

Puspa Shrestha

Best Quality Resource Site for Class 11 And 12 Students
(Based on Updated Curriculum 2077)

Puspa Shrestha

Best Quality Resource Site for Class 11 And 12
Students (Based on Updated Curriculum 2077)



PDF Collections

Notes
Books
Model Questions

This PDF was downloaded from
puspas.com.np

Visit our website for more
materials.



puspas.com.np

Follow us on:



AR Dinesh



puspas.com.np



Puspa Shrestha

55
SETS

SEE
OPT. MATHEMATICS

पाठ्यक्रम विकास केन्द्र (CDC) द्वारा स्वीकृत प्राप्त पाठ्यक्रमअनुसार
एसईई परीक्षा २०७६/७७ का लागि अङ्ग्रेजी र नेपाली दुवै माध्यममा

FOR SCORING A+ (OUTSTANDING) RESULT

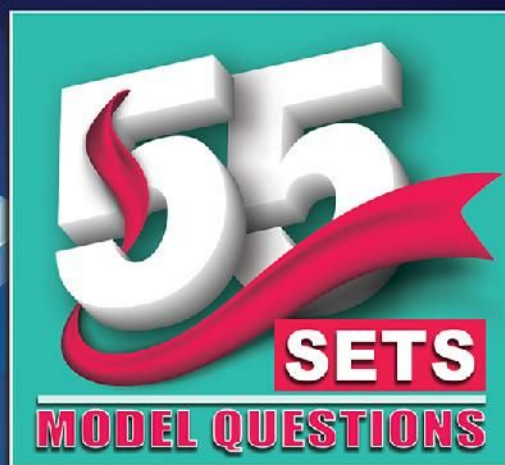
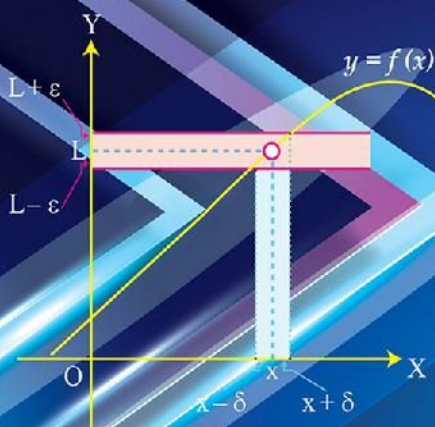
SEE

OPTIONAL

MATHEMATICS



17th
EDITION



- 25 QUESTION-WISE EXERCISES
- 15 SETS PARALLEL MODELS
- 40 SETS ESSENTIAL MODELS
- 03 SETS SAMPLE SOLUTIONS
- 101 Plus HINTS AND SOLUTION

D. R. Simkhada

17th Edition

D. R. Simkhada

17th Edition

नेपाल सरकार, शिक्षा, विज्ञान तथा प्रविधि मन्त्रालय, पाठ्यक्रम विकास केन्द्र सानोठिमी, भक्तपुरद्वारा
कक्षा १० का लागि स्वीकृत पाठ्यक्रम एवम् नयाँ विशिष्टीकरण तालिका तथा नमूना प्रश्नअनुसार

अङ्ग्रेजी र नेपाली दुवै माध्यममा

OPTIONAL

MATHEMATICS

55 SETS

MODEL QUESTIONS 2076

With

SEE QUICK REVISION QUESTIONWISE EXERCISES

By

D. R. Simkhada

UNIQUE
FEATURES

- Definitions, Formulae and Key Points
- Syllabus, SEE Specification Grid and Model Questions
- Questionwise SEE Keep-in-touch Quick Revision Exercises
- **15 SETS** = **SETS 1-15** = Parallel Models with SEE Model Questions
- **3 SETS** = **SETS 1-3** = Complete Sample solution sets
- **40 SETS** = **SETS 16-55** = Non Repeated Model Questions sets
- Hints & Solutions on Trigonometry

शिक्षकहरूलाई कुनै कठिन समस्याहरू भएमा !

आफ्नो पूर्ण परिचय र फोन नम्बरसहित सम्पर्क गर्नुहोला ।

Facebook Page



D. R. Simkhada

(Author)

E-mail: dayasimkhada@gmail.com वा dr_simkhada@yahoo.com
slcmath2@gmail.com वा slcmath@yahoo.com

Read to help others read !

We are pleased to inform that certain amount from the each book will be allocated to **Charity Fund**. The fund will be provided to the deserving and needy students all over Nepal. The charity always welcomes cooperation and support from all the well wishers and agencies.

 Paste your Photograph.	Name:
	Roll No. : Section :
	Phone :
	School :
	Address :

55+ SETS SEE MODEL QUESTIONS ON OPTIONAL MATHEMATICS

Book copyright © 2076 by Author

Illustration copyright © 2076 by Paragon Computer Service Kathmandu

All rights reserved. No part of this book may be used or reproduced in any manner whatsoever without written permission.

Printed in Nepal & ISBN 9-789937-531344

First Edition : 2062 Bhadra (Based on SLC Model 2061), Second Edition : 2063 Jestha (Revised), Third Edition : 2063 Paus (Based on SLC Model 2063), Fourth Edition : 2064 Ashar (Corrected and Updated), Fifth Edition : 2065 Kartik, Sixth Edition : 2066 Ashar, Seventh Edition : 2067 Ashoj,

Eighth Edition : 2068 Ashar (Completely Revised), Ninth Edition : 2069 Baishakh-25 (Revised),

10th Edition : 2070 Ashar - 1 (Restructured and Revised), 11th Edition : 2071 Jeth - 4

12th Edition : 2072 Baishakh - 8, 14th Edition : 2073 Baishakh - 26,

15th Edition: 2074 Baishakh - 1

16th Edition : 2075 Jeth - 31

17th Edition : 2076 Kartik 17 (Complete Revised)

Publishers and Distributors



TU Road, Kuleshwor, P.O. Box 9240, Kathmandu, Nepal

Phone : 01-4672071, 01-4672073, 4036211 Fax: 01-4278050, 4036226

email : www.readmorenepal@gmail.com

www.readmorenepal.com

परिमार्जित सत्राँ संस्करणको बारेमा

तपाईंको साथमा रहेको यो पुस्तक **55 SETS SEE OPTIONAL MATHEMATICS MODEL QUESTIONS** मुख्यतः संस्थागत तथा सामुदायिक दुवै खाले विद्यालयहरूमा SEE परीक्षाको तयारीमा जुट्दै गरेका विद्यार्थीहरूका लागि तयार गरेको छ । नेपाल सरकार, शिक्षा, विज्ञान तथा प्रविधि मन्त्रालय, पाठ्यक्रम विकास केन्द्र सानोठिमीद्वारा लागू गरिएको विशिष्टीकरण तालिका तथा नमुना प्रश्नपत्रअनुसार, तयार गरी यो सत्राँ संस्करण पाठकवर्ग-समक्ष प्रस्तुत गरिएको छ । SEE परीक्षालाई पुस्तकको केन्द्रबिन्दु मानी, त्यसको परिधिभित्र रही मेरो गणित शिक्षणको यात्राबाट सङ्कलित अनुभव तथा शिक्षक मित्रहरूबाट प्राप्त सुझावहरूको प्रतिबिम्ब सकेसम्म समेट्ने प्रयास गरेको छु । अतः प्रस्तुत पुस्तकले SEE परीक्षा तयारीको निमित्त रचनात्मक भूमिका निर्वाह गर्नेछ भन्ने मलाई लागेको छ । त्यसैले यस पुस्तकमा निम्नलिखित विशेषताहरू पाउनुहुनेछ :

- **प्रश्नगत QUICK REVISION EXERCISES** अभ्यासहरू
- **परीक्षा तयारीको लागि तुरुन्त पुनःअभ्यास (REVISION)** गर्न सकिने
- **पुस्तकको सुरुमा सबै महत्त्वपूर्ण परिभाषाहरू, सूत्रहरू (FORMULAE) र साध्यहरू (THEOREMS)**
- **सबै किसिमका प्रश्नहरू समावेश**
- **अष्टयारा प्रश्नहरूका लागि इसारा (HINTS)**
- **पुस्तकको अन्तिममा पर्याप्त त्रिकोणमितिका समस्यामूलक प्रश्नहरूको HINTS**

पुस्तक प्रकाशन गरिदिने **Readmore Publishers & Distributors** तथा प्रकाशक भावा राजभण्डारीज्यूलाई धन्यवाद दिन चाहन्छु । अन्तमा कक्षा १० मा अध्ययनरत विद्यार्थीहरू तथा अध्यापनरत शिक्षकज्यूहरूको उच्चतम सफलताको कामना एवम् विशेष धन्यवाद ज्ञापन गर्दै यहाँहरू सँगै रचनात्मक सुझावको अपेक्षा गर्दछु ।

काठमाडौं

२०७६ कार्तिक-१७

लेखक

हरपल प्रेरणा, सल्लाह एवम् सुझाव दिनुहुने शिक्षकज्यूहरू

श्री लालबाबु यादव, श्री प्रकाश खड्का, श्री शम्भु प्रसाद अधिकारी, श्री ज्ञानेन्द्र न्यौपाने, श्री विनोदकुमार यादव, श्री महेशप्रसाद अधिकारी, श्री सुजन सिम्खडा, श्री भीमबहादुर खड्का, श्री टीकाराम खड्का, श्री विनोद भट्ट, श्री गोविन्द प्रसाद पौडेल, श्रीमती बिमला धिताल, श्री बलराम घिमिरे, श्रीमती लक्ष्मी शर्मा, श्री दिवाकर आचार्य, श्री बालकृष्ण शाक्य, श्री कृष्णनारायण श्रेष्ठ, श्री योगेन्द्र पण्डित, श्री जगदिप राजवंशी, श्री शंकर के. सी., श्री बिष्णु पनेरु, श्री अजित पाण्डे, श्री हरि लामिछाने, श्री राजु लामिछाने, श्री श्रवण लाल कर्ण, श्री मनहरि खनाल, श्री निम भुजेल, श्री रमेश खनाल, श्री कृष्ण कँडेल, श्री सन्तोष सिम्खडा, श्री प्रकाश सिम्खडा, श्री जाहेद खाँ, श्री बिष्णु श्रेष्ठ, श्री कर्मा लामा, श्री प्रकाश भट्टराई, श्री खेमलाल दाहल, श्री त्रिविक्रम सुवेदी, श्री महेन्द्र चौधरी, श्री हरि कँडेल, श्री प्रकाश ढकाल, श्री राजेन्द्र देवकोटा, श्री रामचन्द्र देवकोटा, श्री आई. आर. सिम्खडा, श्री टिका प्रसाद सिम्खडा, श्री मेदनाथ सापकोटा, श्री श्रीराम बन्जारा, श्री बेलिन्द्रबहादुर बन्जारा, श्री निर्मल पौडेल श्री श्यामकुमार थापा, श्री नारायण नेपाल, श्री सन्तोषराज अर्याल, श्री शैलेश स्थापित, श्रीमती संगीता श्रेष्ठ, श्री रुद्रप्रसाद सापकोटा, श्री शिरोमणि भट्टराई, श्री राजन बाग्ले, श्री शंकर भट्ट, श्री विजय कुमार श्रेष्ठ, श्री सुवास इटनी, श्री सुनिल आचार्य, श्री ज्ञानेन्द्र गिरी, श्री युवराज मैनाली, श्री रेशमराज बराल, श्री विश्वप्रकाश बास्तोला, श्री भोलानाथ सापकोटा, श्री भानुप्रसाद उपाध्याय, श्री रमेशचन्द्र शर्मा, श्री गुरुप्रसाद पौडेल, श्री ओमकुमार क्षेत्री, श्री जी. एन. अर्याल, श्री पशुपती पौडेल, श्री किरण सुवेदी, श्री नारायण श्रेष्ठ, श्री रामहरि भण्डारी, श्री नारायण कँडेल, श्री विश्वेश्वर घिमिरे, श्री भिमप्रसाद पौडेल, श्री जगदीशचन्द्र शर्मा, श्री धर्मराज चालिसे, श्री मुक्तिराज अधिकारी, श्री उमराज आचार्य, श्री तुफान सिंह थापा, श्री महेन्द्र शर्मा, श्री देवी काफ्ले, श्री दिपेन्द्र गुप्ता, श्री प्रेम शाह, श्री अजय शाह, श्री शिवराज जोशी, श्री उपेन्द्र पण्डित, श्री गोकर्ण गिरी, श्री मदन अम्गाई, श्री महाप्रसाद अम्गाई, श्री सुरेन्द्रप्रसाद शाह, श्री उत्तम भट्ट, श्री सुविन्द्र बस्नेत, श्री नवराज रिजाल, श्री दीपक अधिकारी, श्री दीपक खतिवडा, श्री हरि लम्साल, श्री केशव पौडेल, श्री ध्रुव अधिकारी, श्री बढी प्रसाद कोइराला, श्री भरतप्रसाद सिम्खडा, श्री शिवप्रसाद भट्ट, श्री दीपक थापामगर, श्री रुद्रप्रसाद सापकोटा, श्री त्रिलोचन शर्मा, श्री जीवराज पौडेल, श्री दामोदर पौडेल, श्री देवी प्रसाद पौडेल, श्री राजेश गुप्ता, श्री भरत शाही, श्री मणीराम लामिछाने, श्री छत्रबहादुर कटुवाल, श्री ऋषिराम अर्याल, श्री रामेश्वर प्रसाद यादव, श्री लक्ष्मी प्रसाद पाण्डे, श्री उपेन्द्र सुवेदी, श्री शिवराज ओली, श्री भक्तबहादुर शाही, श्री इश्वर अधिकारी श्री राम लखन राय, श्री लिला बहादुर थापा, श्री आश्विन पण्डित, श्री जित बहादुर खनाल दिपक श्रेष्ठ, श्री विनोद ठाकुर, श्री हृदेश कुमार चौरसिया, श्री राम कृष्ण पोखरेल, श्री चक्र पाल, श्री धनविर चौधरी, श्री पेसल घिमिरे, श्री जीवन चौधरी, श्री लालदेव यादव, श्री परमानन्द नाथ, श्री तपेन्द्र प्रसाद भट्ट, श्री नरेन्द्र कार्की, श्री केशव पौडेल, श्री राजु के.सी., श्री निश्चल लामा भाज्यू, श्री रवी पाण्डे, श्री नारायण अर्याल, श्री कृष्ण प्रताप महत, श्री विज्ञान पौडेल, श्री केश राज महतो, सुश्री मार्या सापकोटा, श्री चुडामणी पौडेल, श्री विज्ञान पौडेल, श्री वेद प्रसाद शर्मा, श्री राम प्रसाद शर्मा, श्री पवन शर्मा, श्री बालकृष्ण श्रेष्ठ, लगायत सबैलाई **विशेष धन्यवाद**

विषयसूची (CONTENTS)

परिभाषाहरू, मुख्य बुँदाहरू र सूत्रहरू (Definitions, Key Points & Formulae)

1-34

QUESTIONWISE EXERCISES

GROUP A

VERY SHORT QUESTIONS

10 × 1 = 10

Exercise	Part	Unit	Page
EXERCISE FOR Q. 1. (a), (b)	बीजगणित Algebra	1. फलन (Function) 35 2. बहुपदीय (Polynomial) 36 3. समानान्तरीय अनुक्रम (Arithmetic Sequence) 36 4. गुणोत्तर अनुक्रम (Geometric Sequence) 36 5. रेखीय योजना (Linear Programming) 37 6. समीकरण र लेखाचित्र (Equation and Graph) 37	
EXERCISE FOR Q. 2. (a)	निरन्तरता Continuity	1. सीमान्त मान र निरन्तरता (Limit & Continuity) 38	
EXERCISE FOR Q. 2. (b)	मेट्रिक्स Matrix	1. डिटरमिन्यान्ट, विपरीत मेट्रिक्स र समीकरण Determinant, Inverse Matrix and Equation) 38 2. क्रामरको नियम (Cramer's Rule) 39	
EXERCISE FOR Q. 3. (a), (b)	निर्देशाङ्क ज्यामिति Coordinate Geometry	1. दुई सीधा रेखाहरूबिचको कोण Angle Between two Straight Lines 39 2. जोडा सीधारेखाहरू (Pair of Straight Lines) 40 3. शाङ्किक क्षेत्र (Conic Section) 40 4. वृत्त (Circle) 41	
EXERCISE FOR Q. 4. (a), (b)	त्रिकोणमिति Trigonometry	1. अपवर्त्य र अपवर्तक कोणहरू Multiple and Sub-Multiple Angles 42 2. गुणन र योगफलको रूपान्तरण Transformation of Product and Sum 42 3. अनुबन्धित त्रिकोणमितीय सर्वसमिकाहरू Conditional Trigonometric Identities 43 4. त्रिकोणमितीय समीकरणहरू Trigonometric Equations 43 5. उचाइ र दूरी (Height and Distance) 44	
EXERCISE FOR Q. 5. (a)	भेक्टर Vector	1. स्केलर गुणनफल (Scalar Product) 44 2. भेक्टर ज्यामिति (Vector Geometry) 45	
EXERCISE FOR Q. 5. (b)	स्थानान्तरण Transformation	1. संयुक्त स्थानान्तरण (Combined Transformation) 45 2. विपरीत स्थानान्तरण र विपरीत वृत्त Inversion Transformation and Inversion Circle 46 3. मेट्रिक्स स्थानान्तरण (Matrix Transformation) 47	

GROUP B

SHORT QUESTIONS

13 × 2 = 26

Exercise	Part	Unit	Page
EXERCISE FOR Q. 6. (a), (b), (c)	बीजगणित Algebra	1. फलन (Function) 48 2. बहुपदीय (Polynomial) 51 3. समानान्तरीय अनुक्रम (Arithmetic Sequence) 54 4. गुणोत्तर अनुक्रम (Geometric Sequence) 54 5. रेखीय योजना (Linear Programming) 57 6. समीकरण र लेखाचित्र (Equation and Graph) 58	
EXERCISE FOR Q. 7. (a), (b)	मेट्रिक्स Matrix	1. डिटरमिन्यान्ट, विपरीत मेट्रिक्स र समीकरण Determinant, Inverse Matrix and Equation 60 2. क्रामरको नियम (Cramer's Rule) 63	
EXERCISE FOR Q. 8. (a), (b)	निर्देशाङ्क ज्यामिति Coordinate Geometry	1. दुई सीधा रेखाहरूबिचको कोण Angle Between two Straight Lines 64 2. जोडा सीधारेखाहरू (Pair of Straight Lines) 67 3. शाङ्किक क्षेत्र (Conic Section) 68 4. वृत्त (Circle) 69	
EXERCISE FOR Q. 9. (a), (b), (c)	त्रिकोणमिति Trigonometry	1. अपवर्त्य र अपवर्तक कोणहरू Multiple and Sub-Multiple Angles 71 2. गुणन र योगफलको रूपान्तरण Transformation of Product and Sum 74 3. अनुबन्धित त्रिकोणमितीय सर्वसमिकाहरू Conditional Trigonometric Identities 75 4. त्रिकोणमितीय समीकरणहरू Trigonometric Equations 76 5. उचाइ र दूरी (Height and Distance) 77	
EXERCISE FOR Q. 10. (a), (b)	भेक्टर Vector	1. स्केलर गुणनफल (Scalar Product) 79 2. भेक्टर ज्यामिति (Vector Geometry) 83	
EXERCISE FOR Q. 10. (c)	तथ्याङ्कशास्त्र Statistics	1. चतुर्थांशीय विचलन र यसको गुणाङ्क Quartile Deviation and its Coefficient 88 2. मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क Mean Deviation and its Coefficient 89 3. स्तरीय भिन्नता र विचरणशीलताको गुणाङ्क Standard Deviation and the Coefficient of Variation 90	

GROUP C & D

LONG QUESTIONS

[11 × 4 = 44 & 5 × 4 = 20]

Exercise	Part	Unit	Page
EXERCISE FOR Q. 11, 12, 22	बीजगणित Algebra	1. फलन (Function) 2. बहुपदीय (Polynomial) 3. समानान्तरीय अनुक्रम (Arithmetic Sequence) 4. गुणोत्तर अनुक्रम (Geometric Sequence) 5. रेखीय योजना (Linear Programming) 6. समीकरण र लेखाचित्र (Equation and Graph)	92 96 98 99 104 106
EXERCISE FOR Q. 13	निरन्तरता Continuity	1. सीमान्त मान र निरन्तरता (Limit & Continuity)	107
EXERCISE FOR Q. 14	मेट्रिक्स Matrix	1. डिटरमिन्यान्ट, विपरीत मेट्रिक्स र समीकरण Determinant, Inverse Matrix and Equation) 2. क्रामरको नियम (Cramer's Rule)	111 112
EXERCISE FOR Q. 15, 23	निर्देशाङ्क ज्यामिति Coordinate Geometry	1. दुई सीधा रेखाहरूबिचको कोण Angle Between two Straight Lines 2. जोडा सीधारेखाहरू (Pair of Straight Lines) 3. शाङ्किक क्षेत्र (Conic Section) 4. वृत्त (Circle)	113 116 119 119
EXERCISE FOR Q. 16, 17, 18	त्रिकोणमिति Trigonometry	1. अपवर्त्य र अपवर्तक कोणहरू Multiple and Sub-Multiple Angles 2. गुणन र योगफलको रूपान्तरण Transformation of Product and Sum 3. अनुबन्धित त्रिकोणमितीय सर्वसमिकाहरू Conditional Trigonometric Identities 4. त्रिकोणमितीय समीकरणहरू Trigonometric Equations 5. उचाइ र दूरी (Height and Distance)	122 125 126 129 130
EXERCISE FOR Q. 24	भेक्टर Vector	1. स्केलर गुणनफल (Scalar Product) 2. भेक्टर ज्यामिति (Vector Geometry)	135 135
EXERCISE FOR 25	स्थानान्तरण Transformation	1. संयुक्त स्थानान्तरण (Combined Transformation) 2. विपरीत स्थानान्तरण र विपरीत वृत्त Inversion Transformation and Inversion Circle 3. मेट्रिक्स स्थानान्तरण (Matrix Transformation)	138 144 146
EXERCISE FOR Q. 20, 21	तथ्याङ्कशास्त्र Statistics	1. चतुर्थांशीय विचलन र यसको गुणाङ्क Quartile Deviation and its Coefficient 2. मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क Mean Deviation and its Coefficient 3. स्तरीय भिन्नता र विचरणशीलताको गुणाङ्क Standard Deviation and the Coefficient of Variation	151 153 155

**SEE 55 SETS MODEL QUESTIONS 2076
WITH THE CDC MODEL QUESTIONS**

MODEL QUESTIONS	PAGE	MODEL QUESTIONS	PAGE
1. SEE Model Questions Set 1	158	26. SEE Model Questions Set 26	230
CDC MODEL QUESTIONS SET		27. SEE Model Questions Set 27	232
(WITH MARKING SCHEME & SOLUTION)		28. SEE Model Questions Set 28	234
2. SEE Model Questions Set 2	168	29. SEE Model Questions Set 29	236
(WITH SAMPLE SOLUTION)		30. SEE Model Questions Set 30	238
3. SEE Model Questions Set 3	177	31. SEE Model Questions Set 31	240
(WITH SAMPLE SOLUTION)		32. SEE Model Questions Set 32	242
4. SEE Model Questions Set 4	186	33. SEE Model Questions Set 33	244
5. SEE Model Questions Set 5	188	34. SEE Model Questions Set 34	246
6. SEE Model Questions Set 6	190	35. SEE Model Questions Set 35	248
7. SEE Model Questions Set 7	192	36. SEE Model Questions Set 36	250
8. SEE Model Questions Set 8	194	37. SEE Model Questions Set 37	252
9. SEE Model Questions Set 9	196	38. SEE Model Questions Set 38	254
10. SEE Model Questions Set 10	198	39. SEE Model Questions Set 39	256
11. SEE Model Questions Set 11	200	40. SEE Model Questions Set 40	258
12. SEE Model Questions Set 12	202	41. SEE Model Questions Set 41	260
13. SEE Model Questions Set 13	204	42. SEE Model Questions Set 42	262
14. SEE Model Questions Set 14	206	43. SEE Model Questions Set 43	264
15. SEE Model Questions Set 15	208	44. SEE Model Questions Set 44	266
16. SEE Model Questions Set 16	210	45. SEE Model Questions Set 45	268
17. SEE Model Questions Set 17	212	46. SEE Model Questions Set 46	270
18. SEE Model Questions Set 18	214	47. SEE Model Questions Set 47	272
19. SEE Model Questions Set 19	216	48. SEE Model Questions Set 48	274
20. SEE Model Questions Set 20	218	49. SEE Model Questions Set 49	276
21. SEE Model Questions Set 21	220	50. SEE Model Questions Set 50	278
22. SEE Model Questions Set 22	222	51. SEE Model Questions Set 51	280
23. SEE Model Questions Set 23	224	52. SEE Model Questions Set 52	282
24. SEE Model Questions Set 24	226	53. SEE Model Questions Set 53	284
25. SEE Model Questions Set 25	228	54. SEE Model Questions Set 54	286
		55. SEE Model Questions Set 55	288

SEE SPECIFICATION GRID 2076

ISSUED BY CDC

SN	Contents	Topics	K	U	A	HA	TQ	TM
			Each of 1 Mark	Each of 2 Marks	Each of 4 Marks	Each of 5 Marks		
1.	बीज गणित Algebra	फलन (Function)	2	3	2	1	8	21
		बहुपदीयहरू (Polynomials)						
		अनुक्रम र श्रेणी (Sequence and Series)						
		वर्ग समीकरण र लेखाचित्र Quadratic Equation and Graph						
2.	सीमान्त मान र निरन्तरता Limit and continuity	सङ्ख्याहरू र निरन्तरता (Numbers & Continuity)	1	-	1	-	2	5
		लेखाचित्रमा विच्छिन्नता (Discontinuity in Graph)						
		निरन्तरताको साङ्केतिक प्रस्तुती Notational Representation of Continuity						
3.	मेट्रिक्स Matrix	डिटर्मिन्यान्ट र विपरित मेट्रिक्स Determinant and Inverse of Matrix	1	2	1		4	9
		समीकरणको मेट्रिक्स विधिबाट हल Solving Equations by Matrix Method						
		क्रामरको नियम (Cramer's Rule)						
4.	निर्देशाङ्क ज्यामिति Coordinate Geometry	दुई रेखाहरूबिचको कोण Angle between two lines	2	2	1	1	6	15
		जोडा सरल रेखाहरू (Pair of straight lines)						
		शाङ्किक क्षेत्रहरू (Conic Sections)						
		वृत्त (Circle)						
5.	त्रिकोणमिति Trigonometry	अपवर्त्य र अपवर्तक कोणहरू Multiple & sub-multiple angles	2	3	3	-	8	20
		त्रिकोणमितीय सर्वसमिकाहरूको रूपान्तरण Transformation of Trigonometric Identities						
		अनुबन्धित त्रिकोणमितीय सर्वसमिकाहरू Conditional Trigonometric Identities						
		त्रिकोणमितीय समीकरणहरू (Trigonometric Equations)						
		उचाइ तथा दूरी (Height and Distance)						
6.	भेक्टर Vectors	स्केलर गुणनफल (Scalar Product)	1	2	-	1	4	10
		भेक्टर ज्यामिति (Vector Geometry)						
7.	स्थानान्तरण Transformation	संयुक्त स्थानान्तरण (Combined Transformation)	1	-	1	1	3	10
		विपरित स्थानान्तरण र विपरित वृत्त Inversion Transformation and Inversion Circle						
		मेट्रिक्स स्थानान्तरण (Matrix Transformation)						
8.	तथ्याङ्कशास्त्र Statistics	चतुर्थांशीय विचलन (Quartile Deviation)	-	1	2	-	3	10
		मध्यक भिन्नता (Mean Deviation)						
		स्तरीय भिन्नता र विचरणशीलताको गुणाङ्क Standard Deviation and Coefficient of Variation						
		Total	10	13	11	4	38	100

INDEX

K = Knowledge

U = Understanding

A = Application

HA = Higher Ability

TQ = Total no. of Questions

TM = Total Marks

परिभाषाहरू, सूत्रहरू, मुख्य बुँदाहरू र साध्यहरू

DEFINITIONS, FORMULAE, KEYPOINTS & THEOREMS

फलन (FUNCTION)

DEFINITIONS

1. बीजीय फलन (Algebraic Function)

दुईओटा चलहरू x र y को सम्बन्ध प्रस्तुत गर्ने र कुनै नियममा आधारित फलनलाई बीजीय फलन भनिन्छ । जस्तै: $y = x + 2$

The function which describes correspondence between two variables x and y which are obtained by the finite rules is called an algebraic function. For example: $y = x + 2$

2. रेखीय फलन (Linear Function)

[2059 S]

$f(x) = mx + c$ को रूपमा रहेको बीजीय फलनलाई रेखीय फलन भनिन्छ ।

A function is called linear if it can be defined by an equation of the form $f(x) = mx + c$.

3. अचर फलन (Constant Function)

[2059 S]

$f(x) = mx + c$ मा $m = 0$ भए यसलाई अचर फलन भनिन्छ ।

A function of the form $f(x) = mx + c$ where $m = 0$, is called a constant function.

4. एकात्मक फलन (Identity function)

$x \in A$ को लागि $f(x) = x$ को रूपमा व्यक्त गर्न सकिने फलन $f: A \rightarrow B$ लाई एकात्मक फलन भनिन्छ । यसलाई I ले जनाइन्छ ।

A function $f: A \rightarrow B$ is said to be an identity function if it can be expressed in the form of $f(x) = x$ for all $x \in A$. It is denoted by I .

5. वर्गघातीय फलन (Quadratic function)

$f(x) = ax^2 + bx + c$; $a \neq 0$ स्वरूपको फलनलाई वर्ग फलन भनिन्छ । जस्तै: $f(x) = 2x^2 + 3x + 5$, $f(x) = x^2$ इत्यादि वर्ग फलनहरू हुन् ।

A function of the form $f(x) = ax^2 + bx + c$; $a \neq 0$ is called a quadratic function. e.g. $f(x) = 2x^2 + 3x + 5$, $f(x) = x^2$ etc. are quadratic functions.

6. घनघातीय फलन (Cubic function)

$f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$; $a \neq 0$ स्वरूपको फलनलाई घन फलन भनिन्छ । जस्तै: $y = x^3$, $y = 2x^3 + 5$ इत्यादि घन फलनहरू हुन् ।

A function of the form $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$; $a \neq 0$ is called a cubic function. e.g. $y = x^3$, $y = 2x^3 + 5$ etc. are cubic functions.

7. अबीजीय फलन (Transcendental Function)

बीजीय फलनको जस्तो जोड, घटाऊ, गुणन र भागका गुणहरू सन्तुष्ट नगर्ने

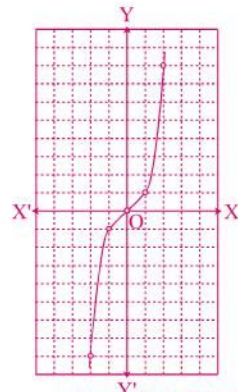
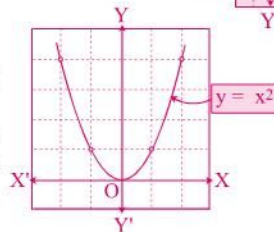
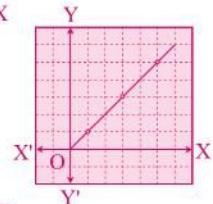
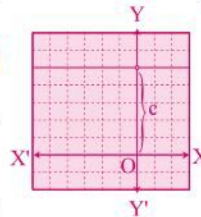
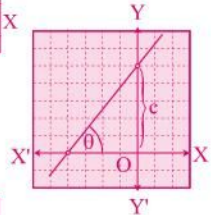
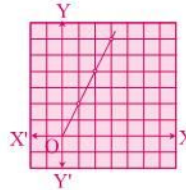
फलनलाई अबीजीय फलन भनिन्छ । जस्तै $f(x) = x^x$, $g(x) = \sin x$, $h(x) = x^x$ इत्यादि ।

A transcendental function is a function that does not satisfy the properties addition, subtraction, multiplication and division like an algebraic function. For example: $f(x) = x^x$, $g(x) = \sin x$, $h(x) = x^x$ etc.

8. त्रिकोणमितीय फलन (Trigonometric Function)

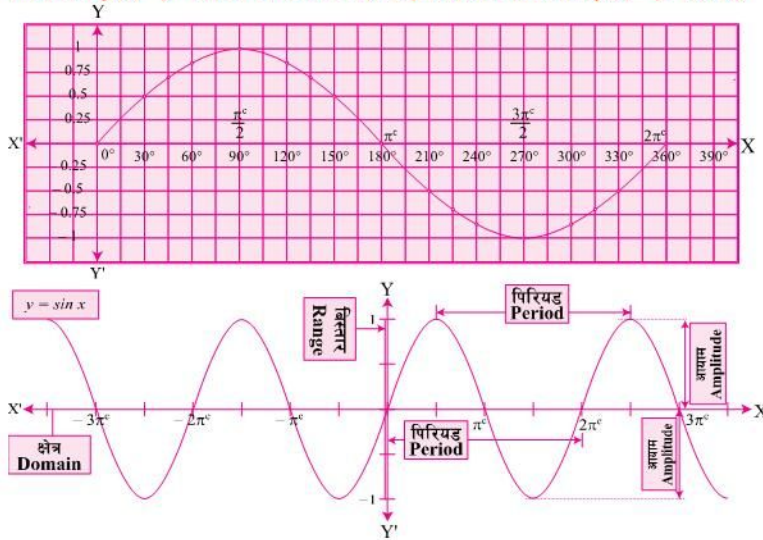
एउटा समकोण त्रिभुजको दुई भुजाहरूको अनुपातमा व्यक्त भएको कोण समावेश भएको फलनलाई त्रिकोणमितीय फलन भनिन्छ । जस्तै $f(\theta) = \sin \theta$, $g(\theta) = \cos \theta$, $h(\alpha) = \tan \alpha + 5$ इत्यादि । अर्को शब्दमा, त्रिकोणमितीय अनुपातहरू स्वतन्त्र चलको रूपमा समावेश भएको फलनलाई त्रिकोणमितीय फलन भनिन्छ ।

A function of an angle expressed as the ratio of two of the sides of a right angled triangle containing that angle, is called trigonometric function. For example: $f(\theta) = \sin \theta$, $g(\theta) = \cos \theta$, $h(\alpha) = \tan \alpha + 5$ etc. In other words, a function containing trigonometric ratio as an independent variable is called the trigonometric function.



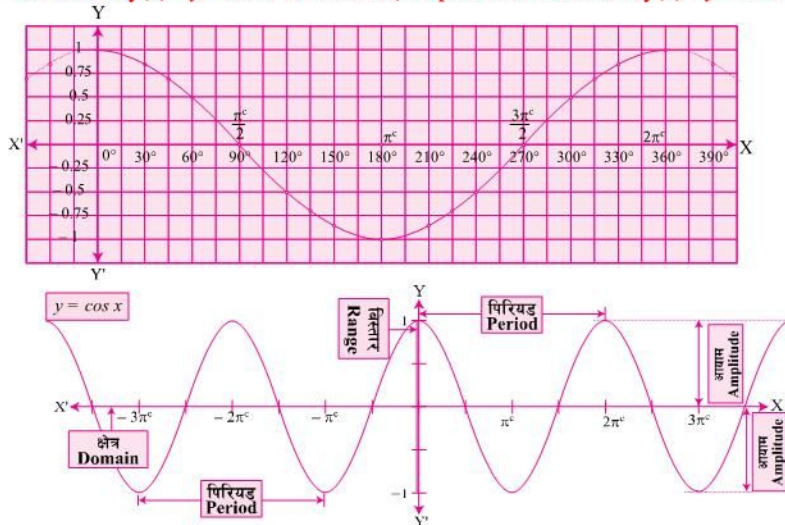
[SEE MODEL 2076]

8.1 sine फलन $f(x) = y = \sin x$ को लेखाचित्र (Graph of sine function $f(x) = y = \sin x$)



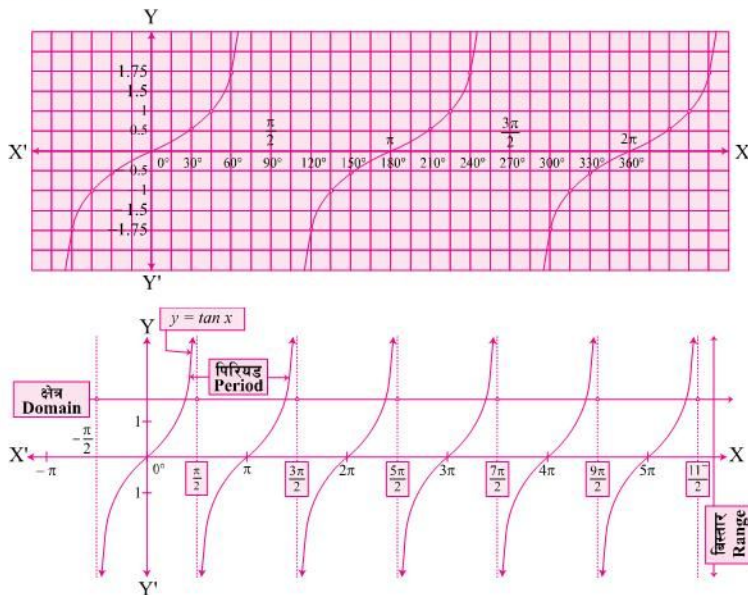
sine फलनका विशेषताहरू (The characteristics of sine function)	
1.	क्षेत्र सबै वास्तविक सङ्ख्याहरू हुन्छन् । (The domain is the set of all real numbers.)
2.	विस्तार -1 देखि 1 सम्मका वास्तविक सङ्ख्याहरू हुन्छन् । The range consists of all real numbers from -1 to 1 , inclusive.
3.	sine फलन अवधि (Period) 2π भएको आवधिक (Periodic) फलन हो । The sine function is periodic, with period 2π .
4.	x -खण्डहरू $\dots, -2\pi, -\pi, 0, \pi, 2\pi, 3\pi, \dots$ र y -खण्ड 0 हुन्छ । The x -intercepts are $\dots, -2\pi, -\pi, 0, \pi, 2\pi, 3\pi, \dots$ and the y -intercept is 0 .
5.	अधिकतम मान 1 हुन्छ र यो $x = \dots, -\frac{3\pi}{2}, \frac{\pi}{2}, \frac{5\pi}{2}, \frac{9\pi}{2}, \dots$ मा पर्दछ । The maximum value is 1 and occurs at $x = \dots, -\frac{3\pi}{2}, \frac{\pi}{2}, \frac{5\pi}{2}, \frac{9\pi}{2}, \dots$
6.	न्यूनतम मान -1 हुन्छ र यो $x = \dots, -\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}, \frac{7\pi}{2}, \frac{11\pi}{2}, \dots$ मा पर्दछ । The minimum value is -1 and occurs at $x = \dots, -\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}, \frac{7\pi}{2}, \frac{11\pi}{2}, \dots$

8.2 cosine फलन $f(x) = y = \cos x$ को लेखाचित्र (Graph of cosine function $f(x) = y = \cos x$)



cosine फलनका विशेषताहरू (The characteristics of cosine function)	
1.	क्षेत्र सबै वास्तविक सङ्ख्याहरू हुन्छन् । (The domain is the set of all real numbers.)
2.	विस्तार -1 देखि 1 सम्मका वास्तविक सङ्ख्याहरू हुन्छन् । The range consists of all real numbers from -1 to 1 , inclusive.
3.	cosine फलन अवधि (Period) $2\pi^\circ$ भएको आवधिक (Periodic) फलन हो । The cosine function is periodic, with period $2\pi^\circ$.
4.	x -खण्डहरू $\dots, -\frac{3\pi^\circ}{2}, -\frac{\pi^\circ}{2}, \frac{\pi^\circ}{2}, \frac{3\pi^\circ}{2}, \frac{5\pi^\circ}{2}, \dots$ र y -खण्ड 1 हुन्छ । The x -intercepts are $\dots, -\frac{3\pi^\circ}{2}, -\frac{\pi^\circ}{2}, \frac{\pi^\circ}{2}, \frac{3\pi^\circ}{2}, \frac{5\pi^\circ}{2}, \dots$ and the y -intercept is 1 .
5.	अधिकतम मान 1 हुन्छ र यो $x = \dots, -2\pi^\circ, 0, 2\pi^\circ, 4\pi^\circ, \dots$ मा पर्दछ । The maximum value is 1 and occurs at $x = \dots, -2\pi^\circ, 0, 2\pi^\circ, 4\pi^\circ, \dots$
6.	न्यूनतम मान -1 हुन्छ र यो $x = \dots, -\pi^\circ, \pi^\circ, 3\pi^\circ, 5\pi^\circ, \dots$ मा पर्दछ । The minimum value is -1 and occurs at $x = \dots, -\pi^\circ, \pi^\circ, 3\pi^\circ, 5\pi^\circ, \dots$

8.3 tangent फलन $f(x) = y = \tan x$ को लेखाचित्र (Graph of tangent function $f(x) = y = \tan x$)



tangent फलनका विशेषताहरू (The characteristics of tangent function)	
1.	क्षेत्र $\frac{\pi^\circ}{2}$ र यसका विजोर गुणाङ्कहरू बाहेक सबै वास्तविक सङ्ख्याहरू हुन्छन् । The domain is the set of all real numbers, except odd multiples of $\frac{\pi^\circ}{2}$.
2.	विस्तारमा सबै वास्तविक सङ्ख्याहरू पर्दछन् । (The range consists of all real numbers.)
3.	tangent फलन अवधि (Period) π° भएको आवधिक (Periodic) फलन हो । The tangent function is periodic, with period π° .
4.	x -खण्डहरू $\dots, -2\pi^\circ, -\pi^\circ, 0, \pi^\circ, 2\pi^\circ, 3\pi^\circ, \dots$ र y -खण्ड 0 हुन्छ । The x -intercepts are $\dots, -2\pi^\circ, -\pi^\circ, 0, \pi^\circ, 2\pi^\circ, 3\pi^\circ, \dots$ and the y -intercept is 0 .
5.	ठाडो रेखाहरू $x = \dots, -\frac{3\pi^\circ}{2}, -\frac{\pi^\circ}{2}, \frac{\pi^\circ}{2}, \frac{3\pi^\circ}{2}, \dots$ मा पर्दछन् । ठाडो रेखाहरूलाई वक्रले कहिल्यै छुदैन तर नजिकै सम्म पुग्दछन् । The vertical line occur at $x = \dots, -\frac{3\pi^\circ}{2}, -\frac{\pi^\circ}{2}, \frac{\pi^\circ}{2}, \frac{3\pi^\circ}{2}, \dots$. The curve never touches the vertical line but approaches nearer.

8.4 अवधि र आयाम (Period and Amplitude)

यदि $b > 0$ भए $y = a \sin bx$ र $y = a \cos bx$ को आयाम (Amplitude) $= |a|$ र अवधि (Period) $= \frac{2\pi}{b}$ हुन्छ ।

If $b < 0$ then $y = a \sin bx$ and $y = a \cos bx$ have Amplitude $= |a|$ and Period $= \frac{2\pi}{|b|}$.

8.5 tangent फलनको आयाम (Amplitude) र अवधि (Period) (Amplitude and Period of tangent function)

एउटा tangent फलन $y = a \tan (bx)$ को अवधि (period) भन्नाले यसका ठाडो अनुवर्ती वक्रहरूको दूरी भन्ने बुझिन्छ ।
The period of a tangent function $y = a \tan (bx)$ is the distance between the vertical consecutive curves.

अवधि (Period) $= \frac{\pi}{|b|}$ हुन्छ । (Period is $\frac{\pi}{|b|}$ for tangent function)

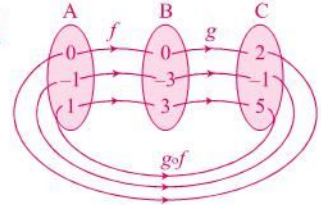
tangent फलनको आयाम (Amplitude) हुँदैन । (The tangent function does not have amplitude.)

9. संयुक्त फलन (Composite Function)

[SEE 2065 R, SEE 2074 R]

यदि फलनहरू $f: A \rightarrow B$ र $g: B \rightarrow C$ भए A बाट C मा परिभाषित गरिएको फलनलाई f र g को संयुक्त फलन भनिन्छ । यसलाई $g \circ f$ ले जनाइन्छ ।

If $f: A \rightarrow B$ and $g: B \rightarrow C$ are two functions then the new function defined from A to C is called the composite function of f and g . It is denoted by $g \circ f$.



10. फलनहरूको संयोजन (Combination of functions)

फलनहरूको योग, अन्तर, गुणन र भागलाई ती फलनहरूको संयोजन भनिन्छ ।

The sum, difference, product or quotient of the functions is known as combination of the functions.

योगफल (Sum)	$(f + g)(x) = f(x) + g(x)$
अन्तर (Difference)	$(f - g)(x) = f(x) - g(x)$
गुणनफल (Product)	$(f \times g)(x) = f(x) \times g(x)$ or $f(x) \cdot g(x)$
भागफल (Quotient)	$(f / g)(x) = f(x) / g(x)$, as long as $g(x)$ isn't zero.

11. फलनहरूको वियोजन (Decomposition of functions)

संयुक्त फलनमा प्रयोग भएका फलनहरू छुट्टै छुट्टै पत्ता लगाउने प्रकृतिलाई फलनहरूको वियोजन भनिन्छ ।

The process of breaking apart a composite function into its separate components is called decomposition of functions.

12. एक एक सम्पूर्ण फलन (One to one onto function)

फलनमा सहक्षेत्र र विस्तार क्षेत्र बराबर छ र विस्तारका प्रत्येक सदस्यको एकल पूर्व प्रतिबिम्ब भएको फलनलाई एक एक सम्पूर्ण फलन भनिन्छ ।

In a function, if the codomain is equal to range and each element of range has only one pre-image in domain then the function is known as one to one onto function.

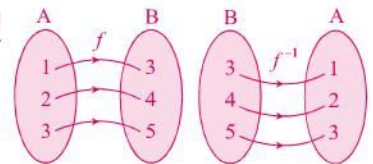
13. विपरीत फलन (Inverse Function)

[2065 S, 2067 R]

यदि $f: A \rightarrow B$ एक एक सम्पूर्ण फलन भए B बाट A मा परिभाषित गरिएको फलनलाई f को विपरीत फलन f^{-1} भनिन्छ ।

If f is a one to one onto function from A to B then the inverse function f^{-1} is defined as a function from B to A. For example:

If $f = \{(1, 3), (2, 4), (3, 5)\}$, $f^{-1} = \{(3, 1), (4, 2), (5, 3)\}$



14. एक-एक सम्पूर्ण फलनको विपरीत फलन पत्ता लगाउने तरिका

Method of finding inverse function of one to one onto function

Step 1	$y = f(x)$ मा x र y को स्थान बदल्नुहोस् । (Interchange the position of x and y in $y = f(x)$.)
Step 2	हल गरी y को मान पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the value of y by solving.)
Step 3	$\therefore f^{-1}(x) = (y \text{ को मान})$ हुन्छ । $\therefore f^{-1}(x) = (\text{the value of } y)$

FORMULAE AND KEY POINTS

- $g \circ f(x) = (g \circ f)(x) = g(f(x))$
- $f \circ g(x) = (f \circ g)(x) = f(g(x))$
- $f^2(x) = f \circ f = f(f(x))$
- $f^3(x) = f \circ f \circ f = f(f(f(x)))$
- $h \circ (g \circ f) = h \circ (g \circ f)(x) = (h \circ g) \circ f(x) = h(g(f(x)))$
- $(f \pm k)(x) = f(x) \pm k$; where k is a scalar.
- $(k f)(x) = k(f(x))$; where k is a scalar.
- विपरीत फलन परीक्षण गर्न (To check inverse function): $f^{-1}[f(x)] = x$ and $f[f^{-1}(x)] = x$

बहुपदीय (POLYNOMIAL)

DEFINITIONS

1. बहुपदीय (Polynomial)

बहुपदीय भनेको एउटा अनुपातिक अभिव्यञ्जक हो जसका प्रत्येक पदहरूमा घनात्मक घात भएका चललाई अचरले गुणा गरिएको हुन्छ । यसको स्तरीय स्वरूपलाई निम्नानुसार व्यक्त गर्न सकिन्छ । $p(x) = a_0 + a_1 x^1 + a_2 x^2 + \dots + a_n x^n$ जहाँ $a_0, a_1, \dots, a_n$ हरू अचर हुन् भने x चल हो र $1, 2, 3, \dots, n$ चलका घाताङ्कहरू हुन् ।

A polynomial is a rational expression each of whose terms consists a constant multiplied by a positive power of a variable. Its standard form is : $p(x) = a_0 + a_1 x^1 + a_2 x^2 + \dots + a_n x^n$, where $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$ are constants and x is variable, $1, 2, 3, \dots, n$ are the powers of variable.

2. शेष साध्य (Remainder Theorem)

[2057 R, 2060 S, 2066 S, 2068 R, 2069 R]

यदि $p(x)$ डिग्री n भएको बहुपदीय र $p(x)$ को एउटा भाजक $(x - a)$ भए $p(a) =$ शेष हुन्छ । जहाँ भागफल $q(x)$ को डिग्री $(n - 1)$ हुन्छ ।

If $p(x)$ is a polynomial of degree n and $(x - a)$ is a divisor of $p(x)$ then $p(a)$ is remainder, where the degree of quotient will be $(n - 1)$.

3. गुणनखण्ड साध्य (Factor Theorem)

[2065 M, 2061 R, 2060 R, 2066 R, 2067 S, 2068 S]

यदि $p(x)$ डिग्री > 0 भएको एउटा बहुपदीय र $p(a) = 0$ भए $p(x)$ को एउटा गुणनखण्ड $(x - a)$ हुन्छ । विलोमको रूपमा, यदि $p(x)$ को एउटा गुणनखण्ड $(x - a)$ भए $p(a) = 0$ हुन्छ ।

If $p(x)$ be a polynomial (degree > 0) and $p(a) = 0$ then $(x - a)$ is a factor of $p(x)$. Conversely, if $x - a$ is a factor of $p(x)$, then $p(a) = 0$

4. भागको नियम (Division Algorithm)

यदि बहुपदीय $P(x)$ लाई $D(x)$ ले भाग गर्दा भागफल $Q(x)$ र शेष R भए,
 $P(x) = D(x) \times Q(x) + R$ हुन्छ ।

If a polynomial $P(x)$ is divided by $D(x)$ so that the quotient is $Q(x)$ and remainder R then, $P(x) = D(x) \times Q(x) + R$.

$$\begin{array}{r} D(x) \overline{) P(x)} \quad (Q(x) \\ \underline{- D(x) \times Q(x)} \\ R \\ P(x) = D(x) \times Q(x) + R \end{array}$$

5. सङ्क्षिप्त भाग विधि (Synthetic Division Method)

डिग्री 1 भन्दा ठूलो भएको बहुपदीयका चलहरूको गुणाङ्कहरू मात्र लेखेर डिग्री 1 भएको द्विपदीयको अचर पदको चिन्ह बदलेर गरिने सरलीकृत भागलाई सङ्क्षिप्त भाग विधि भनिन्छ ।

A simplified method for dividing a polynomial of degree > 1 by another polynomial of the first degree by writing down only the coefficients of the several powers of the variable and changing the sign of the constant term, is known as synthetic division method.

6. बहुपदीय समीकरण (Polynomial equation)

चल र अचलहरू मिली बनेका बहुपदहरू भएको समीकरणलाई बहुपदीय समीकरण भनिन्छ ।

A polynomial equation is an equation that has multiple terms made up of numbers and variables.

7. बहुपदीयको मूलहरू वा शून्यहरू (Roots or zeros of a polynomial)

बहुपदीयको मान शून्य ल्याउन प्रयोग हुने चलको मानहरूलाई बहुपदीयको मूलहरू वा शून्यहरू भनिन्छ ।

The roots or zeros of a polynomial are those values of the variable that cause the polynomial to evaluate to zero.

FORMULAE AND KEY POINTS

➤ शेषसाध्य (Remainder Theorem):

यदि $p(x)$ लाई $(x - a)$ ले भाग गरियो भने शेष $= p(a)$ हुन्छ । (If $p(x)$ is divided by $(x - a)$, the remainder $= p(a)$.)

भाजक (Divisor)	शेष (Remainder)
$x + a$ i.e. $x - (-a)$	$p(-a)$
$ax - b$ i.e. $a \left(x - \frac{b}{a} \right)$	$p \left(\frac{b}{a} \right)$
$ax + b$ i.e. $a \left(x + \frac{b}{a} \right)$	$p \left(-\frac{b}{a} \right)$
$b - ax$ i.e. $-a \left(x - \frac{b}{a} \right)$	$p \left(\frac{b}{a} \right)$

➤ गुणनखण्ड साध्य (Factor Theorem)

(i) यदि $p(x)$ को एउटा गुणनखण्ड $(x - a)$ भए $p(a) = 0$ हुन्छ । (If $(x - a)$ is a factor of $p(x)$ then $p(a) = 0$.)

(ii) यदि $p(a) = 0$ भए $p(x)$ को एउटा गुणनखण्ड $(x - a)$ हुन्छ । (If $p(a) = 0$ then $(x - a)$ is a factor of $p(x)$.)

समानान्तरिय अनुक्रम र श्रेणी (ARITHMETIC SEQUENCE & SERIES)

DEFINITIONS

* अनुक्रम (Sequence)

[2063 M, 2064 R', SEE 2073 R]

कुनै निश्चित नियममा आधारित सङ्ख्याहरूको समूहलाई अनुक्रम भनिन्छ । जस्तै: 3, 5, 7,
A list of numbers in definite order is called sequence. e.g. 3, 5, 7,

* श्रेणी (Series)

[2063 M, 2064 R', SEE 2073 R]

यदि अनुक्रमका पदहरूलाई योगफलको रूपमा व्यक्त गरिएमा त्यसलाई उक्त अनुक्रमसँग सम्बन्धित श्रेणी भनिन्छ ।
जस्तै: $2 + 4 + 6 + 8 + \dots$ एउटा श्रेणी हो ।

When the terms of sequence are connected by addition or subtraction signs: e.g. $2 + 4 + 6 + 8 + \dots$ which is a series.

* अङ्कगणितीय वा समानान्तरिय अनुक्रम र श्रेणी (Arithmetic Sequence and Series) [2063 R, 2064 R, 2063S, SEE 2073 S]

यदि कुनै अनुक्रमको प्रत्येक पद अघिल्लो पदभन्दा कुनै निश्चित सङ्ख्याले बढिरहेका वा घटिरहेका हुन्छन् भने त्यस्तो अनुक्रमलाई समानान्तरिय अनुक्रम भनिन्छ । यो अनुक्रमसँग सम्बन्धित श्रेणीलाई समानान्तरिय श्रेणी भनिन्छ ।
जस्तै: 3, 7, 11, 15, एउटा समानान्तरिय अनुक्रम भए $3 + 7 + 11 + 15 + \dots$ एउटा समानान्तरिय श्रेणी हो ।

A sequence is said to be an arithmetic sequence when its terms increase or decrease continually by a common difference. The corresponding series of this sequence is called the arithmetic series.
e.g. if 3, 7, 11, 15, is an arithmetic sequence then $3 + 7 + 11 + 15 + \dots$ is an arithmetic series.

* अङ्कगणितीय मध्यमा (Arithmetic Mean)

समानान्तरिय अनुक्रमका पहिलो पद र अन्तिम पद बिचको पद वा पदहरूलाई समानान्तरिय मध्यमा भनिन्छ ।
जस्तै: 3, 7, 11, 15, 19, 23 एउटा समानान्तरिय अनुक्रम भए 7, 11, 15, 19 समानान्तरिय मध्यमाहरू हुन् ।

In arithmetic sequence, the term/terms between the first term and the last term is/are called arithmetic mean/means, e.g. if 3, 7, 11, 15, 19, 23 are in arithmetic sequence then 7, 11, 15, 19 are arithmetic means .

FORMULAE AND KEY POINTS

समानान्तरिय अनुक्रम वा श्रेणी (Arithmetic Sequence or Series): AS		सङ्केत (Index)
साधारण पद General term	$t_n = a + (n - 1)d$	a = पहिलो पद (First term) n = पदहरूको सङ्ख्या (No. of terms) d = समान अन्तर (Common difference) b = अन्तिम पद (Last term) $m_n = n$ औ मध्यमा (n^{th} mean)
मध्यमा Mean	$AM = \frac{a + b}{2}$	
योगफल (Sum)	$S_n = \frac{n}{2} \{2a + (n - 1)d\}$ or $S_n = \frac{n}{2} (a + b)$	
मध्यमाहरू Means	$d = \frac{b - a}{n + 1}$; $m_1 = a + d, m_2 = a + 2d, \dots, m_n = a + nd$	n = मध्यमाहरूको सङ्ख्या (No. of Means)

यदि समानान्तरिय मध्यमाहरू (AMs) को सङ्ख्याहरू $= m$ भए (If number of arithmetic means (AMs) $= m$): $d = \frac{b - a}{m + 1}$

➤ पहिला n ओटा प्राकृतिक सङ्ख्याहरूको योगफल (The sum of first n -natural numbers) $= \frac{n}{2} (n + 1)$

➤ पहिला n ओटा बिजोर सङ्ख्याहरूको योगफल (The sum of first n -odd numbers) $= n^2$

➤ पहिला n ओटा जोर सङ्ख्याहरूको योगफल (The sum of first n -even numbers) $= n(n + 1)$

AS का पदहरूलाई सङ्केत गर्ने सजिलो तरिका (The easy method to denote the terms of AS):

पदहरूको सङ्ख्या (Number of terms)	3	4	5
पदहरू (Terms)	$a - d, a, a + d$	$a - 3d, a - d, a + d, a + 3d$	$a - 2d, a - d, a, a + d, a + 2d$
समान अन्तर (Common Difference)	d	$2d$	d

➤ यदि n ओटा पदहरूको योगफल S_n भए साधारण पद $(t_n) = S_n - S_{n-1}$ हुन्छ ।

If the sum of n terms is S_n then the general $(t_n) = S_n - S_{n-1}$.

गुणोत्तर अनुक्रम र श्रेणी (GEOMETRIC SEQUENCE & SERIES)

DEFINITIONS

* गुणोत्तर अनुक्रम (Geometric Sequence)

[2063 R]

यदि अनुक्रममा क्रमिक पदहरूको अनुपात एउटै भए यस्तो अनुक्रमलाई गुणोत्तर अनुक्रम भनिन्छ र यो अनुक्रमसँग सम्बन्धित श्रेणीलाई गुणोत्तर श्रेणी भनिन्छ । जस्तै: 1, 2, 4, 8, र 16, 8, 4, इत्यादि गुणोत्तर अनुक्रममा छन् ।

Quantities are said to be in geometric sequence when they increase or decrease by a constant factor. The constant factor is called the common ratio.

e.g. 1, 2, 4, 8, and 16, 8, 4, etc. are in geometric sequence.

* गुणोत्तर श्रेणी (Geometric Series)

[SEE 2073 S]

लगातार पदहरूको अनुपात सधैं बराबर हुने श्रेणीलाई गुणोत्तर श्रेणी भनिन्छ । जस्तै: 2 + 4 + 8 + 16 + 32 ... एउटा गुणोत्तर श्रेणी हो । अर्को शब्दमा गुणोत्तर अनुक्रमसँग सम्बन्धित श्रेणीलाई गुणोत्तर श्रेणी भनिन्छ ।

A geometric series is a series with a constant ratio between successive terms. For example: 2 + 4 + 8 + 16 + 32 + ... is a geometric series. In other words, the corresponding series of a geometric sequence is called the geometric series.

* गुणोत्तर मध्यमा (Geometric Mean)

[2065 R]

गुणोत्तर अनुक्रममा पहिलो पद र अन्तिम पदहरूबिचको पद या पदहरूलाई गुणोत्तर मध्यमा भनिन्छ ।

In geometric sequence the term/terms between the first term and the last term is/are called the geometric mean/means.

FORMULAE AND KEY POINTS

गुणोत्तर अनुक्रम वा श्रेणी (Geometric Sequence or Series): GS		सङ्केत Index
साधारण पद (General term)	$t_n = ar^{n-1}$	a = पहिलो पद (First term)
मध्यमा (Mean)	$GM = \sqrt[n]{ab}$	n = पदहरूको सङ्ख्या (No. of terms)
योगफल (Sum)	$S_n = \frac{a(r^n - 1)}{r - 1}$ Or $S_n = \frac{br - a}{r - 1}$	r = समान अनुपात (Common ratio)
		b = अन्तिम पद (Last term)
		$m_n = n$ औं मध्यमा (n^{th} mean)
मध्यमाहरू (Means)	$r = \left(\frac{b}{a}\right)^{\frac{1}{n+1}}$; $m_1 = ar, m_2 = ar^2, \dots, m_n = ar^n$	n = मध्यमाहरूको सङ्ख्या n = No. of Means

* यदि गुणोत्तर मध्यमाहरू (GMs) को सङ्ख्याहरू $= m$ भए $r = \left(\frac{b}{a}\right)^{\frac{1}{m+1}}$ हुन्छ ।

If the number of geometric means (GMs) $= m$ then $r = \left(\frac{b}{a}\right)^{\frac{1}{m+1}}$.

* यदि दुई सङ्ख्याहरू a र b बिचको समानान्तर मध्यक $= AM$ र गुणोत्तर मध्यक $= GM$ भए,

पहिलो सङ्ख्या $(a) = AM - \sqrt{AM^2 - GM^2}$ र दोस्रो सङ्ख्या $(b) = AM + \sqrt{AM^2 - GM^2}$ हुन्छ ।

If a and b are two numbers and their arithmetic mean $= AM$ and geometric mean $= GM$ then,

First number $(a) = AM - \sqrt{AM^2 - GM^2}$ and Second number $(b) = AM + \sqrt{AM^2 - GM^2}$

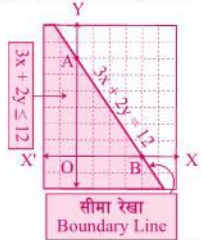
* GS का पदहरूलाई सङ्केत गर्ने सजिलो तरिका (The easy method to denote the terms of GS):

पदहरूको सङ्ख्या (Number of terms)	3	4	5	6
पदहरू (Terms)	$\frac{a}{r}, a, ar$	$\frac{a}{r^2}, \frac{a}{r}, ar, ar^2$	$\frac{a}{r^3}, \frac{a}{r^2}, ar, ar^2, ar^3$	$\frac{a}{r^5}, \frac{a}{r^4}, \frac{a}{r^3}, ar, ar^2, ar^3, ar^4, ar^5$
समान अनुपात (Common ratio)	r	r^2	r	r^2

रेखीय योजना (LINEAR PROGRAMMING)

DEFINITIONS

- समीकरण (Equation):** बराबर ($=$) चिन्ह प्रयोग भएको गणितीय वाक्यलाई समीकरण भनिन्छ ।
A mathematical statement containing the equal sign ($=$) is called an equation.
- असमानता (Inequality):** चिन्हहरू ($<$, $>$, $\leq$ वा $\geq$) मध्ये कुनै एक चिन्ह प्रयोग भएको गणितीय वाक्यलाई असमानता भनिन्छ ।
A mathematical statement containing one of the signs ($<$, $>$, $\leq$ or $\geq$) is called an inequality or inequation.
- सीमा रेखा (Boundary line)**
समतल सतहलाई 2 भागमा विभाजन गर्ने तथा दिइएको असमानताको सङ्गति समीकरण जनाउने रेखालाई सीमा रेखा भनिन्छ ।
The line which is the corresponding equation of given inequality and it divides the co-ordinate graph (plane) into two half planes is called the boundary line.
- रेखीय असमानता (Linear inequality)**
रेखीय असमानता भन्नाले रेखीय सम्बन्धको स्वरूप $ax + by + c \geq 0$, $ax + by + c \leq 0$, $ax + by + c > 0$, $ax + by + c < 0$, (i.e. $ax + by + c \neq 0$) भन्ने बुझिन्छ ।
Linear inequality is a relation represented by $ax + by + c \geq 0$, $ax + by + c \leq 0$, $ax + by + c > 0$, $ax + by + c < 0$, (i.e. $ax + by + c \neq 0$).
- सर्तहरू (Constraints)**
उद्देश्य फलनमा भएका चलहरूद्वारा मान्य हुने अवस्थाहरूको समूहलाई सर्तहरू भनिन्छ । यी असमानतासँग सम्बन्धित अवस्थाहरू हुन् ।
The conditions to be satisfied by the variables of the objective function are said to be constraints. They are the conditions related to inequalities.
- हल समूह (Solution Set)**
दिइएका असमानतालाई मान्य हुने गरी उक्त असमानताले बनाएको अर्धसमतलमा पर्ने बिन्दुहरूको समूहलाई हल समूह भनिन्छ ।
The set of points lying on the half-plane determined by the given inequality is called solution set.
- हल क्षेत्र (Feasible region or convex polygonal region)**
दिइएका असमानताहरूसँग सम्बन्धित सीमा रेखाहरूद्वारा प्रतिच्छेदन गरी बनेको सरल बन्द बहुभुजलाई हल क्षेत्र भनिन्छ ।
A closed plane region bounded by the intersection of the finite number of boundary lines is called feasible region.
- रेखीय योजना (Linear Programming)**
रेखीय सर्तहरूको आधारमा रेखीय फलनको अधिकतम वा न्यूनतम मान पत्ता लगाउने गणितीय तरिकालाई रेखीय योजना भनिन्छ ।
Linear programming is the mathematical technique for finding the maximum or minimum value of a linear function subject to the set of linear constraints.
- उद्देश्य फलन (Objective Function)**
कुनै रेखीय फलनको मान निश्चित सर्तहरू मान्य हुने गरी अधिकतम वा न्यूनतम गरिन्छ । यसरी अधिकतम वा न्यूनतम मान निकाल्नुपर्ने रेखीय फलनलाई उद्देश्य फलन भनिन्छ ।
The linear function which is to be maximized or minimized with respect to given constraints is called objective function.

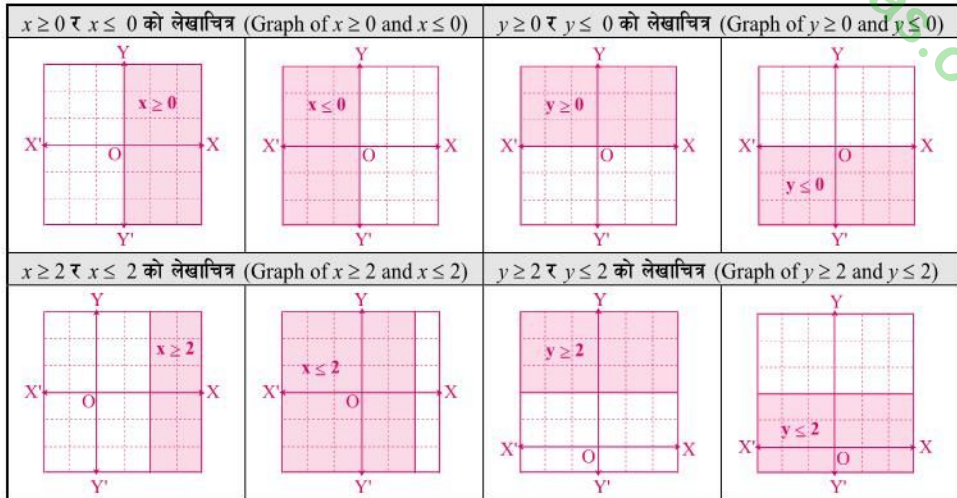


FORMULAE AND KEY POINTS

- $ax + by \leq c$ र $ax + by \geq c$ को सीमारेखाको समीकरण $ax + by = c$ हुन्छ ।
The equation of boundary line of $ax + by \leq c$ and $ax + by \geq c$ is $ax + by = c$.
- $ax + by \leq c$ र $ax + by \geq c$ को हल क्षेत्रहरू परीक्षण बिन्दु लिएर पहिचान गर्नुपर्दछ ।
The solution sets of $ax + by \leq c$ and $ax + by \geq c$ should be identified by taking a test point.

असमानताहरू (Inequalities)	हल क्षेत्र (Solution Set)
$x \geq 0$ and $y \geq 0$	पहिलो चतुर्थांश (First quadrant)
$x \leq 0$ and $y \geq 0$	दोस्रो चतुर्थांश (Second quadrant)
$x \leq 0$ and $y \leq 0$	तेस्रो चतुर्थांश (Third quadrant)
$x \geq 0$ and $y \leq 0$	चौथो चतुर्थांश (Fourth quadrant)
$x \geq k$	रेखा $x = k$ देखि धनात्मक दिशा (Positive direction from the line $x = k$)
$y \geq k$	रेखा $y = k$ देखि धनात्मक दिशा (Positive direction from the line $y = k$)
$x \leq k$	रेखा $x = k$ देखि ऋणात्मक दिशा (Negative direction from the line $x = k$)
$y \leq k$	रेखा $y = k$ देखि ऋणात्मक दिशा (Negative direction from the line $y = k$)

3. हल क्षेत्र (Solution Set)



समीकरण र लेखाचित्र (EQUATION AND GRAPH)

DEFINITIONS

1. वर्गघातीय फलन (Quadratic function)

$f(x) = ax^2 + bx + c$; $a \neq 0$ स्वरूपको फलनलाई वर्ग फलन भनिन्छ । जस्तै: $f(x) = 2x^2 + 3x + 5$, $f(x) = x^2$ इत्यादि वर्ग फलनहरू हुन् ।

A function of the form $f(x) = ax^2 + bx + c$; $a \neq 0$ is called a quadratic function. e.g. $f(x) = 2x^2 + 3x + 5$, $f(x) = x^2$ etc. are quadratic functions.

2. पाराबोला (Parabola)

वर्ग समीकरणलाई लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्दा प्राप्त हुने वक्रलाई पाराबोला भनिन्छ । The smooth curve obtained by the graph of a quadratic equation is called the parabola.

3. पाराबोलाको शीर्ष (Vertex of a parabola)

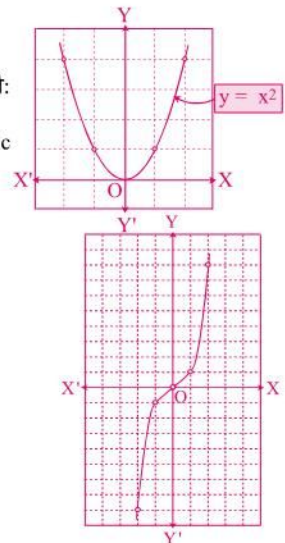
पाराबोला घुमेको बिन्दुलाई पाराबोलाको शीर्ष भनिन्छ । The turning point of the parabola is called its vertex.

4. घन घातीय फलन (Cubic function)

$f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$; $a \neq 0$ स्वरूपको फलनलाई घन फलन भनिन्छ । जस्तै: $y = x^3$, $y = 2x^3 + 5$ इत्यादि घन फलनहरू हुन् ।

A function of the form $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$; $a \neq 0$ is called a cubic function. e.g. $y = x^3$, $y = 2x^3 + 5$ etc. are cubic functions.

5. पाराबोलाका विभिन्न अवस्थाहरू (Different conditions of parabola):



चित्रहरू Figures			
सममिति अक्ष Axis of Symmetry	$x = -\frac{b}{2a}$	$x = -\frac{b}{2a}$	$x = -\frac{b}{2a}$
शीर्षबिन्दु Vertex	$\left(-\frac{b}{2a}, f\left(-\frac{b}{2a}\right)\right)$	$\left(-\frac{b}{2a}, 0\right)$	$\left(-\frac{b}{2a}, f\left(-\frac{b}{2a}\right)\right)$
विभेदक Discriminant	$b^2 - 4ac > 0$	$b^2 - 4ac = 0$	$b^2 - 4ac < 0$
x-खण्डहरू x-intercepts	दुईओटा x-खण्डहरू Two x-intercepts	एउटा x-खण्ड One x-intercept	x-खण्ड हुँदैन No x-intercept

एउटा वर्ग समीकरण $f(x) = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$ को लेखाचित्र ।

Graph of a quadratic equation $f(x) = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$.

(i) $a > 0$ भए माथितिर खुलेको हुन्छ ।

If $a > 0$ then it opens up.

(ii) $a < 0$ भए तलतिर खुलेको हुन्छ ।

If $a < 0$ then it opens down.

(iii) a को मान ठूलो हुँदा खुलेको भाग साँघुरो हुन्छ ।

The larger value of 'a' makes narrower opening.

(iv) a को मान सानो हुँदा खुलेको भाग फराकिलो हुन्छ ।

The smaller value of a makes the wider opening.

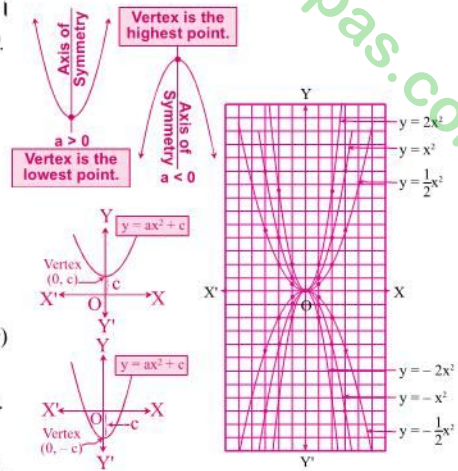
(v) समीकरण $y = ax^2 + c$ मा (In the equation $y = ax^2 + c$)

(a) $c > 0$ भए शीर्ष उद्गम बिन्दुबाट c एकाइ माथि हुन्छ ।

If $c > 0$ then the vertex is c units above the origin.

(b) $c < 0$ भए शीर्ष उद्गम बिन्दुबाट c एकाइ तल हुन्छ ।

If $c < 0$ then the vertex is c units below the origin.

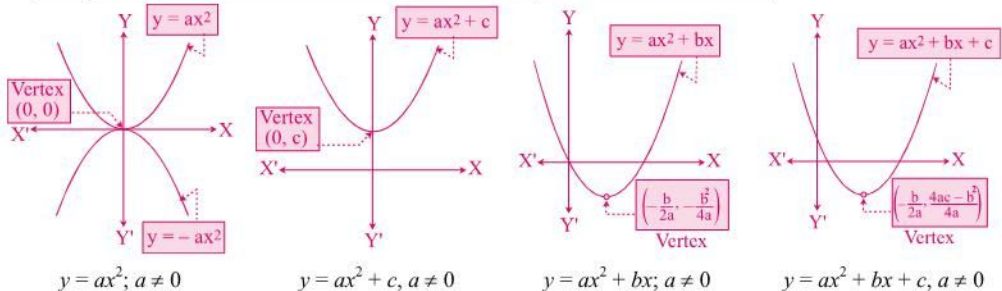


6. घन समीकरणका लेखाचित्रको प्रकृति (Nature of the graph of cubic equation)

a को मान बढ्दै जाँदा वक्र साँघुरो हुँदै जान्छ । a को मान घट्दै जाँदा वक्र फराकिलो हुँदै जान्छ । When the value of a increases then the curve will be narrower. When the value of 'a' decreases then the curve will be wider.	$ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$ मा अचल पद d ले y-खण्ड जनाउँदछ । The constant term d in the equation $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$ represents the y-intercept.	घन समीकरणका x-खण्डहरूले मूलहरू जनाउँदछन् । The x-intercepts of cubic equation represent the roots.

FORMULAE AND KEY POINTS

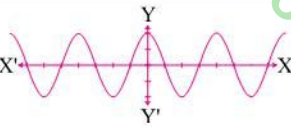
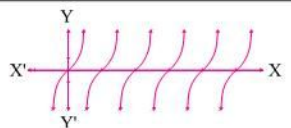
S.N.	पाराबोलोको समीकरण (Equation of Parabola)	शीर्षबिन्दु (Vertex)
1.	$y = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$	$\left(\frac{-b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a}\right)$
2.	$y = ax^2 + c$, $a \neq 0$	$(0, c)$
3.	$y = ax^2 + bx$; $a \neq 0$	$\left(\frac{-b}{2a}, \frac{-b^2}{4a}\right)$
4.	$y = ax^2$; $a \neq 0$	$(0, 0)$
5.	$y = a(x - h)^2 + k$	(h, k)



निरन्तरता (CONTINUITY)

DEFINITIONS AND KEY POINTS

1. निरन्तरताको धारणा (Concept of continuity)

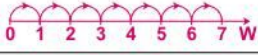
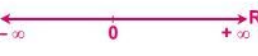
निरन्तरता Continuity				
विच्छिन्नता Discontinuity				

यदि कुनै फलनको लेखाचित्र खिच्दा सिसाकलमलाई नउचालीकन लगातार खिच्न सकिन्छ भने यसलाई निरन्तरता भनिन्छ ।
If the graph of a function can be drawn without lifting the pencil from the paper then it is called continuity.

निरन्तरताका उदाहरणहरू (Examples of continuity)

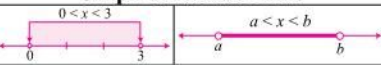
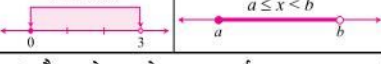
- * विरुवाको वृद्धि (Growth of plant)
- * पानीको बहाव (Water flow)
- * चलिरहेको गाडी (Bus movement)
- * वास्तविक सङ्ख्याहरूको सङ्ख्यारेखा (Number line of real numbers) etc.

2. सङ्ख्याहरूको समूहको क्रममा निरन्तरता (Continuity in the order of set of numbers)

सङ्ख्याहरू (Numbers)	सङ्ख्यारेखा (Number line)
प्राकृतिक सङ्ख्याहरू (Natural numbers): $\{1, 2, 3, 4, 5, \dots\}$	
पूर्ण सङ्ख्याहरू (Whole numbers): $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, \dots\}$	
पूर्णाङ्कहरू (Integers): $\{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$	
वास्तविक सङ्ख्याहरू (Real Numbers): प्राकृतिक सङ्ख्याहरू (Natural numbers), पूर्ण सङ्ख्याहरू (Whole numbers), पूर्णाङ्कहरू (Integers), आनुपातिक सङ्ख्याहरू (Rational Numbers), अनानुपातिक सङ्ख्याहरू (Irrational numbers)	

- (a) प्राकृतिक सङ्ख्याहरूको सङ्ख्या रेखाले निरन्तरता देखाउँदैन ।
The number line of natural numbers does not show continuity.
- (b) पूर्ण सङ्ख्याहरूको सङ्ख्या रेखाले निरन्तरता देखाउँदैन । (The number line of whole numbers does not show continuity.)
- (c) पूर्णाङ्कहरूको सङ्ख्या रेखाले निरन्तरता देखाउँदैन । (The number line of integers does not show continuity.)
- (d) वास्तविक सङ्ख्याहरूको सङ्ख्या रेखाले निरन्तरताको प्रतिनिधित्व गर्दछ । किनकी दुईओटा वास्तविक सङ्ख्याहरूको बीचमा अनगिन्ती वास्तविक सङ्ख्याहरू हुन्छन् ।
The number line of real numbers shows the continuity because there are many real numbers between any two real numbers.

3. अन्तराल (Interval)

अन्तराल सङ्केत Interval Notation	समूह सङ्केत Set Notation	लेखाचित्र वा सङ्ख्या रेखा Graph or Number Line	अन्तरालको नाम Interval name
(a)	$\{x : a < x < b\}$		खुल्ला अन्तराल Open Interval
(b)	$\{x : a \leq x \leq b\}$		बन्द अन्तराल Closed Interval
(c)	$\{x : a < x \leq b\}$		बायाँ खुल्ला अन्तराल Left open Interval
(d)	$\{x : a \leq x < b\}$		दायाँ खुल्ला अन्तराल Right open Interval

- (a) खुल्ला अन्तराल : अन्तिम बिन्दुहरू a र b दुवै समावेश नहुने अन्तराललाई खुल्ला अन्तराल भनिन्छ । यसलाई (a, b) ले जनाइन्छ ।
Open Interval: An interval not containing both the end points a and b is known as an open interval. It is denoted by (a, b) .
- (b) बन्द अन्तराल: अन्तिम बिन्दुहरू a र b दुवै समावेश हुने अन्तराललाई बन्द अन्तराल भनिन्छ । यसलाई $[a, b]$ ले जनाइन्छ ।
Closed Interval: An interval containing both the end points a and b is known as a closed interval. It is denoted by $[a, b]$.

- (c) बायाँ खुल्ला अन्तराल: अन्तिम बिन्दु a नपर्ने तर अन्तिम बिन्दु b पर्ने अन्तराललाई बायाँ खुल्ला अन्तराल भनिन्छ। यसलाई $(a, b]$ ले जनाइन्छ।
Left open Interval: An interval not containing the end point a but containing the end point b is known as the left open interval. It is denoted by $(a, b]$.
- (d) दायाँ खुल्ला अन्तराल : अन्तिम बिन्दु a पर्ने तर अन्तिम बिन्दु b नपर्ने अन्तराललाई दायाँ खुल्ला अन्तराल भनिन्छ। यसलाई $[a, b)$ ले जनाइन्छ।
Right open Interval: An interval containing the end point a but not containing the end point b is known as the right open interval. It is denoted by $[a, b)$.

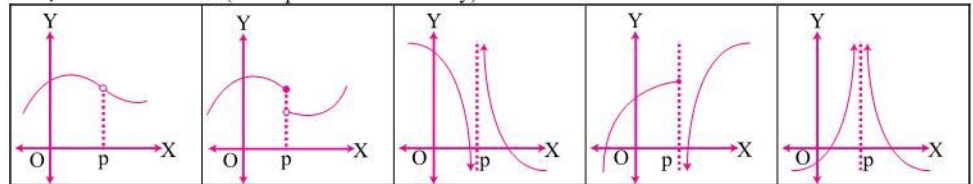
4. लेखाचित्रमा विच्छिन्नताको खोजी (Investigation of discontinuity in graph)

यदि कुनै पनि फलनको लेखाचित्रको कुनै बिन्दुमा छलाङ (Jump), छिद्र (hole), रिक्त (gap), उछाल (cusp) र टुटेको (break) छ भने सो बिन्दुमा विच्छिन्नता छ भनिन्छ।

If the graph of any function has 'jump', hole, gap, cusp and break in a point then the function is said to be discontinuous at that point.

Graph I	Graph II	Graph III
यो फलन $x=2$ मा विच्छिन्न छ। यसलाई छलाङ (Jump) विच्छिन्नता भनिन्छ। This function is discontinuous at $x=2$. This is jump discontinuity	यो फलन $x=2$ मा विच्छिन्न छ। यस्तो विच्छिन्नतालाई असीमित विच्छिन्नता भनिन्छ। This function is discontinuous at $x=2$. This type of discontinuity is called infinite discontinuity.	यो फलन $x=3$ मा विच्छिन्न छ। यस्तो विच्छिन्नतालाई निष्कासन विच्छिन्नता भनिन्छ। This function is discontinuous at $x=3$. This type of discontinuity is called removable discontinuity.

विच्छिन्नताका उदाहरणहरू (Examples of discontinuity)



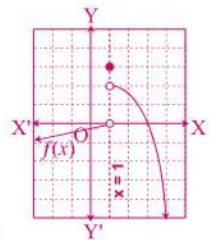
5. बायाँबाट सीमान्त मान (Left hand limit)

जब x बायाँबाट बिन्दु a को नजिक पुग्दछ, यसलाई $x \rightarrow a^-$ अथवा $x \rightarrow a - 0$ ले जनाइन्छ र यस्तो अवस्थामा फलन $f(x)$ का लागि बायाँबाट बिन्दु a मा सीमान्त मानलाई $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$ अथवा $\lim_{x \rightarrow a-0} f(x)$ द्वारा परिभाषित गरिन्छ।

When x approaches to a point a from the left, then it is denoted by $x \rightarrow a^-$ or $x \rightarrow a - 0$ and the left hand limit of a function $f(x)$ at a point $x = a$ is defined by $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$ or $\lim_{x \rightarrow a-0} f(x)$.

चित्रमा फलन $f(x)$ का लागि बायाँबाट बिन्दु $x=1$ मा सीमान्त मान $= \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = 0$ हुन्छ।

In the figure, the left hand limit of a function $f(x)$ at a point $x=1$ is $= \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = 0$.



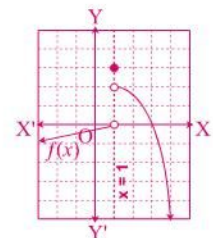
6. दायाँबाट सीमान्त मान (Right hand limit)

जब x दायाँबाट बिन्दु a को नजिक पुग्दछ, यसलाई $x \rightarrow a^+$ अथवा $x \rightarrow a + 0$ ले जनाइन्छ र यस्तो अवस्थामा फलन $f(x)$ का लागि दायाँबाट बिन्दु a मा सीमान्त मानलाई $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$ अथवा $\lim_{x \rightarrow a+0} f(x)$ द्वारा परिभाषित गरिन्छ।

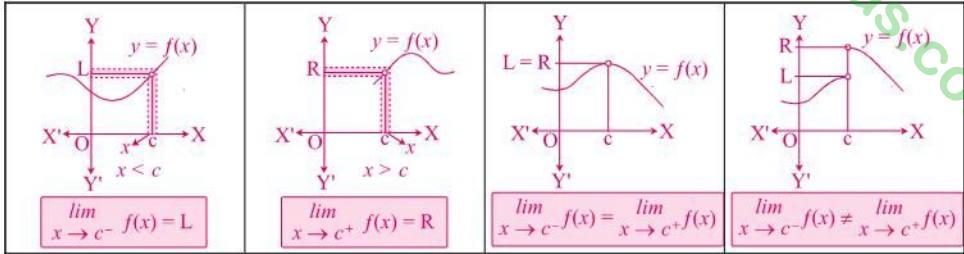
When x approaches to a point ' a ' from the right, then it is denoted by $x \rightarrow a^+$ or $x \rightarrow a + 0$ and the right hand limit of a function $f(x)$ at a point $x = a$ is defined by $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$ or $\lim_{x \rightarrow a+0} f(x)$.

चित्रमा फलन $f(x)$ का लागि दायाँबाट बिन्दु $x=1$ मा सीमान्त मान $= \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = 2$ हुन्छ।

In the figure, the right hand limit of a function $f(x)$ at a point $x=1$ is $= \lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = 2$.



बायाँबाट सीमान्त मान र दायाँबाट सीमान्त मानका उदाहरणहरू (Examples of left hand limit and right hand limit)



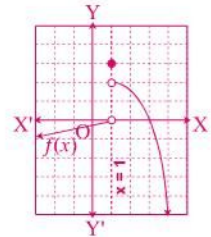
7. फलनको मान (Value of function)

यदि f एउटा फलन भए यसको क्षेत्रका हरेक सङ्ख्या x को सङ्घाति प्रतिबिम्ब विस्तारमा $f(x)$ हुन्छ र ' f of x ' अथवा ' f at x ' भनेर पढिन्छ। $f(x)$ लाई फलन f को x मा हुने मान भनिन्छ।

If f is a function, then for each number x in its domain, the corresponding image in the range is designated by the symbol $f(x)$, read as ' f of x ' or as ' f at x '. We refer to $f(x)$ as the value of function f at the number x .

चित्रमा फलन $f(x)$ का लागि बिन्दु $x = 1$ मा फलनको मान $= f(1) = 3$ हुन्छ।

In the figure, the value of the function $f(x)$ at a point $x = 1$ is $f(1) = 3$



8. निरन्तरता (Continuity)

कुनै फलन $x = a$ मा निरन्तर हुनको लागि निम्न अवस्थाहरू मान्य हुनु पर्दछ।

For a function to be continuous at $x = a$, the following conditions must be satisfied.

(i) $f(a)$ को अस्तित्व हुनुपर्छ वा $f(a)$ परिभाषित हुनुपर्छ। ($f(a)$ must exists.)

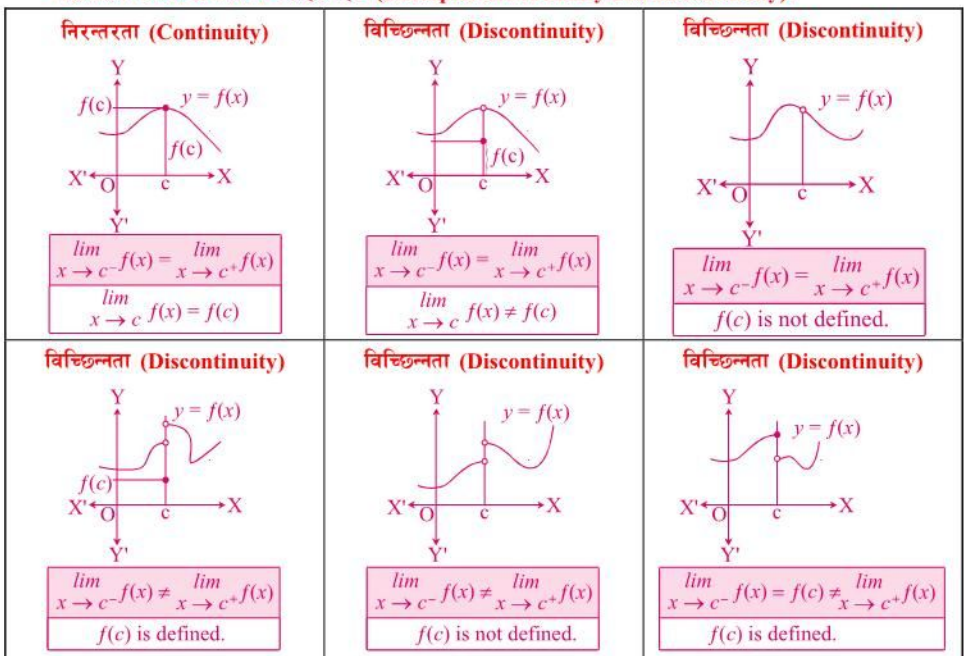
(ii) बायाँ पक्षबाट सीमान्त मान $=$ दायाँ पक्षबाट सीमान्त मान (Left hand limit $=$ Right hand limit)

$$\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$$

(iii) $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$ अर्को शब्दमा, कुनै बिन्दु ' a ' मा फलनको मान र फलनको सीमान्त मान बराबर भए सो फलनलाई बिन्दु ' a ' मा निरन्तर छ भनिन्छ।

In other words, if value of function and the limit value of the function at a point a are equal then the function is continuous at ' a '.

निरन्तरता र विच्छिन्नताका उदाहरणहरू (Examples of continuity and discontinuity):



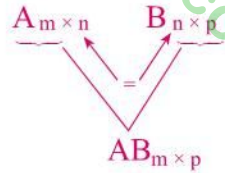
मेट्रिक्स (MATRIX)

DEFINITIONS AND KEY POINTS

मेट्रिक्सहरूको गुणनफल (Product of matrices)

यदि मेट्रिक्सहरू A र B क्रमशः क्रमहरू $m \times n$ र $n \times p$ भएका मेट्रिक्सहरू भए
तिनीहरूको गुणनफल भन्नाले क्रम $m \times p$ भएको मेट्रिक्स AB भन्ने बुझिन्छ ।

If A and B are two matrices of order $m \times n$ and $n \times p$ respectively, then their product AB is a matrix of order $m \times p$.



मेट्रिक्सको डिटरमिनान्ट (Determinant of a matrix)

मानौं $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ एउटा 2×2 मेट्रिक्स भए वास्तविक सङ्ख्या $(ad - bc)$ लाई मेट्रिक्स A को डिटरमिनान्ट भनिन्छ र

यसलाई $|A| = \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc$ ले जनाइन्छ ।

Let $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ be a 2×2 matrix then its determinant is the real number $(ad - bc)$.

We write, $\text{Det. } A = |A| = \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc$.

Note: यदि $A = [a]$ भए $|A| = a$ हुन्छ । (If $A = [a]$ then $|A| = a$.)

विपरीत मेट्रिक्सहरू (Inverse matrices)

[SLC 2065 M, 2071 R']

यदि A र B समान क्रमको वर्गाकार मेट्रिक्सहरू, I सोही क्रमको एकाइ मेट्रिक्स र $AB = BA = I$ भए
मेट्रिक्सहरू A र B लाई आपसमा विपरीत मेट्रिक्सहरू भनिन्छ । A को विपरीत मेट्रिक्सलाई A^{-1} ले जनाइन्छ । त्यसैले
 $A^{-1} = B$ हुन्छ ।

If A and B are two square matrices of same order, I is an identity matrix of the same order and
 $AB = BA = I$ then A and B are said to be inverse to each other. The inverse of A is denoted by A^{-1} . So $A^{-1} = B$.

एकल मेट्रिक्स र स्वामित्वहिन एकल मेट्रिक्स (Singular Matrix and Non singular matrix)

एउटा वर्गाकार मेट्रिक्स A मा $|A| = 0$ भए सो मेट्रिक्सलाई एकल मेट्रिक्स भनिन्छ । यदि $|A| \neq 0$ भए A लाई स्वामित्वहिन
एकल मेट्रिक्स भनिन्छ ।

A square matrix A is called a singular matrix if $|A| = 0$. If $|A| \neq 0$ then A is non-singular matrix.

आसन्न मेट्रिक्स (Adjoint matrix)

2×2 क्रम भएको वर्ग मेट्रिक्समा मुख्य विकर्णका सदस्यहरूको स्थान परिवर्तन र सहायक विकर्णका सदस्यहरूको चिन्ह
परिवर्तन गर्दा प्राप्त हुने नयाँ मेट्रिक्सलाई सो मेट्रिक्सको आसन्न मेट्रिक्स भनिन्छ ।

A new matrix, formed by interchanging the position of the elements of the principal diagonal and changing
the sign of the elements of the secondary diagonal of a square matrix of order 2×2 , is called an adjoint

matrix. For example: If $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{bmatrix}$ then $\text{adj.}(A) = \begin{bmatrix} 5 & -3 \\ -4 & 2 \end{bmatrix}$

क्रामरको नियम (Cramer's rule)

रेखीय समीकरणहरू $a_1x + b_1y = c_1$ र $a_2x + b_2y = c_2$ मा $D = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix}$, $D_x = \begin{vmatrix} c_1 & b_1 \\ c_2 & b_2 \end{vmatrix}$ र $D_y = \begin{vmatrix} a_1 & c_1 \\ a_2 & c_2 \end{vmatrix}$ भए

सुत्रहरू $x = \frac{D_x}{D}$ र $y = \frac{D_y}{D}$ लाई क्रामरको नियम भनिन्छ ।

In the linear equations $a_1x + b_1y = c_1$ and $a_2x + b_2y = c_2$ if $D = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix}$, $D_x = \begin{vmatrix} c_1 & b_1 \\ c_2 & b_2 \end{vmatrix}$ and

$D_y = \begin{vmatrix} a_1 & c_1 \\ a_2 & c_2 \end{vmatrix}$ then the formulae $x = \frac{D_x}{D}$ and $y = \frac{D_y}{D}$ is known as Cramer's rule.

FORMULAE AND KEY POINTS

1. यदि $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ भए $|A| = \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = (ad - bc)$ हुन्छ । (If $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ then $|A| = \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = (ad - bc)$.)

2. यदि $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ भए $\text{Adj}(A) = \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}$ हुन्छ । (If $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ then $\text{Adj}(A) = \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}$.)

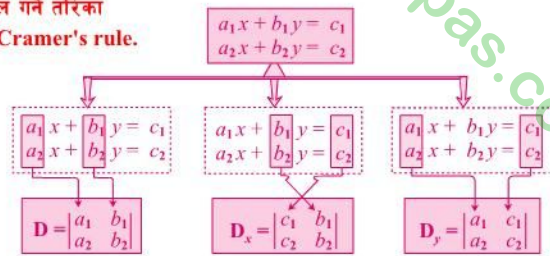
3. $A^{-1} = \frac{1}{|A|} \text{Adj}(A)$ 4. $AX = B \Rightarrow X = A^{-1}B$ 5. $XA = B \Rightarrow X = BA^{-1}$

- क्रामरको नियम प्रयोग गरी रेखीय समीकरणहरू हल गर्ने तरिका
Method of solving linear equations using Cramer's rule.

यदि $\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$ भए,

If $\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$ then,

Then $x = \frac{D_x}{D}$ and $y = \frac{D_y}{D}$.

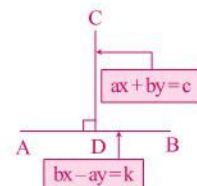
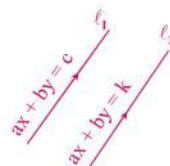
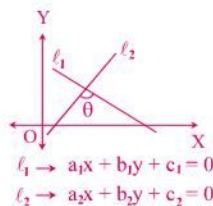
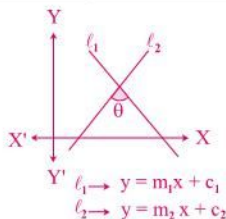


Note: D_x and D_y can also be represented by D_1 and D_2 respectively.

दुई सीधा रेखाहरूबिचको कोण (ANGLE BETWEEN TWO STRAIGHT LINES)

FORMULAE AND KEY POINTS

रेखा AB को Line AB				
भुकाव (Slope)	$m = \tan \theta$	$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$	$m = -\frac{b}{a}$	$m = -\frac{a}{b} = -\frac{x\text{-को गुणांक}}{y\text{-को गुणांक}}$
समीकरण Equation	$y = mx + c$	$y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} (x - x_1)$	$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$	$ax + by + c = 0$
	रेखाहरूको समीकरण Equation of Lines	रेखाहरू बिचको कोण Angle between Lines	रेखाहरूको अवस्था (Condition of Lines)	
			समानान्तर हुने being parallel	लम्ब हुने being perpendicular
1.	$y = m_1x + c_1$ $y = m_2x + c_2$	$\theta = \tan^{-1} \left( \left| \frac{m_1 - m_2}{1 + m_1m_2} \right| \right)$	$m_1 = m_2$	$m_1, m_2 = -1$
2.	$a_1x + b_1y + c_1 = 0$ $a_2x + b_2y + c_2 = 0$	$\theta = \tan^{-1} \left( \left| \frac{a_2b_1 - a_1b_2}{a_1a_2 + b_1b_2} \right| \right)$	$a_1b_2 = a_2b_1$	$a_1a_2 + b_1b_2 = 0$



रेखाको समीकरण Equation of Line	भुकाव slope	समानान्तर हुने रेखाको समीकरण Equation of parallel line	लम्ब हुने रेखाको समीकरण Equation of perpendicular line
1. $ax + by = c$	$m = -\frac{a}{b}$	$ax + by = k$	$bx - ay = k$
eg $6x + 3y = 8$	$m = -\frac{6}{3} = -2$	$6x + 3y = k$	$3x - 6y = k$
2. $y = mx + c$	m	$y = mx + k$	$y = -\frac{1}{m}x + k$
eg $y = 5x + 4$	5	$y = 5x + k$	$y = -\frac{1}{5}x + k$

Note : जहाँ k कुनै अचल सङ्ख्या हो । (Where k , is any constant.)

PROOF OF IMPORTANT THEOREM

1. दिइएका दुई सीधा रेखाहरू $y = m_1x + c_1$ र $y = m_2x + c_2$ बिचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् । साथै यी रेखाहरू लम्ब हुँदा र समानान्तर हुँदा हुने सम्बन्ध पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the angle between two given straight lines $y = m_1x + c_1$ and $y = m_2x + c_2$. Also derive the condition of the lines being perpendicular and parallel. [2063 R, 2064 R]

⇒ Here, Take two straight lines $y = m_1x + c_1$ and $y = m_2x + c_2$.

Now, to find angle between these lines, draw lines AB and CD show that AB and AC meet X-axis at B and C respectively.

Let, $\angle XBA = \theta_1$ and $\angle XCA = \theta_2$.

So, $\tan \theta_1 = m_1$ and $\tan \theta_2 = m_2$

Let $\angle CAB = \theta$ then $\theta = \angle XBA - \angle XCA$ [$\because \theta_1 = \theta + \theta_2$]

$\therefore \theta = \theta_1 - \theta_2$

Now, $\tan \theta = \tan (\theta_1 - \theta_2) = \frac{\tan \theta_1 - \tan \theta_2}{1 + \tan \theta_1 \cdot \tan \theta_2} = \frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 \cdot m_2} \quad \therefore \tan \theta = \left(\frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 \cdot m_2} \right) \dots (1)$

$(180^\circ - \theta)$ is also angle between them so $\tan (180^\circ - \theta) = \left(\frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 \cdot m_2} \right)$.

or, $-\tan \theta = \left(\frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 \cdot m_2} \right) \quad \therefore \tan \theta = - \left(\frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 \cdot m_2} \right) \dots (2)$

Combining equation (i) and (ii); $\tan \theta = \pm \left(\frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 \cdot m_2} \right)$

$\therefore \theta = \tan^{-1} \left(\frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 \cdot m_2} \right)$ is the required angle between the lines.

Condition of two lines being Parallel

If the lines are parallel then,

$\tan \theta = \tan 0^\circ = 0$.

So, $\tan 0^\circ = \pm \frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 \cdot m_2}$

or, $\frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 \cdot m_2} = 0$

or, $m_1 - m_2 = 0$

$\therefore m_1 = m_2$

Thus, the slopes of lines are to be equal.

Condition of lines being Perpendicular

If the lines are perpendicular to each other then,

$\theta = 90^\circ$ and $\cot \theta = \cot 90^\circ = 0$.

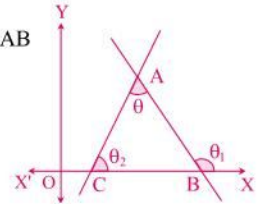
So, $\cot \theta = \pm \frac{1 + m_1 \cdot m_2}{m_1 - m_2}$

or, $\cot 90^\circ = \pm \frac{1 + m_1 \cdot m_2}{m_1 - m_2}$

or, $0 = \pm \frac{1 + m_1 \cdot m_2}{m_1 - m_2}$

or, $1 + m_1 \cdot m_2 = 0 \quad \therefore m_1 \cdot m_2 = -1$

Thus, the product of the slopes of the lines is -1 .



जोडा सीधारेखाहरू (PAIR OF STRAIGHT LINES)

FORMULAE AND KEY POINTS

रेखाहरूको समीकरण Equation of Lines	रेखाहरू बिचको कोण Angle between Lines	रेखाहरूको अवस्था (Condition of Lines)	
		सम्पाती हुने being coincident	लम्ब हुने being perpendicular
1. $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$	$\theta = \tan^{-1} \left(\pm \frac{2\sqrt{h^2 - ab}}{a + b} \right)$	$h^2 = ab$	$a + b = 0$
2. $ax^2 + 2hxy + by^2 + 2gx + 2fy + c = 0$	$\theta = \tan^{-1} \left(\pm \frac{2\sqrt{h^2 - ab}}{a + b} \right)$	$h^2 = ab$	$a + b = 0$

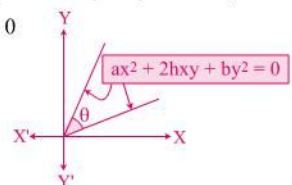
3. $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ ले जनाउने सीधारेखाहरू (The straight lines represented by $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ are):

(a) $ax + hy + y\sqrt{h^2 - ab} = 0$

(b) $ax + hy - y\sqrt{h^2 - ab} = 0$

4. $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ ले जनाउने रेखाहरूसँग लम्ब भई उद्गम बिन्दु भएर जाने रेखाहरूको एकल समीकरण $bx^2 - 2hxy + ay^2 = 0$ हुन्छ ।

The single equation of the lines through origin and perpendicular to the lines represented by $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ is $bx^2 - 2hxy + ay^2 = 0$.



PROOF OF IMPORTANT THEOREM

1. डिग्री 2 भएको जोडा रेखाको साधारण समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the general equation of the second degree of pair of lines.

- ⇒ Here, let two general equations of straight lines be $a_1x + b_1y + c_1 = 0 \dots\dots(i)$ and $a_2x + b_2y + c_2 = 0 \dots\dots(ii)$

Combining equation (i) and (ii), $(a_1x + b_1y + c_1)(a_2x + b_2y + c_2) = 0 \dots\dots(iii)$

Simplifying the equation (iii), we get;

$$a_1a_2x^2 + (a_1b_2 + a_2b_1)xy + b_1b_2y^2 + (a_1c_2 + a_2c_1)x + c_1c_2 = 0$$

Substituting: $a_1a_2 = a$, $b_1b_2 = b$ and $c_1c_2 = c$, $a_1b_2 + a_2b_1 = 2h$, $a_1c_2 + a_2c_1 = 2g$ and $b_1c_2 + b_2c_1 = 2f$ then,

The equation becomes, $ax^2 + 2hxy + by^2 + 2gx + 2fy + c = 0$.

2. 2 डिग्रीको वर्ग समघातीय समीकरण प्रतिपादन गर्नुहोस् । (Derive homogeneous equation of second degree.)

- ⇒ Here, let two equations of straight lines passing through origin, $a_1x + b_1y = 0 \dots(i)$ and $a_2x + b_2y = 0 \dots\dots(ii)$

Combining equations (i) and (ii), we get, $(a_1x + b_1y)(a_2x + b_2y) = 0$

From multiplication, $a_1a_2x^2 + a_1b_2xy + b_1a_2xy + b_1b_2y^2 = 0$

or, $a_1a_2x^2 + (a_1b_2 + a_2b_1)xy + b_1b_2y^2 = 0 \dots\dots(iii)$

Substituting $a_1a_2 = a$; $a_1b_2 + a_2b_1 = 2h$ and $b_1b_2 = b$. Then the equation (iii) becomes, $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$.

This is the homogeneous equation of second degree.

3. सीधा रेखाहरू $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ बिचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् । साथै यी रेखाहरू लम्ब हुँदा र समानान्तर हुँदा हुने सम्बन्ध पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the angle between the straight lines $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$. Also derive the condition of the lines being perpendicular and parallel. [2063 M, 2064 S, 2065 E, 2065 S]

- ⇒ Here, $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0 \dots\dots(i)$ denotes two straight lines passing through origin.

Let the two lines are: $y = m_1x$ and $y = m_2x$ i.e., $y - m_1x = 0$ and $y - m_2x = 0$

Combining these two equations, $(y - m_1x)(y - m_2x) = 0$

or, $y^2 - (m_1 + m_2)xy + m_1m_2x^2 = 0 \dots\dots(ii)$

Comparing the coefficient of equations (i) and (ii) then, $m_1 + m_2 = \frac{-2h}{b}$ and $m_1m_2 = \frac{a}{b}$

If angle between the lines is θ then,

$$\tan \theta = \pm \frac{m_1 - m_2}{1 + m_1m_2} = \pm \frac{\sqrt{(m_1 + m_2)^2 - 4m_1m_2}}{1 + m_1m_2} = \pm \frac{\sqrt{\frac{4h^2}{b^2} - \frac{4a}{b}}}{1 + \frac{a}{b}} = \pm \frac{2\sqrt{h^2 - ab}}{a + b}$$

$$\therefore \theta = \tan^{-1} \left(\pm \frac{2\sqrt{h^2 - ab}}{a + b} \right)$$

Condition of Perpendicularity:

If the pairs of lines represented by $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ are perpendicular to each other then, $\theta = 90^\circ$ & $\cot \theta = 0$.

$$\text{Now, } \frac{a + b}{2\sqrt{h^2 - ab}} = \cot 90^\circ \quad \text{or, } \frac{a + b}{2\sqrt{h^2 - ab}} = 0 \quad \therefore a + b = 0$$

Thus, the lines represented by $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ are perpendicular to each other.

Condition of Coincident:

If the pair of lines represented by $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ are coincident to each other then, $\theta = 0^\circ$ and $\tan \theta = \tan 0^\circ = 0$.

$$\tan \theta = \left(\pm \frac{2\sqrt{h^2 - ab}}{a + b} \right) \quad \text{or, } \tan 0^\circ = \left(\pm \frac{2\sqrt{h^2 - ab}}{a + b} \right)$$

$$\text{or, } 0 = \left(\pm \frac{2\sqrt{h^2 - ab}}{a + b} \right) \quad \text{or, } 2\sqrt{h^2 - ab} = 0$$

$$\text{or, } \sqrt{h^2 - ab} = 0 \quad \text{or, } h^2 - ab = 0$$

$\therefore h^2 = ab$ Thus, $h^2 = ab$ is the required result.

4. वर्ग समघातीय समीकरण $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ ले सधैं उद्गमबिन्दु भएर जाने सरल रेखाको प्रतिनिधित्व गर्दछ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

Prove that the homogeneous equation of second degree $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ always represents a pair of straight lines through the origin. [2063 S, 2063 R]

- ⇒ The given equation is $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ Multiplying it by a we get, $a^2x^2 + 2ahxy + aby^2 = 0$

$$\text{or, } a^2x^2 + 2ahxy + h^2y^2 - h^2y^2 + aby^2 = 0 \quad \text{or, } (ax)^2 + 2 \cdot ax \cdot hy + (hy)^2 - (h^2 - ab)y^2 = 0$$

$$\text{or, } (ax + hy)^2 - (\sqrt{h^2 - ab} \cdot y)^2 = 0 \quad \text{or, } (ax + hy - \sqrt{h^2 - ab} \cdot y)(ax + hy + \sqrt{h^2 - ab} \cdot y) = 0$$

$$\text{Either, } ax + hy - \sqrt{h^2 - ab} \cdot y = 0 \dots\dots(i) \quad \text{or, } ax + hy + \sqrt{h^2 - ab} \cdot y = 0 \dots\dots(ii)$$

Equation from (i) and (ii) are lines through origin.

Thus, the homogeneous equation of second degree $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ always represents a pair of straight lines through the origin.

5. $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ ले जनाउने रेखाहरूसँग लम्ब भई उद्गम बिन्दु भएर जाने रेखाहरूको एकल समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the single equation of the lines through origin and perpendicular to the lines represented by $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$

- ⇒ Here, let $y = m_1x$ (i) and $y = m_2x$ (ii) be the separate equations of the given pair of lines.

Combining (i) and (ii) we get, $(m_1x - y)(m_2x - y) = 0$ or, $m_1m_2x^2 - (m_1 + m_2)xy + y^2 = 0$ (iii)

Again, $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ $\therefore \frac{a}{b}x^2 + \frac{2hxy}{b} + y^2 = 0$ (iv)

Since, (iii) and (iv) represent the same lines, $\therefore m_1 + m_2 = \frac{-2h}{b}$ and $m_1m_2 = \frac{a}{b}$

Now, Equations of the lines through the origin and perpendicular to (i) and (ii) are;

$m_1y + x = 0$ (v) and $m_2y + x = 0$ (vi)

The combined equation of (v) and (vi) is;

$(m_1y + x)(m_2y + x) = 0$ or, $m_1m_2y^2 + (m_1 + m_2)xy + x^2 = 0$

Putting the values of $(m_1 + m_2)$ and m_1m_2 ;

$\frac{a}{b}y^2 - \frac{2h}{b}xy + x^2 = 0$ $\therefore ay^2 - 2hxy + bx^2 = 0$

Thus, $bx^2 - 2hxy + ay^2 = 0$ is the single equation of pair of lines perpendicular to $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ and passing through origin.

शाङ्किक क्षेत्र (CONIC SECTION)

1. सोली (Cone) :

वृत्ताकार आधारलाई कुनै बिन्दुमा वक्र सतहद्वारा जोडिएको तीन आयामिक वस्तुलाई सोली भनिन्छ । अर्को शब्दमा, समकोण त्रिभुजलाई यसैको एउटा छोटो भुजाको वरीपरी छिटो भन्दा छिटो घुमाउदा देखिने ठोसलाई सोली भनिन्छ ।

A 3 - dimensional solid object that has a circular base joined to a point by a curved surface, is called cone. In other words, rotating a right angled triangle around one of its shortest sides as fast as possible will produce a cone.

2. सोलीको अक्ष (Axis of cone) :

सोलीको शिर्षबिन्दु र वृत्ताकार आधारको केन्द्रबिन्दु जोड्ने रेखालाई सोलीको अक्ष भनिन्छ ।

The line joining vertex and the centre of the circular base is called the axis of cone.

3. सोलीको जेनेरेटर (Generator of cone) :

सोलीको शिर्षबिन्दु र वृत्ताकार आधारको परिधि जोड्ने रेखा वा छड्के उचाइलाई सोलीको जेनेरेटर भनिन्छ ।

The line joining vertex and the circumference of the circular base or slant height of cone is called the generator of cone.

4. शाङ्किक क्षेत्र (Conic section)

सोलीको सतहलाई समतल सतहले प्रतिच्छेदन गर्दा प्राप्त हुने वक्रलाई शाङ्किक क्षेत्र भनिन्छ ।

A conic section is a curve obtained by the intersection of the surface of a cone with a plane.

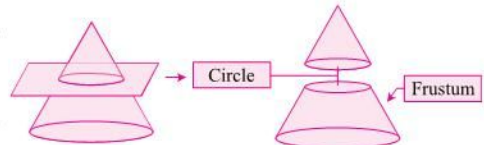
5. वृत्त (Circle)

कुनै समतलीय सतहले सोलीको अक्षसँग 90° बनाई वा सोलीको आधारसँग समानान्तर भई सोलीलाई प्रतिच्छेदित गर्दा बन्ने आकृति वा समतलीय वक्र नै वृत्त हो ।

अर्को शब्दमा, समतल सतहले सोलीको अक्षसँग लम्ब हुने गरी प्रतिच्छेदन गर्दा बन्ने वक्र वा क्षेत्रलाई वृत्त भनिन्छ ।

The plane curve formed by intersecting a cone with a plane surface making an angle of 90° with the axis of cone or parallel to the base of the cone is called circle.

In other words, if a plane cuts the cone perpendicularly to its axis, then the section formed by the intersection of the plane and cone is a circle.



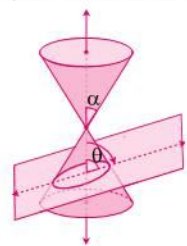
6. दीर्घवृत्त (Ellipse)

कुनै समतलीय सतहले सोलीको एउटा भागलाई काट्दा उक्त सतहले सोलीको अक्षसँग बनाएको कोण θ छ र उक्त कोण θ को मान यदि semi vertical angle (α) भन्दा ठूलो र 90° भन्दा सानो अर्थात् $\alpha < \theta < 90^\circ$ छ भने सो अवस्थामा सोली र सतहको प्रतिच्छेदनबाट बनेको समतलीय वक्र नै दीर्घवृत्त (Ellipse) हो ।

अर्को शब्दमा, समतल सतहले अर्धशिर्षकोण भन्दा ठूलो कोण अक्षसँग बनाई प्रतिच्छेदन गर्दा बन्ने बन्द वक्र वा क्षेत्रलाई दीर्घवृत्त (Ellipse) भनिन्छ ।

The plane curve formed by intersecting a cone with a plane surface making an angle of θ with the axis of cone in such a way that the value of θ is greater than the semi vertical angle (α) and less than 90° ($\alpha < \theta < 90^\circ$) is called an ellipse.

In other words, if a plane cuts the cone such that the angle made by the plane with the axis is greater than the semi-vertical angle, then the closed curve or the section formed is an ellipse.



7. अनुवृत्त (Parabola)

यदि समतल सतहले सोलीलाई प्रतिच्छेदन गर्दा सो समतलीय सतहले बनाएको कोण θ र semi vertical angle (α) बराबर भएको अवस्थामा ($\theta = \alpha$) अथवा जेनेरेटर (generator) संग समतलीय सतह समानान्तर छ भने समतलीय सतह र सोलीको प्रतिच्छेदनबाट बन्न गएको वक्रलाई अनुवृत्त (Parabola) भनिन्छ ।

अर्को शब्दमा, समतल सतहले सोलीको जेनेरेटरसँग समानान्तर हुने गरी प्रतिच्छेदन गर्दा प्राप्त हुने खुल्ला वक्रलाई अनुवृत्त (Parabola) भनिन्छ ।

The plane curve formed by intersecting a cone with a plane surface in such a way that the plane surface is parallel to the generator and the angle made by the plane surface with the axis of cone (θ) is equal to the semi-vertical angle α ($\theta = \alpha$) is called parabola.

In other words, if a plane cuts the cone such that it is parallel to the generator of the cone, then the open curve or the section formed will be a parabola.



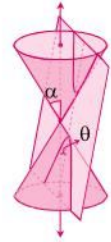
8. अति परावलय (Hyperbola):

समतलीय सतहले सोलीको दुवै भागलाई काटेको अवस्थामा समतलीय सतहले सोलीको अक्षसँग बनाएको कोण θ छ भने $\theta < \alpha$ (semi-vertical angle) हुन्छ । सोलीको दुवै भाग र समतलीय सतहको प्रतिच्छेदनबाट बन्न गएको समतलीय वक्रलाई अति परावलय (Hyperbola) भनिन्छ ।

अर्को शब्दमा, समतल सतहले एउटै शीर्षबिन्दु भएको जोडी सोलीको अक्षसँग अर्धशीर्षकोण भन्दा सानो कोण बनाई प्रतिच्छेदन गर्दा बन्ने खुल्ला वक्र वा क्षेत्रलाई अति परावलय (Hyperbola) भनिन्छ ।

A plane curve formed by intersecting a double napped cone with a plane in such a way that the angle made by the plane surface with the axis of cone (θ) is less than the semi-vertical angle α ($\theta < \alpha$) is called hyperbola.

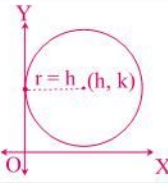
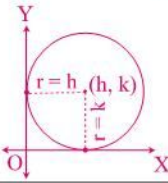
In other words, if a plane cuts the double right cone such that the angle between the axis and the plane is less than the semi-vertical angle, then their intersection forms a curve or a section which is a hyperbola.



वृत्त (CIRCLE)

FORMULAE AND KEY POINTS

क्र.स. S.N.	चित्र Figure	वृत्तको अवस्था Condition of Circle	वृत्तको समीकरण Equation of Circle
1.		वृत्तको केन्द्र उदगम् बिन्दुमा हुँदा । The centre of circle is at origin.	$x^2 + y^2 = r^2$
2.		वृत्तको केन्द्र बिन्दु (h, k) हुँदा । The centre of circle is (h, k).	$(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$
3.		व्यासका दुई छेउका बिन्दुहरू दिँदा । Two ends of diameter are given.	$(x - x_1)(x - x_2) + (y - y_1)(y - y_2) = 0$
4.		उदगम् बिन्दु भएर जाने । Passing through origin ($r^2 = h^2 + k^2$).	$(x - h)^2 + (y - k)^2 = h^2 + k^2$ ($r^2 = h^2 + k^2$)
5.		X-अक्षलाई छुँदा । Circle touches X-axis ($r = k$).	$(x - h)^2 + (y - k)^2 = k^2$ ($r = k$)

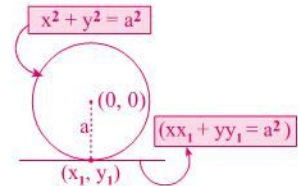
6.		Y-अक्षलाई छुँदा । Circle touches Y-axis (r = h).	$(x - h)^2 + (y - k)^2 = h^2$ (r = h)
7.		दुवै अक्षलाई छुँदा । Circle touches both the axes (r = h = k).	$(x - h)^2 + (y - h)^2 = h^2$ or, $(x - k)^2 + (y - k)^2 = k^2$ or, $(x - r)^2 + (y - r)^2 = r^2$ (r = h = k)

8. वृत्तको समीकरण $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ को रूपमा भए (If the equation of a circle is $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$):

- (i) केन्द्र = $(-g, -f)$ or, $(-\frac{1}{2}x \text{ को गुणाङ्क}, -\frac{1}{2}y \text{ को गुणाङ्क})$
Centre = $(-g, -f)$ or, $(-\frac{1}{2} \text{ coefficient of } x, -\frac{1}{2} \text{ coefficient of } y)$
- (ii) अर्धव्यास = $\sqrt{g^2 + f^2 - c}$ or, $\frac{1}{2}\sqrt{(x \text{ को गुणाङ्क})^2 + (y \text{ को गुणाङ्क})^2 - 4c}$
Radius = $\sqrt{g^2 + f^2 - c}$ or, $\frac{1}{2}\sqrt{(\text{coefficient of } x)^2 + (\text{coefficient of } y)^2 - 4c}$

9. वृत्त $x^2 + y^2 = a^2$ को बिन्दु (x_1, y_1) मा खिचिएको स्पर्शिकाको समीकरण $xx_1 + yy_1 = a^2$ हुन्छ ।

The equation of tangent in a circle $x^2 + y^2 = a^2$ at a point (x_1, y_1) is $xx_1 + yy_1 = a^2$.



PROOF OF IMPORTANT THEOREM

➤ व्यासका छेउ छेउका बिन्दुहरू दिइएको अवस्थामा वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of a circle, whose ends of diameter are given.

Solution

Let $A(x_1, y_1)$ and $B(x_2, y_2)$ be the ends of diameter of the circle. Take another point $P(x, y)$ at the circumference.

Now, slope of AP (m_1) = $\frac{y - y_1}{x - x_1}$ and slope of BP (m_2) = $\frac{y - y_2}{x - x_2}$

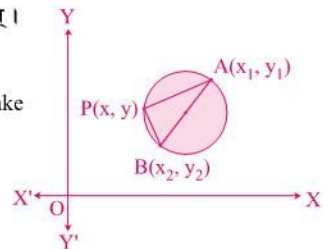
We have; $m_1 \times m_2 = -1$

[$\angle APB$ is the angle at the circumference so $AP \perp BP$]

$$\text{or, i.e. } \left(\frac{y - y_1}{x - x_1}\right) \times \left(\frac{y - y_2}{x - x_2}\right) = -1 \quad \text{or, } \frac{(y - y_1)(y - y_2)}{(x - x_1)(x - x_2)} = -1$$

$$\text{or, } (y - y_1)(y - y_2) = -(x - x_1)(x - x_2) \quad \text{or, } (x - x_1)(x - x_2) + (y - y_1)(y - y_2) = 0$$

This is the required equation of the circle.



अपवर्तीय र अर्ध अपवर्तीय कोणहरू (MULTIPLE AND SUB-MULTIPLE ANGLES)

DEFINITIONS

A. अपवर्त्य कोण (Multiple Angle)

यदि A कुनै कोण भए $2A, 3A, 4A, \dots$ इत्यादिलाई A का अपवर्त्य कोणहरू भनिन्छ ।

If A be any angle then $2A, 3A, 4A, \dots$ etc are called the multiple angles of A.

B. अपवर्त्यक कोण (Submultiple Angle)

यदि A कुनै कोण भए $\frac{A}{2}, \frac{A}{3}, \dots$ इत्यादिलाई A का अपवर्त्यक कोणहरू भनिन्छ ।

If A be any angle then $\frac{A}{2}, \frac{A}{3}, \dots$ etc are called the submultiple angles of A.

FORMULAE AND KEY POINTS

A. त्रिकोणमितीय अनुपातहरू (Trigonometric Ratios)

1. $\sin \theta = \frac{p}{h}$
2. $\operatorname{cosec} \theta = \frac{h}{p}$
3. $\cos \theta = \frac{b}{h}$
4. $\sec \theta = \frac{h}{b}$
5. $\tan \theta = \frac{p}{b}$
6. $\cot \theta = \frac{b}{p}$
7. $\sin A \times \operatorname{cosec} A = 1$
8. $\cos A \times \sec A = 1$
9. $\cot A \times \tan A = 1$
10. $\cos^2 \theta + \sin^2 \theta = 1$
11. $\cot A = \frac{\cos A}{\sin A}$
12. $\tan A = \frac{\sin A}{\cos A}$
13. $\sec^2 \theta - \tan^2 \theta = 1$
14. $\operatorname{cosec}^2 \theta - \cot^2 \theta = 1$
15. $\tan A = \frac{\sec A}{\operatorname{cosec} A}$
16. $\sin A = \sqrt{1 - \cos^2 A}$
17. $\cos A = \sqrt{1 - \sin^2 A}$
18. $\sec A = \sqrt{1 + \tan^2 A}$
19. $\tan A = \sqrt{\sec^2 A - 1}$
20. $\operatorname{cosec} A = \sqrt{1 + \cot^2 A}$
21. $\cot A = \sqrt{\operatorname{cosec}^2 A - 1}$
22. $\operatorname{cosec} A = \frac{1}{\sin A}$
23. $\sec A = \frac{1}{\cos A}$
24. $\tan A = \frac{1}{\cot A}$

B. त्रिकोणमितीय अनुपातहरूका मान (Value of Trigonometric Ratios)

1. $0^\circ, 180^\circ$ र 360° को लागि सबै अनुपातहरू बदलिदैन । (For $0^\circ, 180^\circ$ and 360° all ratios are unchanged.)

2. 90° र 270° को लागि सबै अनुपातहरू निम्नानुसार बदलिन्छन् ।

For 90° and 270° all ratios are changed according as:

$\cos \longleftrightarrow \sin, \tan \longleftrightarrow \cot, \operatorname{cosec} \longleftrightarrow \sec$

3. चिह्नहरू (i.e. +ve -ve) "CAST" नियमअनुसार बदलिन्छन् । बदलिँदा प्रश्नमा दिइएको अनुपात बदलिन्छ ।

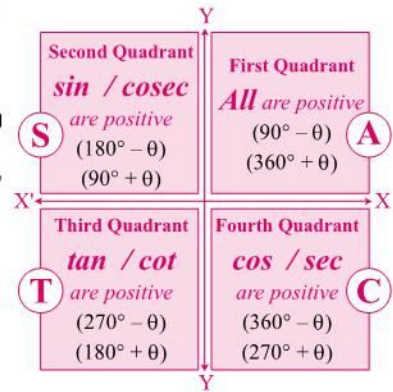
signs (i.e. +ve -ve) are assigned according to "CAST" formula for the question (not for the answers).

Example:

$$\sin(90^\circ - \theta) = \cos \theta \quad \operatorname{cosec}(90^\circ - \theta) = \sec \theta$$

$$\cos(180^\circ - \theta) = -\cos \theta \quad \sec(90^\circ - \theta) = \operatorname{cosec} \theta$$

$$\tan(270^\circ - \theta) = \cot \theta \quad \cot(180^\circ - \theta) = -\cot \theta$$



C. मान तालिका (Value Table)

Ratios Values	sin	cos	tan	cosec	sec	cot
0°	0	1	0	∞	1	∞
30°	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	2	$\frac{2}{\sqrt{3}}$	$\sqrt{3}$
45°	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	1	$\sqrt{2}$	$\sqrt{2}$	1
60°	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{3}$	$\frac{2}{\sqrt{3}}$	2	$\frac{1}{\sqrt{3}}$
90°	1	0	∞	1	∞	0
120°	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{1}{2}$	$-\sqrt{3}$	$\frac{2}{\sqrt{3}}$	-2	$-\frac{1}{\sqrt{3}}$
135°	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$-\frac{1}{\sqrt{2}}$	-1	$\sqrt{2}$	$-\sqrt{2}$	-1
150°	$\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{1}{\sqrt{3}}$	2	$-\frac{2}{\sqrt{3}}$	$-\sqrt{3}$
180°	0	-1	0	∞	-1	∞

D. मिश्रित कोणहरू (Compound Angles)

	Sum - Formulae	Difference - Formulae
1.	$\sin (A+B)=\sin A \cdot \cos B+\sin A \cdot \sin B$	$\sin (A-B)=\sin A \cdot \cos B-\cos A \cdot \sin B$
2.	$\cos (A+B)=\cos A \cdot \cos B-\sin A \cdot \sin B$	$\cos (A-B)=\cos A \cdot \cos B+\sin A \cdot \sin B$
3.	$\tan (A+B)=\frac{\tan A+\tan B}{1-\tan A \cdot \tan B}$	$\tan (A-B)=\frac{\tan A-\tan B}{1+\tan A \cdot \tan B}$
4.	$\cot (A+B)=\frac{\cot A \cdot \cot B-1}{\cot B+\cot A}$	$\cot (A-B)=\frac{\cot A \cdot \cot B+1}{\cot B-\cot A}$

$$5. \sin (A+B) \sin (A-B)=\sin ^2 A-\sin ^2 B=\cos ^2 B-\cos ^2 A$$

$$6. \cos (A+B) \cos (A-B)=\cos ^2 A-\sin ^2 B=\cos ^2 B-\sin ^2 A$$

E. यदि $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$ भए (If $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$ then),

इन्वर्टेण्डो Invertendo	अल्टरनेण्डो Alternendo	कम्पोनेण्डो Componendo	डेभिडेण्डो Devidendo	कम्पोनेण्डो र डेभिडेण्डो Componendo and Devidendo
$\frac{b}{a}=\frac{d}{c}$	$\frac{a}{c}=\frac{b}{d}$	$\frac{a+b}{b}=\frac{c+d}{d}$	$\frac{a-b}{b}=\frac{c-d}{d}$	$\frac{a+b}{a-b}=\frac{c+d}{c-d}$

DOUBLE ANGLES FORMULAE

अपवर्त्य कोणहरू (Multiple Angles)	अपवर्तक कोणहरू (Submultiple Angles)
1. $\sin 2A=2 \sin A \cos A$	1. $\sin A=2 \sin \frac{A}{2} \cos \frac{A}{2}$
2. $\cos 2A=\cos ^2 A-\sin ^2 A$	2. $\cos A=\cos ^2 \frac{A}{2}-\sin ^2 \frac{A}{2}$
3. $\cos 2A=2 \cos ^2 A-1$	3. $\cos A=2 \cos ^2 \frac{A}{2}-1$
4. $\cos 2A=1-2 \sin ^2 A$	4. $\cos A=1-2 \sin ^2 \frac{A}{2}$
5. $1+\cos 2A=2 \cos ^2 A$	5. $1+\cos A=2 \cos ^2 \frac{A}{2}$
6. $1-\cos 2A=2 \sin ^2 A$	6. $1-\cos A=2 \sin ^2 \frac{A}{2}$
7. $\sin A=\pm \sqrt{\frac{1-\cos 2A}{2}}$	7. $\sin \frac{A}{2}=\pm \sqrt{\frac{1-\cos A}{2}}$
8. $\cos A=\pm \sqrt{\frac{1+\cos 2A}{2}}$	8. $\cos \frac{A}{2}=\pm \sqrt{\frac{1+\cos A}{2}}$
9. $\tan 2A=\frac{2 \tan A}{1-\tan ^2 A}$	9. $\tan A=\frac{2 \tan \frac{A}{2}}{1-\tan ^2 \frac{A}{2}}$
10. $\sin 2A=\frac{2 \tan A}{1+\tan ^2 A}$	10. $\sin A=\frac{2 \tan \frac{A}{2}}{1+\tan ^2 \frac{A}{2}}$
11. $\cos 2A=\frac{1-\tan ^2 A}{1+\tan ^2 A}$	11. $\cos A=\frac{1-\tan ^2 \frac{A}{2}}{1+\tan ^2 \frac{A}{2}}$
12. $\tan ^2 A=\frac{1-\cos 2A}{1+\cos 2A}$	12. $\tan ^2 \frac{A}{2}=\frac{1-\cos A}{1+\cos A}$
13. $\tan A=\pm \sqrt{\frac{1-\cos 2A}{1+\cos 2A}}$	13. $\tan \frac{A}{2}=\pm \sqrt{\frac{1-\cos A}{1+\cos A}}$
14. $\cot ^2 A=\frac{1+\cos 2A}{1-\cos 2A}$	14. $\cot ^2 \frac{A}{2}=\frac{1+\cos A}{1-\cos A}$
15. $\cot A=\pm \sqrt{\frac{1+\cos 2A}{1-\cos 2A}}$	15. $\cot \frac{A}{2}=\pm \sqrt{\frac{1+\cos A}{1-\cos A}}$

TRIPLE ANGLES FORMULAE

16.	$\sin 3A = 3 \sin A - 4 \sin^3 A$	16.	$\sin A = 3 \sin \frac{A}{3} - 4 \sin^3 \frac{A}{3}$
17.	$4 \sin^3 A = 3 \sin A - \sin 3A$	17.	$4 \sin^3 \frac{A}{3} = 3 \sin \frac{A}{3} - \sin A$
18.	$\sin^3 A = \frac{3 \sin A - \sin 3A}{4}$	18.	$\sin^3 \frac{A}{3} = \frac{3 \sin \frac{A}{3} - \sin A}{4}$
19.	$\cos 3A = 4 \cos^3 A - 3 \cos A$	19.	$\cos A = 4 \cos^3 \frac{A}{3} - 3 \cos \frac{A}{3}$
20.	$4 \cos^3 A = 3 \cos A + \cos 3A$	20.	$4 \cos^3 \frac{A}{3} = 3 \cos \frac{A}{3} + \cos A$
21.	$\cos^3 A = \frac{3 \cos A + \cos 3A}{4}$	21.	$\cos^3 \frac{A}{3} = \frac{3 \cos \frac{A}{3} + \cos A}{4}$
22.	$\tan 3A = \frac{3 \tan A - \tan^3 A}{1 - 3 \tan^2 A}$	22.	$\tan A = \frac{3 \tan \frac{A}{3} - \tan^3 \frac{A}{3}}{1 - 3 \tan^2 \frac{A}{3}}$
23.	$\cot 3A = \frac{\cot^3 A - 3 \cot A}{3 \cot^2 A - 1}$	23.	$\cot A = \frac{\cot^3 \frac{A}{3} - 3 \cot \frac{A}{3}}{3 \cot^2 \frac{A}{3} - 1}$

गुणन र योगफलको रूपान्तरण (TRANSFORMATION OF PRODUCT AND SUM)

IMPORTANT FORMULAE

गुणनमा स्थानान्तरण (Transformation in product)	योगफलमा स्थानान्तरण (Transformation in sum)
1. $\sin C + \sin D = 2 \sin \left(\frac{C+D}{2} \right) \cdot \cos \left(\frac{C-D}{2} \right)$	1. $2 \sin A \cdot \cos B = \sin(A+B) + \sin(A-B)$
2. $\sin C - \sin D = 2 \cos \left(\frac{C+D}{2} \right) \cdot \sin \left(\frac{C-D}{2} \right)$	2. $2 \cos A \cdot \sin B = \sin(A+B) - \sin(A-B)$
3. $\cos C + \cos D = 2 \cos \left(\frac{C+D}{2} \right) \cdot \cos \left(\frac{C-D}{2} \right)$	3. $2 \cos A \cdot \cos B = \cos(A+B) + \cos(A-B)$
4. $\cos C - \cos D = 2 \sin \left(\frac{C+D}{2} \right) \cdot \sin \left(\frac{D-C}{2} \right)$	4. $2 \sin A \cdot \sin B = \cos(A-B) - \cos(A+B)$

अनुबन्धित त्रिकोणमितीय सर्वसमीकाहरू (CONDITIONAL TRIGONOMETRICAL IDENTITIES)

अनुबन्धित त्रिकोणमितीय सर्वसमीकाहरू (Conditional trigonometric identities)

निश्चितसर्तका आधारमा मात्र सत्य हुने त्रिकोणमितीय सर्वसमीकाहरूलाई नै अनुबन्धित त्रिकोणमितीय सर्वसमीकाहरू भनिन्छ ।

Some trigonometric identities, which are true only for certain given condition are known as conditional identities.

FORMULAE AND KEY POINTS

1. π° = त्रिभुजका तिनकोणहरूको योग (Sum of three angles of a triangle) = 180°

2. यदि $\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$ भए $A + B = \pi^\circ - C$ and $\frac{A}{2} + \frac{B}{2} = \frac{\pi^\circ}{2} - \frac{C}{2}$ हुन्छ ।

If $A + B + C = \pi^\circ$ then $A + B = \pi^\circ - C$ and $\frac{A}{2} + \frac{B}{2} = \frac{\pi^\circ}{2} - \frac{C}{2}$

(i) $\sin \left(\frac{A}{2} + \frac{B}{2} \right) = \sin \left(\frac{\pi^\circ}{2} - \frac{C}{2} \right) = \cos \frac{C}{2}$

(ii) $\cos \left(\frac{A}{2} + \frac{B}{2} \right) = \cos \left(\frac{\pi^\circ}{2} - \frac{C}{2} \right) = \sin \frac{C}{2}$

(iii) $\tan \left(\frac{A}{2} + \frac{B}{2} \right) = \tan \left(\frac{\pi^\circ}{2} - \frac{C}{2} \right) = \cot \frac{C}{2}$

3. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए $A + B = 180^\circ - C$ हुन्छ । (If $A + B + C = \pi^\circ$, then $A + B = 180^\circ - C$.)

(i) $\cos(A+B) = \cos(180^\circ - C) = -\cos C$

(ii) $\sin(A+B) = \sin(180^\circ - C) = \sin C$

(iii) $\tan(A+B) = \tan(180^\circ - C) = -\tan C$

त्रिकोणमितीय समीकरणहरू (TRIGONOMETRICAL EQUATIONS)

DEFINITIONS

A. सर्वसमिका (Identity):

बराबर चिह्न समावेश भएको कुनै पनि सम्बन्धमा त्यहाँ भएको चलको जुनसुकै मानले उक्त सम्बन्ध मान्य हुन्छ भने, उक्त सम्बन्धलाई सर्वसमिका भनिन्छ। जस्तै: $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$ मा θ को जुनसुकै मान पनि मान्य हुन्छ। त्यसैले यो सर्वसमिका हो।
If the relation of an equality is satisfied by every value of the variable, then the relation is called identity. For example: In the relation $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$, every value of the θ satisfies this relation.

B. समीकरण (Equation):

बराबर चिह्न समावेश भएको कुनै पनि सम्बन्धमा त्यहाँ भएको चलको निश्चित मानले मात्र उक्त सम्बन्ध मान्य हुन्छ भने, उक्त सम्बन्धलाई समीकरण भनिन्छ। जस्तै: $y = \sin x$, $y = 2x + 3$ इत्यादि।
If the relation of equality is satisfied only by the fixed value of the variable, then this relation is called equation. For example: $y = \sin x$, $y = 2x + 3$ etc.

C. त्रिकोणमितीय समीकरण (Trigonometric equation):

त्रिकोणमितीय अनुपातहरू समावेश भएको समीकरणलाई त्रिकोणमितीय समीकरण भनिन्छ। जस्तै:

$$y = \sin x, y = 2 \tan x, 2 \cos^2 \theta + 1 = 0 \text{ इत्यादि।}$$

The equation involving trigonometric ratios is called trigonometric equation. For example:

$$y = \sin x, y = 2 \tan x, 2 \cos^2 \theta + 1 = 0 \text{ etc.}$$

FORMULAE AND KEY POINTS

क्र.सं. S.N.	समीकरण Equation	अवस्था Condition	चतुर्थांश Quadrant	मानहरू Values
1.	$\sin \theta = k$	$+ve \ \& \ \leq 1$	1 st & 2 nd	$\theta, (180^\circ - \theta), (360^\circ + \theta)$
2.	$\sin \theta = -k$	$-ve \geq -1$	3 rd & 4 th	$(180^\circ + \theta), (360^\circ - \theta)$
3.	$\sin \theta = k$	θ is non standard		$\theta = \sin^{-1} k$
4.	$\sin \theta = k$	$k > 1$ or $k < -1$		no solution
5.	$\cos \theta = k$	$+ve \ \& \ \leq 1$	1 st & 4 th	$\theta, (360^\circ - \theta), (360^\circ + \theta)$
6.	$\cos \theta = -k$	$-ve \geq -1$	2 nd & 3 rd	$(180^\circ - \theta), (180^\circ + \theta)$
7.	$\cos \theta = k$	θ is non standard		$\theta = \cos^{-1} k$
8.	$\cos \theta = k$	$k > 1$ or $k < -1$		no solution
9.	$\tan \theta = k$	$+ve$	1 st & 3 rd	$\theta, (180^\circ + \theta), (360^\circ + \theta)$
10.	$\tan \theta = -k$	$-ve$	2 nd & 4 th	$(180^\circ - \theta), (360^\circ - \theta)$
11.	$\tan \theta = k$	θ is non standard		$\theta = \tan^{-1} k$

उचाइ र दूरी (HEIGHT AND DISTANCE)

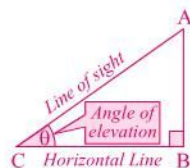
DEFINITIONS

A. उन्नतांशकोण (Angle of elevation):

[SEE MODEL 2076]

अवलोकनकर्ताले क्षितिजरेखामाथि परेको बिन्दुलाई हेर्दा उक्त क्षितिजरेखासँग बनाएको कोणलाई उन्नतांशकोण (Angle of elevation) भनिन्छ। चित्रमा BC क्षितिजरेखा, AC दृष्टि रेखा, A वस्तुको स्थिति भए, $\angle ACB$ एक उन्नतांश कोण हो।

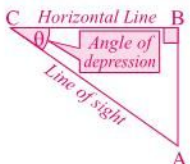
The angle made by the line of sight with the horizontal line through the position of an observer's eye is called an angle of elevation. In this case the object to be observed lies above the position of the eye. In the figure alongside, A is the position of an object, AC is the line of sight, BC is the horizontal line and $\angle ACB$ is an angle of elevation.



B. अवनतिकोण (Angle of depression):

अवलोकनकर्ताले क्षितिजरेखा भन्दा तल परेको बिन्दुलाई हेर्दा उक्त क्षितिजरेखासँग बनाएको कोणलाई अवनतिकोण (Angle of depression) भनिन्छ। चित्रमा BC क्षितिज रेखा, AC दृष्टि रेखा, A वस्तुको स्थिति भए, $\angle ACB$ एक अवनतिकोण हो।

The angle made by the line of sight with the horizontal line through the position of an observer's eye is called an angle of depression. In this case the object to be observed lies below the position of an eye. In the figure alongside, A is the position of an object, AC is the line of sight, BC is the horizontal line and $\angle ACB$ is an angle of depression.



FORMULAE AND KEY POINTS

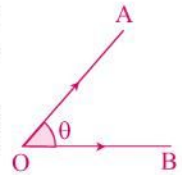
उन्नतांशकोण = अवनतिकोण Angle of elevation = Angle of Depression $\angle DCA = \angle CAB = \theta$	(i) $ED = BC$ (ii) $AE = AB - EB$ (iii) $AE = AB - CD$	(i) $h = d \tan \theta$ (ii) $d = h \cot \theta$	(i) $p = b \tan \theta$ (ii) $b = \frac{p}{\tan \theta}$ (iii) $h = \frac{p}{\sin \theta}$ (iv) $h = \frac{b}{\cos \theta}$ (v) $p = h \sin \theta$ and $b = h \cos \theta$

स्केलर गुणनफल (SCALAR PRODUCT)

➤ **बिन्दु गुणनफल या स्केलर गुणनफल (Dot product or scalar product)**

दुईओटा भेक्टरहरूको परिमाणहरू र तिनीहरूबिचको cosine कोणको गुणनफललाई स्केलर गुणनफल भनिन्छ । अर्को शब्दमा, यदि $\vec{a}$ र $\vec{b}$ दुईओटा भेक्टरहरू भए $\vec{a}$ र $\vec{b}$ को बिन्दु गुणनफललाई $\vec{a} \cdot \vec{b}$ ले जनाइन्छ र $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cos \theta$ द्वारा परिभाषित गरिन्छ ।

The product of magnitude of two vectors with cosine angle between them is called the scalar product. In other words, if $\vec{a}$ and $\vec{b}$ are two vectors then the scalar product of $\vec{a}$ and $\vec{b}$ is denoted by $\vec{a} \cdot \vec{b}$ and defined by $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cos \theta$.



FORMULAE AND KEY POINTS

1. $\vec{a}$ र $\vec{b}$ कुनै दुई भेक्टरहरूका लागि (For any two vector $\vec{a}$ and $\vec{b}$):

- (i) $(\vec{a} + \vec{b})^2 = a^2 + b^2 + 2\vec{a} \cdot \vec{b}$ (ii) $(\vec{a} - \vec{b})^2 = a^2 + b^2 - 2\vec{a} \cdot \vec{b}$
- (iii) $(\vec{a} + \vec{b}) \cdot (\vec{a} - \vec{b}) = a^2 - b^2$ (iv) $\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{b} \cdot \vec{a}$
- (v) $(\vec{a})^2 = a^2 = |\vec{a}| \cdot |\vec{a}| = \vec{a} \cdot \vec{a}$

2. यदि $\vec{a} = \begin{pmatrix} a_1 \\ b_1 \end{pmatrix}$ र $\vec{b} = \begin{pmatrix} a_2 \\ b_2 \end{pmatrix}$ भए (If $\vec{a} = \begin{pmatrix} a_1 \\ b_1 \end{pmatrix}$ and $\vec{b} = \begin{pmatrix} a_2 \\ b_2 \end{pmatrix}$ then), $\vec{a} \cdot \vec{b} = (a_1 \cdot a_2 + b_1 \cdot b_2)$

or यदि $\vec{a} = (a_1, a_2)$ र $\vec{b} = (b_1, b_2)$ भए $\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 b_1 + a_2 b_2$ हुन्छ भनी सिद्ध गर्नुहोस् ।

If $\vec{a} = (a_1, a_2)$ and $\vec{b} = (b_1, b_2)$, prove that $\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 b_1 + a_2 b_2$.

[SLC 2067 R]

Proof

Here, let, $\vec{i}$ and $\vec{j}$ be the standard unit vectors along X-axis and Y-axis respectively.

So, $\vec{a} = (a_1, a_2)$ and $\vec{b} = (b_1, b_2)$ can be written in the form of : $\vec{a} = a_1 \vec{i} + a_2 \vec{j}$ and $\vec{b} = b_1 \vec{i} + b_2 \vec{j}$

$$\begin{aligned} \text{Now, } \vec{a} \cdot \vec{b} &= (a_1 \vec{i} + a_2 \vec{j}) \cdot (b_1 \vec{i} + b_2 \vec{j}) = a_1 b_1 \vec{i} \cdot \vec{i} + a_1 b_2 \vec{i} \cdot \vec{j} + a_2 b_1 \vec{j} \cdot \vec{i} + a_2 b_2 \vec{j} \cdot \vec{j} \\ &= a_1 b_1 (1) + a_1 b_2 (0) + a_2 b_1 (0) + a_2 b_2 (1) = a_1 b_1 + 0 + 0 + a_2 b_2 \\ &= a_1 b_1 + a_2 b_2 \end{aligned}$$

$$\text{Thus } \vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 b_1 + a_2 b_2$$

3. $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बिचको कोण θ भए (If θ be angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$) : $\cos \theta = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| |\vec{b}|}$

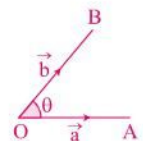
4. $\vec{a}$ र $\vec{b}$ को स्केलर गुणनफल : $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}| \cos \theta$.

Dot product of $\vec{a}$ and $\vec{b}$: $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}| \cos \theta$.

5. यदि $\vec{i}$ र $\vec{j}$ क्रमशः X-अक्ष र Y- अक्ष तिरका एकाइ भेक्टरहरू भए :

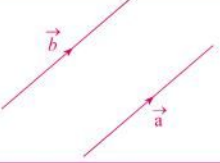
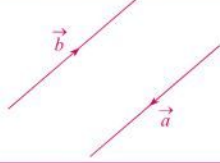
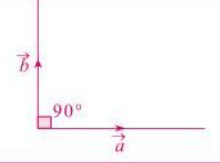
If $\vec{i}$ and $\vec{j}$ are unit vectors along X-axis and Y-axis :

$$\vec{i} \cdot \vec{i} = \vec{j} \cdot \vec{j} = 1 \text{ and } \vec{i} \cdot \vec{j} = \vec{j} \cdot \vec{i} = 0$$



6. बिन्दु गुणफल या स्केलर गुणफलका विभिन्न अवस्थाहरू (Different cases of dot product or scalar product):

7. यदि $\vec{a} = \begin{pmatrix} x_1 \\ y_1 \end{pmatrix}$ र $\vec{b} = \begin{pmatrix} x_2 \\ y_2 \end{pmatrix}$ भए (If $\vec{a} = \begin{pmatrix} x_1 \\ y_1 \end{pmatrix}$ and $\vec{b} = \begin{pmatrix} x_2 \\ y_2 \end{pmatrix}$ then),

पहिलो अवस्था (Case I)	दोस्रो अवस्था (Case II)	तेस्रो अवस्था (Case III)
		
समान र समानान्तर भेक्टरहरू Like and parallel vectors	असमान र समानान्तर भेक्टरहरू Unlike and parallel vectors	लम्ब भेक्टरहरू Perpendicular vectors
Angle between them is 0° . So, $\theta = 0^\circ$	Angle between them is 180° . So, $\theta = 180^\circ$	Angle between them is 90° . So, $\theta = 90^\circ$
By definition $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}| \cos \theta$ or, $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}| \cos 0^\circ$ or, $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}| \cdot 1$ $\therefore \vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}|$	By definition $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}| \cos \theta$ or, $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}| \cos 180^\circ$ or, $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}| (-1)$ $\therefore \vec{a} \cdot \vec{b} = -|\vec{a}| |\vec{b}|$	By definition $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}| \cos \theta$ or, $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}| \cos 90^\circ$ or, $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}| \cdot 0$ $\therefore \vec{a} \cdot \vec{b} = 0$

(a) लम्ब हुने अवस्था (Condition of perpendicularity): $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$

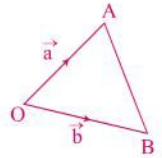
(b) समानान्तर हुने अवस्था (Condition for being parallel): $\vec{a} = m \vec{b}$; where, m is a scalar.

8. $\vec{AB}$ = बिन्दु B को स्थिति भेक्टर – बिन्दु A को स्थिति भेक्टर

अथवा, $\vec{AB} = \vec{OB} - \vec{OA}$ $\therefore \vec{AB} = \vec{b} - \vec{a}$

$\vec{AB}$ = Position vector of point B – Position vector of point A

i.e. $\vec{AB} = \vec{OB} - \vec{OA}$ $\therefore \vec{AB} = \vec{b} - \vec{a}$



भेक्टर ज्यामिति (VECTOR GEOMETRY)

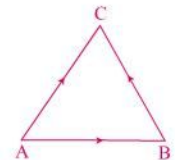
DEFINITIONS

1. भेक्टरको त्रिभुज नियम (Triangle law of vector)

त्रिभुजमा क्रमअनुसार लिइएका दुई भुजाहरूले जनाउने भेक्टरहरूको जोड बाँकी भुजाको विपरीत क्रमले प्रतिनिधित्व गरेको भेक्टरसँग बराबर हुन्छ।

चित्रमा $\vec{AB} + \vec{BC} = \vec{AC}$ लाई भेक्टर जोडसम्बन्धी त्रिभुज नियम भनिन्छ।

The sum of vectors represented by two sides in an order is equal to the vector represented by remaining side taken in opposite order. In the figure, $\vec{AB} + \vec{BC} = \vec{AC}$ is called triangle law of vector.



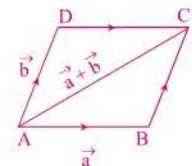
2. भेक्टर जोडको समानान्तर चतुर्भुज नियम (Parallelogram law of vector addition)

समानान्तर चतुर्भुजमा एउटै बिन्दुबाट सुरु भएका आसन्न भुजाहरूले जनाउने भेक्टरहरूको जोड सोही बिन्दुबाट सुरु भएको विकर्णले जनाउने भेक्टरसँग बराबर हुन्छ। यस नियमलाई भेक्टर जोडको समानान्तर चतुर्भुज नियम भनिन्छ।

चित्रमा: $\vec{AB} + \vec{AD} = \vec{AC}$ लाई भेक्टर जोडसम्बन्धी स.च. नियम भनिन्छ।

The sum of two co-initial vectors represented by the adjacent sides of a parallelogram is equal to the vector represented by co-initial diagonal. This method of vector addition is called the parallelogram law of vector

addition. In the figure, $\vec{AB} + \vec{AD} = \vec{AC}$ is called the parallelogram law of vector addition.



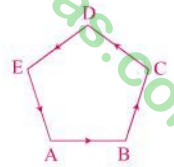
3. भेक्टर जोडको बहुभुज नियम (Polygon law of vector addition)

एउटा बहुभुजको क्रममा लिइएका भुजाहरूले जनाउने भेक्टरहरूको जोड अन्तिम भुजाको विपरीत

क्रमले जनाउने भेक्टरसँग बराबर हुन्छ। जस्तै : $\vec{AB} + \vec{BC} + \vec{CD} + \vec{DE} = \vec{AE}$

The polygon law of vector addition states that if vectors represented by the sides of a polygon taken in order, then the resultant vector is the vector represented by the

closing side of the polygon taken in opposite order, e.g. $\vec{AB} + \vec{BC} + \vec{CD} + \vec{DE} = \vec{AE}$



Theorem 1 (Section formula for internal division)

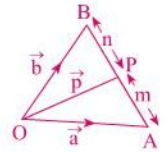
यदि बिन्दु A को स्थिति भेक्टर $\vec{a}$ बिन्दु B को भेक्टर $\vec{b}$ र AB लाई m:n मा विभाजन गर्ने बिन्दु

P को स्थिति भेक्टर $\vec{p}$ छ भने $\vec{OP} = \frac{n\vec{a} + m\vec{b}}{m+n}$ हुन्छ।

If $\vec{a}$ be a position vector of a point A, $\vec{b}$ be the position vector of the point B and if P be the point which divides AB in the ratio of m: n then the position vector of

P is $\vec{OP} = \frac{n\vec{a} + m\vec{b}}{m+n}$.

[SLC 2071 R]



Proof: Let O be the origin. Then AB is such that $\vec{AP} : \vec{PB} = m : n$

$$\text{i.e. } \frac{\vec{AP}}{\vec{PB}} = \frac{m}{n} \quad \text{Since, } \vec{AP} \text{ and } \vec{PB} \text{ are in same direction;}$$

$$\text{So, } n \vec{AP} = m \vec{PB}$$

$$\text{or, } n (\vec{OP} - \vec{OA}) = m (\vec{OB} - \vec{OP}) \quad [\because \text{From triangle law}]$$

$$\text{or, } (m+n) \vec{OP} = m(\vec{OB}) + n(\vec{OA})$$

$$\text{or, } (m+n) \vec{OP} = m\vec{b} + n\vec{a}$$

$$\therefore \vec{OP} = \frac{n\vec{a} + m\vec{b}}{m+n}$$

This is the required section formula for internal division.

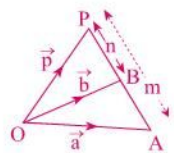
Theorem 2 Section formula for external division

यदि बिन्दु A को स्थिति भेक्टर $\vec{a}$ बिन्दु B को भेक्टर $\vec{b}$ र AB लाई बाहिरिडीबाट

m : n मा विभाजन गर्ने बिन्दु P को स्थिति भेक्टर $\vec{p}$ छ भने $\vec{OP} = \frac{n\vec{a} - m\vec{b}}{m-n}$ हुन्छ।

If P divides AB externally in the ratio m: n, then the position vector of P is

$$\vec{OP} = \frac{m\vec{b} - n\vec{a}}{m-n}$$



Proof: Let O be the origin. Then $\vec{OA} = \vec{a}$ and $\vec{OB} = \vec{b}$ and produce AB up to P such that $\vec{AP} : \vec{BP} = m : n$.

$$\text{i.e. } \frac{\vec{AP}}{\vec{BP}} = \frac{m}{n} \quad \text{So, } n \vec{AP} = m \vec{BP}$$

$$\text{or, } n (\vec{OP} - \vec{OA}) = m (\vec{OP} - \vec{OB}) \quad (\text{From triangle law})$$

$$\text{or, } m \vec{OB} - n \vec{OA} = (m-n) \vec{OP}$$

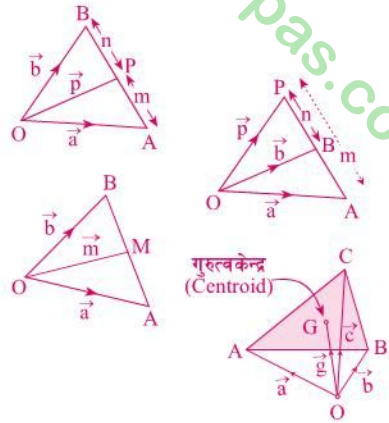
$$\text{or, } \frac{m\vec{b} - n\vec{a}}{m-n} = \vec{OP} \quad \therefore \vec{OP} = \frac{m\vec{b} - n\vec{a}}{m-n}$$

This is the required section formula for external division.

FORMULAE AND KEY POINTS

- भित्री विभाजन सूत्र (Internal section formula): $\vec{p} = \frac{n\vec{a} + m\vec{b}}{m+n}$
- बाहिरी विभाजन सूत्र (External section formula): $\vec{p} = \frac{m\vec{b} - n\vec{a}}{m-n}$
- मध्यबिन्दु सूत्र (Mid-point formula): $\vec{m} = \frac{1}{2}(\vec{a} + \vec{b})$
- यदि $\vec{a}$, $\vec{b}$ र $\vec{c}$ हरू $\triangle ABC$ का शीर्षहरूको स्थिति भेक्टरहरू भए यसको गुरुत्वकेन्द्र $(\vec{OG}) = \frac{1}{3}(\vec{a} + \vec{b} + \vec{c})$ हुन्छ।

If $\vec{a}$, $\vec{b}$ and $\vec{c}$ are the position vectors of vertices of $\triangle ABC$ then the position vector of the centroid $(\vec{OG}) = \frac{1}{3}(\vec{a} + \vec{b} + \vec{c})$.



संयुक्त स्थानान्तरण (COMBINED TRANSFORMATION)

DEFINITIONS

➤ संयुक्त स्थानान्तरण (Combined Transformation)

जब एउटा वस्तुलाई स्थानान्तरण गरिएको छ र यसको प्रतिबिम्बलाई पुनः नयाँ प्रतिबिम्ब पाउनको लागि स्थानान्तरण गरिएमा यस्तो स्थानान्तरणलाई संयुक्त स्थानान्तरण भनिन्छ।

When an object has been transformed, its image can again be transformed to form a new image. Such transformation is called combined transformations.

FORMULAE AND KEY POINTS

1. परावर्तन (Reflection)

परावर्तनको अक्ष (Axis of Reflection)	वस्तु (Object)	आकृति (Image)
(i) X-axis or $y = 0$	$P(x, y)$	$P'(x, -y)$
(ii) Y-axis or $x = 0$	$P(x, y)$	$P'(-x, y)$
(iii) $y = x$ or $x = y$	$P(x, y)$	$P'(y, x)$
(iv) $y = -x$ or $x = -y$	$P(x, y)$	$P'(-y, -x)$
(v) $x = h$	$P(x, y)$	$P'(2h - x, y)$
(vi) $y = k$	$P(x, y)$	$P'(x, 2k - y)$

संयुक्त परावर्तन (Combined Reflection)

S.N.	परावर्तनका अक्षहरू Axes of Reflections	एकल स्थानान्तरण Single transformation	चित्र Figure
समानान्तर रेखाहरू (Parallel Lines)		विस्थापन (Translation)	
1.	पहिले $x = h_1$ र पछि $x = h_2$ मा परावर्तन गरिएमा If reflection $x = h_1$ is followed by reflection in $x = h_2$	विस्थापन भेक्टर $\begin{pmatrix} 2(h_2 - h_1) \\ 0 \end{pmatrix}$ वा $\begin{pmatrix} 2MN \\ 0 \end{pmatrix}$ द्वारा हुने विस्थापन The translation by the translation vector $\begin{pmatrix} 2(h_2 - h_1) \\ 0 \end{pmatrix}$ or $\begin{pmatrix} 2MN \\ 0 \end{pmatrix}$	
2.	पहिले $y = k_1$ र पछि $y = k_2$ मा परावर्तन गरिएमा (समानान्तर अक्षमा) If reflection $y = k_1$ is followed by reflection in $y = k_2$ (parallel axis)	विस्थापन भेक्टर $\begin{pmatrix} 0 \\ 2(k_2 - k_1) \end{pmatrix}$ वा $\begin{pmatrix} 0 \\ 2MN \end{pmatrix}$ द्वारा हुने विस्थापन The translation by the translation vector $\begin{pmatrix} 0 \\ 2(k_2 - k_1) \end{pmatrix}$ or $\begin{pmatrix} 0 \\ 2MN \end{pmatrix}$	

प्रतिच्छेदित रेखाहरू (Intersecting Lines)		परिक्रमण (Rotation)	
3.	पहिले $x = h$ र पछि $y = k$ मा परावर्तन गरिएमा If reflection $x = h$ is followed by reflection in $y = k$	चित्रअनुसार, बिन्दु (h, k) को वरिपरि हुने ऋणात्मक अर्ध परिक्रमण According to the figure, negative half turn rotation about the point (h, k) .	
4.	पहिले $y = k$ र पछि $x = h$ मा परावर्तन गरिएमा If reflection $y = k$ is followed by reflection in $x = h$	चित्रअनुसार, बिन्दु (h, k) को वरिपरि हुने धनात्मक अर्ध परिक्रमण According to the figure, positive half turn rotation about the point (h, k) .	
5.	पहिले $x = h$ र पछि $x = y$ मा परावर्तन गरिएमा If reflection $x = h$ is followed by reflection in $x = y$	चित्रअनुसार, बिन्दु (h, h) को वरिपरि हुने ऋणात्मक चौथाई परिक्रमण According to the figure, negative quarter turn rotation about the point (h, h) .	
6.	पहिले $y = k$ र पछि $x = y$ मा परावर्तन गरिएमा If reflection $y = k$ is followed by reflection in $x = y$	चित्रअनुसार, बिन्दु (k, k) को वरिपरि हुने ऋणात्मक चौथाई परिक्रमण Negative quarter turn rotation about the point (k, k) .	

Note: परिक्रमणको दिशा वस्तुको स्थिति (चतुर्थांश) मा भर पर्छ । (The direction of rotation is based on the position of the object.)

2. परिक्रमण (Rotation)

	परिक्रमणको कोण Angle of rotation	परिक्रमणको केन्द्र Centre of rotation	वस्तु Object	प्रतिबिम्ब Image
(i)	$+90^\circ$ or -270°	$(0, 0)$	$P(x, y)$	$\longrightarrow P'(-y, x)$
(ii)	-90° or $+270^\circ$	$(0, 0)$	$P(x, y)$	$\longrightarrow P'(y, -x)$
(iii)	$\pm 180^\circ$	$(0, 0)$	$P(x, y)$	$\longrightarrow P'(-x, -y)$
(iv)	$+90^\circ$ or -270°	(a, b)	$P(x, y)$	$\longrightarrow P'(-y + a + b, x - a + b)$
(v)	-90° or $+270^\circ$	(a, b)	$P(x, y)$	$\longrightarrow P'(y + a - b, -x + a + b)$
(vi)	$\pm 180^\circ$	(a, b)	$P(x, y)$	$\longrightarrow P'(-x + 2a, -y + 2b)$

(iv) यदि R_1 र R_2 हरू दुई एउटै केन्द्रमा आधारित परिक्रमणहरू भए संयुक्त परिक्रमण :

If R_1 and R_2 are two rotations about the same centre then combined rotation:

$$(R_1 \circ R_2) = (R_2 \circ R_1) = R_1 + R_2$$

अर्थात्, यदि $R_1[(0, 0), \theta_1]$ र $R_2 = [(0, 0), \theta_2]$ दुईओटा परिक्रमणहरू भए संयुक्त परिक्रमण:

If $R_1[(0, 0), \theta_1]$ and $R_2 = [(0, 0), \theta_2]$ are two rotations then the combined rotation:

$$R_2 \circ R_1 = R_1 \circ R_2 = R[(0, 0), (\theta_1 + \theta_2)]$$

3. विस्थापन (Translation)

(i) यदि $T = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ विस्थापन भेक्टर र $P(x, y)$ वस्तु भए आकृति $P'(x + a, y + b)$ हुन्छ ।

If $T = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ is translation vector and $P(x, y)$ be an object then image is $P'(x + a, y + b)$.

(ii) यदि T_1 र T_2 हरू दुई विस्थापनहरू भए संयुक्त विस्थापन: $(T_1 \circ T_2) = (T_2 \circ T_1) = T_1 + T_2$

If T_1 & T_2 are 2 translations then combined translation: $(T_1 \circ T_2) = (T_2 \circ T_1) = T_1 + T_2$

4. विस्तारीकरण (Enlargement)

विस्तारीकरणको केन्द्र Centre of enlargement	नापो Scale factor	वस्तु Object	आकृति Image
(i) (0, 0)	k	(x, y)	$\rightarrow (kx, ky)$
(ii) (a, b)	k	(x, y)	$\rightarrow [k(x-a) + a, k(y-b) + b]$

(iii) यदि $E_1 = [(a, b), k_1]$ र $E_2 = [(a, b), k_2]$ दुईओटा विस्तारीकरणहरू भए संयुक्त विस्तारीकरण :

$$E_2 \circ E_1 = E_1 \circ E_2 = E[(a, b), k_1 \times k_2] \text{ हुन्छ ।}$$

If $E_1 = [(a, b), k_1]$ and $E_2 = [(a, b), k_2]$ are two enlargements then the combined enlargement:

$$E_2 \circ E_1 = E_1 \circ E_2 = E[(a, b), k_1 \times k_2]$$

5. यदि F ले एउटा स्थानान्तरण र G ले अर्को स्थानान्तरण जनाउँछन् भने,

If F denotes a transformation and G denotes another transformation then,

(i) संयुक्त स्थानान्तरण $(G \circ F)$ (The combined transformation $(G \circ F)$)

= पहिले F द्वारा हुने स्थानान्तरण र पछि सोही प्रतिबिम्बलाई G द्वारा हुने स्थानान्तरण जनाउँछ ।

= First the transformation by F and then the transformation of the image by G

अर्थात् (Or): $G \circ F$ = पहिले F र पछि G ($G \circ F = F$ is followed by G)

(ii) संयुक्त स्थानान्तरण $(F \circ G)$ = पहिले G द्वारा हुने स्थानान्तरण र पछि सोही प्रतिबिम्बलाई F द्वारा हुने स्थानान्तरण जनाउँछ ।

The combined transformation $(F \circ G)$

= First the transformation by G and then the transformation of the first image by F

अर्थात् (Or): $F \circ G$ = पहिले G र पछि F ($F \circ G = G$ is followed by F)

विपरीत स्थानान्तरण र विपरीत वृत्त (INVERSION TRANSFORMATION & INVERSION CIRCLE)

1. विपरीत स्थानान्तरण (Inversion Transformation)

कुनै वृत्तमा आधारित स्थानान्तरणलाई विपरीत स्थानान्तरण भनिन्छ ।

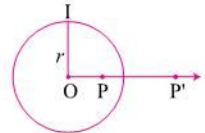
A transformation with respect to a circle is called inversion transformation or simply inversion.

2. उत्क्रम वृत्त वा विपरीत वृत्त र उत्क्रम बिन्दु (Inversion circle or circle inversion and inversion point)

केन्द्रबिन्दु O र अर्धव्यास r भएको वृत्तको केन्द्रबिन्दु हुँदै गएको रेखामा केन्द्रबिन्दु O बाहेकको कुनै बिन्दु P को प्रतिबिम्ब $OP \times OP' = r^2$ हुनेगरी P' हुन्छ भने सो वृत्तलाई उत्क्रम वृत्त र P' लाई उत्क्रम बिन्दु भनिन्छ ।

In a circle with centre O and radius r , if P be a point other than origin then the inverse of P with respect to the circle is a point P' on line OP such that $OP \times OP' = r^2$.

The image P' is the inversion point of P and the circle is inversion circle.



2.4. दिइएको बिन्दुको उत्क्रम बिन्दु पत्ता लगाउने सूत्रहरू । (Formulae of finding the inversion point of given point.)

(i) केन्द्र (0, 0) भएको वृत्तको आधारमा बिन्दु $P(x, y)$ को उत्क्रम बिन्दु $P'(x', y')$ को निर्देशाङ्क: $(x', y') = \left(\frac{r^2 x}{x^2 + y^2}, \frac{r^2 y}{x^2 + y^2} \right)$ हुन्छ ।

The coordinates of the inverse point $P'(x', y')$ of the point $P(x, y)$ with respect to the circle having centre

$$(0, 0) \text{ is: } (x', y') = \left(\frac{r^2 x}{x^2 + y^2}, \frac{r^2 y}{x^2 + y^2} \right)$$

(ii) केन्द्र (h, k) भएको वृत्तको आधारमा बिन्दु $P(x, y)$ को उत्क्रम बिन्दु $P'(x', y')$ को निर्देशाङ्क:

$$\left(h + \frac{r^2(x-h)}{(x-h)^2 + (y-k)^2}, k + \frac{r^2(y-k)}{(x-h)^2 + (y-k)^2} \right) \text{ हुन्छ ।}$$

The coordinates of the inverse point $P'(x', y')$ of the point $P(x, y)$ with respect to the circle having centre

$$(h, k) \text{ is: } \left(h + \frac{r^2(x-h)}{(x-h)^2 + (y-k)^2}, k + \frac{r^2(y-k)}{(x-h)^2 + (y-k)^2} \right)$$

मेट्रिक्स स्थानान्तरण (MATRIX TRANSFORMATION)

DEFINITIONS

➤ मेट्रिक्स स्थानान्तरण (Matrix transformation)

यदि स्थानान्तरण मेट्रिक्स T र P मेट्रिक्सको रूपमा रहेको वस्तु भए आकृति $P' = TP$ हुन्छ ।

यदि T_1 र T_2 हरू दुई स्थानान्तरण मेट्रिक्सहरू भए संयुक्त स्थानान्तरण मेट्रिक्स $T_2 \times T_1$ हुन्छ ।

If T be the transformation matrix and P be the object in matrix form then image $P' = TP$.

If T_1 & T_2 are two transformation matrices, the combined transformation matrix $= T_2 \times T_1$.

FORMULAE AND KEY POINTS

(i)	$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$	X-अक्षमा परावर्तन Reflection in x-axis	$P(x, y) \rightarrow P'(x, -y)$
(ii)	$\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$	Y-अक्षमा परावर्तन Reflection in y-axis	$P(x, y) \rightarrow P'(-x, y)$
(iii)	$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$	$y = x$ मा परावर्तन Reflection in $y = x$	$P(x, y) \rightarrow P'(y, x)$
(iv)	$\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$	$y = -x$ मा परावर्तन Reflection in $y = -x$	$P(x, y) \rightarrow P'(-y, -x)$
(v)	$\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$	$R_0 [O, +90^\circ]$	$P(x, y) \rightarrow P'(-y, x)$
(vi)	$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$	$R_0 [O, -90^\circ]$	$P(x, y) \rightarrow P'(y, -x)$
(vii)	$\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$	$R_0 [O, \pm 180^\circ]$	$P(x, y) \rightarrow P'(-x, -y)$
(viii)	$\begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix}$	$E[O, k]$	$P(x, y) \rightarrow P'(kx, ky)$
(ix)	$\begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x-a \\ y-b \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$	$E[(a, b), k]$	$P(x, y) \rightarrow P'[k(x-a)+a, k(y-b)+b]$

स्थानान्तरण मेट्रिक्स पत्ता लगाउने तरिका:

जस्तै: X-अक्षमा परावर्तन हुँदा वस्तु $= (x, y)$ भए प्रतिबिम्ब $= (x, -y)$ हुन्छ ।

अब, प्रतिबिम्बका x-सदस्य र y-सदस्यलाई समीकरणको रूपमा व्यक्त गर्दा,

$$\begin{aligned} x &= 1 \times x + 0 \times y & \rightarrow 1 \times x + 0 \times y &= x \\ -y &= 0 \times x + (-1) \times y & \rightarrow 0 \times x + (-1) \times y &= -y \end{aligned}$$

यसलाई मेट्रिक्सको रूपमा लेख्दा,

$$\begin{bmatrix} x \\ -y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$$

↑
प्रतिबिम्ब
↑
स्थानान्तरण मेट्रिक्स
↑
वस्तु

Method of finding transformation matrix:

If an object (x, y) is reflected on X-axis then the image will be $(x, -y)$.

Now, expressing the x-component and y-component of this image in matrix form then.

$$\begin{aligned} x &= 1 \times x + 0 \times y & \rightarrow 1 \times x + 0 \times y &= x \\ -y &= 0 \times x + (-1) \times y & \rightarrow 0 \times x + (-1) \times y &= -y \end{aligned}$$

Writing this equations in matrix form then,

$$\begin{bmatrix} x \\ -y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$$

↑
Image
↑
Transformation Matrix
↑
Object

चतुर्थांशीय विचलन (QUARTILE DEVIATION)

DEFINITIONS

1. विचरणशीलताको मापन (Measure of Dispersion)

तथ्याङ्कमा मानहरू सामान्यतया छरिएको (scatterness), विविधता (variability), विचलन (deviation), उतार चढाव, कति टाढा, कति ठूला वा साना छन् र एक आपसमा कति सम्बन्धित छन् भनी हेर्नेको लागि गरिने मापनलाई विचरणशीलताको मापन भनिन्छ। तथ्याङ्कमा सबै मान एउटै भए त्यसको विचरणशीलता हुँदैन।

A measure of dispersion is the method of finding information regarding the amount of variability or spread or deviation or scatterness present in the data. If all the values of a data are identical, there is no dispersion.

✱ यदि तथ्याङ्कका पदहरू आपसमा नजिक भए विचरणशीलताको मान सानो हुन्छ।

The amount of dispersion in different values may be small, if the values are close together.

विचरणशीलताको मापन गर्ने प्रमुख विधिहरू यस प्रकारका छन्। (The major methods of measure of dispersion are as follows.)

- | | |
|------------------------------------|--|
| (a) विस्तार (range) | (b) चतुर्थांशीय विचलन (Quartile deviation) |
| (c) मध्यक भिन्नता (Mean deviation) | (d) स्तरीय भिन्नता (Standard deviation) |

2. चतुर्थांशीय विचलन (Quartile deviation)

तेस्रो चतुर्थांश (Q_3) र पहिलो चतुर्थांश (Q_1) बीचको अन्तरलाई चतुर्थांशको विस्तार भनिन्छ। चतुर्थांशको विस्तारको आधालाई अर्धचतुर्थांशीय विस्तार अथवा चतुर्थांशीय विचलन भनिन्छ।

The difference between the first quartile (Q_1) and the third quartile (Q_3) is known as inter-quartile range.

The half of the inter-quartile range is called **Semi-interquartile Range** or **Quartile Deviation**.

3. चतुर्थांशीय विचलनको गुणाङ्क (Coefficient of Quartile Deviation)

चतुर्थांशीय विचलन निरपेक्ष मान भएकाले यसलाई अरु तथ्याङ्कका समूहसँग तुलना गर्नका लागि चतुर्थांशीय विचलनको गुणाङ्क निकालिन्छ। चतुर्थांशीय विचलनको गुणाङ्क $= \frac{Q_3 - Q_1}{Q_3 + Q_1}$ हुन्छ।

As the quartile deviation is an absolute value, we need to find the coefficient of quartile deviation to

compare this with other data. Coefficient of Quartile Deviation $= \frac{Q_3 - Q_1}{Q_3 + Q_1}$

4. चतुर्थांशीय विचलनका गुणहरू र दोषहरू (Merits and Demerits of Quartile Deviation)

गुणहरू (Merits)	दोषहरू (Demerits)
1. यो बुझ्नको लागि सामान्य र गणना गर्न सजिलो हुन्छ। QD is simple to understand and easy to calculate.	1. सबै मानहरूमा QD आधारित हुँदैन। QD is not based on all observations.
2. अधिकतम मानले यसलाई असर गर्दैन किनकी माथिल्लो 25% र तल्लो 25% छोडिन्छ। It is not affected by extreme terms because 25% of upper and 25% of lower terms are left out.	2. मानहरूको घटबढले तथ्याङ्कको गणनामा असर गर्दछ। It is too much affected by the fluctuations of samples in the calculation.
3. सुरुको र अन्तिमका खुल्ला वर्गान्तरहरू भएको तथ्याङ्कको पनि QD गणना गर्न सकिन्छ। QD can be calculated even for open-end interval.	3. तथ्याङ्कमा पदका मानहरूको क्रम मिलाउनुपर्छ। Arrangement of data are necessary.
4. $6QD = 5MD = 4SD$ प्रयोग गरी MD र SD पत्ता लगाउन सकिन्छ। MD and SD can be calculated using $6QD = 5MD = 4SD$	4. यदि मानहरू अनियमित भए परीणाम नराम्रो सँग विशिष्ट हुन्छ। If the values are irregular then result is affected badly.

5. सुधार गुणाङ्क (Correction Factor)

यदि दिइएको तथ्याङ्क विच्छिन्न छ भने यसलाई सुधार गुणाङ्कद्वारा निरन्तर बनाउन सकिन्छ।

If the given data is discontinuous, it can be made continuous by correction factor.

सुधार गुणाङ्क (C_F) = $\frac{\text{दोस्रो वर्गान्तरको तल्लो सीमा} - \text{पहिलो वर्गान्तरको माथिल्लो सीमा}}{2}$ हुन्छ।

Correction Factor (C_F) = $\frac{\text{Lower limit of 2}^{nd} \text{ class} - \text{Upper limit of first class}}{2}$

दिइएको तथ्याङ्कलाई निरन्तर बनाउन $L - C_F$ र $U + C_F$ गरिन्छ।

To make the given data continuous; $L - C_F$ and $U + C_F$ should be done.

6. विच्छिन्न तथ्याङ्कको उदाहरण (Example of discontinuous data)

Example:

Marks	1 - 19	21 - 39	41 - 59	61 - 79
Frequency	6	7	8	5

To make it continuous, Correction factor (C_F) = $\frac{21 - 19}{2} = 1$

Now, make $L - C_F$ and $U + C_F$ then,

Marks	0 - 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80
Frequency	6	7	8	5

This is now continuous data.

FORMULAE AND KEY POINTS

तथ्याङ्क Data	पहिलो चतुर्थांश First Quartile (Q_1)	दोस्रो चतुर्थांश वा मध्यिका 2nd Quartile or Median (Q_2)	तेस्रो चतुर्थांश 3rd Quartile (Q_3)										
अविच्छिन्न श्रेणी (Continuous Series)	$Q_1 \text{ class} = \left(\frac{N}{4}\right)^{\text{th}} \text{ class}$	$Q_2 \text{ class} = \left(\frac{N}{2}\right)^{\text{th}} \text{ class}$	$Q_3 \text{ class} = \left(\frac{3N}{4}\right)^{\text{th}} \text{ class}$										
<table><tr><td>x</td><td>10-20</td><td>20-30</td><td>30-40</td><td>50-60</td></tr><tr><td>f</td><td>2</td><td>3</td><td>5</td><td>2</td></tr></table>	x	10-20	20-30	30-40	50-60	f	2	3	5	2	$Q_1 = L + \frac{i}{f} \left(\frac{N}{4} - c.f\right)$	$Q_2 = L + \frac{i}{f} \left(\frac{N}{2} - c.f\right)$	$Q_3 = L + \frac{i}{f} \left(\frac{3N}{4} - c.f\right)$
x	10-20	20-30	30-40	50-60									
f	2	3	5	2									

चतुर्थांशीय विचलन (Quartile Deviation) = $\frac{Q_3 - Q_1}{2}$,

चतुर्थांशीय विचलनको गुणाङ्क (Coefficient of Quartile Deviation) = $\frac{Q_3 - Q_1}{Q_3 + Q_1}$

मध्यक भिन्नता (MEAN DEVIATION)

1. मध्यक भिन्नता (Mean Deviation)

कुनै सङ्ख्यात्मक तथ्याङ्कमा यसको प्रत्येक मानको मध्यक वा मध्यिका वा रीतबाट आउने भिन्नताहरूको मध्यकलाई मध्यक भिन्नता भनिन्छ। अर्को शब्दमा, मध्यक र मध्यिका जस्ता केन्द्रीय प्रवृत्तिका नापहरूबाट प्रत्येक पदको अन्तरको निरपेक्ष मानको औसतलाई मध्यक भिन्नता भनिन्छ। मध्यक भिन्नतालाई औसत भिन्नता पनि भनिन्छ।

The mean of the deviation of the item from the mean or median or mode of a numerical data is known as mean deviation. In other words, mean deviation is the average of the absolute deviation taken from central value (mean, median or mode). Mean deviation is also called average deviation.

2. मध्यक भिन्नताको गुणाङ्क (Coefficient of Mean Deviation)

मध्यक भिन्नतामा आधारित विचरणशीलताको तुलनात्मक मापन नै मध्यक भिन्नताको गुणाङ्क हो।

The relative measure of dispersion based on mean deviation is called coefficient of mean deviation.

3. मध्यक भिन्नताका गुणहरू र दोषहरू (Merits and demerits of Mean Deviation)

गुणहरू (Merits)	दोषहरू (Demerits)
1. यो बुझ्नको लागि सामान्य र गणना गर्न सजिलो हुन्छ। It is simple to understand and easy to compute.	1. यदि औषत भिन्न या दशमलवमा आय गणना गर्न गाह्रो हुन्छ। If average is in fraction or in decimal then it is difficult to calculate.
2. यो तथ्याङ्कको हरेक मानसँग आधारित हुन्छ। It is based on each and every data.	2. विचलनको गणना गर्दा चिन्हलाई ख्याल गरिदैन। Signs are ignored while taking the deviation.
3. यो मध्यिकाबाट गणना गरियो भने अधिकतम मानले कम असर गर्छ। If calculated from median, it is less effected by extreme term.	3. यसले धेरै वास्तविक नतिजा दिदैन। This method will not give us very accurate result.

FORMULAE AND KEY POINTS

अविच्छिन्न श्रेणीमा मध्यक भिन्नता (Mean Deviation in Continuous Data)

- मध्यकबाट मध्यक भिन्नता (Mean deviation from mean) : $M.D. = \frac{\sum f|m - \bar{X}|}{N}$ where m = mid value
- मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता (Mean deviation from median) : $M.D. = \frac{\sum f|m - \text{Med}|}{N}$
- MD को गुणाङ्क (Coefficient of MD) = $\frac{MD}{\text{मध्यक (Mean)}}$ OR $\frac{MD}{\text{मध्यिका (Median)}}$

स्तरीय भिन्नता र विचरणशीलताको गुणाङ्क (STANDARD DEVIATION & COEFFICIENT OF VARIATION)

1. स्तरीय भिन्नता (Standard Deviation)

मध्यक (mean) बाट लिइएको भिन्नताको वर्गको औसतको वर्गमूल नै स्तरीय भिन्नता हो। यसलाई σ द्वारा जनाइन्छ।

The square root of the average of squares of the deviation taken from the mean is called the **standard deviation**. It is denoted by σ .

2. स्तरीय भिन्नताको गुणाङ्क (Coefficient of standard deviation)

स्तरीय भिन्नतामा आधारित विचरणशीलताको तुलनात्मक मापन नै स्तरीय भिन्नताको गुणाङ्क हो।

The relative measure of dispersion based on the standard deviation is known as the coefficient of standard deviation.

3. विचरणशीलता (Variance)

स्तरीय भिन्नताको वर्गलाई नै विचरणशीलता (variance) भनिन्छ। यसलाई σ^2 द्वारा जनाइन्छ।

The square of standard deviation is known as variance. It is denoted by σ^2 .

4. विचरणशीलताको गुणाङ्क (Coefficient of Variation)

स्तरीय भिन्नताको गुणाङ्कलाई 100 ले गुणन गर्दा प्राप्त हुने नतिजालाई विचरणशीलताको गुणाङ्क भनिन्छ।

If the coefficient of standard deviation is expressed as percentage then it is known as coefficient of variation.

5. स्तरीय भिन्नताका गुणहरू र दोषहरू (Merits and demerits of Standard Deviation)

गुणहरू (Merits)	दोषहरू (Demerits)
1. यो सबै मानहरूमा आधारित हुन्छ। It is based on all the observations.	1. अन्य मापनहरूसँग तुलना गर्दा यो गणना गर्न कठिन हुन्छ। As compared to other measures, it is difficult to compute.
2. यो विचरणशीलताको सर्वोत्कृष्ट मापन हो। It is the best measure of dispersion.	2. सुरुको र अन्तिम खुल्ला वर्गान्तरहरू भएको श्रेणीमा यसको गणना गर्न सकिदैन। It can not be calculated for open end classes.
3. स्तरीय भिन्नता कठिन रूपमा परिभाषित गरिएको छ र यसको मान सधैं निश्चित आउँछ। Standard deviation is rigidly defined and its value is always definite.	3. यसले अधिकतम मानलाई धेरै भार दिन्छ। It gives more weightage to extreme values.

FORMULAE AND KEY POINTS

अविच्छिन्न श्रेणीमा स्तरीय भिन्नता (Standard Deviation in Continuous Data)

प्रत्यक्ष विधि Direct method	वास्तविक मध्यक विधि Actual mean method	अनुमानित मध्यक विधि Assumed mean method	पद विचलन विधि Step deviation method
$\sigma = \sqrt{\frac{\sum fm^2}{N} - \left(\frac{\sum fm}{N}\right)^2}$	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum f(m - \bar{X})^2}{N}}$	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum fd^2}{N} - \left(\frac{\sum fd}{N}\right)^2}$	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum fd'^2}{N} - \left(\frac{\sum fd'}{N}\right)^2} \times c$
मध्यक ($\bar{X}$) = $\frac{\sum fm}{N}$	$= a + \frac{\sum fd}{N}$	$= a + \frac{\sum fd'}{N} \times h$	$d = m - a, \quad d' = \frac{m - a}{c}$
Where, $\bar{X}$ = मध्यक (Mean), $d = X - \text{अनुमानित मध्यक (assumed mean)}$ N = बारम्बारता (frequency), m = मध्यमान (mid value), $SD = \sigma$			

SD को गुणाङ्क (Coefficient of SD) = $\frac{\sigma}{\bar{X}}$ विचरणशीलताको गुणाङ्क (Coefficient of Variation) = $\frac{\sigma}{\bar{X}} \times 100\%$

SHORT CLIPS

- विचरणशीलताको गुणाङ्क जति सानो छ, त्यतिनै बढी तथ्याङ्क एकरूपता वा स्थिरता भएको मानिन्छ।
The smaller value of the coefficient of variation indicate the data is consistency or uniform.
- विचरणशीलताको गुणाङ्क जति ठूलो छ, त्यतिनै बढी तथ्याङ्क एकरूपता नभएको वा स्थिरता नभएको मानिन्छ।
The greater value of the coefficient of variation indicate the data is not consistency or uniform.
- विभिन्न तथ्याङ्कहरू बिचको तुलनात्मक अध्ययन गर्दा विचरणशीलताको गुणाङ्क (Coefficient of variation) सानो भएको राम्रो मानिन्छ।
In the comparative study of various data, the data with the smaller value of coefficient of variation is considered as good or uniform.
- विचरणशीलताको अधिकतम गुणाङ्क 1 वा 100% हुन्छ।
The maximum value of coefficient of variation is 1 or 100%.

SEE EXERCISE

FOR

प्रश्न १. (क), (ख)

Q. 1. (a), (b)

बीजगणित
ALGEBRA

फलन (FUNCTION)

1. परिभाषा दिनुहोस् (Define):
 - A. वर्ग फलन (Quadratic Function)
 - B. घन फलन (Cubic Function)
 - C. अबीजीय फलन (Transcendental function)
 - D. त्रिकोणमितीय फलन (Trigonometric Function) [SEE 2076 M]
 - E. संयुक्त फलन (Composite function)
 - F. संयोजन फलन (Combination of functions)
- 2A. $y = f(x) = mx + c$ मा m को मान कति हुँदा यो अचर फलन हुन्छ ?
For what value of m in $y = f(x) = mx + c$ makes it a constant function?
- 2B. $y = f(x) = mx + c$ मा m र c का मानहरू कति कति हुँदा यो एकात्मक फलन हुन्छ ?
For what values of m and c in $y = f(x) = mx + c$ make it an identity function?
- 3A. $y = \sin x$ को y -खण्ड कति हुन्छ ? (What is the y -intercept of $y = \sin x$?)
- 3B. $y = \cos x$ को y -खण्ड कति हुन्छ ? (What is the y -intercept of $y = \cos x$?)
- 4A. $y = \sin x$ को अधिकतम मान कति हुन्छ ? (What is the maximum value of $y = \sin x$?)
- 4B. $y = \cos x$ को अधिकतम मान कति हुन्छ ? (What is the maximum value of $y = \cos x$?)
- 5A. यदि $f : A \rightarrow B$ र $g : B \rightarrow C$ दुई फलनहरू हुन् भने संयुक्त फलन $A \rightarrow C$ लाई के ले जनाउँदछ ?
If $f : A \rightarrow B$ and $g : B \rightarrow C$ be the two functions then what will denote the composite function from $A \rightarrow C$?
- 5B. यदि $h : R \rightarrow S$ र $g : Q \rightarrow R$ दुई फलनहरू हुन् भने संयुक्त फलन $Q \rightarrow S$ लाई के ले जनाउँदछ ?
If $h : R \rightarrow S$ and $g : Q \rightarrow R$ be the two functions then what will denote the composite function from $Q \rightarrow S$?
- 6A. $f \circ g(x)$ को विस्तार क्षेत्र f र g मध्ये कुन फलनको विस्तार क्षेत्रसँग बराबर हुन्छ ?
Which range of the functions between f and g is equal to the range of the functions $f \circ g(x)$?
- 6B. $g \circ f(x)$ फलनको क्षेत्र f र g मध्ये कुन फलनको क्षेत्रसँग बराबर हुन्छ ?
Which domain of the functions between f and g is equal to the domain of the functions $g \circ f(x)$?
- 7A. यदि $f(x) = m$ र $g(x) = n$ भए $f \circ g(x)$ को मान कति होला ?
If $f(x) = m$ and $g(x) = n$ then what is the value of $f \circ g(x)$?
- 7B. दुईओटा फलनको संयुक्त फलन निकाल्नको लागि आवश्यक शर्त के हो ?
What is the necessary condition to find the composite function of two functions?
- 8A. यदि फलन $f = \{(1, 2), (2, 3), (3, 4)\}$ र $g = \{(2, a), (4, c), (3, b)\}$ भए $g \circ f(1)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the function $f = \{(1, 2), (2, 3), (3, 4)\}$ and $g = \{(2, a), (4, c), (3, b)\}$ then find function $g \circ f(1)$.
- 8B. यदि फलन $h = \{(1, 2), (3, 5), (4, 1)\}$ र $g = \{(2, 3), (5, 1), (1, 3)\}$, भए $g \circ h(3)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $h = \{(1, 2), (3, 5), (4, 1)\}$ and $g = \{(2, 3), (5, 1), (1, 3)\}$, find $g \circ h(3)$.
- 9A. यदि $f = \{(a, b), (x, y)\}$ भए f को विपरीत फलन पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f = \{(a, b), (x, y)\}$ then find the inverse function of f .
- 9B. यदि $f^{-1} = \{(x, y), (c, d)\}$ भए फलन f पत्ता लगाउनुहोस् । (If $f^{-1} = \{(x, y), (c, d)\}$ then find the function f .)
- 10A. यदि $f : R \rightarrow R$ र $g : R \rightarrow R$ एक अर्काका विपरीत फलनहरू भए, प्रत्येक $x \in R$ को लागि $f \circ g(x)$ कति हुन्छ ?
If $f : R \rightarrow R$ and $g : R \rightarrow R$ are inverse to each other then for each $x \in R$, what is the value of $f \circ g(x)$?
- 10B. यदि $f : R \rightarrow R$ र $g : R \rightarrow R$ एक अर्काका विपरीत फलनहरू भए, प्रत्येक $a \in R$ को लागि $g \circ f(a)$ कति हुन्छ ?
If $f : R \rightarrow R$ and $g : R \rightarrow R$ are inverse to each other then for each $a \in R$, what is the value of $g \circ f(a)$?
11. तलका फलनहरूको विपरीत फलन पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the inverse functions of following functions.)
 - A. $f = \{(1, 5), (2, 6), (3, 7), (4, 8)\}$
 - B. $g = \{(a, 1), (b, 2), (c, 3), (d, 4)\}$
- 12A. यदि $f = \{(2, -4)\}$, भए f^{-1} कति हुन्छ ? (If $f = \{(2, -4)\}$, what is f^{-1} ?)
- 12B. यदि $f(x) = x + a$, भए $f^{-1}(x)$ कति हुन्छ ? (If $f(x) = x + a$, what is $f^{-1}(x)$?)

ANSWERS

- | | | | | | | |
|---|--------------------|------------------|---|---------|-------|-----------------------------------|
| 2A. 0 | 2B. $m = 1, c = 0$ | 3A. 0 | 3B. 1 | 4A. 1 | 4B. 1 | 5A. $g \circ f(x)$ |
| 5B. $h \circ g$ | 6A. function f | 6B. function f | 7A. m | 8A. a | 8B. 1 | 9A. $f^{-1} = \{(b, a), (y, x)\}$ |
| 9B. $f = \{(y, x), (d, c)\}$ | 10A. x | 10B. a | 11A. $\{(5, 1), (6, 2), (7, 3), (8, 4)\}$ | | | |
| 11B. $\{(1, a), (2, b), (3, c), (4, d)\}$ | 12A. $\{-4, 2\}$ | 12B. $x - a$ | | | | |

बहुपदीय (POLYNOMIAL)

1. परिभाषा दिनुहोस् (Define) :

- A. सङ्क्षिप्त भाग विधि (Synthetic Division method) B. भागको सिद्धान्त (Division Algorithm)
C. शेष साध्य (Remainder theorem) D. गुणन खण्ड साध्य (Factor theorem)
- 2A. यदि $f(x)$ को डिग्री '4m' र $g(x)$ को डिग्री 'm' भए $f(x) \div g(x)$ को डिग्री कति होला ?
If the degree of $f(x)$ is '4m' and degree of $g(x)$ is 'm,' what is the degree of $f(x) \div g(x)$?
- 2B. यदि भागफल $q(x)$, शेष $r(x)$, र भाजक $d(x)$ भए बहुपदीय $f(x)$ लाई $q(x)$, $r(x)$ र $d(x)$ को रूपमा लेख्नुहोस् ।
If the quotient $q(x)$, remainder $r(x)$, and divisor $d(x)$ then write the polynomial $f(x)$ in terms of $q(x)$, $r(x)$ and $d(x)$.
- 3A. यदि एउटा बहुपदीय $f(x)$ लाई $(x - a)$ ले भाग गरिएको छ भने शेष कति हुन्छ ?
If a polynomial $f(x)$ is divided by $(x - a)$, what will be its remainder?
- 3B. यदि एउटा बहुपदीय $q(x)$ लाई $(ax - b)$ ले भाग गरिएको छ भने शेष कति हुन्छ ?
If a polynomial $q(x)$ is divided by $(ax - b)$, what will be its remainder?
- 4A. यदि बहुपदीय $p(x)$ को एउटा गुणनखण्ड $(x - m)$ भए $p(m)$ को मान कति होला ?
If $(x - m)$ is a factor of polynomial $p(x)$, what is the value of $p(m)$?
- 4B. $f(x) = (x - c) \times q(x) + r(x)$ मा $f(x)$ को एउटा गुणनखण्ड $x - c$ भए शेष $r(x)$ कति हुन्छ ?
In $f(x) = (x - c) \times q(x) + r(x)$, $x - c$ is a factor of $f(x)$ then what will be the remainder $r(x)$?
- 5A. यदि $f(x) = x^5 - 2x^3 + 7$ र $g(x) = x^2 - 3$ भए $f(x) \div g(x)$ को भागफलको डिग्री पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = x^5 - 2x^3 + 7$ and $g(x) = x^2 - 3$ then what is the degree of quotient in $f(x) \div g(x)$?
- 5B. यदि $p(x) = x^3 - 8$ र $q(x) = x - 2$ भए $p(x) \div q(x)$, को भागफलको डिग्री पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $p(x) = x^3 - 8$ and $q(x) = x - 2$ then what is the degree of quotient when $p(x) \div q(x)$?

ANSWERS

- 2A. 3m 2B. $f(x) = q(x) \times d(x) + r(x)$ 3A. $f(a)$ 3B. $q\left(\frac{b}{a}\right)$ 4A. 0 4B. 0 5A. 3 5B. 2

अनुक्रम र श्रेणी (SEQUENCE & SERIES)

1. परिभाषा दिनुहोस् (Define):

- A. समानान्तरिय अनुक्रम र श्रेणी (Arithmetic sequence and series) B. समानान्तरिय मध्यमा (Arithmetic mean)
C. गुणोत्तर अनुक्रम/श्रेणी (Geometric sequence/series) D. गुणोत्तर मध्यमा (Geometric mean)

2A. एउटा AS को n औं पद के हुन्छ, जसको पहिलो पद 'a' र समान अन्तर 'd' छ ?
What is the n^{th} term of an AS whose first term is 'a' and common difference is 'd' ?

2B. दुई सङ्ख्याहरू a र b बिचको अङ्कगणितीय मध्यक के हुन्छ ?
What is the arithmetic mean between two numbers a and b ?

[SEE 2076 M]

3A. पहिलो n ओटा प्राकृतिक सङ्ख्याहरूको योगफल कति हुन्छ ? (What is the sum of first n natural numbers?)

3B. पहिलो पद 'a' र अन्तिम पद 'b' भएको समानान्तरिय अनुक्रमको n ओटा पदहरूको योगफल कति हुन्छ ?
What is the sum of n terms of arithmetic sequence whose first term is 'a' and last term is 'b'?

4A. समान अन्तर $(d) = \frac{b-a}{n+1}$ मा n ले के जनाउँदछ ? (What does n represent in the common difference $(d) = \frac{b-a}{n+1}$?)

4B. सूत्र $S_n = \frac{n}{2}(a + \ell)$ मा ℓ ले के जनाउँदछ ? (What does ℓ represent in the formula $S_n = \frac{n}{2}(a + \ell)$?)

5A. पहिलो पद 'a' र समान अनुपात 'r' भएको गुणोत्तर अनुक्रमको साधारण पद लेख्नुहोस् ।
Write the general term of a geometric sequence having first term 'a' and common ratio 'r'.

5B. दुईओटा धनात्मक सङ्ख्याहरू a र b बिचको गुणोत्तर मध्यमा कति हुन्छ ?
What is the geometric mean between two positive numbers a and b ?

6A. यदि 'a' र 'b' दुई धनात्मक सङ्ख्याहरू भए तिनीहरूका AM र GM बीचको सम्बन्ध लेख्नुहोस् ।
If 'a' and 'b' are the two positive numbers, write the relation between their AM and GM.

6B. यदि 'a' र 'b' बीचको गुणोत्तर मध्यमा 'G' भए a, b र G को सम्बन्ध पत्ता लगाउनुहोस् ।
If 'G' is the geometric mean between 'a' and 'b', find the relation of a, b and G .

7A. पहिलो पद 'a' र समान अनुपात 'r' भएको गुणोत्तर श्रेणीमा 'n' ओटा पदहरू भए अन्तिम पद (b) कति होला ?
What is the last term 'b' of a GP of n terms having first term 'a' and common ratio 'r'?

7B. पहिलो पद 'a', अन्तिम पद 'l' र समान अनुपात 'r' भएको GS को योगफल कति हुन्छ ?
What is the sum of GS having first term 'a', last term 'l' and common ratio 'r'?

8A. चौथो पद 16 र समान अनुपात 2 भएको GS को पाँचौं पद पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the fifth term of GS whose fourth term is 16 and common ratio is 2.

8B. पहिलो पद '5' र समान अनुपात '2' भएको गुणोत्तर अनुक्रमको पाँचौं पद लेख्नुहोस् ।
Write the 5th term of geometric sequence having first term '5' and common ratio '2'.

ANSWERS

8A. 32 8B. 80

रेखीय योजना (LINEAR PROGRAMMING)

1. परिभाषा दिनुहोस् (Define):
 - A. रेखीय योजना (Linear programming)
 - B. उद्देश्य फलन (Objective function)
- 2A. लेखाचित्रमा असमानता $x \geq 0$ ले कुन कुन चतुर्थांशहरू जनाउँदछ ?
Which quadrants do the inequality $x \geq 0$ represent in a graph?
- 2B. लेखाचित्रमा असमानता $y \geq 0$ ले कुन कुन चतुर्थांशहरू जनाउँदछ ?
Which quadrants do the inequality $y \geq 0$ represent in a graph?
- 3A. असमानता $ax + by \leq c$ को सीमा रेखाको समीकरण लेख्नुहोस् ।
Write the equation of boundary line of the inequality $ax + by \leq c$.
- 3B. असमानता $2x + 3y \leq 6$ को सङ्गति सीमा रेखाको समीकरण लेख्नुहोस् ।
Write the equation of boundary line of the inequality $2x + 3y \leq 6$.
- 4A. रेखा $x = 1$ सहित दायाँतिर हल समूह पर्ने असमानता लेख्नुहोस् ।
Write the inequality whose solution is to the right side of the line $x = 1$ including itself.
- 4B. रेखा $y = 4$ सहित तलतिर हल समूह पर्ने असमानता लेख्नुहोस् ।
Write the inequality whose solution is downward from the line $y = 4$ including itself.
- 5A. सीमा रेखाको समीकरण $2x + 3y = 6$ र हल समूहमा बिन्दु $(0, 0)$ भएको असमानता पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the inequality whose boundary line is $2x + 3y = 6$ and the solution set contains $(0, 0)$.
- 5B. सीमा रेखाको समीकरण $4x + 3y = 12$ र हल समूहमा बिन्दु $(1, 2)$ नहुने असमानता पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the inequality whose boundary line is $4x + 3y = 12$ and the solution set does not contain $(1, 2)$.

ANSWERS

- 2A. 1st and 4th 2B. 1st and 2nd 3A. $ax + by = c$ 3B. $2x + 3y = 6$ 4A. $x \geq 1$ 4B. $y \leq 4$
 5A. $2x + 3y \leq 6$ 5B. $4x + 3y \geq 12$

समीकरण र लेखाचित्र (EQUATION AND GRAPH)

1. परिभाषा दिनुहोस् (Define):
 - A. पाराबोला वा अनुवृत्त (Parabola)
 - B. पाराबोलाको शीर्ष (Vertex of parabola)
- 2A. समीकरण $y = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$ भएको पाराबोलाको शीर्षको निर्देशाङ्क के हुन्छ ?
What is the coordinates of vertex of parabola whose equation is $y = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$?
- 2B. समीकरण $y = a(x - h)^2 + k$ भएको पाराबोलाको शीर्षबिन्दुको निर्देशाङ्क के हुन्छ ?
What is the coordinates of vertex of parabola whose equation is $y = a(x - h)^2 + k$?
- 3A. वर्ग फलन $y = ax^2$ मा a को मान घनात्मक वा ऋणात्मक के हुँदा शीर्षबिन्दु न्यूनतम हुन्छ ?
Which value of a , positive or negative, in the quadratic equation $y = ax^2$ is the vertex point minimum?
- 3B. वर्ग फलन $y = ax^2$ मा $a > 0$ हुँदा पाराबोलाको खुलेको भाग माथि फर्कन्छ वा तल फर्कन्छ ?
In which side, above or below, the opening of the parabola $y = ax^2$ faces when $a > 0$?
- 4A. समीकरण $ax^2 + bx + c = 0$ भएको पाराबोलाको सममिति रेखाको समीकरण के हुन्छ ?
What is the equation of line of symmetry of the parabola whose equation is $ax^2 + bx + c = 0$?
- 4B. समीकरण $y = ax^2 + c$, $a \neq 0$ भएको पाराबोलाको सममिति रेखाको समीकरण के हुन्छ ?
What is the equation of line of symmetry of the parabola whose equation is $y = ax^2 + c$, $a \neq 0$?
- 5A. वर्ग समीकरण $y = ax^2 + c$ मा c ले के जनाउँदछ ? (What does c represent in the quadratic equation $y = ax^2 + c$?)
- 5B. घन समीकरण $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$ मा ' d ' ले के जनाउँदछ ?
What does ' d ' represent in the cubic equation $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$?
- 6A. समीकरणहरू $y = 2x^2$ र $y = 3x^2$ मध्ये कुनको वक्र बढी फराकिलो हुन्छ ?
Which of the equations $y = 2x^2$ and $y = 3x^2$ has the wider curve?
- 6B. समीकरण $y = 2x^2$ को न्यूनतम मान कति होला ? (What is the minimum value of $y = 2x^2$?)

ANSWERS

- 2A. $\left(-\frac{b}{2a}, \frac{4ac - b^2}{4a}\right)$ 2B. (h, k) 3A. Positive 3B. above 4A. $x = -\frac{b}{2a}$
 4B. $x = 0$ 5A. y intercept 5B. y -intercept 6A. $y = 2x^2$ 6B. 0

SEE EXERCISE

FOR

प्रश्न २. (क)

Q. 2. (a)

निरन्तरता
CONTINUITY

- परिभाषा दिनुहोस् (Define):
 - निरन्तरता (Continuity)
 - खुल्ला अन्तराल (Open interval)
 - बायाँ पक्षबाट सीमान्त मान (Left hand limit)
 - विच्छिन्नता (Discontinuity)
 - बन्द अन्तराल (Closed interval)
 - दायाँ पक्षबाट सीमान्त मान (Right hand limit)
- अन्तराल (interval) $[a, b]$ को अर्थ के हुन्छ ? (What is the meaning of the interval $[a, b]$?)
- अन्तराल (interval) (a, b) को अर्थ के हुन्छ ? (What do you mean by the interval (a, b) ?)
- तलका लागि अन्तराल सङ्केत (Interval notation) लेख्नुहोस् । (Write the interval notation for the following.)
 - $-3 \leq x \leq 3$
 - $-4 < x < 4$
 - $\{x : -14 \leq x < -11\}$
 - $\{x : 6 < x \leq 20\}$
- बायाँ पक्षबाट सीमान्त मानलाई साङ्केतिक रूपमा लेख्नुहोस् । (Write down the notational representation of left hand limit.)
- दायाँ पक्षबाट सीमान्त मानलाई साङ्केतिक रूपमा लेख्नुहोस् । (Write down the notational representation of right hand limit.)
- $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$ लाई वाक्यमा लेख्नुहोस् । (Write $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$ in sentence.)
- $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$ लाई वाक्यमा लेख्नुहोस् । (Write $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$ in sentence.)
- $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ लाई वाक्यमा लेख्नुहोस् । (Write $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ in sentence.)
- सङ्ख्या रेखामा अविच्छिन्नता हुने सङ्ख्याहरूको समूह लेख्नुहोस् ।
Write a set of numbers which is continuous in number line.
- सङ्ख्या रेखामा विच्छिन्नता जनाउने सङ्ख्याहरूको एक समूह लेख्नुहोस् ।
Write a set of numbers whose number line is discontinuous.
- तलका फलनहरूको विच्छिन्नताको बिन्दु लेख्नुहोस् । (Write the point of discontinuity of following functions.)
 - $f(x) = \frac{1}{x+1}$
 - $g(x) = \frac{1}{x-2}$
 - $h(x) = \frac{1}{x+5}$
- तलका भनाइहरूलाई अन्तराल सङ्केतमा लेख्नुहोस् । (Write the following statements into interval notation.)
 - 2 देखि 5 सम्मका सबै सङ्ख्याहरूको निरन्तर समावेश (All numbers from 2 to 5 are included continuously.)
 - 2 देखि 5 भन्दा साना सबै सङ्ख्याहरू (All numbers from 2 and less than 5.)

[SEE 2076 M]

ANSWERS

- $[-3, 3]$
- $(-4, 4)$
- $[-14, -11]$
- $(6, 20]$
- $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$
- $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$
- Real number
- natural number
- $x = -1$
- $x = 2$
- $x = -5$
- $[2, 5]$
- $[2, 5]$

SEE EXERCISE

FOR

प्रश्न २. (ख)

Q. 2. (b)

मेट्रिक्स
MATRIX

- परिभाषा दिनुहोस् (Define):
 - एकल मेट्रिक्स (Singular matrix)
 - विपरीत मेट्रिक्स (Inverse matrix)
- कस्तो अवस्थामा युगपथ रेखीय समीकरणहरूको एकल समाधान हुँदैन ?
Under what condition, the system of simultaneous equation has no unique solution?
- कस्तो अवस्थामा एउटा मेट्रिक्सको विपरीत सम्भव हुन्छ ?
Under what condition, the inverse of a matrix is possible?
- यदि $A = [m]$ भए $|A|$ कति हुन्छ ? (If $A = [m]$ then what is the value of $|A|$?)
- मेट्रिक्स $A = \begin{pmatrix} p & q \\ r & s \end{pmatrix}$ भए $|A|$ को मान कति हुन्छ ? (If matrix $A = \begin{pmatrix} p & q \\ r & s \end{pmatrix}$ what is the value of $|A|$?)
- यदि $AB = BA = I$ भए A र B कस्तो मेट्रिक्सहरू हुन् ? (If $AB = BA = I$, what types of matrices are A and B ?)

[SEE MODEL 2076]

4B. यदि $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ भए $\frac{1}{ad-bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$ ले के जनाउँदछ ?
If $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$, what does $\frac{1}{ad-bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$ denote?

5A. 2×2 एकाइ मेट्रिक्सको डिटरमिन्यान्ट के हुन्छ ? (What is the determinant of a 2×2 identity matrix?)

5B. 2×2 शून्य मेट्रिक्सको डिटरमिन्यान्ट के हुन्छ ? (What is the determinant of a 2×2 null matrix?)

6A. क्रामरको नियम अनुसार D, D_x र D_y दिइएको बेला x को मान निकालने सूत्र के हुन्छ ?

What should be the formula to calculate x using Cramer's rule when D, D_x and D_y are given?

6B. क्रामरको नियम अनुसार D, D_x र D_y दिइएको बेला y को मान निकालने सूत्र के हुन्छ ?

Write the formula to calculate y using Cramer's rule when D, D_x and D_y are given.

7A. समीकरणहरू $a_1x + b_1y = c_1$ र $a_2x + b_2y = c_2$ मा क्रामरको नियम अनुसार D को मान लेख्नुहोस् ।

According to the Cramer's rule, write the value of D in the equations $a_1x + b_1y = c_1$ and $a_2x + b_2y = c_2$.

7B. समीकरणहरू $a_1x + b_1y = c_1$ र $a_2x + b_2y = c_2$ मा क्रामरको नियम अनुसार D_y को मान लेख्नुहोस् ।

According to the Cramer's rule, write the value of D_y in the equations $a_1x + b_1y = c_1$ and $a_2x + b_2y = c_2$.

8A. क्रामरको नियम अनुसार, $D = 4, D_x = 12$ र $D_y = 4$ भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

According to Cramer's rule, $D = 4, D_x = 12$ and $D_y = 4$ then find the value of x .

8B. क्रामरको नियम अनुसार, $D = 2, D_x = 8$ र $D_y = 6$ भए y को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

According to Cramer's rule, $D = 2, D_x = 8$ and $D_y = 6$ then find the value of y .

ANSWERS

3A. m	3B. $ps - qr$	4A. Inverse to each other	4B. Inverse of A	5A. 1	5B. 0
6A. $\frac{D_x}{D}$	6B. $\frac{D_y}{D}$	7A. $\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix}$	7B. $\begin{vmatrix} a_1 & c_1 \\ a_2 & c_2 \end{vmatrix}$	8A. 3	8B. 3

SEE EXERCISE

FOR

प्रश्न ३. (क), (ख)

Q. 3. (a), (b)

निर्देशाङ्क ज्यामिति

COORDINATE GEOMETRY

दुई सीधा रेखाहरूबिचको कोण (ANGLE BETWEEN TWO STRAIGHT LINES)

1A. यदि दुई सिधा रेखाहरूका भुकावहरू क्रमशः m_1 र m_2 छन् र तिनीहरू बिचको कोण θ भए $\tan \theta$ को मान पत्ता लगाउने सूत्र लेख्नुहोस् ।

If the slopes of two straight lines are m_1 and m_2 respectively and θ be the angle between them, write the formula for $\tan \theta$.

[SEE MODEL 2076]

1B. $a_1x + b_1y + c_1 = 0$ र $a_2x + b_2y + c_2 = 0$ रेखाहरू बीचको कोण निकालने सूत्र लेख्नुहोस् ।

Write the formula to calculate angle between the lines $a_1x + b_1y + c_1 = 0$ and $a_2x + b_2y + c_2 = 0$.

2A. यदि दुई रेखाहरू $y = m_1x + c_1$ र $y = m_2x + c_2$ आपसमा समानान्तर भए यिनीहरूको भुकावको सम्बन्ध लेख्नुहोस् ।

If the lines $y = m_1x + c_1$ and $y = m_2x + c_2$ are parallel to each other, write the relation between their slopes.

2B. यदि दुई रेखाहरू $y = m_1x + c_1$ र $y = m_2x + c_2$ आपसमा लम्ब भए यिनीहरूको भुकावको सम्बन्ध लेख्नुहोस् ।

If the lines $y = m_1x + c_1$ and $y = m_2x + c_2$ are perpendicular to each other, write the relation between their slopes.

3A. $ax + by + c = 0$ सँग समानान्तर हुने सीधा रेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the equation of straight line parallel to $ax + by + c = 0$.

3B. $ax + by + c = 0$ सँग लम्ब हुने सीधा रेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

What is the equation of straight line perpendicular to $ax + by + c = 0$?

4A. भुकाव $-\frac{1}{m}$ भएको रेखासँग लम्ब हुने रेखाको भुकाव कति हुन्छ ?

What is the slope of a line which is perpendicular to the line having slope $-\frac{1}{m}$?

4B. रेखा $y = -\frac{1}{m}x + c$ सँग लम्ब हुने रेखाको समीकरण के हुन्छ ?

What will be the equation of a line perpendicular to the line $y = -\frac{1}{m}x + c$?

- 5A. एउटा रेखा (ℓ_1) को भुकाव $\frac{3}{4}$ छ। रेखा (ℓ_1) सँग समानान्तर हुने रेखाको भुकाव पत्ता लगाउनुहोस्।

The slope of a line (ℓ_1) is $\frac{3}{4}$. Find the slope of another line parallel to the line (ℓ_1).

- 5B. रेखा $2x - 3y = 5$ को भुकाव $\frac{2}{3}$ छ। रेखा $2x - 3y = 5$ सँग लम्ब हुने रेखाको भुकाव पत्ता लगाउनुहोस्।

The slope of a line $2x - 3y = 5$ is $\frac{2}{3}$. Find the slope of line perpendicular to $2x - 3y = 5$.

ANSWERS

4A. m

4B. $y = mx + c$

5A. $\frac{3}{4}$

5B. $-\frac{3}{2}$

जोडा सीधारेखाहरू (PAIR OF STRAIGHT LINES)

1. परिभाषा दिनुहोस् (Define):

A. समघातीय वर्ग समीकरण (Homogeneous equation)

B. दुई डिग्रीको साधारण समीकरण (General equation of second degree)

- 2A. कस्तो अवस्थामा जोडा सीधा रेखाहरू $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ लम्ब हुन्छन्?

Under what condition, the pair of straight lines $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ will be perpendicular?

- 2B. जोडा सीधा रेखाहरू $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ समप्राप्ती हुने अवस्था उल्लेख गर्नुहोस्।

State the condition under which the pair of straight lines $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ will be coincident.

- 3A. x र y मा रहेको उद्गम बिन्दु भएर जाने समघातीय वर्ग समीकरण के हुन्छ?

What is the homogeneous equation of second degree in x and y representing a pair of straight lines through origin?

- 3B. x र y मा रहेको दुई डिग्रीको साधारण समीकरण लेख्नुहोस्।

Write the general equation of second degree in x and y representing a pair of straight lines.

- 4A. $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ सँग लम्ब भई उद्गम बिन्दु भएर जाने जोडा रेखाहरूको एकल समीकरण के हुन्छ?

What is the single equation of pair of lines perpendicular to $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ and passing through origin?

- 4B. जोडा रेखाहरू $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ बीचको कोण पत्ता लगाउने सूत्र लेख्नुहोस्।

Write the formula to find angle between the pair of lines $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$.

- 5A. यदि जोडा रेखाहरू $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ को भुकावहरू m_1 र m_2 भए $(m_1 + m_2)$ को मान लेख्नुहोस्।

If m_1 and m_2 are the slopes of two lines $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ then write the value of $(m_1 + m_2)$.

- 5B. यदि जोडा रेखाहरू $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ को भुकावहरू m_1 र m_2 भए $(m_1 \times m_2)$ को मान लेख्नुहोस्।

If m_1 and m_2 are the slopes of two lines $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ then write the value of $(m_1 \times m_2)$.

- 6A. जोडा रेखाहरू $x - 2 = 0$ र $x + 2 = 0$ ले जनाउने एकल समीकरण के हुन्छ?

What is the single equation to represent the pair of lines $x - 2 = 0$ and $x + 2 = 0$?

- 6B. जोडा रेखाहरू $x + a = 0$ र $x - a = 0$ ले जनाउने एकल समीकरण के हुन्छ?

What is the single equation to represent the pair of lines $x + a = 0$ and $x - a = 0$?

- 7A. जोडा रेखाको एकल समीकरण $(x - y)(x + y) = 0$ भए बेग्ला बेग्लै समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।

The single equation of pair of lines is $(x - y)(x + y) = 0$. Find the separate equations of the lines.

- 7B. जोडा रेखाको एकल समीकरण $(x - 2y)(x + 2y) = 0$ भए बेग्ला बेग्लै समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।

The single equation of pair of lines is $(x - 2y)(x + 2y) = 0$. Find the separate equations of the lines.

ANSWERS

2A. - 2B. Show to your teacher.

5A. $-\frac{2h}{b}$

5B. $\frac{a}{b}$

6A. $x^2 - 4 = 0$

6B. $x^2 - a^2 = 0$

7A. $x - y = 0$ and $x + y = 0$

7B. $x - 2y = 0$ and $x + 2y = 0$

शाङ्किक क्षेत्र (CONIC SECTION)

1. परिभाषा दिनुहोस् (Define):

A. शाङ्किक क्षेत्र (Conic section)

B. दीर्घ वृत्त (Ellipse)

C. अतिपराबलय (Hyperbola)

- 2A. एउटा सोलीलाई समतलीय सतहले आधारको समानान्तर हुनेगरी प्रतिच्छेदन गर्दा कुन ज्यामितीय चित्र बन्दछ?

Which geometrical figure will be formed if a plane intersects a cone parallel to its base?

[SEE 2076 M]

- 2B. यदि प्रतिच्छेदित सतह सोलीको जेनेरेटरसँग समानान्तर भए कुन शाङ्किक भाग बन्दछ?

If the intersection plane is parallel to the generator of cone then what conic does it form?

- 3A. एउटा सतहले सोलीको अक्षसँग लम्ब हुने गरी र सोलीको शीर्षबिन्दुबाट नजाने गरी प्रतिच्छेदित गर्दछ। यसरी बन्ने शाङ्किक भागको नाम लेख्नुहोस्।

A plane perpendicular to the axis of cone intersects a cone not passing through the vertex. Name the section so formed.

- 3B.** एउटा सतहले समकोणी सोलीलाई शीर्षबिन्दुबाट नजाने गरी र सोलीको अक्षसँग सो सतहले बनाएको कोण भन्दा अर्धशीर्षकोण (Semi vertical angle) α सानो हुने गरी प्रतिच्छेदन गर्दछ। यसरी बन्ने शाङ्किक भागको नाम लेख्नुहोस्।
A plane cuts the right cone not passing through its vertex and semi vertical angle α is less than angle made by the plane to the axis of cone. Name the section so formed.
- 4A.** सोलीको अर्धशीर्षकोण α र सोलीको अक्षसँग समतल सतहले बनाएको कोण θ छ। यदि $\theta = \alpha$ भए समतलीय सतह र सोलीको प्रतिच्छेदनबाट बन्ने शाङ्किकलाई के भनिन्छ ?
The semi vertical angle of a cone is α and the angle made by the plane with the axis of cone is θ . If $\theta = \alpha$, what is the name of the conic section formed by the intersection of a plane surface and cone?
- 4B.** सोलीको अर्धशीर्षकोण α र सोलीको अक्षसँग समतल सतहले बनाएको कोण θ छ। यदि $\theta < \alpha$ भए समतलीय सतह र सोलीको प्रतिच्छेदनबाट बन्ने शाङ्किकलाई के भनिन्छ ?
The semi vertical angle of a cone is α and the angle made by the plane with the axis of cone is θ . If $\theta < \alpha$, what is the name of the conic section generated by the intersection of a plane surface and cone?
- 5A.** कस्तो अवस्थामा दीर्घ वृत्त बन्दछ ? (In which condition, ellipse is formed?)
- 5B.** कस्तो अवस्थामा पाराबोला बन्दछ ? (In which condition, parabola is formed?)

ANSWERS

- 2A.** Circle **2B.** Parabola **3A.** circle **3B.** Ellipse **4A.** Parabola **4B.** Hyperbola
5A. $\alpha < \theta < 90^\circ$ **5B.** $\theta = \alpha$

वृत्त (CIRCLE)

- 1.** शाङ्किक क्षेत्रको आधारमा वृत्तको परिभाषा दिनुहोस्। (Define circle with respect to the conic section.)
- 2A.** समीकरण $x^2 + y^2 = r^2$ ले जनाउने बिन्दुपथको नाम लेख्नुहोस्।
Write the name of the locus represented by the equation $x^2 + y^2 = r^2$.
- 2B.** समीकरण $(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$ ले जनाउने बिन्दुपथको नाम लेख्नुहोस्।
Write the name of the locus represented by the equation $(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$.
- 3A.** केन्द्र $(0, 0)$ र अर्धव्यास ' r ' भएको वृत्तको समीकरण के हुन्छ ?
What is the equation of circle whose centre is $(0, 0)$ and radius ' r '?
- 3B.** केन्द्र (a, b) र अर्धव्यास ' r ' भएको वृत्तको समीकरण लेख्नुहोस्।
State the equation of circle whose centre is (a, b) and radius ' r '.
- 4A.** वृत्तको व्यास रूपको समीकरण लेख्नुहोस्। (State the diameter form of equation of circle.)
- 4B.** एउटा वृत्तको साधारण रूपको समीकरण के हुन्छ ? (What is the general equation of a circle?)
- 5A.** केन्द्रबिन्दु (h, k) र अर्धव्यास ' r ' एकाइ भएको वृत्तमा कुन अवस्थामा $r = k$ हुन्छ ?
Under what condition will $r = k$ of a circle with centre (h, k) and radius ' r ' units?
- 5B.** केन्द्रबिन्दु (h, k) र अर्धव्यास ' r ' एकाइ भएको वृत्तमा कुन अवस्थामा $r = h$ हुन्छ ?
Under what condition will $r = h$ of a circle with centre (h, k) and radius ' r ' units?
- 6A.** एउटा वृत्तको केन्द्र $(0, 0)$ र अर्धव्यास 3 एकाइ छ। यसको समीकरण लेख्नुहोस्।
A circle has its centre at $(0, 0)$ and radius 3 units. Write its equation.
- 6B.** एउटा वृत्तको केन्द्र $(-4, -5)$ छ र यसले x -अक्षलाई छुन्छ। यसको अर्धव्यास कति हुन्छ ?
A circle has centre at $(-4, -5)$ and touches x -axis. What is its radius?
- 7A.** वृत्त $(x - 1)^2 + (y - 2)^2 = 2^2$ ले कुन अक्षलाई छुन्छ, किन ? (Which axis does the circle $(x - 1)^2 + (y - 2)^2 = 2^2$ touch, why?)
- 7B.** वृत्त $(x - 4)^2 + y^2 = 4^2$ ले कुन अक्षलाई छुन्छ, किन ? (Which axis does the circle $(x - 4)^2 + y^2 = 4^2$ touch, why?)
- 8A.** वृत्त $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 5^2$ को केन्द्रबिन्दु र अर्धव्यास पत्ता लगाउनुहोस्।
Find the centre and radius of circle $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 5^2$.
- 8B.** वृत्त $(x - 4)^2 + y^2 = 3^2$ को केन्द्रबिन्दु र अर्धव्यास पत्ता लगाउनुहोस्। (Find the centre and radius of circle $(x - 4)^2 + y^2 = 3^2$.)

ANSWERS

- 2. to 5.** Show to your teacher. **6A.** $x^2 + y^2 = 9$ **6B.** 5 units **7A.** x -axis, $k = r$ **7B.** y -axis, $h = r$
8A. $(2, 3)$, 5 units **8B.** $(4, 0)$, 3 units

SEE EXERCISE

FOR

प्रश्न 8. (क), (ख)

Q. 4. (a), (b)

त्रिकोणमिति

TRIGONOMETRY

अपवर्तीय र अर्ध अपवर्तीय कोणहरू [MULTIPLE AND SUB-MULTIPLE ANGLES]

- 1A. अपवर्त्य कोण भनेको के हो ? (What is multiple angle?)
- 1B. अपवर्तक कोणको परिभाषा दिनुहोस् । (Define sub multiple angle.)
- 2A. $\sin 2A$ लाई $\sin A$ र $\cos A$ को रूपमा लेख्नुहोस् । (Write $\sin 2A$ interms of $\sin A$ and $\cos A$.)
- 2B. $\sin 2A$ लाई $\tan A$ को रूपमा लेख्नुहोस् । (Write $\sin 2A$ interms of $\tan A$.) [SEE MODEL 2076]
- 3A. $\cos 2A$ र $\sin A$ बीचको सम्बन्ध के हुन्छ ? (What is the relation between $\cos 2A$ and $\sin A$?)
- 3B. $\tan 2A$ लाई $\tan A$ को रूपमा लेख्नुहोस् । (Write $\tan 2A$ interms of $\tan A$.)
- 4A. $\cos 3A$ र $\cos A$ बीचको सम्बन्ध लेख्नुहोस् । (Write the relation between $\cos 3A$ and $\cos A$.)
- 4B. $\sin 3A$ र $\sin A$ बीचको सम्बन्ध लेख्नुहोस् । (Write the relation between $\sin 3A$ and $\sin A$.)
- 5A. $\sin A$ लाई $\sin \frac{A}{2}$ र $\cos \frac{A}{2}$ को रूपमा लेख्नुहोस् । (Write $\sin A$ interms of $\sin \frac{A}{2}$ and $\cos \frac{A}{2}$.)
- 5B. $\sin A$ लाई $\tan \frac{A}{2}$ को रूपमा लेख्नुहोस् । (Write $\sin A$ interms of $\tan \frac{A}{2}$.)
- 6A. $\cos A$ लाई $\cos \frac{A}{2}$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् । (Express $\cos A$ interms of $\cos \frac{A}{2}$.)
- 6B. $\cos A$ लाई $\sin \frac{A}{2}$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् । (Express $\cos A$ interms of $\sin \frac{A}{2}$.)
- 7A. $\tan A$ लाई $\tan \frac{A}{2}$ को रूपमा लेख्नुहोस् । (Write $\tan A$ interms of $\tan \frac{A}{2}$.)
- 7B. $\cos A$ र $\cos \frac{A}{3}$ बीचको सम्बन्ध लेख्नुहोस् । (Write the relation between $\cos A$ and $\cos \frac{A}{3}$.)
- 8A. $\tan 3A$ र $\tan A$ बीचको सम्बन्ध लेख्नुहोस् । (Write the relation between $\tan 3A$ and $\tan A$.)
- 8B. $\tan A$ र $\tan \frac{A}{3}$ बीचको सम्बन्ध लेख्नुहोस् । (Write the relation between $\tan A$ and $\tan \frac{A}{3}$.)
- 9A. $\sin (A + B) = \sin A \cos B + \cos A \sin B$, मा $A = B$ भए कुन सूत्र बन्छ ?
In $\sin (A + B) = \sin A \cos B + \cos A \sin B$, if $A = B$ then which formula will be formed?
- 9B. $\tan (A + B) = \frac{\tan A + \tan B}{1 - \tan A \tan B}$, मा $A = B$ भए कुन सूत्र बन्छ ?
In $\tan (A + B) = \frac{\tan A + \tan B}{1 - \tan A \tan B}$, if $A = B$ then which formula will be formed?
- 10A. यदि $\sin A = x$ भए $\cos 2A$ कति हुन्छ ? (If $\sin A = x$ then what is $\cos 2A$?)
- 10B. यदि $\cos A = m$ भए $\cos 2A$ कति हुन्छ ? (If $\cos A = m$ then what is $\cos 2A$?)

ANSWERS

Show to your teacher.

गुणन र योगफलको रूपान्तरण [TRANSFORMATION OF PRODUCT AND SUM]

1. योग वा अन्तरको रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् । (Express in the sum or difference form.)
A. $2 \cos A \cos B$ B. $2 \sin A \sin B$ C. $2 \sin x \cos y$ D. $2 \cos \theta \sin \beta$
- 2A. $\sin \alpha + \sin \beta$ लाई sine वा cosine को गुणनफलको रूपमा बदल्नुहोस् ।
Convert $\sin \alpha + \sin \beta$ in terms of product of sine or cosine.
- 2B. $\cos x - \cos y$ लाई sine को गुणनफलको रूपमा बदल्नुहोस् । (Convert $\cos x - \cos y$ in terms of product of sine.)
- 2C. $\cos A + \cos B$ लाई cosine को गुणनफलको रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् । (Express $\cos A + \cos B$ in terms of product of cosine.)
- 2D. $\sin x - \sin y$ लाई sine वा cosine को गुणनफलको रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
Express $\sin x - \sin y$ in terms of product of sine or cosine.
- 3A. $\sin 2P + \sin 2Q$ लाई गुणनको रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् । (Express $\sin 2P + \sin 2Q$ into product form.)
- 3B. $\cos 2M + \cos 2N$ लाई गुणनको रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् । (Express $\cos 2M + \cos 2N$ into product form.)
- 4A. $\sin 2P - \sin 2Q$ लाई गुणनको रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् । (Express $\sin 2P - \sin 2Q$ into product form.)
- 4B. $\cos 4M - \cos 4N$ लाई गुणनको रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् । (Express $\cos 4M - \cos 4N$ into product form.)

5. $A + B$ र $A - B$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् । (Express in terms of $A + B$ and $A - B$.)
 A. $2 \sin 2A \cos 2B$ B. $2 \cos 2A \sin 2B$ C. $2 \cos 4A \cos 4B$ D. $2 \sin 3A \sin 3B$
6. $\frac{C+D}{2}$ र $\frac{C-D}{2}$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् । (Express in terms of $\frac{C+D}{2}$ and $\frac{C-D}{2}$.)
 A. $\sin 2C + \sin 2D$ B. $\sin 4C - \sin 4D$ C. $\cos 6C + \cos 6D$ D. $\cos 8C - \cos 8D$

ANSWERS

Show to your teacher.

अनुबन्धित त्रिकोणमितीय सर्वसमीकाहरू (CONDITIONAL TRIGONOMETRICAL IDENTITIES)

- 1A. अनुबन्धित त्रिकोणमितीय सर्वसमीकाको परिभाषा दिनुहोस् । (Define Conditional trigonometric identities.)
- 1B. त्रिकोणमितीय सर्वसमीका र अनुबन्धित त्रिकोणमितीय सर्वसमीकामा के फरक छ ?
 What is the difference between trigonometric identity and conditional trigonometric identity?
- 2A. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए $\cos(A + B)$ लाई कोण C को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
 If $A + B + C = \pi^\circ$, express $\cos(A + B)$ in terms of angle C .
- 2B. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए $\sin(B + A)$ लाई कोण C को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
 If $A + B + C = \pi^\circ$, express $\sin(B + A)$ in terms of angle C .
- 3A. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए $\tan(A + B)$ लाई कोण C को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
 If $A + B + C = \pi^\circ$, express $\tan(A + B)$ in terms of angle C .
- 3B. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए $\cot(A + B)$ लाई कोण C को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
 If $A + B + C = \pi^\circ$, express $\cot(A + B)$ in terms of angle C .
- 4A. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए $\cos\left(\frac{A}{2} + \frac{B}{2}\right)$ लाई कोण $\frac{C}{2}$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
 If $A + B + C = \pi^\circ$, express $\cos\left(\frac{A}{2} + \frac{B}{2}\right)$ in terms of angle $\frac{C}{2}$.
- 4B. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए $\cot\left(\frac{A}{2} + \frac{B}{2}\right)$ लाई कोण $\frac{C}{2}$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
 If $A + B + C = \pi^\circ$, express $\cot\left(\frac{A}{2} + \frac{B}{2}\right)$ in terms of angle $\frac{C}{2}$.
- 5A. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए $\cos(2A + 2B)$ लाई कोण $2C$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
 If $A + B + C = \pi^\circ$, express $\cos(2A + 2B)$ in terms of angle $2C$.
- 5B. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए $\cos(4A + 4B)$ लाई कोण $4C$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
 If $A + B + C = \pi^\circ$, express $\cos(4A + 4B)$ in terms of angle $4C$.

ANSWERS

Show to your teacher.

त्रिकोणमितीय समीकरणहरू (TRIGONOMETRICAL EQUATIONS)

- 1A. यदि $x \leq \sin \theta \leq y$ भए x र y का मानहरू लेख्नुहोस् । (If $x \leq \sin \theta \leq y$ then write the values of x and y .)
- 1B. यदि $x \leq \cos \theta \leq y$ भए x र y का मानहरू लेख्नुहोस् । (If $x \leq \cos \theta \leq y$ then write the values of x and y .)
- 2A. यदि $\sin \theta = \cos \theta$ भए θ को न्यूनकोणीय मान कति हुन्छ ? (If $\sin \theta = \cos \theta$, what is the acute value of θ ?)
- 2B. यदि $\sec A = \operatorname{cosec} A$ भए A को न्यूनकोणीय मान कति हुन्छ ? (If $\sec A = \operatorname{cosec} A$, what is the acute value of A ?)
- 3A. यदि $\tan(180^\circ + \theta) = x$ भए x कति हुन्छ ? (If $\tan(180^\circ + \theta) = x$ then what is x ?)
- 3B. यदि $\sin(90^\circ - \theta) = x$ भए x कति हुन्छ ? (If $\sin(90^\circ - \theta) = x$ then what is x ?)
- 4A. यदि $\cos \theta = -1$ भए θ को मान 90° देखि 180° सम्म कति हुन्छ ?
 If $\cos \theta = -1$ then what is the value of θ from 90° to 180° ?
- 4B. यदि $\sin \theta = \frac{1}{2}$ भए θ को मान 90° र 180° को बिचमा कति हुन्छ ? (If $\sin \theta = \frac{1}{2}$, find the value of θ between 90° and 180° ?)
- 5A. यदि $\sin \theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ भए θ को मान कति हुन्छ ? (If $\sin \theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$, what is the value of θ .)
- 5B. $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$ मा θ का मानहरू के के हुन्छन् ? (What are the values of θ in $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$?)

ANSWERS

- 1A. $-1, 1$ 1B. $-1, 1$ 2A. 45° 2B. 45° 3A. $x = \tan \theta$ 3B. $x = \cos \theta$
 4A. 180° 4B. $30^\circ, 150^\circ$ 5A. $60^\circ, 120^\circ$ 5B. For all values

उचाइ र दूरी (HEIGHT AND DISTANCE)

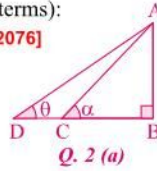
1. तलका पदहरूको परिभाषा दिनुहोस्। (Define the following terms):

A. उन्नतांश कोण (Angle of elevation) [SEE MODEL 2076]

B. अवनति कोण (Angle of depression)

- 2A. चित्रमा α र θ मध्य कुन ठूलो हुन्छ ?

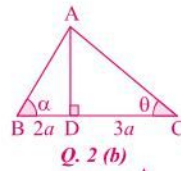
In the figure, which is greater between α and θ ?



Q. 2 (a)

- 2B. चित्रमा α र θ मध्य कुन ठूलो हुन्छ ?

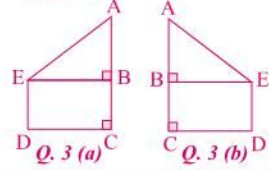
In the figure, which is greater between α and θ ?



Q. 2 (b)

- 3A. दिइएको चित्रबाट DE लाई AC र AB को रूपमा लेख्नुहोस्।

From the given figure, write DE in terms of AC and AB.



Q. 3 (a)

- 3B. दिइएको चित्रबाट AB लाई AC र ED को रूपमा लेख्नुहोस्।

From the given figure, write AB in terms of AC and ED.

Q. 3 (b)

SEE EXERCISE

FOR

प्रश्न ५. (क)

Q. 5. (a)

भेक्टर

VECTOR

स्केलर गुणनफल (SCALAR PRODUCT)

- 1A. स्केलर गुणनफलको परिभाषा दिनुहोस्। (Define scalar product.)

- 1B. दुई भेक्टरहरूको स्केलर गुणनफलमा लम्ब हुने अवस्था लेख्नुहोस्।

State the condition of perpendicularity in scalar product of two vectors.

- 2A. यदि $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बिचको कोण θ भए $\vec{a}$ र $\vec{b}$ को स्केलर गुणनफल के हुन्छ ?

What is the scalar product of two vectors $\vec{a}$ and $\vec{b}$ if the angle between them is θ ?

[SEE MODEL 2076]

- 2B. यदि $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$ भए $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बीचको कोण कति हुन्छ ? (If $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$, what is the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$?)

- 3A. $\vec{a} \cdot \vec{b}$ को अधिकतम मान प्राप्त गर्न $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बीचको कोण कति हुनुपर्छ ?

What should be the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$ to get the maximum value of $\vec{a} \cdot \vec{b}$?

- 3B. $\vec{a} \cdot \vec{b}$ को न्यूनतम मान प्राप्त गर्न $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बीचको कोण कति हुनुपर्छ ?

What should be the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$ to get the minimum value of $\vec{a} \cdot \vec{b}$?

- 4A. स्केलर गुणनफल $(\vec{a} \cdot \vec{b})$ पत्ता लगाउने सूत्र लेख्नुहोस्। जहाँ $\vec{a} = \begin{pmatrix} a_1 \\ b_1 \end{pmatrix}$ र $\vec{b} = \begin{pmatrix} a_2 \\ b_2 \end{pmatrix}$ छन्।

Write down the formula to calculate scalar product $(\vec{a} \cdot \vec{b})$, where $\vec{a} = \begin{pmatrix} a_1 \\ b_1 \end{pmatrix}$ and $\vec{b} = \begin{pmatrix} a_2 \\ b_2 \end{pmatrix}$.

- 4B. यदि $|\vec{a}| = m$, $|\vec{b}| = n$, $\vec{a} \cdot \vec{b} = p$ र $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बीचको कोण 60° भए m , n र p को सम्बन्ध लेख्नुहोस्।

If $|\vec{a}| = m$, $|\vec{b}| = n$, $\vec{a} \cdot \vec{b} = p$ and the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$ is 60° , write the relation among m , n and p .

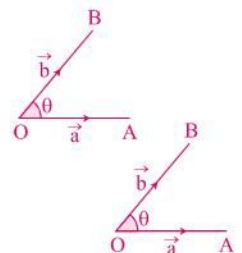
- 5A. यदि x -अक्षतिरको एकाइ भेक्टर $\vec{i}$ भए $\vec{i} \cdot \vec{i}$ को मान कति हुन्छ ? (If $\vec{i}$ is unit vector along X -axis, what is the value of $\vec{i} \cdot \vec{i}$?)

- 5B. यदि y -अक्षतिरको एकाइ भेक्टर $\vec{j}$ भए $\vec{j} \cdot \vec{j}$ को मान कति हुन्छ ?

If $\vec{j}$ is unit vector along Y -axis, what is the value of $\vec{j} \cdot \vec{j}$?

- 6A. चित्रमा दिइएको जानकारीबाट $\vec{a} \cdot \vec{b}$ पत्ता लगाउने सूत्र लेख्नुहोस्।

From the information given in the figure, write the formula to calculate $\vec{a} \cdot \vec{b}$.



- 6B. चित्रमा दिइएको जानकारीबाट $\cos \theta$ पत्ता लगाउने सूत्र लेख्नुहोस्।

From the information given in the figure, write the formula to calculate $\cos \theta$.

ANSWERS

2A. $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}| \cos \theta$

2B. 90°

3A. 0°

3B. 180°

4A. $a_1 a_2 + b_1 b_2$

4B. $2p = mn$

5A. 1

5B. 1

भेक्टर ज्यामिति (VECTOR GEOMETRY)

1. परिभाषा दिनुहोस् (Define):

- A. भेक्टर जोडको त्रिभुज नियम (Triangle law of vector addition)
B. भेक्टर घटाउ सम्बन्धी त्रिभुज नियम (Triangle law of vector subtraction)

2A. खण्ड सूत्र $\vec{OP} = \frac{m\vec{OB} + n\vec{OA}}{m+n}$ मा m र n ले के के जनाउँदछन् ?

What do m and n represent in the section formula $\vec{OP} = \frac{m\vec{OB} + n\vec{OA}}{m+n}$?

2B. यदि O उद्गम बिन्दु र A र B जोड्ने रेखा खण्डको मध्यबिन्दु M भए $\vec{OA}$, $\vec{OB}$ र $\vec{OM}$ को सम्बन्ध लेख्नुहोस् ।

If M is the mid point of line segment joining A and B and O is origin, write the relation between $\vec{OA}$, $\vec{OB}$ and $\vec{OM}$.

3A. बाहिरी विभाजन सम्बन्धी खण्ड सूत्र उल्लेख गर्नुहोस् । (State the section formula of external division.)

3B. भेक्टर ज्यामितिको मध्यबिन्दु सूत्र उल्लेख गर्नुहोस् । (State the mid point formula of vector geometry.)

4A. $\vec{OG} = \frac{1}{3}(\vec{OA} + \vec{OB} + \vec{OC})$ हुनेगरी $\triangle ABC$ छ । बिन्दु G को विशिष्ट नाम उल्लेख गर्नुहोस्, जहाँ O उद्गम बिन्दु हो ।

$\triangle ABC$ is a triangle such that $\vec{OG} = \frac{1}{3}(\vec{OA} + \vec{OB} + \vec{OC})$ and O be the origin, write the special name of the point G.

4B. यदि एउटा त्रिभुजको शीर्षबिन्दुहरूका स्थिति भेक्टरहरूको योगफल $6\vec{i} + 9\vec{j}$ भए यसको गुरुत्व केन्द्रको स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।

If the sum of position vectors of vertices of a triangle is $6\vec{i} + 9\vec{j}$ then find the position vector of its centroid.

5A. यदि O उद्गम बिन्दु र $\vec{OA} + \vec{OB} = 8\vec{i} + 12\vec{j}$ भए AB को मध्यबिन्दु M को स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।

If O be the origin and $\vec{OA} + \vec{OB} = 8\vec{i} + 12\vec{j}$ then find the position vector of M which is the mid point of AB.

5B. यदि O उद्गम बिन्दु र $\vec{OA} + \vec{OB} = 6\vec{i} + 8\vec{j}$ भए AB को मध्यबिन्दु M को स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।

ANSWERS

4A. Centroid

4B. $2\vec{i} + 3\vec{j}$

5A. $4\vec{i} + 6\vec{j}$

5B. $3\vec{i} + 4\vec{j}$

SEE EXERCISE

FOR

प्रश्न ५. (स्व)

Q. 5. (b)

स्थानान्तरण

TRANSFORMATION

संयुक्त स्थानान्तरण (COMBINED TRANSFORMATION)

1A. स्थानान्तरणका चारओटा विधिहरू के के हुन् ? (What are the four methods of transformation?)

1B. संयुक्त स्थानान्तरण भन्नाले के बुझिन्छ ? (What do you meant by combined transformation?)

2A. x -अक्षको परावर्तन पछि y -अक्षमा परावर्तन गर्दा हुने एकल स्थानान्तरण उल्लेख गर्नुहोस् ।

State the single transformation when the reflection in X-axis is followed by the reflection in Y-axis.

2B. $x = y$ मा परावर्तन गरेपछि $x = -y$ मा परावर्तन गर्दा हुने एकल स्थानान्तरण उल्लेख गर्नुहोस् ।

State the single transformation when the reflection in $x = y$ is followed by reflection in $x = -y$.

3A. स्थानान्तरण r_1 ले एउटा बिन्दु A लाई A' मा र स्थानान्तरण r_2 ले A' लाई A'' मा स्थानान्तरण गर्दछ भने $r_2 \circ r_1$ ले के गर्छ ? Transformation r_1 transforms a point A to A' and r_2 transforms point A' to A''. What does $r_2 \circ r_1$ do?

3B. यदि r_1 ले X-अक्षमा हुने परावर्तन तथा r_2 ले Y-अक्षमा हुने परावर्तनलाई जनाउँछन् भने $r_1 \circ r_2$ ले के जनाउँछ ?

If r_1 represents the reflection on X-axis and r_2 represents the reflection on Y-axis then what does $r_1 \circ r_2$ represent?

4A. यदि F ले रेखा $y = x$ मा हुने परावर्तन र G ले रेखा $x = 0$ मा हुने परावर्तनलाई जनाउँछन् भने $G \circ F$ ले कुन स्थानान्तरणलाई प्रतिनिधित्व गर्छ ?

If F be the reflection on line $y = x$ and G be the reflection on line $x = 0$ then state what does $G \circ F$ represent ?

4B. बिन्दु A(x, y) लाई पहिला $y = x$ रेखामा परावर्तन गरी फेरि $y = 0$ मा परावर्तन गर्दा आउने प्रतिबिम्ब लेख्नुहोस् ।

Find the co-ordinates of the image of point A(x, y) after reflection about the line $y = x$, followed by the reflection about the line $y = 0$.

- 5A. बिन्दु (x, y) लाई पहिले रेखा $x = 0$ मा परावर्तन गरेपछि प्राप्त प्रतिबिम्बलाई $y = k$ मा परावर्तन गर्दा अन्तिम प्रतिबिम्ब पत्ता लगाउनुहोस् ।
Point (x, y) is reflected in the line $x = 0$ at first and then the image so formed is reflected in the line $y = k$. Find the final image.
- 5B. बिन्दु (x, y) लाई पहिले रेखा $x = 0$ मा परावर्तन गरेपछि प्राप्त प्रतिबिम्बलाई $y - m = 0$ मा परावर्तन गर्दा अन्तिम प्रतिबिम्ब पत्ता लगाउनुहोस् ।
Point (x, y) is reflected in the line $x = 0$ at first and then the image so formed is reflected in the line $y - m = 0$. Find the final image.
- 6A. $F : (x, y) \rightarrow (2x, y)$ र $T : (x, y) \rightarrow (x, y - 1)$ दुईओटा स्थानान्तरण हुन् । उक्त स्थानान्तरणको संयुक्त स्थानान्तरण $F \circ T$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
 $F : (x, y) \rightarrow (2x, y)$ and $T : (x, y) \rightarrow (x, y - 1)$ are any two transformation. Find the combined transformation $F \circ T$.
- 6B. यदि $T_1 = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ र $T_2 = \begin{pmatrix} c \\ d \end{pmatrix}$ भए T_1, T_2 पत्ता लगाउनुहोस् । (If $T_1 = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ and $T_2 = \begin{pmatrix} c \\ d \end{pmatrix}$ find T_1, T_2)
- 7A. एउटा परिक्रमण $R_1[(0, 0); x^\circ]$ पछि $R_2[(0, 0); y^\circ]$ गरिन्छ । संयुक्त परिक्रमण के हुन्छ ?
A rotation $R_1[(0, 0); x^\circ]$ is followed by $R_2[(0, 0); y^\circ]$. What is the combined rotation?
- 7B. एउटा परिक्रमण $R_1[(0, 0); 90^\circ]$ पछि $R_2[(0, 0); 180^\circ]$ गरिन्छ । संयुक्त परिक्रमण के हुन्छ ?
A rotation $R_1[(0, 0); 90^\circ]$ is followed by $R_2[(0, 0); 180^\circ]$. What is the combined rotation?
- 8A. दुईओटा लगातार विस्तारीकरणहरू $E_1[O, K_1]$ र $E_2[O, K_2]$ द्वारा परिभाषित गरिएको भए संयुक्त विस्तारीकरण के होला ?
What will be the combined enlargement of two successive enlargements defined by $E_1[O, K_1]$ and $E_2[O, K_2]$?
- 8B. दुईओटा लगातार विस्तारीकरणहरू $E_1[(a, b), m]$ र $E_2[(a, b), n]$ द्वारा परिभाषित गरिएको भए यिनीहरूको एकल विस्तारीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
What is the single enlargement of two successive enlargements defined by $E_1[(a, b), m]$ and $E_2[(a, b), n]$?
- 9A. बिन्दु $P(a, b)$ लाई रेखा $y = x$ मा परावर्तन गरेपछि उद्गम बिन्दुको वरिपरि -90° मा घुमाउँदा प्राप्त हुने प्रतिबिम्बको निर्देशाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the image of point $P(a, b)$ after reflection on the line $y = x$ followed by the rotation through -90° about the origin.
- 9B. बिन्दु (p, q) लाई रेखा $y = x$ मा परावर्तन गर्दा हुने प्रतिबिम्बलाई उद्गमबिन्दु O बाट $+90^\circ$ घुमाउँदा बन्ने प्रतिबिम्बको निर्देशाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
Point (p, q) is reflected on the line $y = x$. The image so obtained is rotated about O through $+90^\circ$. Find the co-ordinates of this image.
- 10A. बिन्दु (a, b) लाई उद्गमबिन्दु O बाट $+90^\circ$ घुमाउँदा बन्ने प्रतिबिम्ब Y -अक्षमा परावर्तन गराउँदा बन्ने प्रतिबिम्बको निर्देशाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
Point (a, b) is rotated about the origin O through $+90^\circ$ and the image so obtained is reflected on the Y -axis. Find the co-ordinates of the image.
- 10B. बिन्दु (x, y) लाई पहिले उद्गमबिन्दु O बाट $+90^\circ$ मा घुमाउँदा हुने प्रतिबिम्बलाई X -अक्षमा परावर्तन गर्दा हुने प्रतिबिम्बको निर्देशाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् र ती दुवै स्थानान्तरण जनाउने एउटै स्थानान्तरण पनि लेख्नुहोस् ।
Find the co-ordinates of the image of a point (x, y) when it is first rotated by $+90^\circ$ about the origin O and then reflected on the X -axis. Also, write down the single transformation which represents both of these two transformations.

ANSWERS

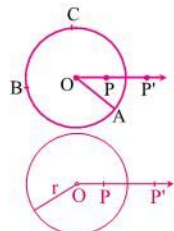
- | | | | |
|------------------------------------|---|--|------------------------------|
| 2A. $R_0[\pm 180^\circ; (0, 0)]$ | 2B. Half turn rotation about the origin | 3B. $R_0[\pm 180^\circ; (0, 0)]$ | 4A. $R_0[+90^\circ; (0, 0)]$ |
| 4B. $(y, -x)$ | 5A. $(-x, 2k - y)$ | 6A. $(2x, y - 1)$ | 6B. $(a + c, b + d)$ |
| 7A. $R[(0, 0); x^\circ + y^\circ]$ | 7B. $R[(0, 0); 270^\circ]$ | 8A. $E[O, K_1 K_2]$ | 9A. $(a, -b)$ |
| 9B. $(-p, q)$ | 10A. (b, a) | 10B. $(-y, -x)$; reflection in $x = -y$ | |

विपरीत स्थानान्तरण र विपरीत वृत्त (INVERSION TRANSFORMATION & INVERSION CIRCLE)

1. परिभाषा दिनुहोस् (Define) :
- A. विपरीत स्थानान्तरण (Inversion transformation)
- B. उत्क्रम बिन्दु (Inversion point)
2. संगैको चित्रबाट निम्न सम्बन्धहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
On the basis of adjoining figure, find the following relations.

A. OP, OP' र OA को सम्बन्ध (Relation between OP, OP' and OA .)

B. $OP \cdot OP'$ र r को सम्बन्ध (Relation between $OP \cdot OP'$ and r) [SEE MODEL 2076]



- 3A. यदि उत्क्रम वृत्तको बाहिर बिन्दु P पर्छ भने P को उत्क्रम बिन्दु कता पर्छ ?
Where is the inverse of P if point P is outside the circle of inversion?
- 3B. यदि उत्क्रम वृत्तको भित्र बिन्दु P पर्छ भने P को उत्क्रम बिन्दु कता पर्छ ?
Where is the inverse of P if point P is inside the circle of inversion?
- 4A. उत्क्रम वृत्तको केन्द्रबाट जाने रेखाको विपरीत के हुन्छ ?
What is the inverse of a line through the centre of inversion circle?
- 4B. उत्क्रम वृत्तको बाहिर पट्टीबाट जाने रेखाको विपरीत के हुन्छ ?
What is the inverse of a line through the outside of the circle?
- 5A. केन्द्रबिन्दु उद्गम बिन्दुमा पर्ने वृत्तमा $P(x, y)$ को उत्क्रम बिन्दु $P'(x', y')$ भए $P'(x', y')$ निकाल्ने सूत्र लेख्नुहोस् ।
Write the formula to find $P'(x', y')$ if $P(x, y)$ is the inversion point of $P(x, y)$ in a circle with centre at origin.
- 5B. केन्द्रबिन्दु (h, k) र अर्धव्यास r भएको वृत्तमा $P(x, y)$ को उत्क्रम बिन्दु $P'(x', y')$ भए x' निकाल्ने सूत्र लेख्नुहोस् ।
Write the formula to calculate x' if $P'(x', y')$ is the inversion point of $P(x, y)$ of a circle whose centre is (h, k) and radius r .
- 6A. सँगैको चित्रमा P को विपरीत P' छ । यदि $OP \times OP' = 25 \text{ cm}^2$ भए उत्क्रम वृत्तको अर्धव्यास पत्ता लगाउनुहोस् ।
In the adjoining figure, P' is the inverse of P. If $OP \times OP' = 25 \text{ cm}^2$ then find the radius of the inversion circle.
- 6B. सँगैको चित्रमा P को विपरीत P' छ । यदि $OP \times OP' = 49 \text{ cm}^2$ भए उत्क्रम वृत्तको अर्धव्यास पत्ता लगाउनुहोस् ।
In the adjoining figure, P' is the inverse of P. If $OP \times OP' = 49 \text{ cm}^2$ then find the radius of the inversion circle.
- 7A. उत्क्रम वृत्तको चित्रमा A को विपरीत A' छ । यदि $r = 8 \text{ cm}$ भए $OA \times OA'$ को नाप पत्ता लगाउनुहोस् ।
In the figure of inversion circle, A' is the inverse of A. If $r = 8 \text{ cm}$ then find the measure of $OA \times OA'$.
- 7B. उत्क्रम वृत्तको चित्रमा A को विपरीत A' छ । यदि $r = 9 \text{ cm}$ भए $OA \times OA'$ को नाप पत्ता लगाउनुहोस् ।
In the figure of inversion circle, A' is the inverse of A. If $r = 9 \text{ cm}$ then find the measure of $OA \times OA'$.
- 8A. केन्द्रबिन्दु O र अर्धव्यास r भएको वृत्तमा P को उत्क्रम बिन्दु P' छ । यदि $OP = 5 \text{ cm}$ र $OP' = 20 \text{ cm}$ भए r को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a circle with centre O and radius r , P' is the inversion point of P. If $OP = 5 \text{ cm}$ and $OP' = 20 \text{ cm}$, find the value of r .
- 8B. केन्द्रबिन्दु O र अर्धव्यास r भएको वृत्तमा P को उत्क्रम बिन्दु P' छ । यदि $OP = 2 \text{ cm}$ र $OP' = 8 \text{ cm}$ भए r को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a circle with centre O and radius r , P' is the inversion point of P. If $OP = 2 \text{ cm}$ and $OP' = 8 \text{ cm}$, find the value of r .



Q. No. 6A, 6B



Q. No. 7A, 7B

ANSWERS

- 2A. $OP \times OP' = OA^2$ 2B. $OP \cdot OP' = r^2$ 5A. $x' = \frac{r^2 x}{x^2 + y^2}$, $y' = \frac{r^2 y}{x^2 + y^2}$ 5B. $x' = \frac{r^2(x-h)}{(x-h)^2 + (y-k)^2} + h$
- 6A. 5 cm 6B. 7 cm 7A. 64 cm^2 7B. 81 cm^2 8A. 10 cm 8B. 4 cm

मेट्रिक्स स्थानान्तरण (MATRIX TRANSFORMATION)

1. परिभाषा दिनुहोस् (Define):
A. एकात्मक स्थानान्तरण (Identity transformation) B. मेट्रिक्स स्थानान्तरण (Matrix transformation)
- 2A. X-अक्षको परावर्तनसँग सम्बन्धित मेट्रिक्स लेख्नुहोस् । (Write down the matrix associated with reflection in X-axis.)
- 2B. उद्गम बिन्दुको वरिपरि हुने $+90^\circ$ परीक्रमणसँग सम्बन्धित मेट्रिक्स लेख्नुहोस् ।
Write down the matrix associated with the rotation through $+90^\circ$ about the origin.
3. दिइएको मेट्रिक्सले प्रतिनिधित्व गर्ने स्थानान्तरण पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the transformation represented by the given matrix.)
- A. $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ B. $\begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ C. $\begin{bmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$ D. $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$
4. दिइएको मेट्रिक्सले प्रतिनिधित्व गर्ने स्थानान्तरण पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the transformation represented by the given matrix.)
- A. $\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ B. $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$ C. $\begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$ D. $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$
5. दिइएको मेट्रिक्सले प्रतिनिधित्व गर्ने स्थानान्तरण पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the transformation represented by the given matrix.)
- A. $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ B. $\begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$ C. $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ D. $\begin{pmatrix} 1/2 & 0 \\ 0 & 1/2 \end{pmatrix}$
- 6A. बिन्दु $A(x, y)$ लाई बिन्दु $A(-x, y)$ मा स्थानान्तरण गर्ने 2×2 मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the 2×2 matrix which transforms $A(x, y)$ to $A(-x, y)$.
- 6B. कुनै एउटा 2×2 स्थानान्तरण मेट्रिक्सद्वारा (x, y) यदि (y, x) मा स्थानान्तरण हुन्छ भने उक्त स्थानान्तरण मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् ।
If a point (x, y) is transformed into (y, x) by a 2×2 transformation matrix, then find the matrix. [2067R]

- 7A. एउटा बिन्दु (a, b) लाई बिन्दु $(a + 2, b - 3)$ मा स्थानान्तरण गर्ने एउटा 2×1 मैट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find a 2×1 matrix which transforms a point (a, b) into the point $(a + 2, b - 3)$.
- 7B. एउटा बिन्दु (a, b) लाई बिन्दु $(a + 4, b - 5)$ मा स्थानान्तरण गर्ने एउटा 2×1 मैट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find a 2×1 matrix which transforms a point (a, b) into the point $(a + 4, b - 5)$.

ANSWERS

- 2A. $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ 2B. $\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ 3A. Reflection in X-axis 3B. Reflection in y-axis
- 3C. Reflection in $y = -x$ 3D. Reflection in $y = x$ 4A. Rotation by $[0, +90^\circ]$ or, $[-270^\circ, (0, 0)]$
- 4B. -90° Rotation about the origin 4C. $R_0[180^\circ; (0, 0)]$ 4D. $R_0[360^\circ; (0, 0)]$
- 5A. Identity transformation 5B. $E[0, 3]$ 5C. $E[0, 2]$
- 5D. $E\left[0, \frac{1}{2}\right]$; Reduction by s.f. $\frac{1}{2}$ with centre at origin 6A. $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ 6B. $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ 7A. $\begin{pmatrix} 2 \\ -3 \end{pmatrix}$ 7B. $\begin{pmatrix} 4 \\ -5 \end{pmatrix}$

SHORT QUESTIONS

GROUP B

$13 \times 2 = 26$ MARKS

SEE EXERCISE

FOR

प्रश्न ६. (क), (ख), (ग)
Q. 6. (a), (b), (c)

बीजगणित
ALGEBRA

फलन (FUNCTION)

A. BASIC QUESTIONS

- 1A. यदि $f = \{(1, 2), (2, 3), (3, 4)\}$ र $g = \{(2, a), (4, c), (3, b)\}$ भए संयुक्त फलन $g \circ f$ लाई मिलान चित्रमा देखाई क्रमजोडाहरूको समूह बनाउनुहोस् ।
If the function $f = \{(1, 2), (2, 3), (3, 4)\}$ and $g = \{(2, a), (4, c), (3, b)\}$, then show the composite function $g \circ f$ in an arrow diagram and find it in ordered pair form. [2069 R]
- 1B. यदि $h = \{(1, 2), (3, 5), (4, 1)\}$ र $g = \{(2, 3), (5, 1), (1, 3)\}$ भए $g \circ h$ लाई मिलान चित्र प्रयोग गरी क्रमजोडाको रूपमा लेख्नुहोस् ।
If $h = \{(1, 2), (3, 5), (4, 1)\}$ and $g = \{(2, 3), (5, 1), (1, 3)\}$, find $g \circ h$ using arrow diagram and write in ordered pair form. [2069 R]
- 2A. यदि $f = \{(1, 2), (3, 5), (4, 1)\}$ र $g = \{(2, 3), (5, 1), (1, 3)\}$ भए, $f \circ g$ लाई मिलानचित्रमा देखाई क्रमजोडाहरूको समूह बनाउनुहोस् ।
If $f = \{(1, 2), (3, 5), (4, 1)\}$ and $g = \{(2, 3), (5, 1), (1, 3)\}$ then show the function $f \circ g$ in an arrow diagram and find it in ordered-pair form. [2066 R]
- 2B. यदि फलनहरू $f = \{(0, 0), (1, 1), (2, 4), (3, 9)\}$ र $g = \{(1, 0), (2, 1), (3, 2), (4, 3)\}$ भए $f \circ g$ लाई मिलान चित्रमा देखाई क्रमजोडाहरू देखाउनुहोस् ।
If $f = \{(0, 0), (1, 1), (2, 4), (3, 9)\}$ and $g = \{(1, 0), (2, 1), (3, 2), (4, 3)\}$ then show the function $f \circ g$ in an arrow diagram and find it in ordered-pair form. [2067 S]
- 3A. यदि $g(x) = 2x - 1$ र $f(x) = 4x$, भए $g \circ f(x)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $g(x) = 2x - 1$ and $f(x) = 4x$, find the value of $g \circ f(x)$. [SEE MODEL 2076]
- 3B. यदि $f(x) = x + 1$ र $g(x) = 2x + 1$ भए $g \circ f(x)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = x + 1$ and $g(x) = 2x + 1$, find $g \circ f(x)$. [2072 S]
- 4A. यदि $f(x) = 2x + 3$ भए $ff(2)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् । (If $f(x) = 2x + 3$ then find the value of $ff(2)$.) [SEE 2075 R₂]
- 4B. यदि $f(x) = 2x + 1$ भए $ff(2)$ पत्ता लगाउनुहोस् । (If $f(x) = 2x + 1$ then find $ff(2)$.) [SEE 2075 R₁]
- 5A. यदि $f(x) = x + 1$ र $g(x) = 2x + 1$ भए $g \circ f(2)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = x + 1$ and $g(x) = 2x + 1$ then find the value of $g \circ f(2)$. [SEE 2074 R₁]
- 5B. यदि $h(x) = 2x + 3$ र $g(x) = 3x - 2$ भए $g \circ h(5)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $h(x) = 2x + 3$ and $g(x) = 3x - 2$, find the value of $g \circ h(5)$. [SEE 2073 S]
- 6A. यदि $g(x) = \frac{x-2}{3}$ र $h(x) = 3x + 2$ भए, $gh(x)$ एउटा एकात्मक फलन हो भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
If $g(x) = \frac{x-2}{3}$ and $h(x) = 3x + 2$, prove that $gh(x)$ is an identity function. [2070 R]
- 6B. यदि $f(x) = 2x + 5$ र $g(x) = \frac{x-5}{2}$ भए, $f \circ g(x)$ एउटा एकात्मक फलन हो भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
If $f(x) = 2x + 5$ and $g(x) = \frac{x-5}{2}$, prove that $f \circ g(x)$ is an identity function. [2070 S₁]

- 7A.** यदि $f(x) = 4x + 5$ र $g(x) = 3x - 2$ भए, f र g को संयुक्त फलन पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = 4x + 5$ and $g(x) = 3x - 2$ then find the composite function of f and g .
- 7B.** यदि $f(x) = 4x^2 - 3$ र $g(x) = 3 - \frac{1}{2}x^2$ भए, f र g को संयुक्त फलन पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = 4x^2 - 3$ and $g(x) = 3 - \frac{1}{2}x^2$ then find the composite function of f and g .
- 8A.** यदि $f(x) = \frac{3}{x-1}$ र $g(x) = \frac{2}{x}$ भए, g र f को संयुक्त फलन पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = \frac{3}{x-1}$ and $g(x) = \frac{2}{x}$ then find the composite function of g and f .
- 8B.** यदि $f(x) = \frac{x}{x+3}$ र $g(x) = \frac{2}{x}$ भए, g र f को संयुक्त फलन पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = \frac{x}{x+3}$ and $g(x) = \frac{2}{x}$ then find the composite function of g and f .
- 9A.** यदि $f: x \rightarrow 3x + b$ र $ff(2) = 12$ भए b को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f: x \rightarrow 3x + b$ and $ff(2) = 12$, find the value of b . [2068 R]
- 9B.** यदि $f(x) = 3x$, $g(x) = x + 2$ र $f \circ g(x) = 18$ भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = 3x$, $g(x) = x + 2$ and $f \circ g(x) = 18$, find the value of x . [2068 S]
- 10A.** यदि $f(x) = 3x - 2$ र $f \circ g(x) = 6x - 2$ भए $g(x)$ पत्ता लगाउनुहोस् । (If $f(x) = 3x - 2$ and $f \circ g(x) = 6x - 2$, find $g(x)$.) [2072 R]
- 10B.** यदि $f(x) = 4x + 5$ र $f \circ g(x) = 8x + 13$ भए $g(x)$ पत्ता लगाउनुहोस् । (If $f(x) = 4x + 5$ and $f \circ g(x) = 8x + 13$ then find $g(x)$.)
- 11A.** यदि $h(x) = (3x + 2)^3$ र $h(x) = (f \circ g)(x)$ भए फलन $f(x)$ र $g(x)$ का सम्भावित सूत्रहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $h(x) = (3x + 2)^3$ and $h(x) = (f \circ g)(x)$, find the possible formulas of $f(x)$ and $g(x)$.
- 11B.** यदि $p(x) = \frac{1}{(x+2)^3}$ ($x \neq -2$) र $p(x) = (f \circ g)(x)$ भए फलन $f(x)$ र $g(x)$ का सम्भावित सूत्रहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $p(x) = \frac{1}{(x+2)^3}$ where $x \neq -2$ and $p(x) = (f \circ g)(x)$, find the possible formulas of $f(x)$ and $g(x)$.
- 12A.** यदि फलन $f(x) = 5x - 4$ को क्षेत्र $\{-1, 0, 1\}$ भए विस्तार क्षेत्र पत्ता लगाई विपरीत फलनलाई क्रमजोडामा देखाउनुहोस् ।
If $f(x) = 5x - 4$, where domain = $\{-1, 0, 1\}$ then find the range. Also find the inverse of $f(x)$ in ordered pair form.
- 12B.** यदि $A = \{0, 1, 2, 3\}$, $B = \{10, 13, 16, 19\}$ र $f: A \rightarrow B$ एउटा फलन हो जहाँ $f(0) = 10$, $f(1) = 13$, $f(2) = 16$ र $f(3) = 19$ भए $f^{-1}: B \rightarrow A$ लाई क्रमजोडाको रूपमा लेख्नुहोस् ।
If $A = \{0, 1, 2, 3\}$, $B = \{10, 13, 16, 19\}$ and $f: A \rightarrow B$ is a function such that $f(0) = 10$, $f(1) = 13$, $f(2) = 16$ and $f(3) = 19$, write down $f^{-1}: B \rightarrow A$ as the set of ordered pairs.
- 13A.** यदि $f(x) = 4x + 5$ भए $f^{-1}(x)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् । (Find $f^{-1}(x)$ if $f(x) = 4x + 5$.) [SEE MODEL 2076]
- 13B.** $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ का लागि $f(x) = 2x - 1$ भए $f^{-1}(3)$ पत्ता लगाउनुहोस् । (For, $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 2x - 1$, find $f^{-1}(3)$.)
- 14.** तलका फलनहरू एक एक सम्पूर्ण फलनहरू हुन् । विपरीत फलन पत्ता लगाउनुहोस् ।
The following functions are one to one onto functions. Find the inverse function.
- A.** $f(x) = \frac{2x}{3x-1}$ **B.** $f(x) = \frac{3x+1}{-x}$ **C.** $f(x) = \frac{3x+4}{2x-3}$ **D.** $f(x) = \frac{2x-3}{x+4}$
- 15A.** यदि $f(x) = \frac{2x+3}{2}$ भए $f^{-1}(x)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् । (If $f(x) = \frac{2x+3}{2}$, then find the value of $f^{-1}(x)$.) [SEE 2073 R]
- 15B.** यदि $f^{-1}(x) = \frac{x+3}{2}$ भए $f(x)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् । (If $f^{-1}(x) = \frac{x+3}{2}$, find the value of $f(x)$.) [SEE 2075 R]
- 16A.** यदि $g(x) = \frac{2x-7}{3}$ एउटा एक एक सम्पूर्ण फलन हो र $g^{-1}(x) = 8$ भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $g(x) = \frac{2x-7}{3}$ is one to one onto function and $g^{-1}(x) = 8$ then find the value of x .
- 16B.** यदि $g(x) = \frac{3-x}{x}$ एउटा एक एक सम्पूर्ण फलन हो र $g^{-1}(x) = 1$ भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $g(x) = \frac{3-x}{x}$ is one to one onto function and $g^{-1}(x) = 1$ then find the value of x .

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- 1A.** यदि $f(x) = 3x + 1$ र $g(x) = \{(9, 4), (11, 6), (13, 8)\}$ भए फलन $f \circ g$ लाई क्रम जोडाको रूपमा पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = 3x + 1$ and $g(x) = \{(9, 4), (11, 6), (13, 8)\}$ then find the function $f \circ g$ in ordered pair form.
- 1B.** यदि $f(x) = x + 1$ र $g(x) = \{(3, 4), (5, 6), (7, 8)\}$ भए फलन $f \circ g$ लाई क्रम जोडाको रूपमा पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = x + 1$ and $g(x) = \{(3, 4), (5, 6), (7, 8)\}$ then find the function $f \circ g$ in ordered pair form.
- 2A.** यदि $f = \{(2, 3), (1, 2), (3, 4)\}$ र $g = \{(3, 4), (4, 5), (2, 3)\}$, भए $g \circ f(1)$ र $f \circ g(2)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f = \{(2, 3), (1, 2), (3, 4)\}$ and $g = \{(3, 4), (4, 5), (2, 3)\}$, find $g \circ f(1)$ and $f \circ g(2)$.
- 2B.** यदि $f = \{(1, 3), (2, 6), (3, 9), (4, 12)\}$ र $g = \{(3, 4), (6, 7), (9, 10)\}$ भए $g \circ f(3)$ र $f \circ g(3)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f = \{(1, 3), (2, 6), (3, 9), (4, 12)\}$ and $g = \{(3, 4), (6, 7), (9, 10)\}$ then find $g \circ f(3)$ and $f \circ g(3)$.
- 3A.** यदि $f = \{(1, 2), (2, 3), (3, 4)\}$ र $g(x) = x + 1, x \in \mathbb{N}$ भए संयुक्त फलन $g \circ f$ लाई क्रमजोडाहरूको रूपमा लेख्नुहोस् ।
If $f = \{(1, 2), (2, 3), (3, 4)\}$ and $g(x) = x + 1, x \in \mathbb{N}$, write the composite function $g \circ f$ in ordered pair form.
- 3B.** यदि f एउटा एकात्मक फलन र $g = \{(1, 3), (2, 4), (3, 5)\}$ भए संयुक्त फलन $g \circ f$ लाई क्रमजोडाहरूको रूपमा लेख्नुहोस् ।
If f is an identity function and $g = \{(1, 3), (2, 4), (3, 5)\}$, write the composite function $g \circ f$ in ordered pair form.
- 4A.** यदि $f(x) = 2x + 3$ भए $f \circ f(-1)$ पत्ता लगाउनुहोस् । (If $f(x) = 2x + 3$ then find $f \circ f(-1)$.)
- 4B.** यदि $f(x) = \frac{1}{2x+1}$ भए $f \circ f(x)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् । (If $f(x) = \frac{1}{2x+1}$ then find the value of $f \circ f(x)$.)
- 5A.** यदि $f(x) = \frac{1+x}{1-x}$ भए $f \circ f(\tan \theta)$ पत्ता लगाउनुहोस् । (If $f(x) = \frac{1+x}{1-x}$ then find $f \circ f(\tan \theta)$.)
- 5B.** यदि $f(x) = \frac{x+1}{x-1}$ भए $f \circ f(\sin \theta)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् । (If $f(x) = \frac{x+1}{x-1}$, find the value of $f \circ f(\sin \theta)$.)
- 6A.** यदि $f(x) = x + 2$ र $g(x+1) = x + 1$ भए $g \circ f(4)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = x + 2$ and $g(x+1) = x + 1$ then find $g \circ f(4)$.
- 6B.** यदि $f(x) = x + 2$ र $g(x+2) = x + 2$ भए $g \circ f(8)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = x + 2$ and $g(x+2) = x + 2$ then find $g \circ f(8)$.
- 7A.** यदि $g(2x-5) = 8x-19$ भए $g \circ g(2)$ पत्ता लगाउनुहोस् । (If $g(2x-5) = 8x-19$, find $g \circ g(2)$.)
- 7B.** यदि $f(2x+5) = 6x+19$ भए $f \circ f(2)$ पत्ता लगाउनुहोस् । (If $f(2x+5) = 6x+19$, find $f \circ f(2)$.)
- 8A.** यदि $k(x) = \frac{x}{r}$ र $g(x) = 2x + 5$ भए r को मान कति हुँदा $3[kg(x)] = 2x + 5$ हुन्छ, पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $k(x) = \frac{x}{r}$ and $g(x) = 2x + 5$ then what value of r makes $3[kg(x)] = 2x + 5$?
- 8B.** यदि $f(x) = \frac{1}{1-x}$ भए $f \circ f(x)$ एउटा एकात्मक फलन हुँदैन भनी देखाउनुहोस् ।
If $f(x) = \frac{1}{1-x}$ then show that $f \circ f(x)$ is not an identity function.
- 9A.** यदि $f = \{(1, 3), (0, 0), (-1, -3)\}$ र $g = \{(0, 1), (-3, -1), (3, 0)\}$ भए $g^{-1} \circ f^{-1}$ लाई मिलानचित्रमा देखाई क्रमजोडाहरूको रूपमा लेख्नुहोस् ।
If $f = \{(1, 3), (0, 0), (-1, -3)\}$ and $g = \{(0, 1), (-3, -1), (3, 0)\}$ then show the function $g^{-1} \circ f^{-1}$ in a mapping diagram and find it in ordered pair form.
- 9B.** यदि $f = \{(2, 3), (4, 5), (5, 6)\}$ र $g = \{(4, 3), (2, 5), (5, 8)\}$ भए $g \circ f^{-1}$ लाई क्रमजोडाको रूपमा लेख्नुहोस् ।
If $f = \{(2, 3), (4, 5), (5, 6)\}$ and $g = \{(4, 3), (2, 5), (5, 8)\}$ then find $g \circ f^{-1}$ in ordered pair form.
- 10A.** यदि $f(x) = \frac{2x+5}{x+2}, x \neq -2, x \in \mathbb{R}$ भए $f^{-1}(-2)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = \frac{2x+5}{x+2}, x \neq -2, x \in \mathbb{R}$, find the value of $f^{-1}(-2)$.
- 10B.** यदि $f(x) = \frac{x+38}{10x}$ भए $f^{-1}(2)$ पत्ता लगाउनुहोस् । (If $f(x) = \frac{x+38}{10x}$ then find $f^{-1}(2)$.)
- 11A.** यदि $f(x+3) = 3x+5$ भए $f^{-1}(x)$ पत्ता लगाउनुहोस् । (If $f(x+3) = 3x+5$ then find $f^{-1}(x)$.)
- 11B.** यदि $f(x+3) = x+6$ भए $f^{-1}(x)$ पत्ता लगाउनुहोस् । (If $f(x+3) = x+6$, find $f^{-1}(x)$.)
- 12A.** यदि $f(x) = 4x+k$ र $f^{-1}(11) = 2$ भए k को मान कति होला ?
If $f(x) = 4x+k$ and $f^{-1}(11) = 2$ then what is the value of k ?

- 12B.** यदि $f(x) = 2x - 3$, $h(x) = x + 1$ र $f(h(x)) = -h^{-1}(x)$ भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = 2x - 3$, $h(x) = x + 1$ and $f(h(x)) = -h^{-1}(x)$, then find the value of x .
- 13A.** यदि $g^{-1}(x + 2) = \frac{x-2}{3}$ भए $g(x)$ को समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् । (If $g^{-1}(x + 2) = \frac{x-2}{3}$, find the equation of $g(x)$.)
- 13B.** यदि $h^{-1}(x + 1) = 2x - 1$ भए $h(x)$ पत्ता लगाउनुहोस् । (If $h^{-1}(x + 1) = 2x - 1$ then find $h(x)$.)
- 14A.** यदि $f(x) = x^2 + 8$ भए $f^{-1}(x)$ एउटा एकात्मक फलन हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
If $f(x) = x^2 + 8$ then prove that $f^{-1}(x)$ is an identity function.
- 14B.** यदि $f(x) = \frac{3x+1}{2}$ र $g(x) = 4$ भए $f^{-1}[g(x)]$ एउटा अचर फलन हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
If $f(x) = \frac{3x+1}{2}$ and $g(x) = 4$ then prove that $f^{-1}[g(x)]$ is a constant function.
- 15A.** यदि $f(x) = 2x + 3$ र $g(x) = x + 2$ भए $(f \circ g)^{-1}(x)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = 2x + 3$ and $g(x) = x + 2$ then find $(f \circ g)^{-1}(x)$.
- 15B.** यदि $f(x) = 3x + 2$ र $f \circ g(x) = 5x + 4$ भए $g^{-1}(x)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = 3x + 2$ and $f \circ g(x) = 5x + 4$ then find $g^{-1}(x)$.

ANSWERS

A. BASIC QUESTIONS

- 1A.** $g \circ f = \{(1, a), (2, b), (3, c)\}$ **1B.** $g \circ h = \{(1, 3), (3, 1), (4, 3)\}$ **2A.** $f \circ g = \{(1, 5), (2, 5), (5, 2)\}$
2B. $f \circ g = \{(1, 0), (2, 1), (3, 4), (4, 9)\}$ **3A.** $8x - 1$ **3B.** $2x + 3$ **4A.** 17 **4B.** 11 **5A.** 7
5B. 37 **7A.** $12x + 13$ **7B.** $-\frac{1}{2}(16x^4 - 24x^2 + 3)$ **8A.** $\frac{3x}{2-x}$ **8B.** $\frac{2}{2+3x}$
9A. $-\frac{3}{2}$ **9B.** 4 **10A.** $2x$ **10B.** $2x + 2$ **11A.** Possible answer : $f(x) = x^3$, $g(x) = 3x + 2$
11B. Possible answer : $f(x) = \frac{1}{x^3}$, $g(x) = x + 2$ **12A.** $R = \{-9, -4, 1\}$, $f^{-1} = \{(-9, -1), (-4, 0), (1, 1)\}$

- 12B.** $\{(10, 0), (13, 1), (16, 2), (19, 3)\}$ **13A.** $f^{-1}(x) = \frac{x-5}{4}$ **13B.** 2 **14A.** $f^{-1}(x) = \frac{x}{3x-2}$
14B. $f^{-1}(x) = \frac{-1}{3+x}$ **14C.** $f^{-1}(x) = \frac{3x+4}{2x-3}$ **14D.** $f^{-1}(x) = \frac{4x+3}{2-x}$ **15A.** $f^{-1}(x) = \frac{2x-3}{2}$
15B. $2x - 3$ **16A.** 3 **16B.** 2

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- 1A.** $\{(9, 13), (11, 19), (13, 25)\}$ **1B.** $\{(3, 5), (5, 7), (7, 9)\}$ **2A.** 3, 4 **2B.** 10, 12 **3A.** $\{(1, 3), (2, 4), (3, 5)\}$
3B. $\{(1, 3), (2, 4), (3, 5)\}$ **4A.** 5 **4B.** $\frac{2x+1}{2x+3}$ **5A.** $-\cot \theta$ **5B.** $\sin \theta$ **6A.** 6
6B. 10 **7A.** 37 **7B.** 34 **8A.** 3 **9A.** $\{(3, 0), (0, 3), (-3, -3)\}$
9B. $\{(3, 5), (5, 3), (6, 8)\}$ **10A.** $-\frac{9}{4}$ **10B.** 2 **11A.** $\frac{x+4}{3}$ **11B.** $x - 3$ **12A.** 3
12B. $\frac{4}{3}$ **13A.** $3x + 4$ **13B.** $\frac{x+3}{2}$ **15A.** $\frac{x-7}{2}$ **15B.** $\frac{3x-2}{5}$

बहुपदीय (POLYNOMIAL)

A. BASIC QUESTIONS

- 1.** भाग गर्नुहोस् (Divide):
A. $(x^3 + 6x^2 + 12x + 8) \div (x + 2)$ **B.** $(6x^3 + x^2 - 19x + 6) \div (x - 2)$
- 2.** भागफल $q(x)$, शेष $r(x)$, र भाजक $d(x)$ दिइएको अवस्थामा बहुपदीय $f(x)$ पत्ता लगाउनुहोस् :
Find the polynomial $f(x)$ when quotient $q(x)$, remainder $r(x)$ and divisor $d(x)$ are given.
A. $d(x) = (x - 1)$; $q(x) = 4x + 5$; $r(x) = 7$ **B.** $d(x) = (x^2 + 3)$; $q(x) = 3x - 5$; $r(x) = 1 - x$
- 3.** सङ्क्षिप्त भाग विधिबाट भागफल र शेष पत्ता लगाउनुहोस् :
Find the quotient and remainder using synthetic division method.
A. $(x^3 - 7x^2 + 13x + 3) \div (x - 2)$ **B.** $(x^7 + x^6 - x^5 - 2x^4 + 2) \div (x + 1)$
- 4.** सङ्क्षिप्त भाग विधिबाट भागफल र शेष पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the quotient and remainder using synthetic division method.
A. $(3x^4 - 7x^2 + 6x - 2) \div (3x + 2)$ **B.** $(4x^4 - 3x^2 + 7x + 8) \div (2x + 3)$
- 5A.** यदि $x^3 - 19x - 30 = (x + 2) \cdot Q(x)$ भए सङ्क्षिप्त भाग विधिको प्रयोग गरेर $Q(x)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $x^3 - 19x - 30 = (x + 2) \cdot Q(x)$, find $Q(x)$ by using synthetic division method. [2071 R]
- 5B.** यदि $x^3 - 21x - 20 = (x + 1) \cdot Q(x)$ भए सङ्क्षिप्त भाग विधि प्रयोग गरेर $Q(x)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $x^3 - 21x - 20 = (x + 1) \cdot Q(x)$, find $Q(x)$ by using synthetic division method. [2071 S]

6. शेष साध्यको परिभाषा लेख्नुहोस् र सो साध्य प्रयोग गरी शेष पत्ता लगाउनुहोस् ।

State the remainder theorem and use it to find the remainder.

A. $2x^3 - 7x^2 + 5x + 4 \div (x - 3)$ [2060 S, SEE 2074 R] B. $8x^3 - 4x^2 + 2x - 5 \div (2x - 1)$ [SEE 2074 S, 2057 R]

- 7A. यदि $f(x) = x^3 - x^2 + 1$ र $g(x) = x + 1$ भए $f(x)$ लाई $g(x)$ ले भाग गर्दा आउने शेष पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $f(x) = x^3 - x^2 + 1$ and $g(x) = x + 1$ then find the remainder when $f(x)$ is divided by $g(x)$.

- 7B. शेष साध्य प्रयोग गरी $x^3 - x^2 + 1$ लाई $x - 2$ ले भाग गर्दा आउने शेष पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the remainder when $x^3 - x^2 + 1$ is divided by $x - 2$, using remainder theorem.

8. तल दिइएको अवस्थामा शेष साध्य प्रयोग गरी शेष पत्ता लगाउनुहोस् :

Find the remainder using remainder theorem in the following conditions.

A. $(8x^4 + 5x^3 - 2x^2 + 7x - 1) \div (2x + 6)$ B. $(5x^4 - 6x^3 + 8x^2 - 10x + 12) \div (3x + 9)$

9. k वा p को मान पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the value of k or p .)

	बहुपदीय (Polynomial)	भाजक (Divisor)	शेष (Remainder)		
A.	$f(x) = x^3 - px^2 - (2 - p)x + 32$	$(x + 2)$	10	$p = ?$	[2068 S]
B.	$f(x) = x^3 - (p - 2)x^2 - px + 28$	$(x + 3)$	10	$p = ?$	[2065 R]
C.	$2x^3 + 3x^2 - kx + 4$	$(x - 2)$	$2k$	$k = ?$	[2065 R]

- 10A. यदि बहुपदीय $x^4 + 5x^3 - kx^2 + 7x + 10$ लाई $(x + 1)$ ले भाग गर्दा शेष 12 रहन्छ भने k को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If polynomial $x^4 + 5x^3 - kx^2 + 7x + 10$ is divided by $(x + 1)$, the remainder is 12. Find the value of k .

- 10B. यदि बहुपदीय $f(x) = x^3 - 9x^2 + (k + 1)x - 7$ को एउटा गुणनखण्ड $(x - 7)$ भए k को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $(x - 7)$ is a factor of polynomial $f(x) = x^3 - 9x^2 + (k + 1)x - 7$, find the value of k .

11. गुणनखण्ड साध्यको कथन लेख्नुहोस् र सो साध्य प्रयोग गरी बहुपदीयको भाजक गुणनखण्ड हो कि होइन यकिन गर्नुहोस् ।

State factor theorem. Use factor theorem to determine whether the divisor is a factor of the polynomial or not.

	बहुपदीय (Polynomial)	भाजक (Divisor)	
A.	$f(x) = x^3 + 6x^2 + 7x + 2$	$(x + 1)$	[2067 S]
B.	$2y^3 + 4y^2 + 3y + 6$	$(y + 2)$	[2070 S]
C.	$x^3 - 9x^2 + 24x - 20$	$(x - 2)$	[2074 S]

12. बहुपदीय र सोको एउटा गुणनखण्ड दिइएको अवस्थामा वर्णहरूको मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the value of letters when a polynomial and its one factor is given.

	बहुपदीय (Polynomial)	गुणनखण्ड (Factor)	पत्ता लगाउनुपर्ने (To find)	
A.	$x^3 + kx^2 - 4x + 12$	$(x + 2)$	k	[2057 S, SEE 2074 R]
B.	$P(x) = 2x^3 + 3x^2 - kx + 4$	$(x + 3)$	k	[2065 S]
C.	$2x^3 - 7px + (p - 12)$	$(x - 5)$	p	[2072 R]

- 13A. $2x^3 + ax^2 + x + 2$ को एउटा गुणनखण्ड $2x + 1$ भए, a को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $2x + 1$ is a factor of $2x^3 + ax^2 + x + 2$, find the value of a .

[2059 R]

- 13B. यदि $6x^3 - (k + 6)x^2 + 2kx - 25$ को एउटा गुणनखण्ड $2x - 5$ भए k को मान निकाल्नुहोस् ।

If $2x - 5$ is a factor of $6x^3 - (k + 6)x^2 + 2kx - 25$, find the value of k .

[2062 R]

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- 1A. यदि $2x^3 - 11x^2 + 19x - 10 = (x - 5)Q(x) + R$ भए $Q(x)$ र R पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $2x^3 - 11x^2 + 19x - 10 = (x - 5)Q(x) + R$, find $Q(x)$ and R .

- 1B. यदि $x^3 + x^2 - x + 1 = D(x)(x^2 + 2x + 1) + 2$ भए $D(x)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $x^3 + x^2 - x + 1 = D(x)(x^2 + 2x + 1) + 2$ then find $D(x)$.

- 2A. यदि एउटा बहुपदीय $x^3 - ax^2 - 2x + 2a + 6$ लाई $(x - a)$ ले भाग गर्दा शेष $(a + 2)$ हुने भए a को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If a polynomial $x^3 - ax^2 - 2x + 2a + 6$ leaves a remainder $(a + 2)$ when divided by $(x - a)$, find the value of a .

- 2B. यदि एउटा बहुपदीय $p(y) = (y + 3)^9 + (3y + m)^3$ लाई $(y + 3)$ ले भाग गरियो भने -8 शेष रहन्छ, m को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If a polynomial $p(y) = (y + 3)^9 + (3y + m)^3$ is divided by $(y + 3)$ leaves the remainder -8 , find the value of m .

- 3A. यदि $px^3 - 3x^2 + 9$ र $x^2 - px + 4$ दुवैलाई $x + 1$ ले भाग गरियो भने बराबर शेष रहन्छ भने p को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If both $px^3 - 3x^2 + 9$ and $x^2 - px + 4$ leaves the same remainder when divided by $x + 1$, find p .

- 3B. यदि एउटा बहुपदीय $4x^4 - (p + 1)x^2 + 8x + 14$ लाई $2x + 1$ ले भाग गर्दा शेष 8.5 आयो भने p को मान शेष साध्य प्रयोग गरी पत्ता लगाउनुहोस् ।

If a polynomial $4x^4 - (p + 1)x^2 + 8x + 14$ is divided by $2x + 1$, leaves the remainder 8.5. Find the value of p by using remainder theorem.

- 4A. बहुपदीय $p(x) = (2x + 1)(x - 2)(2x - 3) - 3$ को एउटा गुणनखण्ड $(x - 1)$ हो भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
Prove that the polynomial $p(x) = (2x + 1)(x - 2)(2x - 3) - 3$ has a factor $(x - 1)$.
- 4B. $3x^3 - 7x^2 - 7x + 3$ को एउटा गुणनखण्ड $1 - 3x$ हो भनी देखाउनुहोस् । (Show that $1 - 3x$ is a factor of $3x^3 - 7x^2 - 7x + 3$.)
- 5A. बहुपदीयहरू $x^2 + px + q$ र $x^2 + mx + n$ को साझा गुणनखण्ड $(x + a)$ भए $a(m - p) = (n - q)$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
If a common factor of polynomial $x^2 + px + q$ and $x^2 + mx + n$ is $(x + a)$ then prove that: $a(m - p) = (n - q)$
- 5B. यदि $x^2 - ax + b$ र $x^2 - cx + d$ दुवैको एउटा गुणनखण्ड $(x - m)$ भए $m = \frac{d-b}{c-a}$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
If $x^2 - ax + b$ and $x^2 - cx + d$ both have a factor $x - m$ then prove that $m = \frac{d-b}{c-a}$.
- 6A. यदि $x^2 + kx + 1$ को एउटा गुणनखण्ड $x - 1$ भए $x^2 + 3x + 2$ को एउटा गुणनखण्ड $x - k$ हुन्छ भनी देखाउनुहोस् ।
If $x - 1$ is a factor of $x^2 + kx + 1$ then show that $x - k$ is a factor of $x^2 + 3x + 2$.
- 6B. $x^2 - kx + 6$ को एउटा गुणनखण्ड $(x - 3)$ छ भने $x^2 - 7x + 10$ को एउटा गुणनखण्ड $(x - k)$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
One factor of $x^2 - kx + 6$ is $(x - 3)$. Prove that $(x - k)$ is a factor of $x^2 - 7x + 10$.
- 7A. यदि $x^k - 3x^{k-1} + 4x - 4$ को एउटा गुणनखण्ड $x - 2$ भए k को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $x - 2$ is a factor of $x^k - 3x^{k-1} + 4x - 4$, find the value of k .
- 7B. बहुपदीय $2x^m - 4x^{m-2} - 128$ को एउटा गुणनखण्ड $(x - 2)$ भए m को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $(x - 2)$ is a factor of the polynomial $2x^m - 4x^{m-2} - 128$, then find the value of m .
- 8A. k को मान कति हुँदा $f(x) = 3x^3 + 3x + k$ र $f(-1) = 0$ हुन्छ ? (For what value of k , $f(x) = 3x^3 + 3x + k$ and $f(-1) = 0$?)
- 8B. यदि $4x^3 - 3mx + 5$ लाई $(x - 1)$ ले निःशेष भाग जान्छ भने m को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $4x^3 - 3mx + 5$ is exactly divisible by $(x - 1)$, find the value of m .
- 9A. एउटा बहुपदीय बनाउनुहोस् जसका गुणनखण्डहरू $(x - 1)$, $(x - 2)$ र $(x - 3)$ हुन् ।
Form a polynomial whose factors are $(x - 1)$, $(x - 2)$ and $(x - 3)$.
- 9B. बहुपदीय $p(x)$ लाई $4x + 3$ ले भाग गर्दा भागफल $2x^2 - 3x + 1$ र शेष 4 रह्यो भने सो बहुपदीय $p(x)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
A polynomial $p(x)$ is divided by $4x + 3$ to get the quotient $2x^2 - 3x + 1$ and remainder 4, find the $p(x)$.
- 10A. $2x^3 + x^2 - 2x + 5$ मा कति घटाउदा एउटा गुणनखण्ड $(x + 1)$ भएको बहुपदीय बनाउन सकिन्छ ?
What must be subtracted from $2x^3 + x^2 - 2x + 5$ to make it having a factor $x + 1$?
- 10B. $x^3 - 3x^2 + 4x - 15$ मा कति जोडियो भने त्यसलाई $(x - 3)$ ले निःशेष भाग जान्छ ?
What must be added to $x^3 - 3x^2 + 4x - 15$ to make it exactly divisible by $(x - 3)$?
- 11A. $3x^2 + 5x$ बाट कति घटाउँदा सो बहुपदीयलाई $2x + 5$ ले भाग गर्दा शेष 1 हुन्छ ?
What number should be subtracted from $3x^2 + 5x$ so that the resulting polynomial leaves the remainder 1 when divided by $2x + 5$?
- 11B. बहुपदीय $p(x) = 2x^3 - 7x^2 + 8x + 7$ मा कति जोडियो भने $x + 3$ ले भाग गर्दा शेष 10 रहन्छ ?
What must be added to polynomial $p(x) = 2x^3 - 7x^2 + 8x + 7$ to get the remainder 10 dividing by $x + 3$?
12. तलका बहुपदीयको एउटा मूल पत्ता लगाउनुहोस् (Find a root of following polynomials):
A. $p(y) = y^3 - 8y^2 + 19y - 12$ B. $p(x) = x^3 + 2x^2 - 1$ C. $p(m) = m^3 - 5m + 4$
- 13A. यदि $3x^2 + px - 2$ को एउटा गुणनखण्ड $(x - 2)$ भए अर्को गुणनखण्ड पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $(x - 2)$ is a factor of $3x^2 + px - 2$, find the other factor.
- 13B. बहुपदीय $px^2 - 11x - 6$ को एउटा गुणनखण्ड $5x + 2$ छ । अर्को गुणनखण्ड पत्ता लगाउनुहोस् ।
The polynomial $px^2 - 11x - 6$ has a factor $5x + 2$. Find the other factor.

ANSWERS

A. BASIC QUESTIONS

- 1A. $x^2 + 4x + 4$ 1B. $6x^2 + 13x + 7$ and Remainder = 20 2A. $4x^2 + x + 2$ 2B. $3x^3 - 5x^2 + 8x - 14$
3A. $x^2 - 5x + 3$; 9 3B. $x^6 - x^4 - x^3 + x^2 - x + 1$; 1 4A. $x^3 - \frac{2}{3}x^2 - \frac{17}{9}x + \frac{88}{27}$; $\frac{230}{27}$
4B. $2x^3 - 3x^2 + 3x - 1$; 11 5A. $x^2 - 2x - 15$ 5B. $x^2 - x - 20$ 6A. 10 6B. -4 7A. -1 7B. 5
8A. 473 8B. 681 9A. 3 9B. $\frac{3}{2}$ 9C. 8 10A. -13 10B. 14
11. all ans : Yes 12A. -3 12B. $\frac{23}{3}$ 12C. 7 13A. -5 13B. 25

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- 1A. $2x^2 - x + 14$; 60 1B. $(x - 1)$ 2A. 4 2B. 7 3A. $\frac{1}{2}$ 3B. 4 7A. 3 7B. $m = 7$
8A. 6 8B. 3 9A. $x^3 - 6x^2 + 11x - 6$ 9B. $p(x) = 8x^3 - 6x^2 - 5x + 7$ 10A. 6
10B. 3 11A. $\frac{21}{4}$ 11B. 164 12A. 1, 3, 4 12B. $\frac{-1 + \sqrt{5}}{2}$ or -1 12C. 1 or $\frac{-1 + \sqrt{17}}{2}$
13A. $3x + 1$ 13B. $2x - 3$

अनुक्रम र श्रेणी (SEQUENCE & SERIES)

A. BASIC QUESTIONS

- 1A.** अनुक्रम 3, 6, 9, 12,.... को 15^{औं} पद पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the 15th term of the sequence 3, 6, 9, 12,..... [2068 R]
- 1B.** अनुक्रम 10, 15, 20, 25,.... को 10^{औं} पद पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the 10th term of the sequence 10, 15, 20, 25,....)
- 2A.** श्रेणी 5 + 9 + 13 + + 77 मा कतिओटा पदहरू छन्, पत्ता लगाउनुहोस् ।
How many terms are there in the series 5 + 9 + 13 + ... + 77 ? Find. [2065 R]
- 2B.** श्रेणी 3 + 6 + 9 + 12 + को कति औं पद 96 हुन्छ ? पत्ता लगाउनुहोस् ।
Which term of the series 3 + 6 + 9 + 12 + is 96 ? Find it. [2066 R]
- 3A.** यदि श्रेणी 80 + 70 + 60 + को $n^{\text{औं}}$ पद शून्य भए n को मान निकाल्नुहोस् ।
If the n^{th} term of the series 80 + 70 + 60 + is zero, find the value of n . [2074 R]
- 3B.** यदि श्रेणी 84 + 78 + 72 + को $n^{\text{औं}}$ पद 0 भए n को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the n^{th} term of series 84 + 78 + 72 + is 0, find the value of n . [2074 S]
- 4A.** यदि 6, p , q र 18 अङ्कगणितिय अनुक्रममा छन् भने p र q का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
If 6, p , q and 18 are in an arithmetic sequence, find the values of p and q . [2064 S]
- 4B.** 5, x , y , 11 एउटा समानान्तरिय अनुक्रम हो भने x र y का मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
5, x , y , 11 is an arithmetic sequence. Find the values of x and y . [2066 S]
- 5A.** AP मा रहेका 2, 6, 10, को पहिला एघार पदहरूको योगफल पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the sum of first eleven terms of the AP 2, 6, 10, [2074 S]
- 5B.** श्रेणी 2 + 6 + 10 + को पहिलो 10 ओटा पदहरूको योगफल पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the sum of the first 10 terms of the series 2 + 6 + 10 + [2074 S]
- 6A.** पहिलो 20 ओटा "विजोर" प्राकृतिक सङ्ख्याको योगफल निकाल्नुहोस् ।
Find the sum of the first twenty 'odd natural numbers'.
- 6B.** पहिलो 10 ओटा "जोर प्राकृतिक सङ्ख्याहरू" को योगफल निकाल्नुहोस् ।
Find the sum of first 10 even natural numbers.
- 7A.** गुणोत्तर अनुक्रम 2, 4, 8, 16 को पन्ध्रौं पद पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the fifteen (15th) term of a geometric sequence 2, 4, 8, 16, [2068 S]
- 7B.** गुणोत्तर अनुक्रमको पहिलो र दोस्रो पद क्रमशः 32 र 8 भए छैटौं पद कति होला ?
First and second terms of a geometrical sequence are 32 and 8 respectively. What will be the sixth term? [2064 R]
- 8A.** यदि $x + 4$, $x - 2$ र $x - 6$ ज्यामितीय अनुक्रममा भए x को मान निकाल्नुहोस् ।
If $x + 4$, $x - 2$ and $x - 6$ are in geometric sequence, find the value of x . [2067 R]
- 8B.** यदि $m + 2$, $m + 8$ र $17 + m$ गुणोत्तर अनुक्रममा भए m को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $m + 2$, $m + 8$ and $17 + m$ are in geometric sequence, find the value of m . [2072 R]
- 9A.** यदि गुणोत्तर श्रेणीको तेस्रो पद 3 छ भने यसका प्रथम पाँच पदहरूको गुणनफल निकाल्नुहोस् ।
If the third term of a geometric series is 3, find the product of its first five terms. [2070 R]
- 9B.** यदि गुणोत्तर श्रेणीको तेस्रो पद 8 छ भने यसका प्रथम पाँच पदहरूको गुणनफल निकाल्नुहोस् ।
If the third term of a geometric series is 8, find the product of its first five terms.
- 10A.** यदि x र 27 को बिचमा पर्ने गुणोत्तर मध्यमा 9 भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If geometric mean is 9 between of x and 27, find the value of x .
- 10B.** यदि 2 र x को गुणोत्तर मध्यमा 4 भए तिनीहरूको समानान्तरिय मध्यमा पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the geometric mean of 2 and x is 4, find their arithmetic mean. [2072 R]
- 11A.** कुनै गुणोत्तर अनुक्रमको पहिलो पद 8 र अन्तिम पद $1/2$ भए सो अनुक्रमको तीनओटा गुणोत्तर मध्यमाहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the first term is 8 and the last term is $1/2$ of a geometrical sequence, find three geometrical means. [2065 E]
- 11B.** कुनै गुणोत्तर अनुक्रमको पहिलो पद 2 र अन्तिम पद 32 भए सो अनुक्रमको तीनओटा गुणोत्तर मध्यमाहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the first term is 2 and the last term is 32 of a geometrical sequence, find three geometrical means.
- 12A.** दिइएको गुणोत्तर अनुक्रममा x , y र z का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस्: $\frac{1}{8}, x, y, z, 2$
Find the values of x , y and z from the given geometrical sequence: $\frac{1}{8}, x, y, z, 2$ [2060 C]
- 12B.** यदि $\frac{1}{3}, p, q, 9$ गुणोत्तरिय अनुक्रममा भए p र q का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $\frac{1}{3}, p, q, 9$ are in the geometric sequence, find the values of p and q . [2069 S]

- 13A.** 4 र 16 बिचको समानान्तरिय मध्यमा र गुणोत्तर मध्यमा निकाल्नुहोस् ।
Calculate the arithmetic mean and geometric mean between 4 and 16. [SEE 2075 R]
- 13B.** 3 र 27 को समानान्तरिय मध्यमा र गुणोत्तर मध्यमा पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the Arithmetic mean and Geometric mean of 3 and 27. [SEE 2075 R₂, 2070 R]
- 14A.** गुणोत्तर अनुक्रम 48, 24, 12, ... को पहिलो पाँच पदहरूको योगफल निकाल्नुहोस् ।
Find the sum of the first five terms of the geometric sequence 48, 24, 12, ... [2065 S]
- 14B.** दिइएको गुणोत्तर श्रेणीको योगफल निकाल्नुहोस् : $3 + 6 + 12 + \dots + 768$
Find the sum of the given geometric series : $3 + 6 + 12 + \dots + 768$ [2067 R]
- 15A.** पहिलो पद 2 र तेस्रो पद 242 भएको गुणोत्तर अनुक्रमको समान अनुपात पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the common ratio of a geometric sequence, whose first term is 2 and the third term is 242. [2069 R]
- 15B.** पहिलो पद 3 र तेस्रो पद 12 भएको गुणोत्तर अनुक्रमको समान अनुपात पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the common ratio of a GS, whose first term is 3 and the third term is 12.

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- 1A.** समानान्तरिय अनुक्रम 3, 5, 7, 9, 201 को पछाडिबाट बाह्रौँ पद पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the 12th term from the end of an arithmetic sequence 3, 5, 7, 9, 201.
- 1B.** अङ्कगणितीय अनुक्रम 5, k , 11, को दसौँ पद पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the tenth term of the arithmetic sequence: 5, k , 11,
- 2A.** एउटा समानान्तरिय श्रेणीको पहिलो र तेस्रो पदहरू क्रमश $(a^3 + b^3)$ र $(a^3 - b^3)$ भए पाँचौँ पद कति होला ?
If the first and the third terms of an arithmetic series are $(a^3 + b^3)$ and $(a^3 - b^3)$ respectively, what is its fifth term ?
- 2B.** एउटा समानान्तरिय अनुक्रमको सातौँ पद $(x^2 + y^2)$ र नवौँ पद $(x^2 - y^2)$ भए आठौँ पद पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the 8th term of an arithmetic sequence whose 7th term is $(x^2 + y^2)$ and 9th term is $(x^2 - y^2)$.
- 3A.** अनुक्रम $34, 32\frac{1}{2}, 31, 29\frac{1}{2}, \dots$ को कुनचाहिँ पद 16 हुन्छ ? (Which term of the sequence $34, 32\frac{1}{2}, 31, 29\frac{1}{2}, \dots$ is 16 ?)
- 3B.** के समानान्तरिय श्रेणी $25 + 22\frac{1}{2} + 20, \dots$ मा -10 पर्दछ ? (Does -10 belong to the arithmetic series $25 + 22\frac{1}{2} + 20, \dots$?)
- 4A.** एउटा समानान्तरिय अनुक्रम 3, 7, 11,, 407 को पछाडिका 20 पदहरूको योगफल पत्ता लगाउनुहोस् ।
What is the sum of last 20 terms of an arithmetic sequence 3, 7, 11,, 407 ?
- 4B.** एउटा समानान्तरिय अनुक्रम 3, 5, 7, 9,, 201 को पछाडिका 12 पदहरूको योगफल पत्ता लगाउनुहोस् ।
What is the sum of last 12 terms of an arithmetic sequence 3, 5, 7, 9,, 201
- 5A.** एउटा समानान्तरिय श्रेणीको एघारौँ पद 60 भए सो श्रेणीको पहिलो एकदश पदसम्मको योगफल निकाल्नुहोस् ।
The eleventh term of an arithmetic series is 60. Find the sum of the first twenty first terms.
- 5B.** एउटा समानान्तरिय श्रेणीको पहिलो पद 12 छ । यदि चौबिसौँ पद 240 भए पहिलो पद 24 पदसम्मको योगफल पत्ता लगाउनुहोस् ।
The first term of an arithmetic series is 12. If 24th term is 240 then find the sum of first twenty-fourth term.
- 6A.** यदि x र $\frac{2}{3}x$ को अङ्कगणितीय मध्यमा 20 भए x को मान निकाल्नुहोस् ।
If arithmetic mean between x and $\frac{2}{3}x$ is 20, find the value of x .
- 6B.** एउटा सङ्ख्या अर्को सङ्ख्याको व्युत्क्रम छ र तिनीहरूको समानान्तरिय मध्यक $\frac{5}{4}$ छ भने ती सङ्ख्याहरू निकाल्नुहोस् ।
One number is reciprocal to another and the arithmetic mean between them is $\frac{5}{4}$. Find those numbers.
- 7A.** 4 र 10 को बिचमा 2 ओटा समानान्तरिय मध्यमाहरू भर्नुहोस् । (Insert 2 arithmetic means between 4 and 10.)
- 7B.** 5 र 20 को बिचमा 2 ओटा समानान्तरिय मध्यमाहरू भर्नुहोस् । (Insert 2 arithmetic means between 5 and 20.)
- 8A.** यदि $(P + 1)$, $3P$ र $(4P + 2)$ एउटा AP का 3 ओटा अनुवर्ती पदहरू भए P को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $(P + 1)$, $3P$ and $(4P + 2)$ be any 3 consecutive terms of an AP, find the value of P .
- 8B.** यदि k , $k^2 + 1$ र $k + 6$ हरू एउटा AP मा भए k को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If k , $k^2 + 1$ and $k + 6$ are in an AP, find the value of k .
- 9A.** एउटा समानान्तरिय अनुक्रमको सातौँ पद 26 छ । यदि पहिलो पदको दोब्बर समान अन्तर भए पहिलो पद पत्ता लगाउनुहोस् ।
An arithmetic sequence has 7th term 26. If the common difference is double of the first term, find the first term.
- 9B.** एउटा समानान्तरिय श्रेणीको चौबिसौँ पद 240 र पहिला 24 पदहरू सम्मको योगफल 3600 भए पहिलो पद पत्ता लगाउनुहोस् ।
In an arithmetic series, 24th term is 240 and the sum of first twenty-fourth term is 3600. Find the first term.

- 10A.** यदि कुनै अङ्कगणितीय श्रेणीमा पहिलो पाँच पदहरूको योगफल 120 र प्रथम पद 16 भए समान अन्तर पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the sum of first five terms of an arithmetic series with 1st term 16 is 120, find the common difference.
- 10B.** यदि कुनै अङ्कगणितीय श्रेणीमा पहिलो पाँच पदहरूको योगफल 30 र प्रथम पद 2 भए समान अन्तर पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the sum of first five terms of an arithmetic series with 1st term 2 is 30, find the common difference.
- 11A.** एउटा समानान्तरिय अनुक्रमको पहिलो पद 5 र समान अन्तर 2 छ । योगफल 140 बनाउन कतिओटा पदहरू लिनुपर्छ ?
The first term of an arithmetic series is 5 and the common difference is 2. How many terms must be taken so that their sum may be 140 ?
- 11B.** श्रेणी $24 + 48 + 72 + \dots$ मा कति ओटा पदहरूसम्म जम्मा गर्दा योगफल 504 हुन्छ ?
How many terms of the series $24 + 48 + 72 + \dots$ will add up to 504 ?
- 12A.** एउटा AP को पहिला 23 ओटा पदहरूको योगफल 1035 छ । सो श्रेणीको बाह्रौँ पद पत्ता लगाउनुहोस् ।
The sum of first 23 terms of an AP is 1035. Find the twelfth term of the series.
- 12B.** एउटा AP को पहिला 5 पदहरूको योगफल 65 भए सो AP को तेस्रो पद पत्ता लगाउनुहोस् ।
The sum of first five terms of an AP is 65, find the third term.
- 13A.** यदि एउटा GP को पहिलो पद 8 र समान अनुपात 3 छ भने तेस्रो पद र आठौँ पद निकाल्नुहोस् ।
If the first term of a GP is 8 and common ratio is 3, find third term and eight term.
- 13B.** कुनै गुणोत्तर श्रेणीको पहिलो पाँच पदहरूको गुणनफल 32 भए तेस्रो पद पत्ता लगाउनुहोस् ।
The product of the first five terms of a geometric series is 32. Find its third term.
- 14A.** एउटा GS मा 30^{औँ} पद, 40^{औँ} पद र 50^{औँ} पदहरूको गुणनफल 512 भए 40^{औँ} पद पत्ता लगाउनुहोस् ।
The product of 30th, 40th and 50th terms of a GS is 512. Find the fortieth term.
- 14B.** यदि एउटा GS मा 15^{औँ}, 25^{औँ} र 35^{औँ} पदहरूको गुणनफल 512 भए यसको 25^{औँ} पद पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the product of 15th, 25th and 35th terms of a GS is 512. Find its 25th term.
- 15A.** समानान्तरिय अनुक्रम $-75, -70, -65, \dots$ को कतौँ पद पहिलो धनात्मक पद हुन्छ ?
Which term of AP $-75, -70, -65, \dots$ is the first positive term ?
- 15B.** समानान्तरिय अनुक्रम $-101, -91, -81, \dots$ को कतौँ पद पहिलो धनात्मक पद हुन्छ ?
Which term of AP $-101, -91, -81, \dots$ is the first positive term ?
- 16A.** यदि $(p+2)$ र $9(p+2)$ को $GM = (p+10)$ भए p को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $(p+10)$ is GM of $(p+2)$ and $9(p+2)$, find the value of p .
- 16B.** यदि $(k+4)$ र $25(k+4)$ को गुणोत्तर मध्यक 30 भए समानान्तरिय मध्यक पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the geometric mean of $(k+4)$ and $25(k+4)$ is 30, find the arithmetic mean.
- 17A.** यदि $x, x+3, x+9$ एउटा गुणोत्तर श्रेणीमा भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $x, x+3, x+9$ are in a geometric series, find the value of x .
- 17B.** यदि $4, 2x-4, \dots, 64, 21x+2$ एउटा गुणोत्तर अनुक्रमको पदहरू भए चौथो पद पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $4, 2x-4, \dots, 64, 21x+2$ are the terms of geometric sequence, find the fourth term.
- 18A.** एउटा गुणोत्तर श्रेणीको दोस्रो पद र पाँचौँ पद क्रमशः 9 र 243 भए पहिलो पद पत्ता लगाउनुहोस् ।
A GS has second term and fifth term 9 and 243 respectively, find the first term.
- 18B.** एउटा गुणोत्तर श्रेणीको तेस्रो पद र छैटौँ पद क्रमशः 27 र 729 भए पहिलो पद पत्ता लगाउनुहोस् ।
A GS has third term and sixth term 27 and 729 respectively, find the first term.
- 19A.** 16 र 25 बिचको AM र GM पत्ता लगाउनुहोस् र $AM > GM$ हुन्छ भनी देखाउनुहोस् ।
Find AM and GM between 16 and 25 and show that $AM > GM$
- 19B.** अङ्कगणितीय मध्यमा र गुणोत्तर मध्यमा AM र GM भए प्रमाणित गर्नुहोस् : $AM \geq GM$
If AM and GM are arithmetic and Geometric mean, prove that: $AM \geq GM$

ANSWERS

A. BASIC QUESTIONS

- | | | | | | | | |
|-------------------|-------------------|----------------|------------------|----------------------|---------------------------|--|------------------|
| 1A. 45 | 1B. 55 | 2A. 19 | 2B. 32 | 3A. 9 | 3B. 15 | 4A. 10, 14 | 4B. 7, 9 |
| 5A. 242 | 5B. 200 | 6A. 400 | 6B. 110 | 7A. 32768 | 7B. $\frac{1}{32}$ | 8A. 14 | 8B. 10 |
| 9A. 243 | 9B. 32768 | 10A. 3 | 10B. 5 | 11A. 4, 2, 1 | 11B. 4, 8, 16 | 12A. $\frac{1}{4}, \frac{1}{2}$ & 1 | 12B. 1, 3 |
| 13A. 10, 8 | 13B. 15, 9 | 14A. 93 | 14B. 1533 | 15A. ± 11 | 15B. ± 2 | | |

B. ADDITIONAL QUESTIONS

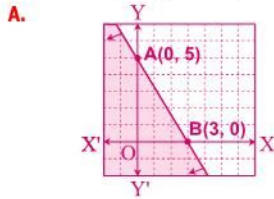
- | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------|----------------------|---------------------|------------------|
| 1A. 179 | 1B. 32 | 2A. $a^3 - 3b^3$ | 2B. x^2 | 3A. 13 | 3B. yes | 4A. 7380 | 4B. 2280 |
| 5A. 3024 | 5B. 2280 | 6A. 24 | 6B. $2, \frac{1}{2}$ | 7A. 6, 8 | 7B. 10, 15 | 8A. 3 | 8B. -1, 2 |
| 9A. 2 | 9B. 35 | 10A. 4 | 10B. 2 | 11A. 10 | 11B. 6 | 12A. 45 | 12B. 13 |
| 13A. 72, 17496 | 13B. 2 | 14A. 8 | 14B. 8 | 15A. 17 | 15B. 12 | 16A. 2 or -4 | |
| 16B. 78 | 17A. 3 | 17B. 32 | 18A. 3 | 18B. 3 | 19A. 20.5, 20 | | |

रेखीय योजना (LINEAR PROGRAMMING)

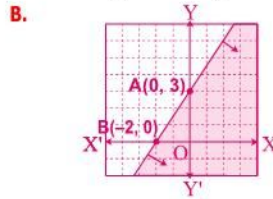
A. BASIC QUESTIONS

1. दिइएको चित्रमा छाया पारेको भाग जनाउने असमानता पत्ता लगाउनुहोस्:

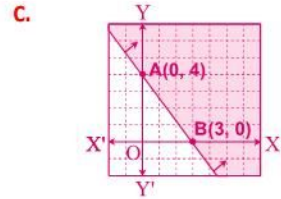
Find the inequality that represents the shaded region in the given figure:



[SLC 2063 M]



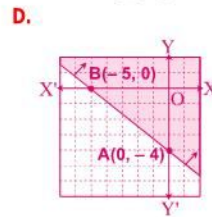
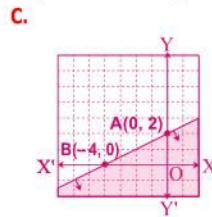
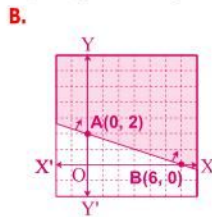
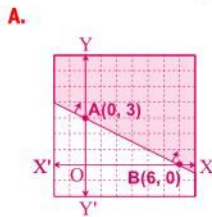
[SLC 2063 R]



[SLC 2063 R']

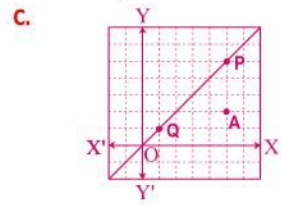
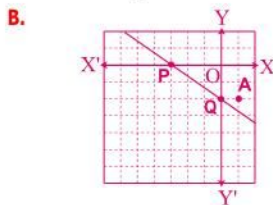
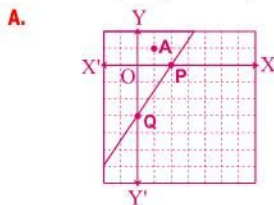
2. तलका लेखाचित्रहरूमा छाया पारिएको भागले प्रतिनिधित्व गरेको सम्बन्धित असमानताहरू लेख्नुहोस् ।

Write down the corresponding inequalities represented by the shaded region in the following graphs.



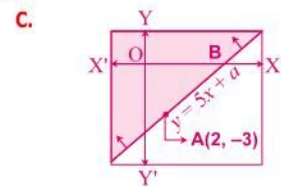
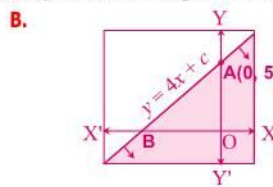
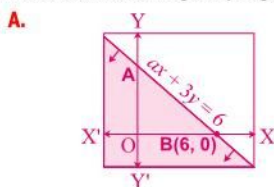
3. रेखा PQ लाई प्रसङ्गको रेखामानी बिन्दु A सन्तुलन गर्ने अर्धसमतलको असमानता पत्ता लगाउनुहोस्:

Find the inequality of half-plane that satisfies the point A with respect to the line PQ:



4. चित्रमा छाया पारिएको भागले जनाउने असमानता लेख्नुहोस्:

Write down the inequality represented by the shaded region in the figure:



5. तलका असमानताहरूलाई लेखाचित्रमा देखाउनुहोस् । (Show the following inequalities on a graph.)

A. $3x - 4y \leq 12$

B. $-3x + 2y \geq 6$

C. $2x - 5y \leq 10$

B. ADDITIONAL QUESTIONS

1. तलका असमानताहरूलाई लेखाचित्रमा देखाउनुहोस् । (Show the following inequalities in a graph.)

A. $(2x - 1) \geq \frac{1}{2}(x + 1)$

B. $\frac{2x + 1}{3} \geq \frac{3x - 1}{2}$

C. $\frac{5x}{4} - \frac{4x - 1}{3} > 1$

D. $\frac{1}{2}(x - y) + \frac{1}{4}y \leq 16$

E. $\frac{1}{4}(x + y) + \frac{1}{3}x \leq 12$

F. $\frac{4}{5}(x + y) + \frac{1}{5}(x - y) \leq 2$

- 2A. असमानता $ax + 2y \leq 6$ ले बिन्दु (4, 5) लाई सन्तुलन गर्दछ भने a को सम्भाव्य मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If the inequality $ax + 2y \leq 6$ satisfies the point (4, 5) then find the possible value of a .

- 2B. असमानता $px + 5y \geq 25$ को हल समूहमा बिन्दु (2, 3) पर्दछ भने p को सम्भाव्य मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If the point (2, 3) lies in the solution set of $px + 5y \geq 25$, find the possible value of p .

- 3A. रङ्गयाइएको बहुभुजीय क्षेत्रको आधारमा उद्देश्य फलन $P = 2x + 3y$ को अधिकतम् र न्यूनतम् मानहरू पत्ता लगाउनुहोस्।

Find the maximum and minimum values of the objective function $P = 2x + 3y$ over the given shaded polygonal region.

- 3B. उद्देश्य फलन $P = 3x - y + 2$ को अधिकतम् मान छाया पारिएको क्षेत्रबाट निकाल्नुहोस्।

Find the maximum value of the objective function $P = 3x - y + 2$ over the shaded region.

- 4A. उद्देश्य फलन $P = 4x + 5y$ को बहुभुजीय सम्भाव्य क्षेत्रका शीर्षहरू $A(5, 3)$, $B(4, 5)$ र $O(0, 0)$ का आधारमा अधिकतम् मान पत्ता लगाउनुहोस्।

Find the maximum value of the objective function $P = 4x + 5y$ when the vertices of a polygonal feasible region are $A(5, 3)$, $B(4, 5)$ and $O(0, 0)$.

- 4B. उद्देश्य फलन $L = 2x + 4y$ को बहुभुजीय सम्भाव्य क्षेत्रका शीर्षहरू $S(0, 3)$, $L(4, 0)$ र $O(0, 0)$ का आधारमा न्यूनतम् मान पत्ता लगाउनुहोस्।

Find the minimum value of the objective function $L = 2x + 4y$ when the vertices of a polygonal feasible region are $S(0, 3)$, $L(4, 0)$ and $O(0, 0)$.

ANSWERS

A. BASIC QUESTIONS

1A. $5x + 3y \leq 15$

1B. $2y - 3x \leq 6$

1C. $4x + 3y \geq 12$

2A. $x + 2y \geq 6$

2B. $x + 3y \geq 6$

2C. $x - 2y \geq -4$

2D. $4x + 5y \geq -20$

3A. $3x - 2y \leq 6$

3B. $2x + 3y \geq -6$

3C. $x \geq y$

4A. $x + 3y \leq 6$

4B. $y \leq 4x + 5$

4C. $y \geq 5x - 13$

B. ADDITIONAL QUESTIONS

2A. $a \leq -1$

2B. $p \geq 5$

3A. 15, -2

3B. 14 at (4, 0)

4A. 41

4B. 0

समीकरण र लेखाचित्र (EQUATION AND GRAPH)

A. BASIC QUESTIONS

- 1A. सँगै दिइएको लेखाचित्रबाट आवश्यक समीकरण लेख्नुहोस् र तोकिएका दुई बिन्दुहरू P र P' का निर्देशाङ्कहरू समेत उल्लेख गर्नुहोस्।

Write the required equation from the given graph and determine the co-ordinates of two points P and P' .

[2063 R]

- 1B. चित्रमा $y = ax^2 + bx + c$ को लेखाचित्र देखाइएको छ। लेखाचित्रले X -अक्षलाई P र Q मा काटेको छ। P र Q का निर्देशाङ्कहरू के-के होलान् र यी निर्देशाङ्कका X -निर्देशाङ्कहरूले के-के जनाउँदछन्?

Figure given represents the sketch of the graph $y = ax^2 + bx + c$. The graph intersects X -axis at P and Q . What are the co-ordinates of P and Q and what do their X -co-ordinates represent?

[2063 M]

- 2A. चित्रमा $y = x^2 + 4x - 5$ को लेखाचित्र देखाइएको छ। यसले X -अक्षको बिन्दुहरू P र Q मा काटेको छ। P र Q का निर्देशाङ्कहरू के-के हुन्? यी निर्देशाङ्कको X -निर्देशाङ्कहरूले के जनाउँदछन्?

Figure along the side represents the sketch of the graph $y = x^2 + 4x - 5$. It cuts the X -axis at P and Q . What are the co-ordinates of P and Q ? What do these X -co-ordinates denote?

[2063 R]

- 2B. सँगै दिइएको लेखाचित्रबाट A र A' का निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाई सो लेखाचित्र जनाउने समीकरण लेख्नुहोस्।

Find the co-ordinates of A and A' from the given adjoining graph and write the equation to represent the given graph.

[2064R]

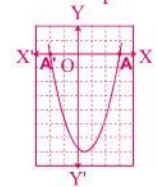
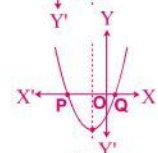
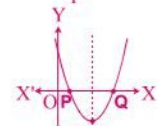
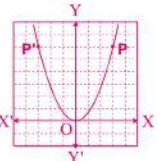
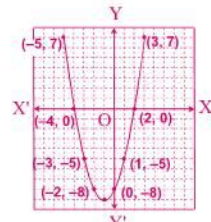
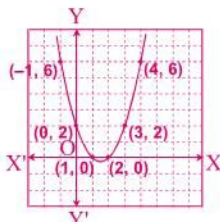
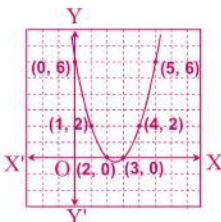
3. दिइएको लेखाचित्रबाट पाराबोलाको Y -खण्ड, X -खण्ड र सममिति अक्षको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।

Find the Y -intercept, X -intercept and equation of line of symmetry in the given graph:

A.

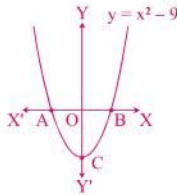
B.

C.

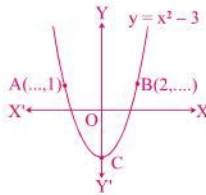


4. तलको चित्रमा देखाइएको जानकारीबाट बिन्दुहरू A, B र C का निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस्:
From the given information in the figure, find the co-ordinates of points A, B and C:

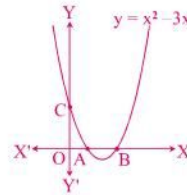
A.



B.



C.



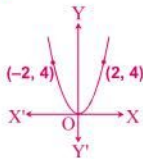
- 5A. पाराबोलाको मानक समीकरण लेखी $y = x^2 - 2x + 1$ को शीर्षबिन्दुको निर्देशाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
Write the standard equation of a parabola and find the vertex of $y = x^2 - 2x + 1$.

- 5B. $y = 4x^2 - 3$ बाट बन्ने पाराबोलाको शीर्षबिन्दु पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the vertex of parabola, which is formed from $y = 4x^2 - 3$.

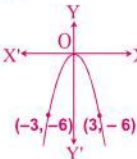
[SLC 2063 R]

6. तलका प्रत्येक चित्रमा देखाइएको पाराबोलाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्:
Find the equation of the parabola shown in the following graph:

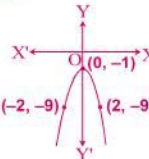
A.



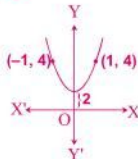
B.



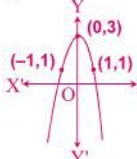
C.



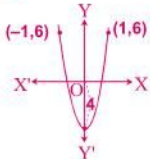
D.



E.



F.

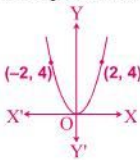


- 7A. उद्गमबिन्दुमा शीर्ष भएको एउटा पाराबोला बिन्दु (4, 32) भएर जान्छ भने सो पाराबोलाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of the parabola which pass through the point (4, 32) and vertex lies at the origin.

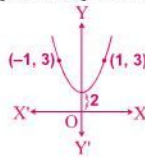
- 7B. उद्गमबिन्दुमा शीर्ष भएको एउटा पाराबोला बिन्दु (2, 8) भएर जान्छ भने सो पाराबोलाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of the parabola which pass through the point (2, 8) and vertex lies at the origin.

8. तलका लेखाचित्रमा देखाइएको पाराबोलाको समीकरण र Y-खण्ड पत्ता लगाउनुहोस्:
Find the equation and Y-intercept of the parabola shown in the following graph:

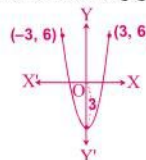
A.



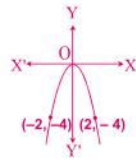
B.



C.

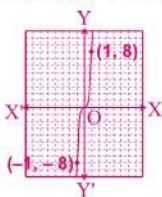


D.

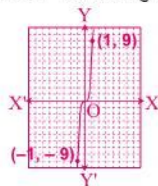


9. तलका लेखाचित्रसँग सम्बन्धित घन समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् (Find the cubic equation related to given graph):

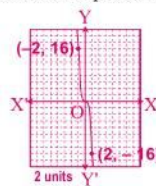
A.



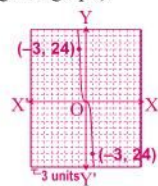
B.



C.



D.



B. ADDITIONAL QUESTIONS

- 1A. $f(x) = x^2 - 1$ र $f(x) = 3$ प्रतिच्छेदित हुने बिन्दुहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
What will be the points of intersection of the curve $f(x) = x^2 - 1$ and $f(x) = 3$?

[SEE MODEL 2076]

- 1B. $f(x) = x^2 - 5$ र $f(x) = 4$ प्रतिच्छेदित हुने बिन्दुहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
What will be the points of intersection of the curve $f(x) = x^2 - 5$ and $f(x) = 4$?

2. प्रत्येक फलनका ग्राफ नखिचिकन तिनीहरूका X-अक्षमा रहेका बिन्दुहरू पत्ता लगाउनुहोस्:
Without drawing the graph of each of function, determine their points on X-axis:

A. $f(x) = x^2 + 4x$

B. $f(x) = 2x^2 + 6x + 5$

C. $y = x^2 + 2x - 3$

D. $y = x^2 - x - 2$

3. दिइएका वर्ग समीकरणले दिने पाराबोलाको X-खण्ड र Y-खण्ड पत्ता लगाउनुहोस्:
Find the X-intercept and Y-intercept of the parabola given by the equation:

A. $y = x^2 - 4$

B. $y = x^2 - 9$

C. $y = x^2 - 16$

D. $y = x^2 + 4x$

4. तलका वर्ग समीकरणहरूको लेखाचित्र खिचनुहोस् (Draw the graph of the following quadratic equations):

A. $y = 2x^2$

B. $y = 3x^2$

C. $y = -2x^2$

D. $y = x^2 - 5$

E. $y = 4x^2 - 2$

F. $y = -3x^3$

G. $y = x^3 + 3$

H. $y = x^3 + 3$

ANSWERS

A. BASIC QUESTIONS

1A. $(3, 6)$ & $(-3, 6)$; $y = \frac{2}{3}x^2$

1B. $P = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$, $Q = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$; roots of equation

2A. $(-5, 0)$, $(1, 0)$; roots of equation

2B. $(3, 0)$, $(-2, 0)$; $x^2 - x - 6 = 0$

3A. 6, 2 and 3, $2x = 5$

3B. 2, 1 and 2, $2x = 3$

3C. $-8, -4$ and $2, x + 1 = 0$

4A. $A(-3, 0)$, $B(3, 0)$, $C(0, -9)$

4B. $A(-2, 1)$, $B(2, 1)$, $C(0, -3)$

4C. $A(1, 0)$, $B(2, 0)$, $C(0, 2)$

5A. $(1, 0)$

5B. $(0, -3)$

6A. $y = x^2$

6B. $y = -\frac{2}{3}x^2$

6C. $y = -2x^2 - 1$

6D. $y = 2x^2 + 2$

6E. $y = -2x^2 + 3$

6F. $y = 2x^2 + 4$

7A. $y = 2x^2$

7B. $y = 2x^2$

8A. $y = x^2, 0$

8B. $y = x^2 + 2, 2$

8C. $y = x^2 - 3, -3$

8D. $y = -x^2, 0$

9A. $y = 8x^3$

9B. $y = 9x^3$

9C. $y = -2x^3$

9D. $y = -\frac{8}{9}x^3$

B. ADDITIONAL QUESTIONS

1A. $(-2, 3)$ and $(2, 3)$

1B. $(-3, 4)$ and $(3, 4)$

2A. $(0, 0)$, $(-4, 0)$

2B. None

2C. $(1, 0)$, $(-3, 0)$

2D. $(2, 0)$, $(-1, 0)$

3A. $\pm 2; -4$

3B. $\pm 3; -9$

3C. $\pm 4; -16$

3D. $0, -4; 0$

SEE EXERCISE

FOR

प्रश्न ७. (क), (ख)

Q. 7. (a), (b)

मेट्रिक्स

MATRIX

डिटरमिन्यान्ट, विपरीत मेट्रिक्स र समीकरण (DETERMINANT, INVERSE MATRIX & EQUATION)

A. BASIC QUESTIONS

1A. यदि $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$ र $B = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 6 & 2 \end{pmatrix}$ भए $A - 3B$ को डिटरमिन्यान्ट निकाल्नुहोस् ।

If $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$ and $B = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 6 & 2 \end{pmatrix}$, find the determinant of $A - 3B$.

[2066 R']

1B. यदि $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ -2 & 4 \end{pmatrix}$ र $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$ भए $3A - 4B$ को डिटरमिन्यान्ट निकाल्नुहोस् ।

If $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ -2 & 4 \end{pmatrix}$ and $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$, find the determinant of $3A - 4B$.

[2057 R, 2068 R']

2A. यदि $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ भए A^2 को डिटरमिन्यान्टको मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the value of determinant of A^2 if $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$

2B. यदि $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$ र $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ भए $|AB|$ पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$ and $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$, find $|AB|$.

[SEE 2074 S']

3A. यदि $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ -6 & 0 \end{pmatrix}$ र $B = \begin{pmatrix} 18 & -6 \\ 12 & 3 \end{pmatrix}$ भए $3A - \frac{1}{3}B$ को डिटरमिन्यान्ट निकाल्नुहोस् ।

If $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ -6 & 0 \end{pmatrix}$ and $B = \begin{pmatrix} 18 & -6 \\ 12 & 3 \end{pmatrix}$, find the determinant of $3A - \frac{1}{3}B$.

[2059 S]

3B. यदि $P = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$ र $Q = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -6 & 2 \end{pmatrix}$ भए $5P - \frac{1}{2}Q + 2I$ को डिटरमिन्यान्ट निकाल्नुहोस् ।

If $P = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$ and $Q = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -6 & 2 \end{pmatrix}$, find the determinant of $5P - \frac{1}{2}Q + 2I$.

[2059 R]

4A. यदि $\begin{vmatrix} x & 6 \\ 2 & 3 \end{vmatrix} = 0$ भए x को मान निकाल्नुहोस् । (If $\begin{vmatrix} x & 6 \\ 2 & 3 \end{vmatrix} = 0$, find the value of x .)

[2070 S']

- 4B. यदि मैट्रिक्स $P = \begin{bmatrix} 2x & -6 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$ र P को डिटरमिन्यान्ट 10 भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If matrix $P = \begin{bmatrix} 2x & -6 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$ and determinant of P is 10 then find the value of x .

[SEE 2074 R]

- 5A. यदि $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & m \end{pmatrix}$ र $|BA| = -5$ भए m को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & m \end{pmatrix}$ and $|BA| = -5$, find the value of m .

[2070 R]

- 5B. यदि $A = \begin{pmatrix} -4 & 5 \\ 7 & 8 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 4 & 6 \\ x & 3 \end{pmatrix}$ र $|A - B - 5I| = 14$ भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $A = \begin{pmatrix} -4 & 5 \\ 7 & 8 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 4 & 6 \\ x & 3 \end{pmatrix}$ and $|A - B - 5I| = 14$, find the value of x .

[2062 R]

- 6A. x को मान कति हुँदा मैट्रिक्स $\begin{pmatrix} 4 & -3 \\ x & 3 \end{pmatrix}$ को विपरीत मैट्रिक्स परिभाषित गर्न सकिँदैन ? पत्ता लगाउनुहोस् ।

For what value of x , the inverse of matrix $\begin{pmatrix} 4 & -3 \\ x & 3 \end{pmatrix}$ cannot be defined? Find it.

[SEE 2074 R]

- 6B. a को मान कति हुँदा $A = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ a & 3 \end{pmatrix}$ को विपरीत मैट्रिक्स परिभाषित हुँदैन ? पत्ता लगाउनुहोस् ।

For what value of a , the inverse of $A = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ a & 3 \end{pmatrix}$ is not defined? Find it.

[SEE 2074 S]

7. विपरीत मैट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the inverse matrix.)

A. $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$

[2065 M]

B. $A = \begin{pmatrix} 7 & 4 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$

[2060 R]

C. $P = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$

[2065 S]

- 8A. यदि विपरीत मैट्रिक्स $A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ भए मैट्रिक्स A को मान निकाल्नुहोस् ।

If inverse matrix $A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$, find the value of matrix A .

[2065 E]

- 8B. यदि विपरीत मैट्रिक्स $A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ भए मैट्रिक्स A को मान निकाल्नुहोस् ।

If inverse matrix $A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, find the value of matrix A .

9. तल दिइएका मैट्रिक्सहरू एक अर्काका विपरीत मैट्रिक्सहरू भए x, y वा m, n का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

If the matrices given below are inverse to each other, find the values of x, y or m, n .

A. $\begin{pmatrix} 2m & 7 \\ 5 & 9 \end{pmatrix}$ and $\begin{pmatrix} 9 & n \\ -5 & 4 \end{pmatrix}$

[2061 R]

B. $A = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 0 & x \end{bmatrix}$ and $B = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ y & 2 \end{bmatrix}$

[2059 R, 2068R]

- 10A. मैट्रिक्स $\begin{bmatrix} m & 2 \\ 7 & 3 \end{bmatrix}$ को विपरीत मैट्रिक्स $\begin{bmatrix} 3 & -2 \\ -7 & m \end{bmatrix}$ भए m को मान निकाल्नुहोस् ।

If the inverse of the matrix $\begin{bmatrix} m & 2 \\ 7 & 3 \end{bmatrix}$ is the matrix $\begin{bmatrix} 3 & -2 \\ -7 & m \end{bmatrix}$, find the value of m .

[2072 S]

- 10B. यदि मैट्रिक्सहरू $\begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$ र $\begin{pmatrix} x & -1 \\ -\frac{5}{2} & 2 \end{pmatrix}$ आपसमा एक अर्काका विपरीत मैट्रिक्स हुन् भने x को मान निकाल्नुहोस् ।

If the matrices $\begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$ and $\begin{pmatrix} x & -1 \\ -\frac{5}{2} & 2 \end{pmatrix}$ are inverse matrix to each other, calculate the value of x . [SEE 2074 S]

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- 1A. एउटा 2×2 मैट्रिक्स A को डिटरमिन्यान्ट पत्ता लगाउनुहोस् जसका सदस्यहरू $a_{ij} = 3i + 2j$ छन् ।
Find the determinant of a 2×2 matrix A whose elements are given by $a_{ij} = 3i + 2j$.
- 1B. एउटा 2×2 मैट्रिक्स A को डिटरमिन्यान्ट पत्ता लगाउनुहोस् जसका सदस्यहरू $a_{ij} = 2i + 4j$ छन् ।
Find the determinant of a 2×2 matrix A whose elements are given by $a_{ij} = 2i + 4j$.

2. मान निकालुहोस् (Evaluate):

A. $\begin{vmatrix} x^2 + xy + y^2 & x^2 - y^2 \\ x^2 + y^2 & x^2 - xy + y^2 \end{vmatrix}$

B. $\begin{vmatrix} x^2 - x + 1 & x - 1 \\ x + 1 & x + 1 \end{vmatrix}$

C. $\begin{vmatrix} \cos 25^\circ & \sin 25^\circ \\ \sin 65^\circ & \cos 65^\circ \end{vmatrix}$

3A. यदि $A = \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ 5 & -3 \end{pmatrix}$ भए सिद्ध गर्नुहोस् $|A'| = |A|$. (If $A = \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ 5 & -3 \end{pmatrix}$, show that $|A'| = |A|$.)

3B. यदि $A = \begin{pmatrix} 0.8 & 0.6 \\ -0.6 & 0.8 \end{pmatrix}$ भए $|A^3|$ पत्ता लगाउनुहोस्। (If $A = \begin{pmatrix} 0.8 & 0.6 \\ -0.6 & 0.8 \end{pmatrix}$ then find $|A^3|$.)

4. x को मान पत्ता लगाउनुहोस् (Find the value of x):

A. $\begin{vmatrix} x & x \\ 4 & 2x \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 4 & 2 \\ 8 & 4 \end{vmatrix}$

B. $\begin{vmatrix} \cot A & x \\ -2 & \tan A \end{vmatrix} = 15$

C. $\begin{vmatrix} \sec A & 2x \sin A \\ \operatorname{cosec} A & \cos A \end{vmatrix} = -15$

5A. यदि $A = \begin{pmatrix} x & \cos^2 \theta \\ -1 & \sin \theta \end{pmatrix}$ र $|A| = 1$ भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस्।

If $A = \begin{pmatrix} x & \cos^2 \theta \\ -1 & \sin \theta \end{pmatrix}$ and $|A| = 1$ then find the value of x .

5B. यदि $A = \begin{pmatrix} x & \sin^2 \theta \\ -1 & \cos \theta \end{pmatrix}$ र $|A| = 1$ भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस्।

If $A = \begin{pmatrix} x & \sin^2 \theta \\ -1 & \cos \theta \end{pmatrix}$ and $|A| = 1$ then find the value of x .

6. m को मान पत्ता लगाउनुहोस् (Find the value of m):

A. $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 4 & 5 \\ 6 & m \end{bmatrix}$ and $|A + B + I| = 25$ B. $P = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 3 & m \end{pmatrix}$, $Q = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ & $|2P + Q| = -12$

7. सिद्ध गर्नुहोस् (Show that): A. $\begin{vmatrix} 2+x & x \\ y & 2+y \end{vmatrix} = 2(2+x+y)$ B. $\begin{vmatrix} \sin 40^\circ & \cos 140^\circ \\ \sin 50^\circ & \cos 50^\circ \end{vmatrix} = 1$

8A. $P = \begin{pmatrix} 8 & 2-2m^2 \\ 6 & -12 \end{pmatrix}$ एउटा वर्गाकार मेट्रिक्स हो। यदि P^T एकल मेट्रिक्स भए m को मान पत्ता लगाउनुहोस्।

$P = \begin{pmatrix} 8 & 2-2m^2 \\ 6 & -12 \end{pmatrix}$ is a square matrix. Find the value of m if P^T is singular.

8B. यदि $P = \begin{pmatrix} 4 & 1-m^2 \\ 3 & -6 \end{pmatrix}$ एउटा वर्गाकार मेट्रिक्स भए m को मान पत्ता लगाउनुहोस् जहाँ P^T एउटा एकल मेट्रिक्स हो।

If $P = \begin{pmatrix} 4 & 1-m^2 \\ 3 & -6 \end{pmatrix}$ is a square matrix, find the value of m if P^T is singular matrix.

9A. यदि $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ भए A को विपरीतको 9 गुणा A नै हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस्।

If $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$, show that the nine times the inverse of A is A itself.

9B. यदि $P = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ भए $P \cdot P^{-1}$ एउटा एकात्मक मेट्रिक्स हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस्।

If $P = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ then prove that $P \cdot P^{-1}$ is an identity matrix.

10A. x को मान कति हुँदा मेट्रिक्स $A = \begin{pmatrix} x+1 & 2x^2-11 \\ 2 & 2x+3 \end{pmatrix}$ एउटा एकल (singular) मेट्रिक्स हुन्छ।

For what value of x , the matrix $A = \begin{pmatrix} x+1 & 2x^2-11 \\ 2 & 2x+3 \end{pmatrix}$ is a singular matrix?

10B. x को मान कति हुँदा मेट्रिक्स $A = \begin{pmatrix} 3x+4 & 2x+1 \\ 2x-1 & 3x-4 \end{pmatrix}$ एउटा एकल (singular) मेट्रिक्स हुन्छ।

For what value of x , the matrix $A = \begin{pmatrix} 3x+4 & 2x+1 \\ 2x-1 & 3x-4 \end{pmatrix}$ is a singular matrix?

ANSWERS

A. BASIC QUESTIONS

- 1A. 289 1B. 16 2A. 25 2B. -11 3A. 371 3B. 172 4A. 4
 4B. -1 5A. 1 5B. -7 6A. -4 6B. 4 7A. $\frac{1}{5} \begin{pmatrix} 4 & -1 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$
 7B. $\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -3/2 & 7/2 \end{pmatrix}$ 7C. $\frac{1}{2} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$ 8A. $\begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 3 & -1/2 \end{pmatrix}$ 8B. $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ 9A. 2, -7 9B. $\frac{1}{2}, 0$ 10A. 5 10B. $\frac{3}{2}$

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- 1A. -6 1B. -8 2A. $y^2(x^2 + 2y^2)$ 2B. $x^3 - x^2 + 2$ 2C. 0 3B. 1 4A. 0, 2
 4B. 7 4C. 8 5A. $\sin \theta$ 5B. $\cos \theta$ 6A. $\frac{59}{7}$ 6B. 2 8A. ± 3
 8B. ± 3 10A. $x = 5, -5/2$ 10B. $\pm \sqrt{3}$

क्रामरको नियम (CRAMER'S RULE)

A. BASIC QUESTIONS

- 1A. यदि $D = \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 2 \end{vmatrix}$, $D_x = \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{vmatrix}$ र $D_y = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 3 \end{vmatrix}$ भए y को मान पत्ता लगाउनुहोस्।

If $D = \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 2 \end{vmatrix}$, $D_x = \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{vmatrix}$ and $D_y = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 3 \end{vmatrix}$ then, find the value of y .

- 1B. यदि $D = \begin{vmatrix} 5 & -3 \\ 1 & -5 \end{vmatrix}$, $D_x = \begin{vmatrix} 13 & -3 \\ 7 & -5 \end{vmatrix}$ र $D_y = \begin{vmatrix} 5 & 13 \\ 1 & 7 \end{vmatrix}$ भए क्रामरको नियम अनुसार x र y का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस्।

If $D = \begin{vmatrix} 5 & -3 \\ 1 & -5 \end{vmatrix}$, $D_x = \begin{vmatrix} 13 & -3 \\ 7 & -5 \end{vmatrix}$ and $D_y = \begin{vmatrix} 5 & 13 \\ 1 & 7 \end{vmatrix}$ then find the values of x and y using Cramer's rule.

- 2A. क्रामरको नियम अनुसार $ax + by = c$ र $px + qy = r$ मा D_1 र D_2 को मान पत्ता लगाउनुहोस्।

According to Cramer's rule, find the values of D_1 and D_2 for $ax + by = c$ and $px + qy = r$. [SEE MODEL 2076]

- 2B. समीकरणहरू $ax + by = c$ र $bx + ay = d$ मा क्रामरको नियम अनुसार $D_1 = D_2$ भए $(c - d)(a + b) = 0$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस्।
 According to the Cramer's rule, if $D_1 = D_2$ in the equations $ax + by = c$ and $bx + ay = d$, prove that $(c - d)(a + b) = 0$.

- 3A. समीकरणहरू $x + 3y = 12$ र $4x - 3y = 3$ मा क्रामरको नियम अनुसार D र D_x का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस्।
 Find the values of D and D_x using Cramer's rule from the equations $x + 3y = 12$ and $4x - 3y = 3$.

- 3B. समीकरणहरू $3x + y = 51$ र $4x - 3y = 3$ मा क्रामरको नियम अनुसार D र D_x का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस्।
 Find the values of D and D_x using Cramer's rule from the equations $3x + y = 51$ and $4x - 3y = 3$.

- 4A. समीकरणहरू $x + 3y = 12$ र $4x - 3y = 3$ मा क्रामरको नियम अनुसार D र D_y का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस्।
 Find the values of D and D_y using Cramer's rule from the equations $x + 3y = 12$ and $4x - 3y = 3$.

- 4B. समीकरणहरू $3x + 2y = 1$ र $7x + 5y = 4$ मा क्रामरको नियम अनुसार D र D_y का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस्।
 Find the values of D and D_y using Cramer's rule from the equations $3x + 2y = 1$ and $7x + 5y = 4$.

- 5A. समीकरणहरू $4x - 5y = 2$ र $3x + 4y = 48$ मा क्रामरको नियम प्रयोग गरी D_x र D_y का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस्।
 Find the values of D_x and D_y using Cramer's rule from the equations $4x - 5y = 2$ and $3x + 4y = 48$.

- 5B. समीकरणहरू $2x - y = 5$ र $x - 2y = 1$ मा क्रामरको नियम प्रयोग गरी D_x र D_y का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस्।
 Find the values of D_x and D_y using Cramer's rule from the equations $2x - y = 5$ and $x - 2y = 1$.

- 6A. समीकरणहरू $3x + 5y - 21 = 0$ र $2x + 3y = 13$ मा क्रामरको नियम प्रयोग गर्दा $x = \frac{D_1}{D} = \frac{D_1}{(-1)}$ र $y = \frac{D_2}{D} = \frac{D_2}{(-1)}$ भए D_1 र D_2 का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस्।

In Cramer's rule for solving equations $3x + 5y - 21 = 0$ and $2x + 3y = 13$, $x = \frac{D_1}{D} = \frac{D_1}{(-1)}$ and $y = \frac{D_2}{D} = \frac{D_2}{(-1)}$. Find the values of D_1 and D_2 .

- 6B. समीकरणहरू $3x - 5y = 14$ र $6x - 7y = 25$ मा क्रामरको नियम प्रयोग गर्दा $x = \frac{D_1}{D} = \frac{D_1}{9}$ र $y = \frac{D_2}{D} = \frac{D_2}{9}$ भए D_1 र D_2 का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस्।

In Cramer's rule for solving equations $3x - 5y = 14$ and $6x - 7y = 25$, $x = \frac{D_1}{D} = \frac{D_1}{9}$ and $y = \frac{D_2}{D} = \frac{D_2}{9}$. Find the values of D_1 and D_2 .

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- 1A.** यदि $D = \begin{vmatrix} 5 & 3 \\ 4 & 7 \end{vmatrix}$, $D_x = \begin{vmatrix} 9 & 3 \\ 13 & 7 \end{vmatrix}$ र $D_y = \begin{vmatrix} 5 & 9 \\ 4 & 13 \end{vmatrix}$ भए यी मानहरूसँग सम्बन्धित समीकरणहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $D = \begin{vmatrix} 5 & 3 \\ 4 & 7 \end{vmatrix}$, $D_x = \begin{vmatrix} 9 & 3 \\ 13 & 7 \end{vmatrix}$ and $D_y = \begin{vmatrix} 5 & 9 \\ 4 & 13 \end{vmatrix}$ then write the corresponding equations to these values.
- 1B.** यदि $D = \begin{vmatrix} 1 & -5 \\ 6 & 11 \end{vmatrix}$, $D_x = \begin{vmatrix} 8 & -5 \\ 7 & 11 \end{vmatrix}$ र $D_y = \begin{vmatrix} 1 & 8 \\ 6 & 7 \end{vmatrix}$ भए यी मानहरूसँग सम्बन्धित समीकरणहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $D = \begin{vmatrix} 1 & -5 \\ 6 & 11 \end{vmatrix}$, $D_x = \begin{vmatrix} 8 & -5 \\ 7 & 11 \end{vmatrix}$ and $D_y = \begin{vmatrix} 1 & 8 \\ 6 & 7 \end{vmatrix}$ then write the corresponding equations to these values.
- 2A.** यदि समीकरणहरू $ax - 5y = 3$ र $4x + 3y = 4$ मा $D = 29$ भए क्रामरको नियम प्रयोग गरी a को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the equations $ax - 5y = 3$ and $4x + 3y = 4$ have $D = 29$ then find the value of a by using Cramer's rule.
- 2B.** यदि समीकरणहरू $4x - 3y = 11$ र $px + 7y = -1$ मा $D = 37$ भए क्रामरको नियम प्रयोग गरी p को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the equations $4x - 3y = 11$ and $px + 7y = -1$ have $D = 37$ then find the value of p by using Cramer's rule.
- 3A.** यदि समीकरणहरू $mx + 5y = 21$ र $2x + 3y = 13$ मा $D_y = -3$ भए क्रामरको नियम प्रयोग गरी m को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the equations $mx + 5y = 21$ and $2x + 3y = 13$ have $D_y = -3$ then find the value of m by using Cramer's rule.
- 3B.** k को मान कति हुँदा समीकरणहरू $3x - 2y = 5$ र $x + y = k + 2$ मा $D_x = 15$ हुन्छ ?
For what value of k , the equations $3x - 2y = 5$ and $x + y = k + 2$ have $D_x = 15$?
- 4A.** k को मान कति हुँदा समीकरणहरू $2x + y = k$ र $kx + 2y = 2$ मा $D_y + 5 = 0$ हुन्छ ?
For what value of k , the equations $2x + y = k$ and $kx + 2y = 2$ have $D_y + 5 = 0$?
- 4B.** k को मान कति हुँदा समीकरणहरू $x + 2y = 8$ र $2x + ky = 4k - 1$ मा $D_x = 5 - k$ हुन्छ ?
For what value of k , the equations $x + 2y = 8$ and $2x + ky = 4k - 1$ have $D_x = 5 - k$?

ANSWERS

A. BASIC QUESTIONS

- 1A.** 1 **1B.** $x = 2, y = -1$ **2A.** $D_1 = cq - br, D_2 = ar - pc$ **3A.** $-15, -45$ **3B.** $-13, -156$
4A. $-15, -45$ **4B.** 1, 5 **5A.** 248, 186 **5B.** $-9, -3$ **6A.** $D_1 = -2, D_2 = -3$ **6B.** $D_1 = 27, D_2 = -9$
- B. ADDITIONAL QUESTIONS**
- 1A.** $5x + 3y = 9$ and $4x + 7y = 13$ **1B.** $x - 5y = 8, 6x + 11y = 7$ **2A.** $a = 3$ **2B.** $p = 3$
3A. $m = 3$ **3B.** $k = 3$ **4A.** $k = \pm 3$ **4B.** $k = 3$

SEE EXERCISE

FOR

**प्रश्न ८. (क), (ख)
Q. 8. (a), (b)**

**निर्देशाङ्क ज्यामिति
COORDINATE GEOMETRY**

दुई सीधा रेखाहरूबिचको कोण (ANGLE BETWEEN TWO STRAIGHT LINES)

A. BASIC QUESTIONS

- 1A.** यदि दुई सीधा रेखाहरूको भुकावहरू क्रमशः $\sqrt{3}$ र $\frac{1}{\sqrt{3}}$ भए तिनीहरूबिचको न्यूनकोण पत्ता लगाउनुहोस् । [SEE 2075 R]
If the slopes of two straight lines are $\sqrt{3}$ and $\frac{1}{\sqrt{3}}$ respectively then find the acute angle between them.
- 1B.** रेखाहरू MN र PQ का भुकावहरू क्रमशः 2 र -3 छन् भने ती रेखाहरूबीचको अधिककोण पत्ता लगाउनुहोस् । [SEE 2074 S]
The slopes of the lines MN and PQ are 2 and -3 respectively. Find the obtuse angle between the lines.
- 2A.** रेखाहरू $2x - y + 4 = 0$ र $3x + y + 3 = 0$ बिचको अधिककोण निकाल्नुहोस् ।
Find the obtuse angle between two lines $2x - y + 4 = 0$ and $3x + y + 3 = 0$. [2065 R]
- 2B.** समीकरणहरू $\sqrt{3}x - y + 6 = 0$ र $y + 3 = 0$ भएका सीधारेखाहरू बिचको न्यूनकोण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the acute angle between two straight lines having equations $\sqrt{3}x - y + 6 = 0$ and $y + 3 = 0$. [2066S]
- 3A.** $2x - 8y + 6 = 0$ र $3x - 12y - 4 = 0$ रेखाहरू समानान्तर छन् भनी देखाउनुहोस् ।
Show that the lines $2x - 8y + 6 = 0$ and $3x - 12y - 4 = 0$ are parallel. [2066 R]
- 3B.** समीकरणहरू $3x + 5y = 4$ र $6x + 10y = 3$ भएका रेखाहरू समानान्तर हुन्छन् भनी देखाउनुहोस् ।
Prove that the lines with equations $3x + 5y = 4$ and $6x + 10y = 3$ are parallel to each other. [2067 R]
- 4A.** सरल रेखाहरू $3x + 4y + 5 = 0$ र $6x + 8y + 7 = 0$ का भुकाव पत्ता लगाई ती रेखाहरूको सम्बन्ध लेख्नुहोस् ।
Find the slopes of two straight lines $3x + 4y + 5 = 0$ and $6x + 8y + 7 = 0$ and write the relationship between them. [SEE MODEL 2076]

- 4B. सरल रेखाहरू $4x - 5y = 7$ र $8x - 10y = 20$ का भुकावहरू पत्ता लगाई ती रेखाहरूको सम्बन्ध लेख्नुहोस् ।
Find the slopes of straight lines $4x - 5y = 7$ and $8x - 10y = 20$ and write the relationship between them.
- 5A. दुई सरल रेखाहरू $Px + 3y - 12 = 0$ र $4y - 3x + 7 = 0$ समानान्तर भए P को मान पत्ता लगाउनुहोस् । [2071 R]
If the straight lines $Px + 3y - 12 = 0$ and $4y - 3x + 7 = 0$ are parallel to each other, find the value of P .
- 5B. यदि रेखाहरू $2x - 8y + 6 = 0$ र $px - 12y - 4 = 0$ एक आपसमा समानान्तर भए, p को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the lines $2x - 8y + 6 = 0$ and $px - 12y - 4 = 0$ are parallel to each other, find the value of p . [2070 S]
- 6A. यदि बिन्दुहरू $(3, -4)$ र $(-2, a)$ भएर जाने रेखा समीकरण $y + 2x + 3 = 0$ भएको रेखासँग समानान्तर हुन्छ भने a को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the line passing through $(3, -4)$ and $(-2, a)$ is parallel to the line given by the equation $y + 2x + 3 = 0$, find the value of a . [2065 M]
- 6B. बिन्दुहरू $(a, 4)$ र $(2, -5)$ जोड्ने सीधा रेखा $2x - 3y = 12$ समीकरण हुने सीधा रेखासँग समानान्तर भए a को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the line joining the points $(a, 4)$ and $(2, -5)$ is parallel to the line with given equation $2x - 3y = 12$, find the value of a . [2068 R]
- 7A. सीधा रेखा $3x - 4y = 10$ सँग लम्ब हुने रेखाको भुकाव निकाल्नुहोस् ।
Find the slope of the line perpendicular to the straight line $3x - 4y = 10$. [2072 R]
- 7B. रेखा $3x + 2y + 4 = 0$ सँग लम्ब हुने रेखाको भुकाव पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the slope of the line which is perpendicular to the line $3x + 2y + 4 = 0$. [2067 S]
- 8A. यदि रेखाहरू $l_1x + m_1y + n_1 = 0$ र $l_2x + m_2y + n_2 = 0$ एक आपसमा लम्ब भए $l_1l_2 + m_1m_2 = 0$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
If the lines $l_1x + m_1y + n_1 = 0$ and $l_2x + m_2y + n_2 = 0$ are perpendicular to each other, prove that $l_1l_2 + m_1m_2 = 0$. [2074 R]
- 8B. समीकरण $px + qy + r = 0$ र $qx - py + s = 0$ भएका सीधा रेखाहरू आपसमा लम्ब हुन्छन् भनी प्रमाणित गर्नुहोस् । [2073 S]
Prove that the straight lines having equations $px + qy + r = 0$ and $qx - py + s = 0$ are perpendicular to each other.
- 9A. समीकरणहरू $y + \sqrt{3}x + 4 = 0$ र $x - \sqrt{3}y = 5$ भएका दुई सीधा रेखाहरू एक आपसमा लम्ब हुन्छन् भनी देखाउनुहोस् ।
Show that the lines having equations $y + \sqrt{3}x + 4 = 0$ and $x - \sqrt{3}y = 5$ are perpendicular to each other. [2069 R]
- 9B. दुई सरल रेखाहरू $(2 - \sqrt{3})x - y - 1 = 0$ र $(\sqrt{3} + 2)x + y = -5$ एक आपसमा लम्ब हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
Prove that two straight lines $(2 - \sqrt{3})x - y - 1 = 0$ and $(\sqrt{3} + 2)x + y = -5$ are perpendicular to each other. [2069 R]
- 10A. समीकरणहरू $3x + 4y = 12$ र $2x - py = 5$ भएका सीधा रेखाहरू लम्ब छन् भने p को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
The straight lines having equations $3x + 4y = 12$ and $2x - py = 5$ are perpendicular to each other, find the value of p . [2072 S]
- 10B. यदि सीधा रेखाहरू $2x + 3y + 6 = 0$ र $ax - 5y + 20 = 0$ एक आपसमा लम्ब छन् भने a को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the straight lines $2x + 3y + 6 = 0$ and $ax - 5y + 20 = 0$ are perpendicular to each other, find the value of a . [2068 R]
- 11A. $kx - 3y - 31 = 0$ र $3x + 4y + 5 = 0$ आपसमा लम्बवत भए k को मान निकाल्नुहोस् ।
If $kx - 3y - 31 = 0$ and $3x + 4y + 5 = 0$ are perpendicular to each other, find the value of k . [2066 R]
- 11B. दुई सरल रेखाहरू $px + 3y - 12 = 0$ र $4y - 3x + 7 = 0$ एक आपसमा लम्ब भए p को मान निकाल्नुहोस् । [2070 R]
Two straight lines $px + 3y - 12 = 0$ and $4y - 3x + 7 = 0$ are perpendicular to each other, find the value of p .
- 12A. रेखा $kx - 3y + 6 = 0$ र बिन्दुहरू $(4, 3)$ र $(5, -3)$ जोड्ने रेखा आपसमा लम्ब छन् भने k को मान कति हुन्छ ? [2064 R]
For what value of k , the line $kx - 3y + 6 = 0$ is perpendicular to the line joining the points $(4, 3)$ and $(5, -3)$?
- 12B. रेखा $ax + 3y + 5 = 0$ र बिन्दुहरू $(4, 3)$ र $(6, -3)$ जोड्ने रेखा आपसमा लम्ब छन् भने a को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
The line $ax + 3y + 5 = 0$ is perpendicular to the line joining the points $(4, 3)$ and $(6, -3)$, find the value of a . [2065 S]
- 13A. सरल रेखा $3x - my = 19$ ले सरल रेखा $3x + 5y = 7$ सँग 45° को कोण बनाउँछ भने m को मान निकाल्नुहोस् ।
Calculate the value of m if the line $3x - my = 19$ makes an angle of 45° with the line $3x + 5y = 7$. [2067 R]
- 13B. सरल रेखा $kx + y = 2$ र $(2 - \sqrt{3})x - y = 1 - 2\sqrt{3}$ बिचको कोण 60° छ भने k को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the value of k if the angle between the lines $kx + y = 2$ and $(2 - \sqrt{3})x - y = 1 - 2\sqrt{3}$ is 60° . [SEE 2075 R's]
- B. ADDITIONAL QUESTIONS**
- 1A. $2(x + y) = 3(x - y) + 8$ सँग समानान्तर हुने रेखाको भुकाव पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the slope of the line parallel to $2(x + y) = 3(x - y) + 8$.
- 1B. रेखा $x \cos \alpha + y \sin \alpha = p$ सँग लम्ब हुने रेखाको भुकाव निकाल्नुहोस् ।
Find the slope of the line which is perpendicular to the line $x \cos \alpha + y \sin \alpha = p$.

- 2A.** सीधा रेखा $\sqrt{3}x + y = 2$ सँग 60° को कोण बनाउने सीधा रेखाको भुकाव पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the slope of a straight line which makes an angle 60° with the line $\sqrt{3}x + y = 2$.
- 2B.** सीधा रेखा $\sqrt{3}x + y = 2$ सँग 30° को कोण बनाउने सीधा रेखाको भुकाव पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the slope of a straight line which makes an angle 30° with the line $\sqrt{3}x + y = 2$.
- 3A.** बिन्दुहरू $(-1, -1)$ र $(5, 1)$ बाट जाने रेखासँग 45° को कोण बनाउने रेखाको भुकाव पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the slope of a line which makes an angle of 45° with the line passing through $(-1, -1)$ and $(5, 1)$.
- 3B.** बिन्दुहरू $(1, -1)$ र $(6, -7)$ बाट जाने रेखासँग 45° को कोण बनाउने रेखाको भुकाव पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the slope of a line which makes an angle of 45° with the line passing through $(1, -1)$ and $(6, -7)$.
- 4A.** $\triangle ABC$ का शीर्षबिन्दुहरू $A(10, 4)$, $B(-4, 3)$ र $C(-2, 1)$ छन् । उचाइ AD को भुकाव निकाल्नुहोस् ।
The vertices of $\triangle ABC$ are $A(10, 4)$, $B(-4, 3)$ and $C(-2, 1)$. Find the slope of altitude AD .
- 4B.** $\triangle ABC$ मा शीर्षबिन्दुहरू $A(5, 3)$, $B(10, 2)$ र $C(7, 5)$ छन् भने उचाइ BD को भुकाव निकाल्नुहोस् ।
The vertices of $\triangle ABC$ are $A(5, 3)$, $B(10, 2)$ and $C(7, 5)$. Find the slope of altitude BD .
- 5A.** समीकरण $y + 2x + 3 = 0$ भएको रेखा र बिन्दुहरू $(3, -4)$ र $(-2, 6)$ जोड्ने रेखा एक आपसमा समानान्तर हुन्छन् भनी देखाउनुहोस् ।
Show that the line joining the points $(3, -4)$ and $(-2, 6)$ is parallel to the line $y + 2x + 3 = 0$.
- 5B.** बिन्दुहरू $(2, 4)$ र $(3, 6)$ जोड्ने रेखा र बिन्दुहरू $(4, 8)$ र $(6, 12)$ जोड्ने रेखा एक आपसमा समानान्तर हुन्छन् भनी देखाउनुहोस् ।
Show that the line joining the points $(2, 4)$ and $(3, 6)$ and the line joining the points $(4, 8)$ and $(6, 12)$ are parallel to each other.
- 6A.** बिन्दुहरू $(2, P)$ र $(3, 6)$ जोड्ने रेखा र बिन्दुहरू $(4, 8)$ र $(6, 12)$ जोड्ने रेखा आपसमा समानान्तर भए P को मान निकाल्नुहोस् ।
The line joining the points $(2, P)$ and $(3, 6)$ & line joining the points $(4, 8)$ and $(6, 12)$ are parallel to each other then find the value of P .
- 6B.** रेखा $2x + 4y = 9$ र बिन्दुहरू $(a, 2)$ र $(4, 3)$ जोड्ने रेखा आपसमा समानान्तर भए a को मान निकाल्नुहोस् ।
The line $2x + 4y = 9$ and the line joining the points $(a, 2)$ and $(4, 3)$ are parallel to each other then find the value of a .
- 7A.** यदि रेखाहरू $ax + by + 7 = 0$ र $4x - 3y + 2 = 0$ परस्पर समानान्तर छन् भने a र b को सम्बन्ध निकाल्नुहोस् ।
If the lines $ax + by + 7 = 0$ and $4x - 3y + 2 = 0$ are parallel to each other, find the relation between a and b .
- 7B.** यदि दुई रेखाहरू $ax + by + c = 0$ र $px + qy + r = 0$ आपसमा समानान्तर भए $aq = bp$ हुन्छ भनी देखाउनुहोस् ।
If two lines $ax + by + c = 0$ and $px + qy + r = 0$ are parallel to each other then show that $aq = bp$.
- 8A.** समीकरण $x - 2y + 3 = 0$ भएको रेखा र बिन्दुहरू $(6, -8)$ र $(-4, 12)$ जोड्ने रेखा आपसमा लम्ब हुन्छन् भनी देखाउनुहोस् ।
Show that the line joining the points $(6, -8)$ and $(-4, 12)$ and the line $x - 2y + 3 = 0$ are perpendicular.
- 8B.** बिन्दुहरू $(2, 2)$ र $(6, 6)$ जोड्ने रेखा र बिन्दुहरू $(4, 4)$ र $(2, 6)$ जोड्ने रेखा आपसमा लम्ब हुन्छन् भनी देखाउनुहोस् ।
Show that the line joining the points $(2, 2)$ and $(6, 6)$ and the line joining the points $(4, 4)$ and $(2, 6)$ are perpendicular.
- 9A.** यदि दुई रेखाहरू $ax + by + c = 0$ र $mx + qy + t = 0$ आपसमा लम्ब भए प्रमाणित गर्नुहोस्: $am + bq = 0$
If two lines $ax + by + c = 0$ and $mx + qy + t = 0$ are orthogonal then prove that: $am + bq = 0$
- 9B.** यदि दुई रेखाहरू $(a^2 - b^2)x = (p + q)y$ र $(p^2 - q^2)x + (a + b)y = 0$ आपसमा लम्ब भए प्रमाणित गर्नुहोस्: $(a - b)(p - q) = 1$
If two lines $(a^2 - b^2)x = (p + q)y$ and $(p^2 - q^2)x + (a + b)y = 0$ are orthogonal then prove that: $(a - b)(p - q) = 1$
- 10A.** भुकाव 5 हुने रेखासँग समानान्तर भई बिन्दु $(4, 5)$ भएर जाने सीधारेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of straight line passing through $(4, 5)$ and parallel to the line having slope 5.
- 10B.** भुकाव 6 भएको रेखासँग समानान्तर भई बिन्दु $(2, 3)$ भएर जाने सीधारेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of straight line passing through $(2, 3)$ and parallel to the line having slope 6.

ANSWERS

A. BASIC QUESTIONS

- 1A.** 30° **1B.** 135° **2A.** 135° **2B.** 60° **4A.** $-\frac{3}{4}$, Parallel **4B.** $\frac{4}{5}$, Parallel **5A.** $-\frac{9}{4}$ **5B.** 3
- 6A.** 6 **6B.** $\frac{31}{2}$ **7A.** $-\frac{4}{3}$ **7B.** $\frac{2}{3}$ **10A.** $\frac{3}{2}$ **10B.** $\frac{15}{2}$ **11A.** 4 **11B.** 4
- 12A.** $\frac{1}{2}$ **12B.** -1 **13A.** 12 or $-\frac{3}{4}$ **13B.** $2 + \sqrt{3}$

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- 1A.** $\frac{1}{5}$ **1B.** $\tan \alpha$ **2A.** $0, \sqrt{3}$ **2B.** $-\frac{1}{\sqrt{3}}$ **3A.** $2, -\frac{1}{2}$ **3B.** 11, $-\frac{1}{11}$ **4A.** 1 **4B.** -1
- 6A.** 4 **6B.** 6 **7A.** $3a + 4b = 0$ **10A.** $5x - y = 15$ **10B.** $6x - y = 9$

जोडा सीधा रेखाहरू (PAIR OF STRAIGHT LINES)

A. BASIC QUESTIONS

1. तलका समीकरणहरूले प्रतिनिधित्व गर्ने जोडा रेखाबाट बेग्लाबेग्लै रेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्:
Find the separate equation of the lines represented by the given equations:

A. $2x^2 + 7xy + 3y^2 = 0$

[2057 R]

B. $6x^2 + 5xy - 6y^2 = 0$

[2060 S, SEE 2074 R]

C. $3x^2 - 8xy - 3y^2 = 0$

[2062 R]

D. $2x^2 - 5xy + 3y^2 = 0$

[2064 R]

2. तलका समीकरणहरूले प्रतिनिधित्व गर्ने जोडा रेखाबाट बेग्लाबेग्लै रेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्:
Find the separate equation of the lines represented by the given equations:

A. $x^2 + x - y - y^2 = 0$

[2066 S]

B. $x^2 - y^2 - 2x + 2y = 0$

[2061 R, 2071 R', 2070S, 2072 R]

C. $x^2 - y^2 + 3x - 3y = 0$

[2061 S]

D. $3x^2 - 5xy - 2y^2 - x + 2y = 0$

[2066 R]

- 3A. जोडा रेखाहरू $3x + 2y = 0$ र $2x - 3y = 0$ लाई जनाउने एकल समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।

Find the single equation for the pair of lines represented by $3x + 2y = 0$ and $2x - 3y = 0$. [SEE MODEL 2076]

- 3B. जोडा समीकरणहरू $ax = by$ र $bx + ay = 0$ लाई प्रतिनिधित्व गर्ने एउटै समीकरण लेख्नुहोस्।

Write the single equation representing the pair of equations $ax = by$ and $bx + ay = 0$.

4. जोडा रेखाको बिचको कोणहरू पत्ता लगाउनुहोस् (Find the angles between the pair of lines):

A. $6x^2 - xy - y^2 = 0$

[2058 S]

B. $3x^2 + 2y^2 - 5xy = 0$

[2060 S']

5. जोडा रेखाबिचको अधिककोण पत्ता लगाउनुहोस् (Find the obtuse angle between the pair of lines):

A. $x^2 - 4xy + y^2 = 0$

[2059 S]

B. $12x^2 - 23xy + 5y^2 = 0$

[2060 R]

6. जोडा रेखाबिचको न्यूनकोण पत्ता लगाउनुहोस् (Find the acute angle between the pair of lines):

A. $2x^2 - 7xy + 3y^2 = 0$

[SEE 2075 R']

B. $x^2 - 4xy + y^2 = 0$

[2062 K, 2068 R]

7. दिइएका समीकरणले प्रतिनिधित्व गर्ने रेखाहरू बिचको कोण एक समकोण हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस्।

Prove that the angle between the lines represented by given equation is a right angle.

A. $5x^2 - 6xy - 5y^2 = 0$

[2071 S]

B. $6x^2 - 5xy - 6y^2 = 0$

[2065 R']

- 8A. m को मान कति भए $3x^2 + 8xy + my^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने दुई रेखाहरू आपसमा लम्ब हुन्छन् ? पत्ता लगाउनुहोस्।

For what value of m , the two lines represented by $3x^2 + 8xy + my^2 = 0$ are perpendicular to each other? Find it.

[SEE 2075 R']

- 8B. यदि $3x^2 - 5xy + py^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने रेखाहरूबीचको कोण एक समकोण भए p को मान निकाल्नुहोस्।

If the angle between the lines represented by $3x^2 - 5xy + py^2 = 0$ is a right angle, find the value of p .

[SEE 2074 S]

9. दिइएका समीकरणले प्रतिनिधित्व गर्ने रेखाहरू सम्पाती हुन्छन् भनी प्रमाणित गर्नुहोस्।

Prove that the lines represented by given equation are coincident.

A. $16x^2 - 24xy + 9y^2 = 0$

[2071 R]

B. $9x^2 - 24xy + 16y^2 = 0$

[2065 R, SEE 2074 R']

10. तलका समीकरणहरूले जनाउँने रेखाहरू सम्पाती हुन्छन् भने m वा k को मान पत्ता लगाउनुहोस्:

Find the value of m or k if the lines represented by the following equations are coincide:

A. $16x^2 - kxy + 9y^2 = 0$

[SEE 2075 R]

B. $kx^2 - 24xy + 16y^2 = 0$

[SEE 2075 R₂]

B. ADDITIONAL QUESTIONS

1. तलका जोडा रेखाहरूलाई प्रतिनिधित्व गर्ने एउटै समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्:

Find the single equation represented by the following pair of lines:

A. $x + 3y = 0$ and $2x + y = 0$

B. $2x + 3y = 0$ and $3x = 2y$

- 2A. $y = x \sin \theta$ र $y + x \sin \theta = 0$ लाई जनाउने एउटै समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।

Find the single equation of the lines representing $y = x \sin \theta$ and $y + x \sin \theta = 0$.

- 2B. y -अक्ष र $x + 2y = 5$ लाई प्रतिनिधित्व गर्ने एकल समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।

Find the single equation to represent $x + 2y = 5$ and y -axis.

3. तलका समीकरणहरूले प्रतिनिधित्व गरेको बेग्ला बेग्लै समीकरणहरू पत्ता लगाउनुहोस्:

Find the separate equations of the line represented by the following equations:

A. $x^2 - y^2 - 3x + 3y = 0$

B. $x^2 - 4y^2 - 2x + 4y = 0$

C. $x(x - 5y) + 4y^2 = 0$

4. तलका समीकरणहरूले प्रतिनिधित्व गरेका सरल रेखाहरू बिचको कोण पत्ता लगाउनुहोस्:

Find the angle between the lines, represented by the following equations:

A. $x^2 - 3xy + 2y^2 = 0$

B. $33x^2 - 44xy + 11y^2 = 0$

C. $x^2 - 3xy - 4y^2 = 0$

5. तलका समीकरणहरूले प्रतिनिधित्व गरेका सरल रेखाहरू बिचको न्यूनकोण कोण पत्ता लगाउनुहोस्:
Find an acute angle between the lines represented by the following equations:
A. $2x^2 - 3xy + y^2 = 0$ B. $2x^2 - 7xy + 3y^2 = 0$ C. $x^2 + 3xy + 2y^2 = 0$
6. तलका समीकरणहरूले प्रतिनिधित्व गरेका सरल रेखाहरू बिचको अधिक कोण पत्ता लगाउनुहोस्:
Find the obtuse angle between the lines represented by the following equations:
A. $12x^2 - 23xy + 5y^2 = 0$ B. $2x^2 - 7xy + 3y^2 = 0$ C. $x^2 + 3xy + 2y^2 = 0$
- 7A. समीकरण $2x^2 + 3xy - 2y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने एक जोडी रेखाहरूको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् । ती दुई रेखाहरूबिचको कोण पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the pair of lines represented by the equation $2x^2 + 3xy - 2y^2 = 0$. Also, find the angle between them.
- 7B. समीकरण $3x^2 + 8xy - 3y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने एक जोडी रेखाहरूको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् । ती दुई रेखाहरूको बिचको कोण पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the pair of lines represented by the equation $3x^2 + 8xy - 3y^2 = 0$. Also, find the angle between them.
- 8A. समीकरण $(p^2 - 3q^2)x^2 + 8pqxy + (q^2 - 3p^2)y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने रेखाहरूको बिचको न्यूनकोण 60° हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
Prove that an acute angle between the straight lines represented by $(p^2 - 3q^2)x^2 + 8pqxy + (q^2 - 3p^2)y^2 = 0$ is 60° .
- 8B. यदि समीकरण $x^2 + 2mxy + y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने जोडी रेखाहरूबिचको कोण 60° भए m को मान निकाल्नुहोस् ।
If the angle between the lines represented by the equation $x^2 + 2mxy + y^2 = 0$ is 60° , find the value of m .
- 9A. यदि $(a+b)x^2 + 5xy - (2a-b)y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने रेखाहरू परस्पर लम्ब छन् भने a र b को सम्बन्ध लेख्नुहोस् ।
If $(a+b)x^2 + 5xy - (2a-b)y^2 = 0$ represents two straight lines perpendicular to each other, write the relationship between a and b .
- 9B. यदि $(m+n)x^2 + 7xy - 2(m-n)y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने रेखाहरू परस्पर लम्ब छन् भने m र n को सम्बन्ध लेख्नुहोस् ।
If $(m+n)x^2 + 7xy - 2(m-n)y^2 = 0$ represents two straight lines perpendicular to each other, write the relationship between m and n .
- 10A. यदि $(a+1)x^2 + 4bxy + 5y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने रेखाहरू परस्पर सम्पाती छन् भने a र b बिचको सम्बन्ध लेख्नुहोस् ।
If $(a+1)x^2 + 4bxy + 5y^2 = 0$ represents two parallel straight lines and they are coincident, write the relationship between a and b .
- 10B. यदि $(a+b)x^2 + 5xy - (2a-b)y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने रेखाहरू परस्पर लम्ब छन् भने a र b को सम्बन्ध लेख्नुहोस् ।
If $(a+b)x^2 + 5xy - (2a-b)y^2 = 0$ represents two straight lines perpendicular to each other, write the relationship between a and b .

ANSWERS

A. BASIC QUESTIONS

- 1A. $2x + y = 0, x + 3y = 0$ 1B. $2x + 3y = 0, 3x - 2y = 0$ 1C. $x - 3y = 0, 3x + y = 0$ 1D. $x - y = 0, 2x - 3y = 0$
2A. $x - y = 0, x + y + 1 = 0$ 2B. $x - y = 0, x + y - 2 = 0$ 2C. $x - y = 0, x + y + 3 = 0$ 2D. $x = 2y, 3x + y = 1$

- 3A. $6x^2 - 5xy - 6y^2 = 0$ 3B. $abx^2 + (a^2 - b^2)xy - aby^2 = 0$ 4A. $45^\circ, 135^\circ$ 4B. $\tan^{-1}\left(\pm \frac{1}{5}\right)$ 5A. 120°
5B. 135° 6A. 45° 6B. 60° 8A. $m = -3$ 8B. $p = -3$ 10A. $k = \pm 24$ 10B. 9

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- 1A. $2x^2 + 7xy + 3y^2 = 0$ 1B. $6x^2 + 5xy - 6y^2 = 0$ 2A. $y^2 - x^2 \sin^2 \theta = 0$ 2B. $x^2 + 2xy - 5x = 0$
3A. $x = y, x + y = 3$ 3B. $x - 2y = 0, x + 2y - 2 = 0$ 3C. $x - 4y = 0, x - y = 0$ 4A. 18° or 162°
4B. 26° or 154° 4C. $\tan^{-1}\left(\pm \frac{5}{3}\right)$ 5A. 18° 5B. 45° 5C. 18.4°
6A. 135° 6B. 135° 6C. 161.6° 7A. $x + 2y = 0, 2x - y = 0; 90^\circ$ 7B. $3x - y = 0, x + 3y = 0; 90^\circ$
8B. $m = \pm 2$ 9A. $a = 2b$ 9B. $3n = m$ 10A. $4b^2 = 5(a + 1)$ 10B. $a = 2b$

शाङ्किक क्षेत्र (CONIC SECTION)

A. BASIC QUESTIONS

1. एउटा सोलीको शीर्षकोण 80° छ । सो सोलीलाई एउटा समतल सतहले प्रतिच्छेदन गर्दा पाराबोला बन्थ्यो भने सोलीको अक्ष र समतल सतह बीचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।
The vertical angle of a cone is 80° . If the cone is intersected by a plane so that a parabola is formed, find the angle between the axis of cone and the plane surface.
2. एउटा सोलीको शीर्षकोण 70° छ । सो सोलीलाई एउटा समतल सतहले प्रतिच्छेदन गर्दा पाराबोला बन्थ्यो भने सोलीको अक्ष र समतल सतह बीचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।
The vertical angle of a cone is 70° . If the cone is intersected by a plane so that a parabola is formed, find the angle between the axis of cone and the plane surface.

- एउटा सोलीको शीर्षकोण 90° छ । सो सोलीलाई एउटा समतल सतहले प्रतिच्छेदन गर्दा एउटा दीर्घ वृत्त बन्यो भने सोलीको अक्ष र समतल सतह बीचको कोणको सम्भाव्य मान कति होला ?
The vertical angle of a cone is 90° . If the cone is intersected by a plane so that an ellipse is formed, what will be the possible value of angle between axis of cone and the plane?
- एउटा सोलीको शीर्षकोण 84° छ । सो सोलीलाई एउटा समतल सतहले प्रतिच्छेदन गर्दा एउटा दीर्घ वृत्त बन्यो भने सोलीको अक्ष र समतल सतह बीचको कोणको सम्भाव्य मान कति होला ?
The vertical angle of a cone is 84° . If the cone is intersected by a plane so that an ellipse is formed, what will be the possible value of angle between axis of cone and the plane?
- एउटा सोलीको शीर्षकोण 70° छ । सो सोलीलाई एउटा समतल सतहले प्रतिच्छेदन गर्दा एउटा अति परावलय बन्यो भने सोलीको अक्ष र समतल सतह बीचको कोणको सम्भाव्य मान कति होला ?
The vertical angle of a cone is 70° . If the cone is intersected by a plane so that an hyperbola is formed, what will be the possible value of angle between axis of cone and the plane?
- एउटा सोलीको शीर्षकोण 60° छ । सो सोलीलाई एउटा समतल सतहले प्रतिच्छेदन गर्दा एउटा अति परावलय बन्यो भने सोलीको अक्ष र समतल सतह बीचको कोणको सम्भाव्य मान कति होला ?
The vertical angle of a cone is 60° . If the cone is intersected by a plane so that an hyperbola is formed, what will be the possible value of angle between axis of cone and the plane?

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- वृत्त र दीर्घ वृत्तमा फरक लेख्नुहोस् । (Write the differences between circle and ellipse.)
- पाराबोला र हाइपरबोला (अति परावलय) मा फरक लेख्नुहोस् ।
Write the differences between parabola and hyperbola.
- सोलीको सचित्र परिभाषा दिनुहोस् । (Define cone with figure.)
- सोलीका विभिन्न भागहरू सचित्र देखाउनुहोस् । (Show the different parts of cone with figure.)

ANSWERS

A. BASIC QUESTIONS

- 40°
- 35°
- $> 45^\circ$
- $> 42^\circ$
- $< 35^\circ$
- $< 30^\circ$

वृत्त (CIRCLE)

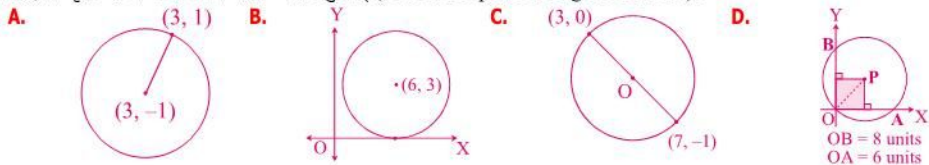
A. BASIC QUESTIONS

- वृत्तको केन्द्रबिन्दुको निर्देशाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the co-ordinates of the centre of the circle.)
A. $x^2 + y^2 - 6x + 2y + 1 = 0$ [2068 R] B. $x^2 + y^2 + 4x - 5 = 0$ [2069 S, 2070 S]
- वृत्तको अर्धव्यासको लम्बाइ पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the length of the radius of the circle.)
A. $x^2 + y^2 + 4x - 6y + 4 = 0$ [2063 R] B. $x^2 + y^2 - 4x + 10y - 7 = 0$ [2064 R]
- समीकरण $x^2 + (y + 2)^2 = 49$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने वृत्तको केन्द्रबिन्दु र अर्धव्यास पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the centre and radius of the circle represented by $x^2 + (y + 2)^2 = 49$. [2067 R]
- समीकरण $x^2 + y^2 - 10x - 4y = 7$ भएको वृत्तको केन्द्रबिन्दु र अर्धव्यास पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the centre and radius of a circle having the equation $x^2 + y^2 - 10x - 4y = 7$. [2072 S]
- एउटा वृत्तको समीकरण $(x + 5)^2 + y^2 = 121$ भए सो वृत्तको केन्द्रबिन्दुको निर्देशाङ्क र व्यास निकाल्नुहोस् ।
If the equation of a circle is $(x + 5)^2 + y^2 = 121$, find the co-ordinates of the centre of the circle and its diameter. [2059 R]
- समीकरण $x^2 + y^2 - 2y - 48 = 0$ भएको एउटा वृत्तको परिधिको लम्बाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the length of the circumference of a circle having the equation $x^2 + y^2 - 2y - 48 = 0$. [2067 R]
- यदि वृत्त $x^2 + y^2 - ax - by - 12 = 0$ को केन्द्र $(2, 3)$ भए a र b का मानहरू निकाल्नुहोस् ।
If the centre of the circle $x^2 + y^2 - ax - by - 12 = 0$ is $(2, 3)$, find the values of a and b . [2071 R]
- समीकरण $x^2 + y^2 - mx + 6y - 12 = 0$ भएको वृत्तको केन्द्रबिन्दु $(-2, -3)$ भए m को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the value of m when the centre of a circle with equation $x^2 + y^2 - mx + 6y - 12 = 0$ is $(-2, -3)$. [2070 S]
- यदि वृत्त $x^2 + y^2 - 4x - 6y - k = 0$ को अर्धव्यास 4 एकाइ भए k को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the radius of the circle $x^2 + y^2 - 4x - 6y - k = 0$ is 4 units, find the value of k . [2072 R, 2071 S]
- यदि वृत्त $x^2 + y^2 - 6x - 4y + k = 0$ को अर्धव्यास 2 एकाइ भए k को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the radius of the circle $x^2 + y^2 - 6x - 4y + k = 0$ is 2 units, find the value of k .
- $x + y = 5$ र $2x - y = 1$ वृत्तका दुई व्यासहरूका समीकरणहरू भए सो वृत्तको केन्द्रबिन्दुको निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the co-ordinates of the centre of a circle having equations of two diameters $x + y = 5$ and $2x - y = 1$. [2073 R]
- $x - y = -1$ र $2x + y = 13$ वृत्तका दुई व्यासहरूका समीकरणहरू भए सो वृत्तको केन्द्रबिन्दुको निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the co-ordinates of the centre of a circle having equations of two diameters $x - y = -1$ and $2x + y = 13$.

- 8A. केन्द्र $(1, -2)$ र व्यास $2\sqrt{5}$ एकाइ भएको एउटा वृत्तको समीकरण निकाल्नुहोस् ।
Find the equation of a circle having centre $(1, -2)$ and the diameter $2\sqrt{5}$ units. [2070 R]
- 8B. केन्द्रबिन्दु $(2, 3)$ र अर्धव्यास 5 एकाइ भएको एउटा वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of a circle having centre $(2, 3)$ and radius 5 units. [SEE 2074 S', 2070 R', SEE 2074 R']
- 9A. केन्द्रबिन्दु $(3, 4)$ भएको र बिन्दु $(7, 7)$ भएर जाने एउटा वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of a circle having centre $(3, 4)$ and passes through the point $(7, 7)$. [SEE 2074 S]
- 9B. केन्द्रबिन्दु $(2, 3)$ र बिन्दु $(5, 6)$ भएर जाने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of a circle with centre at $(2, 3)$ and passing through the point $(5, 6)$. [SEE 2075 R']
- 10A. केन्द्र $(3, 6)$ भएको र X-अक्षलाई छुने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of the circle having centre $(3, 6)$ and touching the X-axis. [2067 S]
- 10B. Y-अक्षलाई स्पर्श गर्ने र केन्द्रबिन्दु $(5, 4)$ भएको वृत्तको समीकरण निकाल्नुहोस् ।
Find the equation of the circle having centre at $(5, 4)$ and that touches the Y-axis. [2063 M]
11. दिइएका बिन्दुहरू कुनै वृत्तको व्यासको छेउछेउका बिन्दुहरू हुन् भने सो वृत्तको समीकरण निकाल्नुहोस् ।
Given points are the end points of a diameter. Find the equation of the circle. [SEE 2073 S']
- A. $(2, 3)$ and $(4, 0)$ B. $(-1, 2)$ and $(0, -4)$

B. ADDITIONAL QUESTIONS

1. दिइएको वृत्तहरूको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् (Find the equation of given circles):



- 2A. केन्द्र $(2, 3)$ र $(6, 6)$ भएर जाने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of a circle with centre $(2, 3)$ and passing through $(6, 6)$.
- 2B. केन्द्र $(-p, -q)$ र अर्धव्यास $(p + q)$ भएको वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of a circle with centre $(-p, -q)$ and having radius $(p + q)$.
- 3A. केन्द्रबिन्दु $(-2, 3)$ र X-अक्षलाई छुने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of a circle with center $(-2, 3)$ and touching the X-axis.
- 3B. अर्धव्यास 6 एकाइ भएको वृत्तको केन्द्र पहिलो चतुर्थांशमा पर्दछ । यदि सो वृत्तले X-अक्षलाई $(5, 0)$ मा छुन्छ भने उक्त वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
The centre of a circle having radius 6 units lies in the first quadrant. If the circle touches the X-axis at $(5, 0)$, find the equation of the circle.
- 4A. Y-अक्षलाई छुने र केन्द्र $(4, -3)$ भएको वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of the circle with centre $(4, -3)$ and touching on Y-axis.
- 4B. अर्धव्यास 4 एकाइ भएको वृत्तको केन्द्र दोस्रो चतुर्थांशमा पर्दछ । यदि सो वृत्तले Y-अक्षलाई $(0, 3)$ मा छुन्छ भने उक्त वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
The centre of a circle having radius 4 units lies in the second quadrant. If the circle touches the y-axis at $(0, 3)$, find the equation of the circle.
- 5A. दुवै अक्षलाई छुने र केन्द्रबिन्दु सरल रेखा $x - 2y = 3$ मा पर्ने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of the circle which touches both the axes and has its centre on the line $x - 2y = 3$.
- 5B. केन्द्रबिन्दु $2x + y = 6$ मा पर्ने र दुवै धनात्मक अक्षहरूलाई छोएर जाने वृत्तको समीकरण निकाल्नुहोस् ।
Find the equation of a circle whose centre lies on the line $2x + y = 6$ and touches both the positive axes.
6. वृत्तहरूको केन्द्र र अर्धव्यास पत्ता लगाउनुहोस् (Find the centre and radius of the circle):
A. $x^2 + y^2 = 2x + 3$ B. $(x + 3)^2 + y^2 = 4$
- 7A. दिइएको वृत्तको समीकरण $(2x - 1)^2 + (2y + 3)^2 = 4$ बाट उक्त वृत्तको केन्द्रबिन्दु र अर्धव्यास पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the centre and radius of the circle having given equation $(2x - 1)^2 + (2y + 3)^2 = 4$.
- 7B. वृत्त $4x - 6y - x^2 - y^2 + 8 = 0$ को परिधि को लम्बाइ निकाल्नुहोस् ।
Calculate the length of the circumference of the circle $4x - 6y - x^2 - y^2 + 8 = 0$.
- 8A. समीकरण $x^2 + y^2 - 8x - 8y - 9 = 0$ भएको वृत्तले X-अक्षलाई कुन-कुन बिन्दुमा काट्छ, पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the points on X-axis where the circle with equation $x^2 + y^2 - 8x - 8y - 9 = 0$ intersect.

- 8B.** समीकरण $2x^2 + 2y^2 - 5x + 7y - 36 = 0$ भएको वृत्तले सीधा रेखा $y = 3$ लाई कुन-कुन बिन्दुमा काट्छ, पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the points on the line $y = 3$, where the circle with equation $2x^2 + 2y^2 - 5x + 7y - 36 = 0$ intersect.
- 9A.** समीकरण $x^2 + y^2 = 100$ भएको वृत्तको एउटा जीवाको लम्बाइ 16 एकाइ छ भने केन्द्रबाट जीवा कति टाढा होला ?
If the length of a chord of a circle with equation $x^2 + y^2 = 100$ is 16 units, how far is the chord from the centre ?
- 9B.** समीकरण $x^2 + y^2 = 25$ भएको वृत्तको एउटा जीवाको लम्बाइ 8 एकाइ छ भने केन्द्रबाट जीवा कति टाढा होला ?
If the length of a chord of a circle with equation $x^2 + y^2 = 25$ is 8 units, how far is the chord from the centre ?
- 10A.** यदि वृत्त $x^2 + y^2 - x + 4y + 7 = 0$ को व्यास 2 एकाइ भए p को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the diameter of the circle $x^2 + y^2 - x + 4y + 7 = 0$ is 2 units, find the value of p .
- 10B.** समीकरण $x^2 + 6y + y^2 - Rx - 12 = 0$ भएको वृत्तको केन्द्रबिन्दु $(-2, -3)$ भए R को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the value of R when the centre of a circle with equation $x^2 + 6y + y^2 - Rx - 12 = 0$ is $(-2, -3)$.

ANSWERS

A. BASIC QUESTIONS

- 1A.** $(3, -1)$ **1B.** $(-2, 0)$ **2A.** 3 units **2B.** 6 units **3A.** $(0, -2)$, 7 units **3B.** $(5, 2)$, 6 units
4A. $(-5, 0)$, 22 units **4B.** 44 units **5A.** $a = 4$, $b = 6$ **5B.** -4 **6A.** 3 **6B.** 9 **7A.** $(2, 3)$
7B. $(4, 5)$ **8A.** $x^2 + y^2 - 2x + 4y = 0$ **8B.** $x^2 + y^2 - 4x - 6y - 12 = 0$ **9A.** $x^2 + y^2 - 6x - 8y = 0$
9B. $x^2 + y^2 - 4x - 6y - 5 = 0$ **10A.** $x^2 + y^2 - 6x - 12y + 9 = 0$ **10B.** $x^2 + y^2 - 10x - 8y + 16 = 0$
11A. $x^2 + y^2 - 6x - 3y + 8 = 0$ **11B.** $x^2 + y^2 + x + 2y - 8 = 0$
- B. ADDITIONAL QUESTIONS**
- 1A.** $x^2 + y^2 - 6x + 2y + 6 = 0$ **1B.** $x^2 + y^2 - 12x - 6y + 36 = 0$ **1C.** $x^2 + y^2 - 10x + y + 21 = 0$
1D. $x^2 + y^2 - 6x - 8y = 0$ **2A.** $x^2 - 4x - 6y + y^2 = 12$ **2B.** $x^2 + y^2 + 2px + 2qy = 2pq$
3A. $x^2 + y^2 + 4x - 6y + 4 = 0$ **3B.** $x^2 + y^2 - 10x - 12y + 25 = 0$ **4A.** $x^2 + y^2 - 8x + 6y + 9 = 0$
4B. $x^2 + y^2 + 8x - 6y + 9 = 0$ **5A.** $x^2 + y^2 + 6x + 6y + 9 = 0$ **5B.** $x^2 + y^2 - 4x - 4y + 4 = 0$
- 6A.** $(1, 0)$, 2 units **6B.** $(-3, 0)$, 2 units **7A.** $(\frac{1}{2}, -\frac{3}{2})$, 1 unit **7B.** 28. 81 units **8A.** $(-1, 0)$, $(9, 0)$
- 8B.** $(1, 3)$, $(\frac{3}{2}, 3)$ **9A.** 6 units **9B.** 3 **10A.** 4 **10B.** -4

SEE EXERCISE

FOR

प्रश्न ८. (क), (ख), (ग)
Q. 9. (a), (b), (c)

त्रिकोणमिति
TRIGONOMETRY

अपवर्तीय र अर्ध अपवर्तीय कोणहरू [MULTIPLE AND SUB-MULTIPLE ANGLES]

A. BASIC QUESTIONS

- 1A.** यदि $\sin \theta = \frac{3}{5}$ भए $\sin 2\theta$ को मान निकाल्नुहोस् । (If $\sin \theta = \frac{3}{5}$, find the value of $\sin 2\theta$.) [2063R*]
- 1B.** यदि $\cos \theta = \frac{3}{4}$ भए $\sin 2\theta$ को मान निकाल्नुहोस् । (If $\cos \theta = \frac{3}{4}$, find the value of $\sin 2\theta$.) [2063S]
- 2A.** यदि $\tan A = \frac{3}{4}$ भए $\sin 2A$ को मान निकाल्नुहोस् । (If $\tan A = \frac{3}{4}$, find the value of $\sin 2A$.) [2063R, 2068S*]
- 2B.** यदि $\cos \theta = \frac{12}{13}$ र $\sin \alpha = \frac{4}{5}$ भए $\sin 2\theta$ and $\cos 2\alpha$ को मान निकाल्नुहोस् ।
If $\cos \theta = \frac{12}{13}$ and $\sin \alpha = \frac{4}{5}$, find the value of $\sin 2\theta$ and $\cos 2\alpha$. [2059S]
- 3A.** यदि $\cos \theta = \frac{1}{2} \left(a + \frac{1}{a} \right)$ भए $\cos 2\theta = \frac{1}{2} \left(a^2 + \frac{1}{a^2} \right)$ हुन्छ भनी सिद्ध गर्नुहोस् ।
If $\cos \theta = \frac{1}{2} \left(a + \frac{1}{a} \right)$, prove that: $\cos 2\theta = \frac{1}{2} \left(a^2 + \frac{1}{a^2} \right)$ [2070 S*]
- 3B.** यदि $\sin \theta = \frac{1}{2} \left(a + \frac{1}{a} \right)$ भए $\cos 2\theta + \frac{1}{2} \left(a^2 + \frac{1}{a^2} \right) = 0$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
If $\sin \theta = \frac{1}{2} \left(a + \frac{1}{a} \right)$ then prove that: $\cos 2\theta + \frac{1}{2} \left(a^2 + \frac{1}{a^2} \right) = 0$.
- 4A.** यदि $\sin A = \frac{1}{2}$ भए $\sin 3A$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् । (If $\sin A = \frac{1}{2}$, find the value of $\sin 3A$.) [SEE 2076 M, 2072 R*]
- 4B.** यदि $\cos \theta = \frac{4}{5}$ भए $\cos 3\theta$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् । (If $\cos \theta = \frac{4}{5}$, find the value of $\cos 3\theta$.) [2069 R]

- 5A.** यदि $\tan \frac{A}{2} = \frac{3}{4}$ और $\tan A$ को सङ्ख्यात्मक मान पता लगाउनुहोस् । (If $\tan \frac{A}{2} = \frac{3}{4}$, find the numerical value of $\tan A$.) [2064 R]
- 5B.** यदि $\sin \frac{\theta}{2} = \frac{1}{2}$ और $\cos \theta$ को मान निकाल्नुहोस् । (If $\sin \frac{\theta}{2} = \frac{1}{2}$, find the value of $\cos \theta$.) [SEE 2074 S]
- 6A.** यदि $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ और $\cos 15^\circ = \frac{\sqrt{3}+1}{2\sqrt{2}}$ हुन्छ भनी देखाउनुहोस् । (If $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$, show that $\cos 15^\circ = \frac{\sqrt{3}+1}{2\sqrt{2}}$) [2075 R₂]
- 6B.** यदि $\cos 330^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ और प्रमाणित गर्नुहोस् (If $\cos 330^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$, prove that) : $\sin 165^\circ = \frac{\sqrt{3}-1}{2\sqrt{2}}$ [2060 C]
- 7A.** यदि $\cos 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}}$ और प्रमाणित गर्नुहोस् (If $\cos 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}}$, prove that): $\cos 22\frac{1}{2}^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{2+\sqrt{2}}$
- 7B.** यदि $\cos 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}}$ और प्रमाणित गर्नुहोस् (If $\cos 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}}$, prove that): $\tan 22\frac{1}{2}^\circ = \sqrt{2}-\sqrt{2}$
- 8A.** $\cos A$ लाई $\cot \frac{A}{2}$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् । (Express $\cos A$ in terms of $\cot \frac{A}{2}$.) [2067 R]
- 8B.** $\sin A$ लाई $\cot \frac{A}{2}$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् । (Express $\sin A$ in terms of $\cot \frac{A}{2}$.)
- 9A.** क्याल्कुलेटर वा तालिका प्रयोग नगरीकन $\cos 15^\circ$ को मान पता लगाउनुहोस् ।
Calculate the value of $\cos 15^\circ$ without using a calculator or table. [SEE 2074 S¹]
- 9B.** क्याल्कुलेटर वा तालिका प्रयोग नगरीकन $\sin 15^\circ$ को मान पता लगाउनुहोस् ।
Calculate the value of $\sin 15^\circ$ without using a calculator or table.
- 10A.** यदि $\sin \frac{A}{3} = \frac{4}{5}$ और $\sin A$ को मान पता लगाउनुहोस् । (If $\sin \frac{A}{3} = \frac{4}{5}$ then find the value of $\sin A$.) [2073 R¹, 2065 E]
- 10B.** यदि $\cos \frac{\alpha}{3} = \frac{1}{2}$ और $\sin \alpha$ को मान निकाल्नुहोस् । (If $\cos \frac{\alpha}{3} = \frac{1}{2}$, find the value of $\sin \alpha$.) [2070 R]
- 11A.** यदि $\cos \frac{\theta}{3} = \frac{3}{5}$ और $\cos \theta$ को मान पता लगाउनुहोस् । (If $\cos \frac{\theta}{3} = \frac{3}{5}$, find the value of $\cos \theta$.) [2058 S]
- 11B.** यदि $\sin \frac{\alpha}{3} = \frac{3}{5}$ और $\sin \alpha$ को मान पता लगाउनुहोस् । (If $\sin \frac{\alpha}{3} = \frac{3}{5}$, find the value of $\sin \alpha$.) [2060R, 2066R¹, 2073 S, 2074 R]
- 12.** प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
- A.** $\cos^2(45^\circ + A) + \cos^2(45^\circ - A) = 1$ [2069 S] **B.** $\sin^2(45^\circ - \theta) + \sin^2(45^\circ + \theta) = 1$ [60C, 63R]
- C.** $\frac{1 + \tan^2(45^\circ - \beta)}{1 - \tan^2(45^\circ - \beta)} = \operatorname{cosec} 2\beta$ [2067 R¹] **D.** $\tan\left(\frac{\pi}{4} + B\right) = \frac{\cos 2B}{1 - \sin 2B}$ [2069 R¹]
- 13.** प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
- A.** $\frac{1 - \cos 2A}{\sin 2A} = \tan A$ [2068 R¹] **B.** $\frac{\sin 2A - \sin A}{1 - \cos A + \cos 2A} = \tan A$ [2064 S]
- C.** $\frac{\sin \alpha + \sin 2\alpha}{1 + \cos \alpha + \cos 2\alpha} = \tan \alpha$ [66 S, 60 S¹, 2072S] **D.** $\frac{1 + \cos A + \cos 2A}{\sin A + \sin 2A} = \cot A$ [2075 R₂]
- E.** $\sin A \cdot \cos 2A = \frac{1}{4} \sin 4A \cdot \sec A$ [2065 S] **F.** $\frac{1 - 2\sin A \cdot \cos A}{2} = \sin^2\left(\frac{\pi}{4} - A\right)$ [2070 S]
- 14A.** $\frac{1 + \cos 2A}{\sin 2A}$ लाई $\cot A$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् । (Express $\frac{1 + \cos 2A}{\sin 2A}$ in terms of $\cot A$.)
- 14B.** $\frac{\cos 2A}{1 - \sin 2A}$ लाई $\tan A$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् । (Express $\frac{\cos 2A}{1 - \sin 2A}$ in terms of $\tan A$.)
- 15.** प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
- A.** $\frac{2 \sin \beta + \sin 2\beta}{2 \sin \beta - \sin 2\beta} = \cot^2 \frac{\beta}{2}$ [2059 R] **B.** $\cot A = \frac{1}{2} \left(\cot \frac{A}{2} - \tan \frac{A}{2} \right)$ [2060 R]

$$C. \frac{1 - \tan^2 \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\theta}{4} \right)}{1 + \tan^2 \left(\frac{\pi}{4} - \frac{\theta}{4} \right)} = \sin \frac{\theta}{2}$$

[2064 R]

$$D. \frac{\sin \frac{A}{2} + \sin A}{1 + \cos \frac{A}{2} + \cos A} = \tan \frac{A}{2}$$

[2065 M, 2072 R]

$$E. \frac{1 + \cos \theta + \sin \theta}{1 - \cos \theta + \sin \theta} = \cot \frac{\theta}{2}$$

[2075 R', 2069 R, 2071 R']

$$F. \frac{1 + \cos A + \sin A}{1 - \cos A + \sin A} = \frac{1}{\tan \frac{A}{2}}$$

[2068 S]

$$G. \frac{\sin \theta}{1 - \cos \theta} = \cot \frac{\theta}{2}$$

[2065 R]

$$H. \cot \frac{A}{2} - \tan \frac{A}{2} = 2 \cot A$$

[2071 R]

16A. $\frac{\sin A}{1 + \cos A}$ लाई tangent अनुपातको अपवर्तकको रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।

Express $\frac{\sin A}{1 + \cos A}$ in terms of sub-multiple angle of tangent.

[SEE MODEL 2076]

16B. $\frac{1 - \cos A}{\sin A}$ लाई $\tan \frac{A}{2}$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् । (Express $\frac{1 - \cos A}{\sin A}$ in terms of $\tan \frac{A}{2}$.)

17A. यदि $\sin \frac{A}{3} = \frac{1}{2} \left(a + \frac{1}{a} \right)$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् । (If $\sin \frac{A}{3} = \frac{1}{2} \left(a + \frac{1}{a} \right)$, prove that): $\sin A = -\frac{1}{2} \left(a^3 + \frac{1}{a^3} \right)$ [2075 R]

17B. यदि $\cos \frac{B}{3} = \frac{1}{2} \left(m + \frac{1}{m} \right)$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् । (If $\cos \frac{B}{3} = \frac{1}{2} \left(m + \frac{1}{m} \right)$ then, prove that): $\cos B = \frac{1}{2} \left(m^3 + \frac{1}{m^3} \right)$ [2075 R₂]

B. ADDITIONAL QUESTIONS

1A. $\cos 4A$ लाई $\cos A$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् । (Express $\cos 4A$ in terms of $\cos A$.)

1B. $(\sin 2A + \cos 2A)$ लाई $\tan A$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् । (Express $(\sin 2A + \cos 2A)$ in terms of $\tan A$.)

2. तलको अवस्थामा $\sin 2A$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् । (In the following conditions, find the value of $\sin 2A$):

A. $\sin A = \frac{3}{5}$

B. $\cos A = \frac{4}{5}$

C. $\tan A = \frac{3}{4}$

3. यदि $3 \tan A = 2$ भए मान पत्ता लगाउनुहोस् । (If $3 \tan A = 2$, find the value of):

A. $\cos 2A$

B. $\sin 2A$

C. $\tan 2A$

4A. यदि $\tan \theta = \frac{b}{a}$ भए $a \cos 2\theta + b \sin 2\theta = a$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् । (If $\tan \theta = \frac{b}{a}$, prove that $a \cos 2\theta + b \sin 2\theta = a$)

4B. यदि $\tan \frac{\theta}{2} = \frac{a}{b}$ भए $\sin \theta + \cos \theta$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् । (If $\tan \frac{\theta}{2} = \frac{a}{b}$, find the value of $\sin \theta + \cos \theta$.)

5A. यदि $\sec 2\alpha = 3$ भए $\tan \alpha$ को मान निकाल्नुहोस् । (If $\sec 2\alpha = 3$, find the value of $\tan \alpha$.)

5B. यदि $\sec \alpha = \frac{5}{4}$ भए $\tan 2\alpha$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् । (If $\sec \alpha = \frac{5}{4}$, find the value of $\tan 2\alpha$.)

6A. यदि $\cos A = 6 \times 10^{-1}$ भए $\sin 3A$ र $\cos 3A$ का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\cos A = 6 \times 10^{-1}$ then find the values of $\sin 3A$ and $\cos 3A$.

6B. यदि $3 \tan (A + B) = 4 \tan (A - B) = 12$ भए $\tan 2A$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $3 \tan (A + B) = 4 \tan (A - B) = 12$ then find the value of $\tan 2A$.

7. तलका प्रत्येक अवस्थामा $\sin \theta$, $\cos \theta$ र $\tan \theta$ का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् :

In each of the following conditions, find the values of $\sin \theta$, $\cos \theta$ and $\tan \theta$:

A. $\sin \frac{\theta}{2} = \frac{3}{5}$

B. $\cos \frac{\theta}{2} = \frac{3}{5}$

C. $\tan \frac{\theta}{2} = \frac{5}{12}$

8. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

A. $\tan 15^\circ - \cot 15^\circ = -2\sqrt{3}$

B. $\cot 22 \frac{1^\circ}{2} - \tan 22 \frac{1^\circ}{2} = 2$

C. $\tan 75^\circ + \cot 75^\circ = 4$

9A. यदि $\cos \frac{\theta}{3} = \frac{3}{5}$ भए $\sin \theta = \frac{44}{125}$ प्रमाणित गर्नुहोस् । (If $\cos \frac{\theta}{3} = \frac{3}{5}$, prove that: $\sin \theta = \frac{44}{125}$.)

9B. यदि $\cos \frac{\theta}{3} = \frac{2}{3}$ भए $\cos \theta = -\frac{22}{27}$ र $\sin^2 \theta = \frac{245}{729}$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

If $\cos \frac{\theta}{3} = \frac{2}{3}$ then prove that: $\cos \theta = -\frac{22}{27}$ and $\sin^2 \theta = \frac{245}{729}$

10. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): A. $8 \cos^3 \frac{\pi}{9} - 6 \cos \frac{\pi}{9} = 1$ B. $8 \cos^3 \frac{\pi}{12} - 6 \cos \frac{\pi}{12} = \sqrt{2}$
11. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 A. $(\sin \theta + \cos \theta)^2 = 1 + \sin 2\theta$ B. $(\sin \theta - \cos \theta)^2 = 1 - \sin 2\theta$ C. $\frac{1 - \cos 2A}{2 \cos A} = \sin A \tan A$
 D. $\frac{\cos 2A}{1 + \sin 2A} = \frac{1 - \tan A}{1 + \tan A}$ E. $\cos^4 A - \sin^4 A = \cos 2A$ F. $\cos^2 \alpha = \frac{\tan 2\alpha + \sin 2\alpha}{2 \tan 2\alpha}$
 G. $\frac{\sin^3 \alpha + \cos^3 \alpha}{\sin \alpha + \cos \alpha} = 1 - \frac{1}{2} \sin 2\alpha$ H. $\operatorname{cosec} 2\theta + \cot 2\theta = \cot \theta$ I. $\frac{1 + \sin 4A}{\cos 4A} = \frac{1 + \tan 2A}{1 - \tan 2A}$
12. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 A. $\frac{1 - \cos A}{\sin A} = \tan \frac{A}{2}$ B. $\frac{1 - \cos A}{2 \cos A/2} = \sin \frac{A}{2} \tan \frac{A}{2}$ C. $\frac{1 - \cos A}{1 + \cos A} = \tan^2 \frac{A}{2}$
 D. $\cos^4 \frac{A}{2} - \sin^4 \frac{A}{2} = \cos A$ E. $\frac{\sin^3 \frac{\alpha}{2} + \cos^3 \frac{\alpha}{2}}{\sin \frac{\alpha}{2} + \cos \frac{\alpha}{2}} = 1 - \frac{1}{2} \sin \alpha$ F. $\tan (45^\circ + \frac{\theta}{2}) = \sec \theta + \tan \theta$
13. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): A. $\frac{\sin 20^\circ - \sin 10^\circ}{1 - \cos 10^\circ + \cos 20^\circ} = \tan 10^\circ$ B. $\frac{\sin 25^\circ + \sin 50^\circ}{1 + \cos 25^\circ + \cos 50^\circ} = \tan 25^\circ$
14. मान पत्ता लगाउनुहोस् (Find the value of): A. $\tan 15^\circ - \cot 15^\circ$ B. $\cot 22\frac{1}{2}^\circ - \tan 22\frac{1}{2}^\circ$

ANSWERS

A. BASIC QUESTIONS

- 1A. $\frac{24}{25}$ 1B. $\frac{3\sqrt{7}}{8}$ 2A. $\frac{24}{25}$ 2B. $\frac{120}{169}, \frac{-7}{25}$ 4A. 1 4B. $-\frac{44}{125}$ 5A. $\frac{24}{7}$
- 5B. $\frac{1}{2}$ 8A. $\frac{\cot^2 \frac{A}{2} - 1}{\cot^2 \frac{A}{2} + 1}$ 8B. $\frac{2 \cot \frac{A}{2}}{1 + \cot^2 \frac{A}{2}}$ 9A. $\frac{\sqrt{3} + 1}{2\sqrt{2}}$ or $\frac{\sqrt{2 + \sqrt{3}}}{2}$ 9B. $\frac{\sqrt{3} - 1}{2\sqrt{2}}$ or $\frac{\sqrt{2 - \sqrt{3}}}{2}$ 10A. $\frac{44}{125}$
- 10B. 0 11A. $-\frac{117}{125}$ 11B. $\frac{117}{125}$ 14A. $\cot A$ 14B. $\frac{1 + \tan A}{1 - \tan A}$ 16A. $\tan \frac{A}{2}$ 16B. $\tan \frac{A}{2}$

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- 1A. $1 - 8 \cos^2 A + 8 \cos^4 A$ 1B. $\frac{1 + 2 \tan A - \tan^2 A}{1 + \tan^2 A}$ 2A. $\frac{24}{25}$ 2B. $\frac{24}{25}$ 2C. $\frac{24}{25}$ 3A. $\frac{5}{13}$
- 3B. $\frac{12}{13}$ 3C. $\frac{12}{5}$ 4B. $\frac{2ab + b^2 - a^2}{a^2 + b^2}$ 5A. $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 5B. $\frac{24}{7}$ 6A. $\frac{44}{125} - \frac{117}{125}$
- 6B. $-\frac{7}{11}$ 7A. $\frac{24}{25}, \frac{-7}{25}, \frac{-24}{7}$ 7B. $\frac{24}{25}, \frac{-7}{25}, \frac{24}{7}$ 7C. $\frac{120}{169}, \frac{119}{169}, \frac{120}{119}$ 14A. $-2\sqrt{3}$ 14B. 2

गुणन र योगफलको रूपान्तरण (TRANSFORMATION OF PRODUCT AND SUM)

A. BASIC QUESTIONS

मान पत्ता लगाउनुहोस् (Find the value of):

1. A. $\sin 75^\circ + \sin 15^\circ$ [2065 R'] B. $\sin 75^\circ - \sin 105^\circ$ [2067 S]
 C. $\cos 15^\circ - \cos 75^\circ$ [2058 S] D. $\sin 70^\circ - \cos 80^\circ + \cos 140^\circ$ [2061 R]
 2. A. $\sin 75^\circ \sin 15^\circ$ [2058 R, 2067 R] B. $\cos 105^\circ \cos 15^\circ$ [2059 R]
 C. $\sin 105^\circ, \sin 15^\circ$ [2059 S, 2069 R'] D. $4 \sin 105^\circ \sin 15^\circ$ [2063 R']

योग वा अन्तरको रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् (Express in the sum or difference form.)

3. A. $\cos 8A \cos 6A$ B. $\sin 20A \sin 28A$ C. $\sin 8x \cos 10x$ D. $\cos 30\theta \sin 20\theta$

प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

4. A. $\frac{1}{2}(\sin 70^\circ - \sin 30^\circ) = \cos 50^\circ \sin 20^\circ$ [SEE 2073 S'] B. $\cos 105^\circ + \cos 15^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}}$ [2069 R]
 C. $\sin 110^\circ - \sin 10^\circ = \sin 50^\circ$ [SEE 2074 S'] D. $\cos 75^\circ + \cos 15^\circ = \sqrt{\frac{3}{2}}$ [2064 R']
 E. $\sin 65^\circ + \cos 65^\circ = \sqrt{2} \cos 20^\circ$ [2067 R'] F. $\cos 55^\circ + \sin 55^\circ = \sqrt{2} \cos 10^\circ$ [2070 S]
 5. A. $2 \cos 70^\circ \cdot \cos 20^\circ = \cos 50^\circ$ [SEE 2073 R] B. $\cos 105^\circ \cdot \cos 15^\circ = -\frac{1}{4}$ [2068 R]

6. A. $2 \cos(45^\circ + A) \cdot \cos(45^\circ - A) = \cos 2A$ [2064 R] B. $2 \cos(45^\circ + A) \cdot \sin(45^\circ + A) = \cos 2A$ [2070 S]
 C. $\frac{\sin A + \sin B}{\sin A - \sin B} = \tan \frac{A+B}{2} \cot \frac{A-B}{2}$ [2066 R] D. $\frac{\sin A + \sin B}{\cos A + \cos B} = \tan \frac{A+B}{2}$ [SEE 2074 R]
 E. $\frac{1}{2} (\cos 2\theta - \cos 8\theta) = \sin 5\theta \cdot \sin 3\theta$ [2070 R] F. $\frac{1}{2} (\cos 10^\circ - \cos 40^\circ) = \sin 25^\circ \cdot \sin 15^\circ$
 7. A. $\frac{\cos A - \cos 5A}{\sin 5A - \sin A} = \tan 3A$ [2072 R] B. $\frac{\sin 8A + \sin 2A}{\cos 8A + \cos 2A} = \tan 5A$ [SEE 2074 S]
 8. A. $\frac{\cos 40^\circ - \sin 30^\circ}{\sin 60^\circ - \cos 50^\circ} = \tan 50^\circ$ [2071 S] B. $\frac{\sin 80^\circ + \sin 10^\circ}{\cos 10^\circ - \cos 80^\circ} = \cot 35^\circ$ [2072 S]

B. ADDITIONAL QUESTIONS

क्याल्कुलेटरको प्रयोग नगरी मान पत्ता लगाउनुहोस् (Find the value without using calculator):

1. A. $\cos 15^\circ + \cos 75^\circ$ B. $\sin 75^\circ - \sin 105^\circ$ C. $\sin 75^\circ + \sin 105^\circ$
 2. A. $\sin 15^\circ \sin 105^\circ$ B. $\cos 15^\circ \cos 75^\circ$ C. $\sin 75^\circ \sin 15^\circ$

प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

3. A. $\cos 105^\circ + \sin 105^\circ = \cos 45^\circ$ B. $\sin 42^\circ + \cos 72^\circ = \cos 12^\circ$ C. $\cos 50^\circ + \cos 70^\circ = \cos 10^\circ$
 D. $\sin 35^\circ + \cos 35^\circ = \sqrt{2} \cos 10^\circ$ E. $\cos 56^\circ + \sin 86^\circ = \sqrt{3} \cos 26^\circ$ F. $\cos 40^\circ - \sin 40^\circ = \sqrt{2} \sin 5^\circ$
 4. A. $\cos 52^\circ + \cos 68^\circ + \cos 172^\circ = 0$ B. $\cos 40^\circ + \sin 40^\circ - \sqrt{2} \cos 5^\circ = 0$
 C. $\cos 10^\circ + \cos 110^\circ + \cos 130^\circ = 0$ D. $\sin 20^\circ + \sin 140^\circ + \cos 170^\circ = 0$
 E. $\cos 20^\circ - \sin 10^\circ + \cos 140^\circ = 0$ F. $\sin 50^\circ + \sin 70^\circ - \sqrt{3} \sin 80^\circ = 0$
 5. A. $\frac{\cos A + \cos B}{\sin A + \sin B} = \cot \left(\frac{A+B}{2} \right)$ B. $\frac{\sin 7A + \sin 3A}{\cos 7A + \cos 3A} = \tan 5A$ C. $\frac{\sin 3A - \sin A}{\cos A - \cos 3A} = \cot 2A$
 D. $\frac{\sin A - \sin C}{\cos C - \cos A} = \cot \frac{A+C}{2}$ E. $\frac{\sin 5A - \sin 3A}{\cos 3A - \cos 5A} = \cot 4A$ F. $\frac{\sin 5A - \sin 3A}{\cos 3A + \cos 5A} = \tan A$
 G. $\frac{\sin 50^\circ - \sin 40^\circ}{\cos 50^\circ - \cos 40^\circ} = -1$ H. $\frac{\sin \alpha + \sin \beta}{\cos \alpha + \cos \beta} = \tan \left(\frac{\alpha + \beta}{2} \right)$ I. $\frac{\sin 5x + \sin 3x}{\cos 5x + \cos 3x} = \tan 4x$
 6. A. $\cos(45^\circ + \theta) \sin(45^\circ - \theta) = \frac{1}{2} (1 - \sin 2\theta)$ B. $\sin(45^\circ + A) \sin(45^\circ - A) = \frac{1}{2} \cos 2A$
 C. $\sin 16^\circ \sin 32^\circ + \cos 8^\circ \cos 56^\circ = \cos 24^\circ \cos 40^\circ$ D. $\cos 4\theta \sin 2\theta + \sin 3\theta \cos \theta = \sin 5\theta \cos \theta$

ANSWERS

A. BASIC QUESTIONS

- 1A. $\sqrt{\frac{3}{2}}$ 1B. 0 1C. $\frac{1}{\sqrt{2}}$ 1D. 0 2A. $\frac{1}{4}$ 2B. $-\frac{1}{4}$ 2C. $\frac{1}{4}$ 2D. 1
 3A. $\frac{1}{2} [\cos 14A + \cos 2A]$ 3B. $\frac{1}{2} [\cos 8\alpha - \cos 48\alpha]$ 3C. $\frac{1}{2} [\sin 18x - \sin 2x]$ 3D. $\frac{1}{2} [\sin 50\theta - \sin 10\theta]$

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- 1A. $\sqrt{\frac{3}{2}}$ 1B. 0 1C. $\frac{1+\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$ 2A. $\frac{1}{4}$ 2B. $\frac{1}{4}$ 2C. $\frac{1}{4}$

अनुबन्धित त्रिकोणमितीय सर्वसमीकाहरू (CONDITIONAL TRIGONOMETRICAL IDENTITIES)

A. BASIC QUESTIONS

- 1A. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ र $\cos A = \cos B \cos C$ भए, प्रमाणित गर्नुहोस्: $\tan A = \tan B + \tan C$
 If $A + B + C = \pi^\circ$ and $\cos A = \cos B \cos C$, prove that: $\tan A = \tan B + \tan C$

- 1B. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ र $\cos B = \cos A \cdot \cos C$ भए $\tan B = \tan A + \tan C$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस्।
 If $A + B + C = \pi^\circ$ and $\cos B = \cos A \cdot \cos C$, prove that $\tan B = \tan A + \tan C$

यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् (If $A + B + C = \pi^\circ$ then prove that):

1. A. $\tan A + \tan B = -\tan C (1 - \tan A \tan B)$ B. $\cot A \cot B - 1 = -\cot C (\cot A + \cot B)$
 3. A. $\sin A + \sin B = 2 \cos \frac{C}{2} \cos \left(\frac{A-B}{2} \right)$ B. $\cos A + \cos B = 2 \sin \frac{C}{2} \cos \left(\frac{A-B}{2} \right)$
 C. $\cos B + \cos C = 2 \sin \frac{A}{2} \cos \left(\frac{B-C}{2} \right)$ D. $\sin B + \sin C = 2 \cos \frac{A}{2} \cos \left(\frac{B-C}{2} \right)$

4. A. $\cos 2A + \cos 2B = -2 \cos C \cos (A - B)$ B. $\cos 2A - \cos 2B = -2 \sin C \sin (A - B)$
 C. $\sin 2A + \sin 2B = 2 \sin C \cos (A - B)$ D. $\sin 2A - \sin 2B = -2 \cos C \sin (A - B)$
 5. A. $\cos^2 A + \cos^2 B = 1 - \cos C \cos (A - B)$ B. $\cos^2 A - \cos^2 B = -\sin C \sin (A - B)$

B. ADDITIONAL QUESTIONS

यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् (If $A + B + C = \pi^\circ$ then prove that):

1. A. $\tan \frac{A}{2} + \tan \frac{B}{2} = \cot \frac{C}{2} \left(1 - \tan \frac{A}{2} \tan \frac{B}{2} \right)$ B. $\cot \frac{A}{2} \cot \frac{B}{2} - 1 = \tan \frac{C}{2} \left(\cot \frac{A}{2} + \cot \frac{B}{2} \right)$
 2. A. $\sin A - \sin B = 2 \sin \frac{C}{2} \sin \left(\frac{A-B}{2} \right)$ B. $\cos B - \cos A = 2 \cos \frac{C}{2} \sin \left(\frac{A-B}{2} \right)$
 3. A. $\cos 4A + \cos 4B = 2 \cos 2C \cos (2A - 2B)$ B. $\sin 4A + \sin 4B = -2 \sin 2C \cos (2A - 2B)$
 4. A. $\sin^2 A - \sin^2 B = \sin C \sin (A - B)$ B. $\sin^2 A + \sin^2 B = 1 + \cos C \cos (A - B)$
 5. A. $\sin^2 \frac{A}{2} + \sin^2 \frac{B}{2} = 1 - \sin \frac{C}{2} \cos \left(\frac{A-B}{2} \right)$ B. $\cos^2 \frac{A}{2} + \cos^2 \frac{B}{2} = 1 + \sin \frac{C}{2} \cos \left(\frac{A-B}{2} \right)$

त्रिकोणमितीय समीकरणहरू (TRIGONOMETRICAL EQUATIONS)

A. BASIC QUESTIONS

हल गर्नुहोस् (Solve): [Range of value is upto 180° if not indicated]

1. A. $2 \sin \theta - \sqrt{2} = 0$ [SEE 2074 R'] B. $2 \cos \theta - \sqrt{2} = 0$ [$0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$] [SEE 2075 R']
 C. $4 \cos^2 A = 3$ [2070 S'] D. $2 \sin^2 \alpha - 1 = 0$ [2068 S]
 2. A. $\sqrt{3} \tan \theta - 3 = 0$ [2070 R] B. $\sqrt{3} \tan \theta + 3 = 0$ [SEE 2073 R']
 C. $\sqrt{3} \tan A + 1 = 0$ [2072 R'] D. $\cot^2 x = 3$ [2065 R]
 3. A. $4 \sin \alpha = 3 \operatorname{cosec} \alpha$ [2065 R'] B. $\sin \theta - \tan \theta = 0$ [2062 K]
 C. $2 \cos \theta = \sec \theta$ [$0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$] [SEE 2075 R] D. $\operatorname{cosec} A = 2 \sin A$ [$0^\circ \leq A \leq 90^\circ$] [SEE 2075 R]
 4. θ को मान पत्ता लगाउनुहोस् (Find the value of θ): [$0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$]
 A. $2 \sin 2\theta = \sqrt{3}$ [SEE MODEL 2076] B. $2 \cos 2\theta = 1$ C. $2 \sin 2\theta - \sqrt{2} = 0$
 D. $2 \sin 3\theta = \sqrt{3}$ E. $2 \cos 3\theta = 1$ F. $\sqrt{3} \tan 3\theta - 3 = 0$
 5. A. $\sin \theta = \cos \theta$ [2063 R, 2065 S] B. $\sin \theta - \cos \theta = 0$ [SEE 2075 R', 2074 S', 2065 M]
 C. $\sin 2\theta + \cos \theta = 0$ [$0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$] [2071 R] D. $\sin x - \sin 2x = 0$ [$0^\circ \leq x \leq \frac{\pi}{2}$] [2071 S]

6A. यदि $\sin x - \sqrt{3} \cos x = 0$ भए x को न्यूनकोणी मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\sin x - \sqrt{3} \cos x = 0$ then find the acute value of x .

[2068 S']

6B. यदि $\sqrt{3} \sin \theta = 3 \cos \theta$ भए θ को न्यूनकोणी मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\sqrt{3} \sin \theta = 3 \cos \theta$ then find the acute value of θ .

7. A. $2 \cos^2 \theta = -\sqrt{3} \cos \theta$ [2067 S, 2059 R, 2068 R'] B. $\operatorname{cosec} x - 2 \sin x = 1$ ($0^\circ \leq x \leq \frac{\pi}{2}$) [2067 R']
 8. A. $\sin^2 \theta - \sin \theta + \frac{1}{4} = 0$ [$0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$] [2073 R] B. $\cos^2 \theta - \cos \theta + \frac{1}{4} = 0$ ($0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$) [2073 S]
 9. A. $\cos^2 \frac{\theta}{2} - \cos \frac{\theta}{2} + \frac{1}{4} = 0$ [2060 R] B. $2 \cos^2 \frac{\theta}{2} - \sqrt{3} \cos \frac{\theta}{2} = 0$

B. ADDITIONAL QUESTIONS

1. हल गर्नुहोस् (Solve): [$0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$]

- A. $\tan \theta = 2 \sin 60^\circ$ B. $2 \sin \theta - 1 = \cos 90^\circ$ C. $2 \cos^2 \theta - 1 = \tan 0^\circ$

2. हल गर्नुहोस् (Solve): [$0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$]

- A. $\sin \theta : \operatorname{cosec} \theta = 3 : 4$ B. $\sec \theta : \operatorname{cosec} \theta = 1 : \sqrt{3}$ C. $\cot \theta : \cos \theta = 2 : \sqrt{3}$

3. हल गर्नुहोस् (Solve):

A. $\cos \theta (2\cos \theta + \sqrt{3}) = 0$

$[0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ]$

B. $(1 - 2\cos x)(1 + 3\cos x) = 0$

$[0^\circ \leq x \leq 360^\circ]$

C. $\sin \theta (1 - 2\cos \theta) = 0$

$[0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ]$

D. $\cos 2\theta (2\cos \theta - 1) = 0$

$[0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ]$

4. तलका समीकरणहरू हल गर्नुहोस् (Solve the following equations) :

A. $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = \sin 2\theta$

$[0^\circ \leq \theta < 90^\circ]$

B. $\tan \theta + \cot \theta = 2$

$[0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ]$

5A. यदि $4\cos^2 x - 1 = 0$ and $0^\circ \leq x \leq 90^\circ$ भए $\tan x$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $4\cos^2 x - 1 = 0$ and $0^\circ \leq x \leq 90^\circ$ then find the value of $\tan x$.

5B. यदि $\tan \theta = \cot \theta$ र $0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$ भए $\sin \theta$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\tan \theta = \cot \theta$ and $0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$ then find the value of $\sin \theta$.

6A. यदि $\sin 2\theta = \cos 3\theta$ र $0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$ भए $\sin 5\theta$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\sin 2\theta = \cos 3\theta$ and $0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$ then find the value of $\sin 5\theta$.

6B. यदि $\sin 2\theta = \cos 4\theta$ र $0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$ भए $\tan 3\theta$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\sin 2\theta = \cos 4\theta$ and $0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$ then find the value of $\tan 3\theta$.

7. हल गर्नुहोस् (Solve): $[0^\circ \leq x \leq 90^\circ]$

A. $\tan x = \cot 5x$

B. $\sin x - \sin 2x = 0$

C. $\sec x = \operatorname{cosec} x$

8A. यदि $\cos 4A = \sin 2A$ र A पहिलो चतुर्थांशमा पर्ने भए A को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\cos 4A = \sin 2A$ and A lies in the first quadrant, find the value of A.

8B. यदि $\sin 3\theta = \cos (\theta - 6^\circ)$ भए θ को मान 0° देखि 90° को बिचमा पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\sin 3\theta = \cos (\theta - 6^\circ)$ then, find the value of θ between 0° to 90° .

9. हल गर्नुहोस् (Solve):

A. $\cos 45^\circ \sin \theta + \sin 45^\circ \cos \theta = \frac{1}{\sqrt{2}}$

$[0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ]$

B. $\cos 45^\circ \sin x + \sin 45^\circ \cos x = 1$

$[0^\circ \leq x \leq 180^\circ]$

10. हल गर्नुहोस् (Solve):

A. $1 = 2\sin \frac{\theta}{2} \cos \frac{\theta}{2}$

$[0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ]$

B. $4\cos^2 \frac{\theta}{2} + 4\cos \frac{\theta}{2} - 3 = 0$

$[0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ]$

ANSWERS

A. BASIC QUESTIONS

1A. 45°

1B. 45°

1C. $30^\circ, 150^\circ$

1D. $45^\circ, 135^\circ$

2A. 60°

2B. 120°

2C. 150°

2D. $30^\circ, 150^\circ$

3A. $60^\circ, 120^\circ$

3B. $0^\circ, 180^\circ$

3C. 45°

3D. 45°

4A. $30^\circ, 60^\circ$

4B. $30^\circ, 150^\circ$

4C. $22.5^\circ, 67.5^\circ$

4D. $20^\circ, 40^\circ, 140^\circ$

4E. $20^\circ, 100^\circ, 140^\circ$

4F. $20^\circ, 80^\circ, 140^\circ$

5A. 45°

5B. 45°

5C. 90°

5D. $0^\circ, 60^\circ$

6A. 60°

6B. 60°

7A. $150^\circ, 90^\circ$

7B. 30°

8A. 30°

8B. 60°

9A. 120°

9B. $180^\circ, 60^\circ$

B. ADDITIONAL QUESTIONS

1A. 60°

1B. 30°

1C. 45°

2A. $60^\circ, 120^\circ$

2B. 30°

2C. $60^\circ, 120^\circ$

3A. 90° or 150°

3B. $60^\circ, 109^\circ, 251^\circ, 300^\circ$

3C. $0^\circ, 60^\circ, 180^\circ, 300^\circ, 360^\circ$

3D. 45° or 60°

4A. 45°

4B. 45°

5A. $\sqrt{3}$

5B. $\frac{1}{\sqrt{2}}$

6A. 1

6B. 1

7A. 15°

7B. $0^\circ, 60^\circ$

7C. 45°

8A. 45°

8B. 24°

9A. $0^\circ, 90^\circ$

9B. 45°

10A. 90°

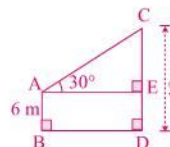
10B. 120°

उचाइ र दूरी (HEIGHT AND DISTANCE)

A. BASIC QUESTIONS

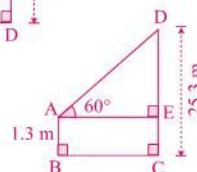
1A. चित्रमा $AB = 6$ m, $CD = 18$ m र $\angle CAE = 30^\circ$ छ भने BD को नाप पत्ता लगाउनुहोस् ।

In the figure, $AB = 6$ m, $CD = 18$ m and $\angle CAE = 30^\circ$ then find the measure of BD.



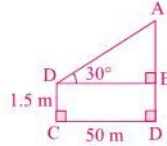
1B. चित्रमा $AB = 1.3$ m, $CD = 25.3$ m र $\angle CAE = 60^\circ$ छ भने BD को नाप पत्ता लगाउनुहोस् ।

In the figure, $AB = 1.3$ m, $CD = 25.3$ m and $\angle CAE = 60^\circ$ then find the measure of BD.



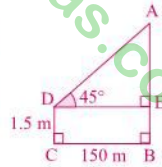
- 2A.** चित्रमा $CD = 1.5$ m, $BC = 50$ m र $\angle ADE = 30^\circ$ छ भने AB को नाप पत्ता लगाउनुहोस् ।

In the figure, $CD = 1.5$ m, $BC = 50$ m and $\angle ADE = 30^\circ$ then find the measure of AB .



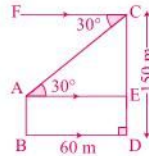
- 2B.** चित्रमा $CD = 1.5$ m, $BC = 150$ m र $\angle ADE = 45^\circ$ छ भने AB को नाप पत्ता लगाउनुहोस् ।

In the figure, $CD = 1.5$ m, $BC = 150$ m and $\angle ADE = 45^\circ$ then find the measure of AB .



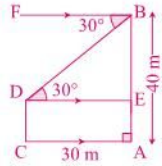
- 3A.** चित्रमा $CD = 150$ m, $BD = 60$ m र $\angle FCA = \angle CAE = 30^\circ$ छ भने AB को नाप पत्ता लगाउनुहोस् ।

In the figure, $CD = 150$ m, $BD = 60$ m and $\angle FCA = \angle CAE = 30^\circ$ then find the measure of AB .



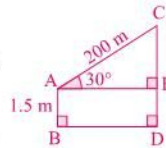
- 3B.** चित्रमा $AB = 40$ m, $AC = 30$ m र $\angle FBD = \angle BDE = 30^\circ$ छ भने CD को नाप पत्ता लगाउनुहोस् ।

In the figure, $AB = 40$ m, $AC = 30$ m and $\angle FBD = \angle BDE = 30^\circ$ then find the measure of CD .



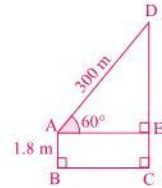
- 4A.** चित्रमा $AB = 1.5$ m, $AC = 200$ m र $\angle CAE = 30^\circ$ छ भने CD को नाप पत्ता लगाउनुहोस् ।

In the figure, $AB = 1.5$ m, $AC = 200$ m and $\angle CAE = 30^\circ$ then find the measure of CD .



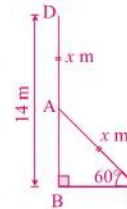
- 4B.** चित्रमा $AB = 1.8$ m, $AC = 300$ m र $\angle DAE = 60^\circ$ छ भने CD को नाप पत्ता लगाउनुहोस् ।

In the figure, $AB = 1.8$ m, $AC = 300$ m and $\angle DAE = 60^\circ$ then find the measure of CD .



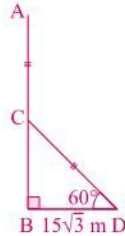
- 5A.** चित्रमा $BD = 14$ m, $AC = AD = x$ m, $\angle ACB = 60^\circ$ र $\angle ABC = 90^\circ$ छ भने AC को नाप पत्ता लगाउनुहोस् ।

In the figure, $BD = 14$ m, $AC = AD = x$ m, $\angle ACB = 60^\circ$ and $\angle ABC = 90^\circ$ then find the measure of AC .



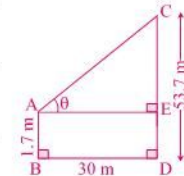
- 5B.** चित्रमा $BD = 15\sqrt{3}$ m, $AC = CD$, $\angle CDB = 60^\circ$ र $\angle ABD = 90^\circ$ छ भने AB को नाप पत्ता लगाउनुहोस् ।

In the figure, $BD = 15\sqrt{3}$ m, $AC = CD$, $\angle CDB = 60^\circ$ and $\angle ABD = 90^\circ$ then find the measure of AB .



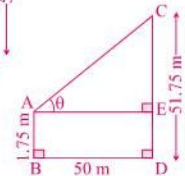
- 6A.** चित्रमा $AB = 1.7$ m, $CD = 53.6$ m, $AE = BD = 30$ m र $\angle AEC = 90^\circ$ छ भने $\angle CAE$ को नाप पत्ता लगाउनुहोस् ।

In the figure, $AB = 1.7$ m, $CD = 53.6$ m, $AE = BD = 30$ m and $\angle AEC = 90^\circ$ then find the measure of $\angle CAE$.



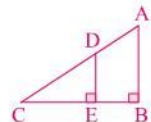
- 6B.** चित्रमा $AB = 1.75$ m, $CD = 51.75$ m, $AE = BD = 50$ m र $\angle AEC = 90^\circ$ छ भने $\angle CAE$ को नाप पत्ता लगाउनुहोस् ।

In the figure, $AB = 1.75$ m, $CD = 51.75$ m, $AE = BD = 50$ m and $\angle AEC = 90^\circ$ then find the measure of $\angle CAE$.



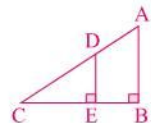
- 7A.** चित्रमा $DE = 20$ m, $CE = 20\sqrt{3}$ m, $AB = 25\sqrt{3}$ m र $\angle DEC = \angle ABC = 90^\circ$ छ भने BC को नाप पत्ता लगाउनुहोस् ।

In the figure, $DE = 20$ m, $CE = 20\sqrt{3}$ m, $AB = 25\sqrt{3}$ m and $\angle DEC = \angle ABC = 90^\circ$ then find the measure of BC .



- 7B.** चित्रमा $DE = 30$ m, $CE = 30\sqrt{3}$ m, $AB = 40\sqrt{3}$ m र $\angle DEC = \angle ABC = 90^\circ$ छ भने BC को नाप पत्ता लगाउनुहोस् ।

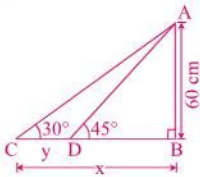
In the figure, $DE = 30$ m, $CE = 30\sqrt{3}$ m, $AB = 40\sqrt{3}$ m and $\angle DEC = \angle ABC = 90^\circ$ then find the measure of BC .



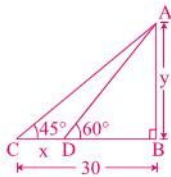
B. ADDITIONAL QUESTIONS

1. दिइएका चित्रबाट x र y का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् । (From the given figures, find the values of x and y .)

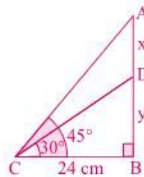
A.



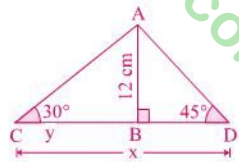
B.



C.

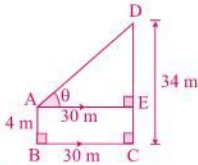


D.

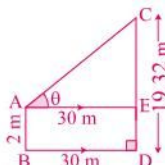


2. दिइएका चित्रहरूबाट θ , x वा y का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् । (From the given figures, find the values of θ , x or y .)

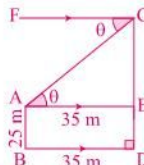
A.



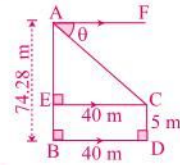
B.



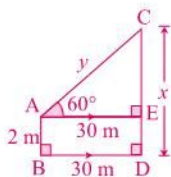
C.



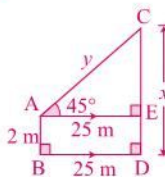
D.



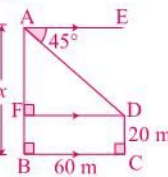
E.



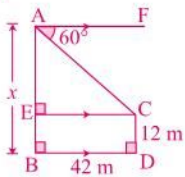
F.



G.



H.



ANSWERS

A. BASIC QUESTIONS

- 1A. 20.78 m 1B. $8\sqrt{3}$ m 2A. 30.37 m 2B. 151.50 m 3A. 115.36 m 3B. 22.70 m
4A. 101.50 m 4B. 261.50 m 5A. 7.50 m 5B. 96.96 m 6A. 60° 6B. 45°

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- 1A. $60\sqrt{3}$ cm, 43.92 cm 1B. 12.68, 30 1C. 10.14 cm, $8\sqrt{3}$ cm 1D. 32.78, 20.78 2A. 45° 2B. 30°
2C. 45° 2D. 60° 2E. 53.96 m, 60 m 2F. 27 m, 35.35 m 2G. 80 m 2H. 84.74 m

SEE EXERCISE

FOR

**प्रश्न १०. (क), (ख)
Q. 10. (a), (b)**

**भेक्टर
VECTOR**

स्केलर गुणनफल (SCALAR PRODUCT)

A. BASIC QUESTIONS

- 1A. यदि $\vec{a} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ र $\vec{b} = \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix}$ भए a^2 र b^2 पत्ता लगाउनुहोस् । (If $\vec{a} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ and $\vec{b} = \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix}$ then find a^2 and b^2 .)

[2066 S]

- 1B. यदि $\vec{a} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$ र $\vec{b} = \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \end{pmatrix}$ भए $\vec{a} \cdot \vec{b}$ पत्ता लगाउनुहोस् । (If $\vec{a} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$ & $\vec{b} = \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \end{pmatrix}$ then find $\vec{a} \cdot \vec{b}$.)

- 2A. यदि $|\vec{a}| = 3\sqrt{3}$, $|\vec{b}| = 4$ र $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बिचको कोण $(\theta) = 60^\circ$ भए $\vec{a} \cdot \vec{b}$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $|\vec{a}| = 3\sqrt{3}$, $|\vec{b}| = 4$ and angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$ $(\theta) = 60^\circ$ then find the value of $\vec{a} \cdot \vec{b}$. [SEE 2073 R]

- 2B. यदि $|\vec{a}| = 4\sqrt{2}$, $|\vec{b}| = 6$ र $\theta = 45^\circ$ भए $\vec{a} \cdot \vec{b}$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

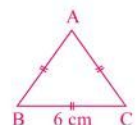
If $|\vec{a}| = 4\sqrt{2}$, $|\vec{b}| = 6$ and $\theta = 45^\circ$, find the value of $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

[2068 R]

- 3A. दिइएको $\triangle ABC$ मा $AB = BC = CA = 6$ cm छन् भने $\vec{AB} \cdot \vec{AC}$ को मान निकाल्नुहोस् ।

In the given $\triangle ABC$, $AB = BC = CA = 6$ cm. Find the value of $\vec{AB} \cdot \vec{AC}$.

[SEE 2074 R]





- 3B. दिइएको $\triangle ABC$ मा $AB = BC = CA = 6$ से.मि. छन् भने $\vec{BA} \cdot \vec{BC}$ को मान निकाल्नुहोस् ।

In the given $\triangle ABC$, $AB = BC = CA = 6$ cm. Find the value of $\vec{BA} \cdot \vec{BC}$. [SEE 2074 S]

- 4A. यदि $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = (0, 0)$, $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 5$ र $|\vec{c}| = 4$ भए $\vec{a} \cdot \vec{c}$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = (0, 0)$, $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 5$ and $|\vec{c}| = 4$ then find the value of $\vec{a} \cdot \vec{c}$.

- 4B. यदि $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = 0$, $|\vec{a}| = 8$, $|\vec{b}| = 5$ र $|\vec{c}| = \sqrt{129}$ भए $\vec{a} \cdot \vec{b}$ पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = 0$, $|\vec{a}| = 8$, $|\vec{b}| = 5$ and $|\vec{c}| = \sqrt{129}$ then find the value of $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

- 5A. यदि $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 12$ र $\vec{a} \cdot \vec{b} = 12$ भए भेक्टरहरू $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बीचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the angle between two vectors $\vec{a}$ and $\vec{b}$ if $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 12$ and $\vec{a} \cdot \vec{b} = 12$.

[SEE MODEL 2076]

- 5B. यदि $|\vec{a}| = 10$, $|\vec{b}| = 3$ र $\vec{a} \cdot \vec{b} = 15\sqrt{2}$ भए $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बीचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $|\vec{a}| = 10$, $|\vec{b}| = 3$ and $\vec{a} \cdot \vec{b} = 15\sqrt{2}$ then find the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$.

[SEE 2075 R]

- 6A. यदि $|\vec{OA}| = 6$, $|\vec{OB}| = 7$ र $\vec{OA} \cdot \vec{OB} = 21$ भए $\angle AOB$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $|\vec{OA}| = 6$, $|\vec{OB}| = 7$ and $\vec{OA} \cdot \vec{OB} = 21$, find the value of the $\angle AOB$.

[2062 S]

- 6B. यदि $|\vec{a}| = 4$, $|\vec{b}| = 5$ र $\vec{a} \cdot \vec{b} = 10\sqrt{2}$ भए $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बीचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $|\vec{a}| = 4$, $|\vec{b}| = 5$ and $\vec{a} \cdot \vec{b} = 10\sqrt{2}$, then find the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$.

[SEE 2073 S]

- 7A. यदि $\vec{a} = 10\vec{i} - 7\vec{j}$ र $\vec{b} = 7\vec{i} + 10\vec{j}$ भए $\vec{a}$ र $\vec{b}$ को बीचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\vec{a} = 10\vec{i} - 7\vec{j}$ and $\vec{b} = 7\vec{i} + 10\vec{j}$, find the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$.

[2061 S]

- 7B. यदि $\vec{a} = \vec{i} + 3\vec{j}$ र $\vec{b} = 2\vec{i} + \vec{j}$ भए $\vec{a}$ र $\vec{b}$ को बिचमा हुने कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\vec{a} = \vec{i} + 3\vec{j}$ and $\vec{b} = 2\vec{i} + \vec{j}$, find the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$.

[2060 R]

- 8A. यदि $\vec{OA} = \begin{pmatrix} \sqrt{3} \\ 1 \end{pmatrix}$ र $\vec{OB} = \begin{pmatrix} \sqrt{3} \\ 3\sqrt{3} \end{pmatrix}$ भए कोण AOB को मान निकाल्नुहोस् ।

If $\vec{OA} = \begin{pmatrix} \sqrt{3} \\ 1 \end{pmatrix}$ and $\vec{OB} = \begin{pmatrix} \sqrt{3} \\ 3\sqrt{3} \end{pmatrix}$, calculate the angle AOB.

[2061 R]

- 8B. यदि $\vec{OA} = 7\vec{i} - 5\vec{j}$ र $\vec{OB} = 5\vec{i} - 7\vec{j}$ भए $\angle AOB$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\vec{OA} = 7\vec{i} - 5\vec{j}$ and $\vec{OB} = 5\vec{i} - 7\vec{j}$, find the value of $\angle AOB$.

[2057 S]

- 9A. यदि $\vec{a}$ र $\vec{b}$ एकाइ भेक्टरहरू छन् र $|\vec{a} + \vec{b}| = 2$ भए $\vec{a} \cdot \vec{b}$ पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\vec{a}$ and $\vec{b}$ are unit vectors and $|\vec{a} + \vec{b}| = 2$ then find $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

- 9B. यदि $\vec{a}$ र $\vec{b}$ एकाइ भेक्टरहरू छन् र $|\vec{a} - \vec{b}| = \sqrt{2}$ भए $\vec{a} \cdot \vec{b}$ पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\vec{a}$ and $\vec{b}$ are unit vectors and $|\vec{a} - \vec{b}| = \sqrt{2}$ then find $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

- 10A. यदि $\vec{p} + \vec{q} + \vec{r} = 0$, $|\vec{p}| = 6$, $|\vec{q}| = 7$ र $|\vec{r}| = \sqrt{127}$ भए $\vec{p}$ र $\vec{q}$ बीचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\vec{p} + \vec{q} + \vec{r} = 0$, $|\vec{p}| = 6$, $|\vec{q}| = 7$ and $|\vec{r}| = \sqrt{127}$, find the angle between $\vec{p}$ and $\vec{q}$.

[2071 R]

- 10B. यदि $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = 0$, $|\vec{a}| = 6$, $|\vec{b}| = 10$ र $|\vec{c}| = 14$ भए $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बीचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = 0$, $|\vec{a}| = 6$, $|\vec{b}| = 10$ and $|\vec{c}| = 14$, find the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$.

- 11A. यदि $\vec{OC} \cdot \vec{OD} = -14\sqrt{3}$, $\angle OCD = 150^\circ$ र $|\vec{OC}| = 4$ भए $|\vec{OD}|$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\vec{OC} \cdot \vec{OD} = -14\sqrt{3}$, $\angle OCD = 150^\circ$ and $|\vec{OC}| = 4$ then find the value of $|\vec{OD}|$.

- 11B. यदि $\vec{p} \cdot \vec{q} = 6$, $|\vec{q}| = 2\sqrt{3}$ एकाइ र $\vec{p}$ र $\vec{q}$ बीचको कोण 30° भए $\vec{p}$ को लम्बाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\vec{p} \cdot \vec{q} = 6$, $|\vec{q}| = 2\sqrt{3}$ unit and the angle between $\vec{p}$ and $\vec{q}$ is 30° , find the length of $\vec{p}$.

[SEE 2075 R, 2075 R]

12A. यदि $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = 0$, $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 3$ र $\vec{a} \cdot \vec{b} = 6$ भए $|\vec{c}|$ पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = 0$, $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 3$ and $\vec{a} \cdot \vec{b} = 6$ then find $|\vec{c}|$.

12B. यदि $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = 0$, $|\vec{b}| = 5$, $|\vec{c}| = 6$ र $\vec{b} \cdot \vec{c} = -18$ भए $|\vec{a}|$ पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = 0$, $|\vec{b}| = 5$, $|\vec{c}| = 6$ and $\vec{b} \cdot \vec{c} = -18$ then find $|\vec{a}|$.

13A. यदि $\vec{a} = 6\vec{i} - 8\vec{j}$ र $\vec{b} = 4\vec{i} + 3\vec{j}$ भए भेक्टरहरू $\vec{a}$ र $\vec{b}$ आपसमा लम्ब छन् भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

If $\vec{a} = 6\vec{i} - 8\vec{j}$ and $\vec{b} = 4\vec{i} + 3\vec{j}$, prove that the vectors $\vec{a}$ and $\vec{b}$ are perpendicular to each other.

[SEE 2074 S', 2060S]

13B. $\vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j}$ र $\vec{b} = 9\vec{i} + 6\vec{j}$ भेक्टरहरू आपसमा लम्ब छन् भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

Prove that the vectors $\vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j}$ and $\vec{b} = 9\vec{i} + 6\vec{j}$ are perpendicular to each other.

[2069 R]

14A. यदि $(\vec{x} + \vec{y})^2 = (\vec{x} - \vec{y})^2$ भए $\vec{x}$ र $\vec{y}$ आपसमा लम्ब हुन्छन् भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

If $(\vec{x} + \vec{y})^2 = (\vec{x} - \vec{y})^2$, prove that $\vec{x}$ and $\vec{y}$ are perpendicular to each other.

[2065 R]

14B. यदि $\vec{a}$ र $\vec{b}$ आपसमा लम्ब भए $(\vec{a} + \vec{b})^2 = (\vec{a} - \vec{b})^2$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

If $\vec{a}$ and $\vec{b}$ are perpendicular to each other then prove that: $(\vec{a} + \vec{b})^2 = (\vec{a} - \vec{b})^2$

15A. यदि $\vec{a} = 3\vec{i} + m\vec{j}$ र $\vec{b} = 6\vec{i} - 2\vec{j}$ एक आपसमा लम्ब भए m को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\vec{a} = 3\vec{i} + m\vec{j}$ and $\vec{b} = 6\vec{i} - 2\vec{j}$ are perpendicular to each other then find the value of m .

[SEE 2074 R]

15B. यदि $\vec{a} = \begin{pmatrix} -5 \\ 3 \end{pmatrix}$ र $\vec{b} = \begin{pmatrix} p \\ p+2 \end{pmatrix}$ एक आपसमा लम्ब भए p को मान निकाल्नुहोस् ।

If $\vec{a} = \begin{pmatrix} -5 \\ 3 \end{pmatrix}$ & $\vec{b} = \begin{pmatrix} p \\ p+2 \end{pmatrix}$ are perpendicular, find the value of p .

[2059 R, 2067R]

16A. यदि $\vec{a} + 2\vec{b}$ र $5\vec{a} - 4\vec{b}$ आपसमा लम्ब तथा $\vec{a}$ र $\vec{b}$ एकाइ भेक्टरहरू भए $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बिचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\vec{a} + 2\vec{b}$ and $5\vec{a} - 4\vec{b}$ are perpendicular to each other and $\vec{a}$ and $\vec{b}$ are unit vectors, find the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$.

[2070 R]

16B. $(2\vec{a} + 4\vec{b})$ र $(10\vec{a} + 8\vec{b})$ भेक्टरहरू एक आपसमा लम्ब हुनेगरी $\vec{a}$ र $\vec{b}$ एकाइ भेक्टरहरू हुन् भने $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बिचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।

Vectors $(2\vec{a} + 4\vec{b})$ and $(10\vec{a} + 8\vec{b})$ are orthogonal to each other where $\vec{a}$ and $\vec{b}$ are unit vectors. Find the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$.

B. ADDITIONAL QUESTIONS

1A. यदि $\vec{OA} = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \end{pmatrix}$, $\vec{OB} = \begin{pmatrix} 9 \\ 12 \end{pmatrix}$ भए $\vec{AB}$ लाई $x\vec{i} + y\vec{j}$ मा व्यक्त गर्नुहोस् ।

If $\vec{OA} = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \end{pmatrix}$, $\vec{OB} = \begin{pmatrix} 9 \\ 12 \end{pmatrix}$ express $\vec{AB}$ in the form $x\vec{i} + y\vec{j}$.

1B. यदि $\vec{OA} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$, $\vec{OB} = \begin{pmatrix} 8 \\ 9 \end{pmatrix}$ भए $\vec{AB}$ लाई $x\vec{i} + y\vec{j}$ मा व्यक्त गर्नुहोस् ।

If $\vec{OA} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$, $\vec{OB} = \begin{pmatrix} 8 \\ 9 \end{pmatrix}$ express $\vec{AB}$ in the form $x\vec{i} + y\vec{j}$.

2A. यदि $|\vec{a}| = 10$, $|\vec{b}| = 12$ र $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बिचको न्यूनकोण 60° भए $\vec{a} \cdot \vec{b}$ पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $|\vec{a}| = 10$, $|\vec{b}| = 12$ and an acute angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$ is 60° then find $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

2B. यदि $|\vec{a}| = \sqrt{5}$, $|\vec{b}| = \sqrt{13}$, $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बिचको न्यूनकोण $\cos^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{65}}\right)$ छ भए $\vec{a} \cdot \vec{b}$ पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $|\vec{a}| = \sqrt{5}$, $|\vec{b}| = \sqrt{13}$ and an acute angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$ is $\cos^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{65}}\right)$ then find $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

3. p को मान पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the value of p .)

A. $\vec{a} = \begin{pmatrix} p \\ p+2 \end{pmatrix}$, $\vec{b} = \begin{pmatrix} 5 \\ p-2 \end{pmatrix}$ & $\vec{a} \cdot \vec{b} = 20$

B. $\vec{a} = (p+1)\vec{i} + 3\vec{j}$, $\vec{b} = (p+3)\vec{i} - \vec{j}$ & $\vec{a} \cdot \vec{b} = 5$

- 4A. $\triangle ABC$ मा $A(2, 0)$, $B(6, s - 2)$, $C(10, 4)$ र $\vec{AB} \cdot \vec{BC} = 16$ भए s को मान कति होला ?

In $\triangle ABC$, $A(2, 0)$, $B(6, s - 2)$, $C(10, 4)$ and $\vec{AB} \cdot \vec{BC} = 16$, what is the value of s ?

- 4B. $\triangle XYZ$ मा $X(2, 2)$, $Y(r + 2, 4)$, $Z(10, 2)$ र $\vec{XY} \cdot \vec{YZ} = 12$ भए r को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

In $\triangle XYZ$, $X(2, 2)$, $Y(r + 2, 4)$, $Z(10, 2)$ and $\vec{XY} \cdot \vec{YZ} = 12$, find the value of r .

5. $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बिचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$.)

- A. $\vec{a}$ र $\vec{b}$ दुई एकाइ भेक्टरहरू र तिनीहरूको स्केलर गुणनफल $\frac{1}{2}$ छ ।

$\vec{a}$ and $\vec{b}$ are two unit vectors and their dot product is $\frac{1}{2}$.

- B. $\vec{a}$ र $\vec{b}$ दुई एकाइ भेक्टरहरू र तिनीहरूको स्केलर गुणनफल $\frac{\sqrt{3}}{2}$ छ ।

$\vec{a}$ and $\vec{b}$ are two unit vectors and their dot product is $\frac{\sqrt{3}}{2}$.

6. $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बिचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$.)

- A. $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = 0$, $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 5$ and $|\vec{c}| = 7$ B. $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = 0$, $|\vec{a}| = 4$, $|\vec{b}| = 3$ and $|\vec{c}| = \sqrt{37}$

- 7A. यदि $A(2, 3)$, $B(4, 5)$ र $C(7, 2)$ भए $\angle ABC$ को नाप पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $A(2, 3)$, $B(4, 5)$ and $C(7, 2)$ then find the measure of $\angle ABC$.

- 7B. यदि $A(3, 1)$, $B(1, -1)$ र $C(3, -1)$ भए $\angle BAC$ को नाप पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $A(3, 1)$, $B(1, -1)$ and $C(3, -1)$ then find the measure of $\angle BAC$.

- 8A. यदि $\vec{a} = 2\vec{i} - p\vec{j}$ र $\vec{b} = \vec{i} - 3\vec{j}$ बिचको कोण 45° भए p को मान कति होला ?

If angle between $\vec{a} = 2\vec{i} - p\vec{j}$ and $\vec{b} = \vec{i} - 3\vec{j}$ is 45° then what is the value of p ?

- 8B. यदि $\vec{a} = 2\vec{i} + 2\vec{j}$ र $\vec{b} = 4\vec{i} + p\vec{j}$ बिचको कोण 45° भए p को मान कति होला ?

If angle between $\vec{a} = 2\vec{i} + 2\vec{j}$ and $\vec{b} = 4\vec{i} + p\vec{j}$ is 45° then what is the value of p ?

- 9A. यदि $A(2, 4)$, $B(2, 2)$ र $C(4, 2)$ भए $AB \perp BC$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

If $A(2, 4)$, $B(2, 2)$ and $C(4, 2)$ then prove that: $AB \perp BC$

- 9B. यदि $A(2, 5)$, $B(0, 3)$ र $C(2, 1)$ भए $AB \perp BC$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

If $A(2, 5)$, $B(0, 3)$ and $C(2, 1)$ then prove that: $AB \perp BC$

- 10A. यदि $(\vec{a} + 2\vec{b})^2 = (\vec{a} - 2\vec{b})^2$ भए $\vec{a}$ र $\vec{b}$ आपसमा लम्ब हुन्छन् भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

If $(\vec{a} + 2\vec{b})^2 = (\vec{a} - 2\vec{b})^2$ then prove that $\vec{a}$ and $\vec{b}$ are perpendicular to each other.

- 10B. यदि $|4\vec{a} + \vec{b}| = |4\vec{a} - \vec{b}|$ भए $\vec{a}$ र $\vec{b}$ आपसमा लम्ब हुन्छन् भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

If $|4\vec{a} + \vec{b}| = |4\vec{a} - \vec{b}|$ then prove that $\vec{a}$ and $\vec{b}$ are perpendicular to each other.

- 11A. यदि $2\vec{i} + 3\vec{j}$ र $(k+1)\vec{i} + 2k\vec{j}$ समानान्तर भेक्टरहरू भए k को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $2\vec{i} + 3\vec{j}$ and $(k+1)\vec{i} + 2k\vec{j}$ are parallel vectors, find the value of k .

- 11B. यदि $(k+1)\vec{i} + (k+2)\vec{j}$ र $4\vec{i} + 6\vec{j}$ समानान्तर भेक्टरहरू भए k को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $(k+1)\vec{i} + (k+2)\vec{j}$ and $4\vec{i} + 6\vec{j}$ are parallel vectors, find the value of k .

- 12A. स्केलर गुणनफलको प्रयोग गरी बिन्दुहरू $A(2, 2)$ र $B(5, 6)$ बिचको दूरी पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the distance between the points $A(2, 2)$ and $B(5, 6)$ by using scalar product.

- 12B. स्केलर गुणनफलको प्रयोग गरी बिन्दुहरू $A(2, 2)$ र $B(11, 14)$ बिचको दूरी पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the distance between the points $A(2, 2)$ and $B(11, 14)$ by using scalar product.

- 13A. यदि $\vec{a}$ र $\vec{b}$ एकाइ भेक्टरहरू र तिनीहरूबिचको कोण θ भए $\frac{1}{2}|\vec{a} - \vec{b}| = \sin \frac{\theta}{2}$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

If $\vec{a}$ and $\vec{b}$ are two vectors of unit length and θ be the angle between them, show that: $\frac{1}{2}|\vec{a} - \vec{b}| = \sin \frac{\theta}{2}$.

- 13B. यदि $\vec{p}$ र $\vec{q}$ दुईओटा एकाइ भेक्टरहरू तथा तिनीहरूबिचको कोण θ भए $\left| \frac{\vec{p} - \vec{q}}{\vec{p} + \vec{q}} \right| = \tan \frac{\theta}{2}$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस्।

If $\vec{p}$ and $\vec{q}$ are two unit vectors and angle between them is θ then prove that: $\left| \frac{\vec{p} - \vec{q}}{\vec{p} + \vec{q}} \right| = \tan \frac{\theta}{2}$

ANSWERS

A. BASIC QUESTIONS

- | | | | | | | |
|-------------------|-------------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|---|
| 1A. 13, 10 | 1B. 1 | 2A. $6\sqrt{3}$ | 2B. 24 | 3A. 18 | 3B. 18 | 4A. 0 |
| 4B. 20 | 5A. 60° | 5B. 45° | 6A. 60° | 6B. 45° | 7A. 90° | 7B. 45° |
| 8A. 41.56° | 8B. 18.92° | 9A. 1 | 9B. 0 | 10A. 60° | 10B. 60° | 11A. 7 |
| 11B. 2 | 12A. 5 | 12B. 5 | 15A. 9 | 15B. 3 | 16A. 60° | 16B. $\cos^{-1}\left(\frac{-13}{14}\right)$ |

B. ADDITIONAL QUESTIONS

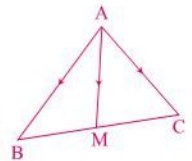
- | | | | | | | | |
|---------------------------|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------|-------|
| 1A. $6\vec{i} + 8\vec{j}$ | 1B. $6\vec{i} + 8\vec{j}$ | 2A. 60 | 2B. 1 | 3A. 3, -8 | 3B. 1, -5 | 4A. 6 or 2 | 4B. 4 |
| 5A. 60° | 5B. 30° | 6A. 60° | 6B. 60° | 7A. 90° | 7B. 45° | 8A. 1 or -4 | 8B. 0 |
| 11A. 3 | 11B. 1 | 12A. 5 units | 12B. 15 units | | | | |

भेक्टर ज्यामिति (VECTOR GEOMETRY)

A. BASIC QUESTIONS

- 1A. दिइएको चित्रमा, $\triangle ABC$ को मध्यिका AM छ। प्रमाणित गर्नुहोस्: $\vec{AM} = \frac{1}{2}(\vec{AB} + \vec{AC})$

In the figure, AM is the median of $\triangle ABC$. Prove that: $\vec{AM} = \frac{1}{2}(\vec{AB} + \vec{AC})$ [2065 M]

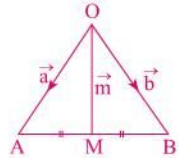


- 1B. दिइएको चित्रमा $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OB} = \vec{b}$ र $\vec{OM} = \vec{m}$ र M रेखाखण्ड AB को मध्यबिन्दु भए प्रमाणित गर्नुहोस्: $\vec{m} = \frac{\vec{a} + \vec{b}}{2}$

In the figure, $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OB} = \vec{b}$, $\vec{OM} = \vec{m}$ and M is the mid-point of AB .

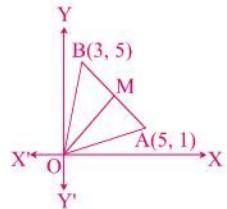
Prove that: $\vec{m} = \frac{\vec{a} + \vec{b}}{2}$

[2067 R', 2068 R']



- 2A. सँगैको चित्रमा बिन्दुहरू A र B का निर्देशाङ्कहरू क्रमशः $(5, 1)$ र $(3, 5)$ छन्। यदि बिन्दु M रेखाखण्ड AB को मध्यबिन्दु हो भने बिन्दु M को स्थिति भेक्टर ($\vec{OM}$) पत्ता लगाउनुहोस्।
In the figure alongside, the co-ordinates of the points A and B are $(5, 1)$ and $(3, 5)$ respectively. If the point M be the midpoint of the line segment AB , find the position vector ($\vec{OM}$) of the point M .

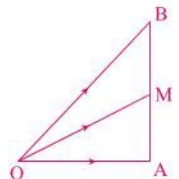
[SEE 2075 R']



- 2B. कुनै रेखामा रहेका बिन्दुहरू A र B का स्थिति भेक्टरहरू क्रमशः $\begin{pmatrix} 3 \\ 5 \end{pmatrix}$ र $\begin{pmatrix} -1 \\ -1 \end{pmatrix}$ छन् भने AB को मध्यबिन्दु M को स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस्।

In a line, there are two points A and B whose position vectors are $\begin{pmatrix} 3 \\ 5 \end{pmatrix}$ and $\begin{pmatrix} -1 \\ -1 \end{pmatrix}$ respectively. Find the position vectors of M which is the mid-point of AB .

[2068 S]



- 3A. A र B का स्थिति भेक्टरहरू क्रमशः $7\vec{i} + 2\vec{j}$ र $3\vec{i} - 4\vec{j}$ छन्। यदि बिन्दु P रेखा AB को मध्यबिन्दु हो भने बिन्दु P को स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस्।

The position vectors of A and B are $7\vec{i} + 2\vec{j}$ and $3\vec{i} - 4\vec{j}$ respectively. If point P is the mid-point of line AB , find the position vector of the point P .

[SEE 2074 S']

- 3B. बिन्दुहरू A र P का स्थिति भेक्टरहरू क्रमशः $3\vec{i} + 5\vec{j}$ र $\vec{i} + 4\vec{j}$ छन्। यदि AB को मध्यबिन्दु P भए B को स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस्।

The position vectors of the points A and P are $3\vec{i} + 5\vec{j}$ and $\vec{i} + 4\vec{j}$ respectively. If P is the middle point of AB then find the position vector of B .

[SEE 2074 R']

- 4A. बिन्दुहरू A र B का स्थिति भेक्टरहरू क्रमशः $\vec{a}$ र $\vec{b}$ छन् भने AB लाई भिन्नबाट 2 : 3 मा विभाजन गर्ने बिन्दु D को स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\vec{a}$ and $\vec{b}$ are the position vectors of points A and B respectively, then find the position vector of point D which divides AB internally in the ratio of 2 : 3. [2068 S]

- 4B. बिन्दुहरू A र B का स्थिति भेक्टरहरू क्रमशः $5\vec{i} + 3\vec{j}$ र $2\vec{i} - 3\vec{j}$ छन् भने AB लाई 2 : 1 को अनुपातमा विभाजन गर्ने बिन्दु P को स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।

The position vectors of A and B are $5\vec{i} + 3\vec{j}$ and $2\vec{i} - 3\vec{j}$ respectively. Find the position vector of the point P which divides AB in the ratio of 2 : 1. [SEE 2074 R]

- 5A. यदि $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OB} = \vec{b}$, $\vec{OM} = \vec{m}$ र M ले BA लाई भिन्नबाट 3 : 2 को अनुपातमा विभाजन गर्दछ भने प्रमाणित गर्नुहोस् :

If $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OB} = \vec{b}$, $\vec{OM} = \vec{m}$ and M divides BA internally in the ratio of 3 : 2 then, prove that:

$$\vec{m} = \frac{1}{5}(3\vec{a} + 2\vec{b})$$

[SEE 2075 R]

- 5B. यदि $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OB} = \vec{b}$, $\vec{OM} = \vec{m}$ र M ले BA लाई 4 : 5 को अनुपातमा विभाजन गर्दछ भने प्रमाणित गर्नुहोस्:

If $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OB} = \vec{b}$, $\vec{OM} = \vec{m}$ and M divides BA in the ratio of 4 : 5, prove that: $\vec{m} = \frac{1}{9}(4\vec{a} + 5\vec{b})$

- 6A. दिइएको चित्रमा $\vec{OA} = \vec{a}$ र $\vec{OB} = \vec{b}$ छ । यदि $\vec{AC} = 3\vec{AB}$ भए $\vec{OC}$ पत्ता लगाउनुहोस् ।

In the given figure, $\vec{OA} = \vec{a}$ and $\vec{OB} = \vec{b}$. If $\vec{AC} = 3\vec{AB}$, find $\vec{OC}$.

[2058 R, 2067 S, 2069 R]

- 6B. दिइएको चित्रमा, यदि $\vec{PA} = \frac{1}{4}\vec{PQ}$ छ भने प्रमाणित गर्नुहोस्: $\vec{a} = \frac{1}{4}(3\vec{p} + \vec{q})$

In the given figure, if $\vec{PA} = \frac{1}{4}\vec{PQ}$, prove that: $\vec{a} = \frac{1}{4}(3\vec{p} + \vec{q})$ [2070 R]

- 7A. दिइएको चित्रमा $AD = DC$ र बिन्दु G त्रिभुज ABC को गुरुत्वकेन्द्र हो । यदि बिन्दुहरू B र D का स्थिति भेक्टरहरू क्रमशः $3\vec{i} + 7\vec{j}$ र $3\vec{i} - 2\vec{j}$ छन् भने G को स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।

In the given figure, $AD = DC$ and the point G is the centroid of the triangle ABC. If the position vectors of the points B and D are $3\vec{i} + 7\vec{j}$ and $3\vec{i} - 2\vec{j}$ respectively, find the position vector of G. [SEE 2075 R, SEE 2075 R₂]

- 7B. यदि $\triangle ABC$ का शीर्षबिन्दुहरू A, B र C का स्थिति भेक्टरहरू क्रमशः $(3\vec{i} + 4\vec{j})$, $(4\vec{i} + 5\vec{j})$ र $(5\vec{i} + 6\vec{j})$ छन् भने सो त्रिभुजको गुरुत्वकेन्द्र G को स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।

If the position vectors of the vertices A, B, and C of $\triangle ABC$ are $(3\vec{i} + 4\vec{j})$, $(4\vec{i} + 5\vec{j})$ and $(5\vec{i} + 6\vec{j})$ respectively, find the position vector of the centroid G of the triangle. [SEE 2073 S]

- 8A. दिइएको चित्रमा $\angle ABC = 90^\circ$ छ भने $\vec{AC}^2 = \vec{AB}^2 + \vec{BC}^2$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

In the given figure $\angle ABC = 90^\circ$. Prove that: $\vec{AC}^2 = \vec{AB}^2 + \vec{BC}^2$. [2068 R]

- 8B. दिइएको त्रिभुज ABC मा $\vec{AB} + \vec{BC} + \vec{CA} = 0$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

Prove that $\vec{AB} + \vec{BC} + \vec{CA} = 0$ in given triangle ABC. [2060 R]

- 9A. दिइएको चतुर्भुज PQRS मा $\vec{PQ} + \vec{QR} + \vec{RS} + \vec{SP} = 0$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

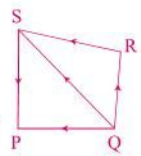
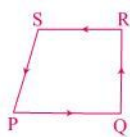
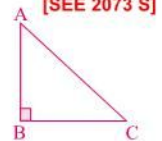
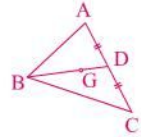
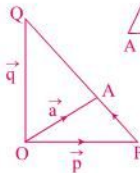
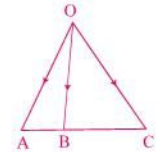
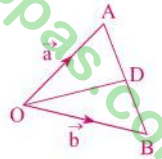
Prove that $\vec{PQ} + \vec{QR} + \vec{RS} + \vec{SP} = 0$ in the given quadrilateral PQRS. [2059 R]

- 9B. यदि PQRS एउटा चतुर्भुज भए प्रमाणित गर्नुहोस्: $\vec{QR} + \vec{RS} + \vec{SP} = \vec{QP}$

If PQRS is a quadrilateral, prove that: $\vec{QR} + \vec{RS} + \vec{SP} = \vec{QP}$ [2060 S]

- 10A. चित्रमा $\vec{AB} + \vec{BC} + \vec{CD} + \vec{DE} + \vec{EA} = 0$ हुन्छ भनी सिद्ध गर्नुहोस् ।

In the diagram, prove that: $\vec{AB} + \vec{BC} + \vec{CD} + \vec{DE} + \vec{EA} = 0$. [2059 S]



- 10B. दिइएको पञ्चभुज ABCDE मा $\vec{AB} + \vec{BC} + \vec{CD} + \vec{DE} + \vec{EA} = 0$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस्। [2060 CP]

In the given pentagon ABCDE, prove that: $\vec{AB} + \vec{BC} + \vec{CD} + \vec{DE} + \vec{EA} = 0$

- 11A. चित्रमा OABC एउटा समानान्तर चतुर्भुज हो। प्रमाणित गर्नुहोस्: $\vec{OB} = \vec{OA} + \vec{OC}$

In the figure, OABC is a parallelogram, prove that: $\vec{OB} = \vec{OA} + \vec{OC}$ [2070 S]

- 11B. चित्रमा ABCD एउटा समानान्तर चतुर्भुज हो। यदि AC र BD विकर्णहरू भए प्रमाणित गर्नुहोस्: In the figure ABCD is a parallelogram. If AC and BD are diagonals, prove that:

$$\vec{AC} + \vec{BD} = 2\vec{BC}$$

[2069 R]

- 12A. दिइएको समानान्तर चतुर्भुजमा $\vec{SR} = 4\vec{i} - 2\vec{j}$ र $\vec{PR} = 6\vec{i} + 5\vec{j}$ भए $\vec{QR}$ पत्ता लगाउनुहोस्।

In the given parallelogram, $\vec{SR} = 4\vec{i} - 2\vec{j}$ and $\vec{PR} = 6\vec{i} + 5\vec{j}$, find $\vec{QR}$. [2072 S]

- 12B. दिइएको चित्रमा ABCD एउटा समानान्तर चतुर्भुज हो। $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OB} = \vec{b}$ र $\vec{OC} = \vec{c}$ भए OD निकाल्नुहोस्।

In the given figure, ABCD is a parallelogram. If $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OB} = \vec{b}$ and $\vec{OC} = \vec{c}$, find OD. [2058 S]

- 13A. $\triangle ABC$ मा AB र AC लाई क्रमशः D र E ले 1 : 2 को अनुपातमा विभाजन गर्दछन् भने $\vec{DE} = \frac{1}{3}\vec{BC}$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस्।

In $\triangle ABC$, D and E divides AB and AC in the ratio of 1 : 2 respectively. Prove that: $\vec{DE} = \frac{1}{3}\vec{BC}$ [2066 S]

- 13B. $\triangle ABC$ मा AB र AC लाई क्रमशः D र E ले 1 : 3 को अनुपातमा विभाजन गर्दछन् भने $\vec{DE} = \frac{1}{4}\vec{BC}$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस्।

In $\triangle ABC$, D and E divides AB and AC in the ratio of 1 : 3 respectively. Prove that: $\vec{DE} = \frac{1}{4}\vec{BC}$

- 14A. $\triangle ABC$ मा D, E, F हरू क्रमशः भुजाहरू BC, CA र AB का मध्यबिन्दुहरू भए $\vec{AD} + \vec{BE} + \vec{CF} = 0$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस्।

In $\triangle ABC$, D, E, F are the mid points of sides BC, CA and AB respectively. Prove that: $\vec{AD} + \vec{BE} + \vec{CF} = 0$ [2058 R]

- 14B. दिइएको चित्र केन्द्र बिन्दु O भएको अर्धवृत्त हो। प्रमाणित गर्नुहोस्: $(\vec{QO} + \vec{OP}) \cdot (\vec{QO} + \vec{OR}) = 0$

The given figure is semi circle with the centre O. Prove that: $(\vec{QO} + \vec{OP}) \cdot (\vec{QO} + \vec{OR}) = 0$ [2069 S]

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- 1A. दिइएको चित्रमा, ABCD एउटा समानान्तर चतुर्भुज हो। यदि विकर्ण AC मा कुनै बिन्दु E भए $\vec{BE} = \vec{AE} + \vec{ED} + \vec{CE}$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस्।

In the figure, ABCD is a parallelogram. If E is any point on the diagonal AC then prove that: $\vec{BE} = \vec{AE} + \vec{ED} + \vec{CE}$

- 1B. यदि PQRSTU एउटा नियमित षडभुज भए प्रमाणित गर्नुहोस्: $\vec{PR} + \vec{PS} + \vec{PT} = 5\vec{QR}$

If PQRSTU is regular hexagon then prove that: $\vec{PR} + \vec{PS} + \vec{PT} = 5\vec{QR}$

- 2A. चित्रमा $\vec{OA} = 2\vec{CB} = \vec{a}$ र $\vec{OC} = \vec{c}$ भए $\vec{OB}$ र $\vec{BA}$ लाई $\vec{a}$ र $\vec{c}$ को रूपमा पत्ता लगाउनुहोस्।

In the figure, $\vec{OA} = 2\vec{CB} = \vec{a}$ and $\vec{OC} = \vec{c}$. Find $\vec{OB}$ and $\vec{BA}$ in terms of $\vec{a}$ and $\vec{c}$.

- 2B.** चित्रमा $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OC} = \vec{a} + \vec{b}$ र $\vec{OB} = \vec{a} + 3\vec{b}$ भए $\vec{BC}$ र $\vec{AB}$ को मान $\vec{a}$ र $\vec{b}$ को रूपमा पत्ता लगाउनुहोस् ।

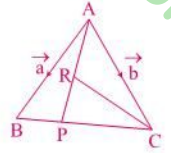
In the figure, $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OC} = \vec{a} + \vec{b}$ and $\vec{OB} = \vec{a} + 3\vec{b}$ then find $\vec{BC}$ and $\vec{AB}$ in terms of $\vec{a}$ and $\vec{b}$.



- 3A.** संगैको चित्रमा BC को एउटा बिन्दु P छ जहाँ $3PB = 2PC$ र AP को मध्यबिन्दु R छ ।

यदि $\vec{AB} = \vec{a}$ र $\vec{AC} = \vec{b}$ भए $\vec{CR}$ लाई $\vec{a}$ र $\vec{b}$ को रूपमा पत्ता लगाउनुहोस् ।

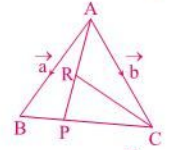
In the diagram, P is a point on BC such that $3PB = 2PC$ and R is the mid-point of AP. If $\vec{AB} = \vec{a}$ and $\vec{AC} = \vec{b}$, find $\vec{CR}$ in terms of $\vec{a}$ and $\vec{b}$.



- 3B.** $\triangle ABC$ मा $5BP = 2PC$ हुने गरी BC मा एउटा बिन्दु P छ र AP को मध्यबिन्दु R हो ।

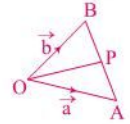
यदि $\vec{AB} = \vec{a}$ र $\vec{AC} = \vec{b}$ भए $\vec{CR}$ लाई $\vec{a}$ र $\vec{b}$ को रूपमा पत्ता लगाउनुहोस् ।

In $\triangle ABC$, P is a point on BC such that $5BP = 2PC$ and R is the mid-point of AP. If $\vec{AB} = \vec{a}$ and $\vec{AC} = \vec{b}$, find $\vec{CR}$ in terms of $\vec{a}$ and $\vec{b}$.



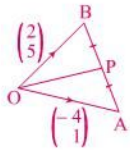
- 4A.** चित्रमा $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OB} = \vec{b}$ र $\vec{AB} = 2\vec{AP}$ भए $\vec{OP}$ को मान $\vec{a}$ र $\vec{b}$ को रूपमा पत्ता लगाउनुहोस् ।

In the figure, $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OB} = \vec{b}$ and $\vec{AB} = 2\vec{AP}$, find the value of $\vec{OP}$ in terms of $\vec{a}$ and $\vec{b}$.



- 4B.** संगैको चित्रबाट बिन्दु P को स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।

From the adjoining figure, find the position vector of the point P.



- 5A.** A र B का स्थिति भेक्टरहरू क्रमशः $9\vec{i} + 2\vec{j}$ र $1\vec{i} + 3\vec{j}$ छन् । $\vec{AB} = \vec{BP}$ हुने गरी बिन्दु P को स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।

The position vector of A is $9\vec{i} + 2\vec{j}$ and the position vector of B is $1\vec{i} + 3\vec{j}$. Find the position vector of a point P such that $\vec{AB} = \vec{BP}$.

- 5B.** यदि $\vec{OA} = 2\vec{i} - 3\vec{j}$ र $\vec{OB} = 3\vec{i} - 2\vec{j}$ भए $\vec{AB}$ को मध्यबिन्दुको स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\vec{OA} = 2\vec{i} - 3\vec{j}$ and $\vec{OB} = 3\vec{i} - 2\vec{j}$ then find the position vector of the mid-point of $\vec{AB}$.

- 6A.** P र Q का स्थिति भेक्टरहरू क्रमशः $\begin{pmatrix} 1 \\ 6 \end{pmatrix}$ र $\begin{pmatrix} 6 \\ 1 \end{pmatrix}$ छन् । PQ लाई भित्रपट्टिबाट 3 : 2 को अनुपातमा विभाजन गर्ने बिन्दुको स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।

The position vector of P and Q are $\begin{pmatrix} 1 \\ 6 \end{pmatrix}$ and $\begin{pmatrix} 6 \\ 1 \end{pmatrix}$ respectively. Find the position vector of a point which divides PQ internally in the ratio of 3 : 2.

- 6B.** A र B का स्थिति भेक्टरहरू क्रमशः $2\vec{i} + 7\vec{j}$ र $4\vec{i} - 3\vec{j}$ छन् । AB लाई भित्रपट्टिबाट 2 : 3 को अनुपातमा विभाजन गर्ने बिन्दुको स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।

The position vector of A and B are $2\vec{i} + 7\vec{j}$ and $4\vec{i} - 3\vec{j}$ respectively. Find the position vector of a point which divides AB internally in the ratio of 2 : 3.

- 7A.** रेखा AB लाई बाहिरपट्टिबाट 2 : 5 को अनुपातमा विभाजन गर्ने बिन्दुको स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् जहाँ $\vec{OA} = \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \end{pmatrix}$ र $\vec{OB} = \begin{pmatrix} 5 \\ 1 \end{pmatrix}$ छन् ।

Find the position vector of a point which divides the line AB externally in the ratio of 2 : 5 where $\vec{OA} = \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \end{pmatrix}$ and $\vec{OB} = \begin{pmatrix} 5 \\ 1 \end{pmatrix}$.

- 7B.** यदि $\vec{OM} = -\vec{i} + 5\vec{j}$, $\vec{ON} = 3\vec{i} - 2\vec{j}$ र P ले MN लाई बाहिरपट्टिबाट 3 : 1 को अनुपातमा विभाजन गर्दछ भने $\vec{OP}$ पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\vec{OM} = -\vec{i} + 5\vec{j}$, $\vec{ON} = 3\vec{i} - 2\vec{j}$ and P divides MN externally in the ratio of 3 : 1, find $\vec{OP}$.

- 8A. AB रेखाखण्डलाई P ले कुन अनुपातमा विभाजन गर्दछ ? जहाँ $\vec{OA} = 4\vec{i} + 4\vec{j}$, $\vec{OB} = 7\vec{i} + 7\vec{j}$ र $\vec{OP} = -\vec{i} - \vec{j}$ छन् ।

In what ratio does P divide the line segment AB where, $\vec{OA} = 4\vec{i} + 4\vec{j}$, $\vec{OB} = 7\vec{i} + 7\vec{j}$ and $\vec{OP} = -\vec{i} - \vec{j}$.

- 8B. AB रेखाखण्डलाई P ले कुन अनुपातमा विभाजन गर्दछ ? जहाँ $\vec{OA} = \vec{i} - 3\vec{j}$, $\vec{OB} = 2\vec{i} + 5\vec{j}$ र $\vec{OP} = \frac{7}{4}\vec{i} + 3\vec{j}$ छन् ।

In what ratio does P divide the line segment AB where, $\vec{OA} = \vec{i} - 3\vec{j}$, $\vec{OB} = 2\vec{i} + 5\vec{j}$ and $\vec{OP} = \frac{7}{4}\vec{i} + 3\vec{j}$.

- 9A. चित्रमा $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OB} = \vec{b}$ र $\vec{AB} = 3\vec{AP}$ भए $\vec{OP}$ को मान $\vec{a}$ र $\vec{b}$ को रूपमा पत्ता लगाउनुहोस् ।

In the figure, $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OB} = \vec{b}$ and $\vec{AB} = 3\vec{AP}$, find the value of $\vec{OP}$ in terms of $\vec{a}$ and $\vec{b}$.

- 9B. चित्रमा $\vec{PQ} = \vec{p}$ र $\vec{QS} = \vec{q}$ दिइएको छ । यदि $\frac{QS}{SR} = \frac{1}{3}$ भए $\vec{PR}$ लाई $\vec{p}$ र $\vec{q}$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।

In the diagram, $\vec{PQ} = \vec{p}$ & $\vec{QS} = \vec{q}$. If $\frac{QS}{SR} = \frac{1}{3}$, express $\vec{PR}$ in terms of $\vec{p}$ and $\vec{q}$.

- 10A. स. च. OABC मा $\vec{OA} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$ र $\vec{OB} = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \end{pmatrix}$ भए बिन्दु C को स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।

In a parm. OABC, $\vec{OA} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$ & $\vec{OB} = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \end{pmatrix}$ Find the position vector of the point C.

- 10B. स. च. OABC मा $\vec{OA} = 3\vec{i} + \vec{j}$ र $\vec{OB} = 4\vec{i} + 5\vec{j}$ भए बिन्दु C को स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।

In the parm. OABC, $\vec{OA} = 3\vec{i} + \vec{j}$ and $\vec{OB} = 4\vec{i} + 5\vec{j}$. Find the position vector of the point C.

- 11A. चित्रमा AD मध्यिका हो जहाँ A र D का स्थिति भेक्टरहरू क्रमशः $3\vec{i} - 2\vec{j}$ र $-3\vec{i} - 4\vec{j}$ छन् । गुरुत्वकेन्द्र G को स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।

In the figure, AD is median where the position vectors of A and D are $3\vec{i} - 2\vec{j}$ and $-3\vec{i} - 4\vec{j}$ respectively. Find the position vector of centroid G.

- 11B. संगैको चित्रमा AP, ΔAMN को मध्यिका हो । A र P का स्थिति भेक्टरहरू क्रमशः $3\vec{i} - 5\vec{j}$ र $-2\vec{i} - 4\vec{j}$ छन् भने गुरुत्वकेन्द्र G को स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।

In the adjoining figure, AP is a median of ΔAMN . The position vectors of A and P are $3\vec{i} - 5\vec{j}$ and $-2\vec{i} - 4\vec{j}$ respectively. Find the position vector of the centroid G.

- 12A. यदि OABC एउटा समानान्तर चतुर्भुज भए $\vec{AC} - \vec{OB} = 2\vec{AO}$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

If OABC is a parallelogram then prove that: $\vec{AC} - \vec{OB} = 2\vec{AO}$

- 12B. संगैको चित्रमा ABCD एउटा समानान्तर चतुर्भुज हो । यदि $\vec{BA} = \vec{a}$, $\vec{EB} = \frac{1}{2}\vec{b}$ र

DE : EB = 2 : 1 भए $\vec{CE}$ लाई $\vec{a}$ र $\vec{b}$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।

In the adjoining figure, ABCD is a parallelogram. If $\vec{BA} = \vec{a}$, $\vec{EB} = \frac{1}{2}\vec{b}$ and

DE : EB = 2 : 1 then express $\vec{CE}$ in terms of $\vec{a}$ and $\vec{b}$.

ANSWERS

A. BASIC QUESTIONS

- 2A. $4\vec{i} + 3\vec{j}$ 2B. $\vec{OM} = \vec{i} + 2\vec{j}$ 3A. $5\vec{i} - \vec{j}$ 3B. $-\vec{i} + 3\vec{j}$ 4A. $\vec{OD} = \frac{2\vec{b} + 3\vec{a}}{5}$ 4B. $\vec{p} = 3\vec{i} - \vec{j}$

- 6A. $-2\vec{a} + 3\vec{b}$ 7A. $3\vec{i} + \vec{j}$

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- 2A. $\vec{OB} = \vec{c} + \frac{1}{2}\vec{a}$, $\vec{BA} = \frac{\vec{a}}{2} - \vec{c}$ 2B. $\vec{BC} = -2\vec{b}$, $\vec{AB} = 3\vec{b}$ 3A. $\frac{1}{10}(3\vec{a} - 8\vec{b})$ 3B. $\vec{CR} = \frac{1}{14}(5\vec{a} - 12\vec{b})$
 4A. $\frac{1}{2}(\vec{a} + \vec{b})$ 4B. $\begin{pmatrix} -1 \\ 3 \end{pmatrix}$ 5A. $-7\vec{i} + 4\vec{j}$ 5B. $\frac{5}{2}\vec{i} - \frac{5}{2}\vec{j}$ 6A. $\begin{pmatrix} 4 \\ 3 \end{pmatrix}$ 6B. $\frac{14}{5}\vec{i} + 3\vec{j}$
 7A. $\begin{pmatrix} 0 \\ 6 \end{pmatrix}$ 7B. $5\vec{i} - \frac{11}{2}\vec{j}$ 8A. 5: 8 externally 8B. 3: 1 9A. $\frac{1}{3}(2\vec{a} + \vec{b})$
 9B. $\vec{p} + 4\vec{q}$ 10A. $\begin{pmatrix} -2 \\ 2 \end{pmatrix}$ 10B. $\vec{OC} = \vec{i} + 4\vec{j}$ 11A. $-\vec{i} - \frac{10}{3}\vec{j}$ 11B. $-\frac{1}{3}\vec{i} - \frac{13}{3}\vec{j}$ 12B. $\vec{a} + \vec{b}$

SEE EXERCISE

FOR

प्रश्न १०. (ग)
Q. 10. (c)

तथ्याङ्कशास्त्र
STATISTICS

चतुर्थांशीय विचलन (QUARTILE DEVIATION)

A. BASIC QUESTIONS

- 1A. एउटा निरन्तर श्रेणीमा पहिलो चतुर्थांशको स्थान 15^{th} पद छ । बारम्बारताहरूको योगफल र तेस्रो चतुर्थांशको स्थान पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a continuous data, the position of first quartile is 15^{th} term. Find the sum of frequencies of the data and the position of the third quartile.
- 1B. एउटा निरन्तर श्रेणीमा दोस्रो चतुर्थांशको स्थान 20^{th} पद छ । बारम्बारताहरूको योगफल र पहिलो चतुर्थांशको स्थान पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a continuous data, the position of the second quartile is 20^{th} item. Find the sum of frequencies of the data and the position of the first quartile.
- 2A. एउटा तथ्याङ्कको पहिलो चतुर्थांश 35 र तेस्रो चतुर्थांश 75 छ । चतुर्थांशीय भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a data, first quartile is 35 and the third quartile is 75. Find the quartile deviation and its coefficient.
- 2B. एउटा तथ्याङ्कको पहिलो चतुर्थांश 45 र तेस्रो चतुर्थांश 55 छ । चतुर्थांशीय विचलन र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a data, the first quartile is 45 and the third quartile is 55. Find the quartile deviation and its coefficient.
- 3A. एउटा निरन्तर श्रेणीमा पहिलो चतुर्थांशको दुई गुणा तेस्रो चतुर्थांश छ । यदि सो तथ्याङ्कको मध्यिकाको मान 45 भए चतुर्थांशीय विचलन पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a continuous series, third quartile is two times of first quartile. If the median of the data is 45, find the quartile deviation.
- 3B. एउटा निरन्तर श्रेणीमा पहिलो चतुर्थांशको तीन गुणा तेस्रो चतुर्थांश छ । यदि सो तथ्याङ्कको मध्यिकाको मान 20 भए चतुर्थांशीय विचलन पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a continuous series, third quartile is three times of first quartile. If the median of the data is 20, find the quartile deviation.
- 4A. एउटा तथ्याङ्कको चतुर्थांशीय विचलन र पहिलो चतुर्थांश क्रमशः 20 र 35 छन् । सो तथ्याङ्कको तेस्रो चतुर्थांश र चतुर्थांशीय विचलनको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a data, quartile deviation and the first quartile are 20 and 35 respectively. Find the third quartile and the coefficient of quartile deviation.
- 4B. एउटा तथ्याङ्कको पहिलो चतुर्थांश र चतुर्थांशीय विचलन क्रमशः 17.5 र 20 छन् । सो तथ्याङ्कको तेस्रो चतुर्थांश र चतुर्थांशीय विचलनको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a data, the first quartile and the quartile deviation are 17.5 and 20 respectively. Find the third quartile and the coefficient of quartile deviation.
- 5A. एउटा निरन्तर तथ्याङ्कमा चतुर्थांशीय विस्तार 20 र $Q_1 = 10$ छन् । चतुर्थांशीय विचलन र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
The interquartile range of a continuous data is 20 and $Q_1 = 10$. What is the value of quartile deviation and its coefficient?
- 5B. एउटा निरन्तर तथ्याङ्कमा चतुर्थांशीय विस्तार 30 र $Q_3 = 40$ छन् । चतुर्थांशीय विचलन र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
The interquartile range of a continuous data is 30 and $Q_3 = 40$. What is the value of quartile deviation and its coefficient?

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- 1A. एउटा तथ्याङ्कमा चतुर्थांशीय भिन्नता र यसको गुणाङ्क क्रमशः 15 र $\frac{3}{7}$ छन् । पहिलो चतुर्थांश पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a data, the quartile deviation and its coefficient are 15 and $\frac{3}{7}$ respectively. Find the first quartile.
- 1B. एउटा तथ्याङ्कमा चतुर्थांशीय भिन्नता र यसको गुणाङ्क क्रमशः 14 र $\frac{7}{22}$ छन् । पहिलो चतुर्थांश पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a data, the quartile deviation and its coefficient are 14 and $\frac{7}{22}$ respectively. Find the first quartile.
- 2A. एउटा तथ्याङ्कमा चतुर्थांशीय भिन्नता र यसको गुणाङ्क क्रमशः 15 र $\frac{3}{7}$ छन् । तेस्रो चतुर्थांश पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a data, the quartile deviation and its coefficient are 15 and $\frac{3}{7}$ respectively. Find the third quartile.

- 2B.** एउटा तथ्याङ्कमा चतुर्थांशीय भिन्नता र यसको गुणाङ्क क्रमशः 14 र $\frac{7}{22}$ छन् । तेस्रो चतुर्थांश पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a data the quartile deviation and its coefficient are 14 and $\frac{7}{22}$ respectively. Find the third quartile.
- 3A.** एउटा तथ्याङ्कको तेस्रो चतुर्थांश र चतुर्थांशीय भिन्नता क्रमशः 58 र 28 छन् । चतुर्थांशीय विचलनको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
The third quartile and inter-quartile range of a data are 58 and 28 respectively. Find the coefficient of the quartile deviation.
- 3B.** एउटा तथ्याङ्कको पहिलो चतुर्थांश र चतुर्थांशीय विस्तार क्रमशः 13 र 2 छन् । चतुर्थांशीय विचलनको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
The first quartile and the inter-quartile range of a data are 13 and 2 respectively. Find the coefficient of the quartile deviation.
- 4A.** एउटा तथ्याङ्कको तेस्रो चतुर्थांश 15 छ । यदि यो तथ्याङ्कको चतुर्थांशीय विचलनको गुणाङ्क $\frac{1}{14}$ भए सो तथ्याङ्कको पहिलो चतुर्थांश र चतुर्थांशीय विस्तार पत्ता लगाउनुहोस् ।
The third quartile of a data is 15. If the coefficient of quartile deviation is $\frac{1}{14}$, find the first quartile and the inter-quartile range of the data.
- 4B.** एउटा तथ्याङ्कको तेस्रो चतुर्थांश 58 छ । यदि यो तथ्याङ्कको चतुर्थांशीय विचलनको गुणाङ्क $\frac{7}{22}$ भए सो तथ्याङ्कको पहिलो चतुर्थांश र चतुर्थांशीय विस्तार पत्ता लगाउनुहोस् ।
The third quartile of a data is 58. If the coefficient of quartile deviation is $\frac{7}{22}$, find the first quartile and the inter-quartile range of the data.
- 5A.** कुनै श्रेणीको पहिलो चतुर्थांशीय मान x र चतुर्थांशीय विचलन (x) भए त्यसको तेस्रो चतुर्थांशीय मान तथा चतुर्थांशीय विचलनको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a data, value of first quartile is ' x ' and quartile deviation is also (x) . Find the third quartile and the coefficient of quartile deviation.
- 5B.** कुनै श्रेणीको पहिलो चतुर्थांशीय मान $2a$ र चतुर्थांशीय विचलन (a) भए त्यसको तेस्रो चतुर्थांशीय मान तथा चतुर्थांशीय विचलनको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a data, value of first quartile is ' $2a$ ' and quartile deviation is (a) . Find the third quartile and the coefficient of quartile deviation.

ANSWERS

A. BASIC QUESTIONS

- 1A.** 60, 45th term **1B.** 40, 10th term **2A.** 20, 0.36 **2B.** 5, 0.1 **3A.** 15 **3B.** 10
4A. 75, 0.36 **4B.** 57.5, 0.53 **5A.** 10, 0.5 **5B.** 15, 0.6

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- 1A.** 20 **1B.** 30 **2A.** 50 **2B.** 58 **3A.** 0.32 **3B.** $\frac{1}{14}$ **4A.** 13 and 2
4B. 30 and 28 **5A.** $3x, 0.5$ **5B.** $4a, 0.33$

मध्यक भिन्नता (MEAN DEVIATION)

A. BASIC QUESTIONS

- 1A.** एउटा निरन्तर श्रेणीमा $\sum fm = 120$, $N = 10$ र $\sum f|m - \bar{x}| = 34$ छ । सो तथ्याङ्कको मध्यकबाट मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
A continuous series has $\sum fm = 120$, $N = 10$ and $\sum f|m - \bar{x}| = 34$. Find mean deviation and its coefficient from mean.
- 1B.** एउटा निरन्तर श्रेणीमा $\sum fm = 540$, $N = 5$ र $\sum f|m - \bar{x}| = 52$ छ । सो तथ्याङ्कको मध्यकबाट मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
A continuous series has $\sum fm = 540$, $N = 5$ and $\sum f|m - \bar{x}| = 52$. Find mean deviation and its coefficient from mean.
- 2A.** एउटा निरन्तर श्रेणीमा $\sum fm = 2400$, $N = 100$ र $\sum f(m - \bar{x}) = 448$ भए मध्यकबाट मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a continuous series, $\sum fm = 2400$, $N = 100$ and $\sum f(m - \bar{x}) = 448$ then find mean deviation from mean and its coefficient.

- 2B.** एउटा निरन्तर श्रेणीमा $\sum fm = 1950$, $N = 50$ र $\sum f(m - \bar{x}) = 546$ भए मध्यकबाट मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

In a continuous series, $\sum fm = 1950$, $N = 50$ and $\sum f(m - \bar{x}) = 546$ then find mean deviation from mean and its coefficient.

- 3A.** एउटा निरन्तर श्रेणीमा मध्यिका 50, $N = 8$ र $\sum f(m - md) = 59$ भए मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

In a continuous series, median = 50, $N = 8$ and $\sum f(m - md) = 59$. Find the mean deviation from median and its coefficient.

- 3B.** एउटा निरन्तर श्रेणीमा मध्यिका 50, $N = 9$ र $\sum f(m - md) = 43$ भए मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

In a continuous series, median = 50, $N = 9$ and $\sum f(m - md) = 43$. Find the mean deviation from median and its coefficient.

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- 1A.** एउटा निरन्तर श्रेणीमा मध्यिका 45, $N = 7$ र $\sum f(m - md) = 105$ भए मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

In a continuous series, median = 45, $N = 7$ and $\sum f(m - md) = 105$. Find the mean deviation from median and its coefficient.

- 1B.** एउटा निरन्तर श्रेणीमा मध्यिका 125, $N = 5$ र $\sum f(m - md) = 65$ भए मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

In a continuous series, median = 125, $N = 5$ and $\sum f(m - md) = 65$. Find the mean deviation from median and its coefficient.

- 2A.** एउटा निरन्तर श्रेणीमा मध्यिका 12, $N = 100$ र $\sum f(m - md) = 224$ भए मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

In a continuous series, median = 12, $N = 100$ and $\sum f(m - md) = 224$. Find mean deviation from median and its coefficient.

- 2B.** एउटा निरन्तर श्रेणीमा मध्यिका 20, $N = 50$ र $\sum f(m - md) = 208$ भए मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

In a continuous series, median = 20, $N = 50$ and $\sum f(m - md) = 208$. Find mean deviation from median and its coefficient.

- 3A.** एउटा निरन्तर श्रेणीमा मध्यिका 40, $N = 50$ र $\sum f(m - md) = 530$ भए मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

In a continuous series, median = 40, $N = 50$ and $\sum f(m - md) = 530$. Find mean deviation from median and its coefficient.

- 3B.** एउटा निरन्तर श्रेणीमा मध्यिका 24, $N = 100$ र $\sum f(m - md) = 448$ भए मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

In a continuous series, median = 24, $N = 100$ and $\sum f(m - md) = 448$. Find mean deviation from median and its coefficient.

ANSWERS

A. SHORT QUESTIONS

- 1A.** 3.4, 0.283 **1B.** 10.4, 0.096 **2A.** 4.48, 0.187 **2B.** 10.92, 0.28 **3A.** 7.375, 0.147 **3B.** 4.78, 0.095

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- 1A.** 15, 0.33 **1B.** 13, 0.104 **2A.** 2.24, 0.187 **2B.** 4.16, 0.208 **3A.** 10.6, 0.265 **3B.** 4.48, 0.187

स्तरीय भिन्नता र बिचरणशीलताको गुणाङ्क

(STANDARD DEVIATION & COEFFICIENT OF VARIATION)

A. BASIC QUESTIONS

- 1A.** एउटा निरन्तर श्रेणीमा $\sum fm = 1775$, $\sum fm^2 = 639375$ र $N = 5$ भए स्तरीय भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

In a continuous series, $\sum fm = 1775$, $\sum fm^2 = 639375$ and $N = 5$ then find standard deviation and its coefficient.

- 1B.** एउटा निरन्तर श्रेणीमा $\sum fm = 126$, $\sum fm^2 = 2380$ र $N = 7$ भए स्तरीय भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

In a continuous series, $\sum fm = 126$, $\sum fm^2 = 2380$ and $N = 7$ then find standard deviation and its coefficient.

- 2A.** एउटा निरन्तर श्रेणीमा $N = 47$, $\Sigma fm = 770$ र $\Sigma fm^2 = 16450$ भए सो श्रेणीको स्तरीय भिन्नता र सोको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a continuous series, $N = 47$, $\Sigma fm = 770$ and $\Sigma fm^2 = 16450$ then find the standard deviation and its coefficient.
- 2B.** एउटा निरन्तर श्रेणीमा $N = 48$, $\Sigma fm = 576$ र $\Sigma fm^2 = 6960$ भए सो श्रेणीको स्तरीय भिन्नता र सोको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a continuous series, $N = 48$, $\Sigma fm = 576$ and $\Sigma fm^2 = 6960$ then find the standard deviation and its coefficient.
- 3A.** एउटा निरन्तर श्रेणीमा $\Sigma fd = -14$, $\Sigma fd^2 = 460$, $d = m - A$, $A = 46$ र $N = 7$ भए स्तरीय भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a continuous series, $\Sigma fd = -14$, $\Sigma fd^2 = 460$, $d = m - A$, $A = 46$ and $N = 7$ then find standard deviation and its coefficient.
- 3B.** एउटा निरन्तर श्रेणीमा $\Sigma fd = -6$, $\Sigma fd^2 = 238$, $d = m - A$, $A = 20$ र $N = 6$ भए स्तरीय भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a continuous series, $\Sigma fd = -6$, $\Sigma fd^2 = 238$, $d = m - A$, $A = 20$ and $N = 6$ then find standard deviation and its coefficient.
- 4A.** एउटा निरन्तर श्रेणीमा $\Sigma fd = 0$, $\Sigma fd^2 = 848$, $N = 100$, $d = m - A$ र $A = 12$ भए सो श्रेणीको स्तरीय भिन्नता र सोको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a continuous series, $\Sigma fd = 0$, $\Sigma fd^2 = 848$, $N = 100$, $d = m - A$ and $A = 12$ then find the standard deviation and its coefficient.
- 4B.** एउटा निरन्तर श्रेणीमा $\Sigma fd = -20$, $\Sigma fd^2 = 5400$, $N = 35$, $d = m - A$ र $A = 40$ भए सो श्रेणीको स्तरीय भिन्नता र सोको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a continuous series, $\Sigma fd = -20$, $\Sigma fd^2 = 5400$, $N = 35$, $d = m - A$ and $A = 40$ then find the standard deviation and its coefficient.
- 5A.** एउटा निरन्तर श्रेणीमा $\bar{x} = 7$, $\Sigma fm = 35$, $\Sigma fd^2 = 10$ र $d = m - \bar{x}$ भए स्तरीय भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a continuous series, $\bar{x} = 7$, $\Sigma fm = 35$, $\Sigma fd^2 = 10$ and $d = m - \bar{x}$ then find standard deviation and its coefficient.
- 5B.** एउटा निरन्तर श्रेणीमा $\bar{x} = 18$, $\Sigma fd^2 = 112$, $\Sigma fm = 126$ र $d = m - \bar{x}$ भए स्तरीय भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a continuous series, $\bar{x} = 18$, $\Sigma fd^2 = 112$, $\Sigma fm = 126$ and $d = m - \bar{x}$ then find standard deviation and its coefficient.

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- 1A.** एउटा निरन्तर श्रेणीमा $N = 30$, $\Sigma fm = 870$ र $\Sigma f(m - \bar{x})^2 = 1070$ भए सो श्रेणीको स्तरीय भिन्नता र सोको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a continuous series, $N = 30$, $\Sigma fm = 870$ and $\Sigma f(m - \bar{x})^2 = 1070$ then find the standard deviation and its coefficient.
- 1B.** एउटा निरन्तर श्रेणीमा $N = 48$, $\Sigma fm = 576$ र $\Sigma f(m - \bar{x})^2 = 48$ भए सो श्रेणीको स्तरीय भिन्नता र सोको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a continuous series, $N = 48$, $\Sigma fm = 576$ and $\Sigma f(m - \bar{x})^2 = 48$ then find the standard deviation and its coefficient.
- 2A.** एउटा निरन्तर श्रेणीमा $\Sigma fm = 114$, $\bar{x} = 19$ र $\Sigma f(m - \bar{x})^2 = 232$ भए स्तरीय भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a continuous series, $\Sigma fm = 114$, $\bar{x} = 19$ and $\Sigma f(m - \bar{x})^2 = 232$ then find standard deviation and its coefficient.
- 2B.** एउटा निरन्तर श्रेणीमा $\Sigma fm = 308$, $\bar{x} = 44$ र $\Sigma f(m - \bar{x})^2 = 432$ भए स्तरीय भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a continuous series, $\Sigma fm = 308$, $\bar{x} = 44$ and $\Sigma f(m - \bar{x})^2 = 432$ then find standard deviation and its coefficient.
- 3A.** कुनै तथ्याङ्कको स्तरीय भिन्नता 0.25 भए विचरणशीलता कति हुन्छ ? पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the standard deviation of a set of data is 0.25, find its variance.
- 3B.** कुनै तथ्याङ्कको स्तरीय भिन्नता 5.5 र मध्यक 20 भए विचरणशीलता र विचरणशीलताको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the standard deviation of a data is 5.5 and the mean is 20, find its variance and the coefficient of variation.

[SEE MODEL 2076]

- 4A.** एउटा अविच्छिन्न श्रेणीमा $N = 28$, $\sum fd' = -2$, $\sum fd'^2 = 36$ र $10d' = m - a$ भए स्तरीय भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a continuous data, $N = 28$, $\sum fd' = -2$, $\sum fd'^2 = 36$ and $10d' = m - a$ then find the standard deviation.
- 4B.** एउटा निरन्तर श्रेणीमा $N = 50$, $\sum fd' = -20$, $\sum fd'^2 = 92$ र $h = 10$ भए सो श्रेणीको स्तरीय भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a continuous data, $N = 50$, $\sum fd' = -20$, $\sum fd'^2 = 92$ and $h = 10$ then find the standard deviation of the data.

ANSWERS

A. BASIC QUESTIONS

- 1A.** 43.01, 0.12 **1B.** 4, 0.22 **2A.** 9.03, 0.55 **2B.** 1, 0.083 **3A.** 7.8, 0.17 **3B.** 6.22, 0.327
4A. 2.91 and 0.24 **4B.** 12.41 and 0.31 **5A.** 1.41 and 0.2014 **5B.** 4, 0.22
- B. ADDITIONAL QUESTIONS**
- 1A.** 5.97 and 0.206 **1B.** 1, 0.083 **2A.** 6.22, 0.33 **2B.** 7.8, 0.18 **3A.** 0.0625 **3B.** 30.25, 27.50%
4A. 11.32 **4B.** 12.96

LONG QUESTIONS

GROUP C

11 × 4 = 44 MARKS

&

VERY LONG QUESTIONS

GROUP D

4 × 5 = 20 MARKS

SEE EXERCISE

FOR

प्रश्न ११, १२, २२

Q. 11, 12, 22

बीजगणित

ALGEBRA

फलन (FUNCTION)

A. BASIC QUESTIONS

- 1A.** यदि $f(x) = 3x + 4$ र $g(x) = 2(x + 1)$ भए $(f \circ g)(x) = (g \circ f)(x)$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
If $f(x) = 3x + 4$ and $g(x) = 2(x + 1)$ then prove that $(f \circ g)(x) = (g \circ f)(x)$ [2072 R]
- 1B.** यदि $f(x) = \frac{2x+5}{4}$ र $g(x) = \frac{4x+7}{5}$ भए $f \circ g(x) + \frac{9}{20} = g \circ f(x)$ हुन्छ भनी देखाउनुहोस् ।
If $f(x) = \frac{2x+5}{4}$ and $g(x) = \frac{4x+7}{5}$ then show that $f \circ g(x) + \frac{9}{20} = g \circ f(x)$.
- 2A.** यदि $f(x) = x^2 + x + 2$ र $g(x) = 2x^2 - 7$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् : $2 f \circ g(2) = f(2) g(2)$
If $f(x) = x^2 + x + 2$ and $g(x) = 2x^2 - 7$ then prove that: $2 f \circ g(2) = f(2) g(2)$.
- 2B.** यदि $f(x) = 3x^2 + 5x$ र $g(x) = 4x^2 - 5$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् : $f \circ g(4) = 3 f(4) g(4) - 1298$
If $f(x) = 3x^2 + 5x$ and $g(x) = 4x^2 - 5$ then prove that: $f \circ g(4) = 3 f(4) g(4) - 1298$.
- 3A.** यदि $f: R \rightarrow R: f(x) = (ax + 5)$, $(f \circ g)(x) = 8x + 13$ र $(g \circ f)(5) = 8a$ भए a को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f: R \rightarrow R: f(x) = (ax + 5)$, $(f \circ g)(x) = 8x + 13$ and $(g \circ f)(5) = 8a$ then find the value of a .
- 3B.** यदि $f(x) = \frac{a}{3-x}$, $g(x) = 11 - bx^2$, $f \circ f(5) = \frac{4}{5}$ र $f \circ g(2) = \frac{1}{2}$ भए a र b का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = \frac{a}{3-x}$, $g(x) = 11 - bx^2$, $f \circ f(5) = \frac{4}{5}$ and $f \circ g(2) = \frac{1}{2}$, find the values of a and b .
- 4A.** यदि $f(x) = 4x + 5$ र $f \circ g(x) = 8x + 13$ भए $g \circ f(x) = 28$ हुँदा x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = 4x + 5$ and $f \circ g(x) = 8x + 13$, find the value of x such that $g \circ f(x) = 28$.
- 4B.** यदि $f(x) = 2x + 1$, $f \circ g(x) = 2x + 11$ र $g \circ f(x) = 8$ भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = 2x + 1$, $f \circ g(x) = 2x + 11$ and $g \circ f(x) = 8$ then find the value of x .
- 5A.** यदि $g(x) = 2x + 2$ र $f \circ g(x) = 8x + 13$ भए $g \circ f(x) = 20$ हुँदा x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $g(x) = 2x + 2$ and $f \circ g(x) = 8x + 13$, find the value of x such that $g \circ f(x) = 20$.
- 5B.** यदि $f(x) = 3x - 2$ र $f \circ g(x + 1) = 6x + 4$ भए $g \circ f(x) = 8$ हुँदा $2x$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = 3x - 2$ and $f \circ g(x + 1) = 6x + 4$, find the value of $2x$ such that $g \circ f(x) = 8$.
- 6.** $f[g(x)] = x$ र $g[f(x)] = x$ देखाई f र g आपसमा विपरीत फलन हुन् भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
Prove that f and g are inverse to each other by showing $f[g(x)] = x$ and $g[f(x)] = x$
- A.** $f(x) = \frac{2x+3}{x+4}$; $g(x) = \frac{4x-3}{2-x}$ **B.** $f(x) = \frac{x-5}{2x+3}$; $g(x) = \frac{3x+5}{1-2x}$
- 7A.** यदि फलन $f: R \rightarrow R, f(x) = 4x - 3$ र $g: R \rightarrow R; g(x) = \frac{x+2}{5}$ भए $(f^{-1} \circ g^{-1})(2)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f: R \rightarrow R; f(x) = 4x - 3$ and $g: R \rightarrow R; g(x) = \frac{x+2}{5}$ then find the value of $(f^{-1} \circ g^{-1})(2)$.

- 7B.** यदि $3, f(x) = 4x + 5$ र $g(x) = 5x - 4$ भए $f^{-1} \circ g^{-1}(1)$ को मान निकाल्नुहोस् ।
If $3, f(x) = 4x + 5$ and $g(x) = 5x - 4$, find the value of $f^{-1} \circ g^{-1}(1)$. [2068R]
- 8A.** यदि $f(x) = 1 + 2x$ र $g(x) = \frac{1}{1-x}$ भए $g^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)$ र $f \circ g(-1)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = 1 + 2x$ and $g(x) = \frac{1}{1-x}$, find the value of $g^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)$ and $f \circ g(-1)$. [2058 R]
- 8B.** यदि फलन $f(x) = \frac{2x+3}{x+2}$ र $g(x) = x-2$ भए $f^{-1}(x), f^{-1}(1), f \circ g(x)$ र $f \circ g(1)$ को मान निकाल्नुहोस् ।
If function $f(x) = \frac{2x+3}{x+2}$ & $g(x) = x-2$, find the values of $f^{-1}(x), f^{-1}(1), f \circ g(x)$ & $f \circ g(1)$. [2059 S]
- 9A.** यदि $f(x) = 3x + 4$ र $g(x) = 2(x+1)$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् $f \circ g = g \circ f$ र $f^{-1}(2)$ को मान निकाल्नुहोस् ।
If $f(x) = 3x + 4$ and $g(x) = 2(x+1)$ then, prove that $f \circ g = g \circ f$ and find the value of $f^{-1}(2)$. [2060 R]
- 9B.** यदि $f(x) = 2x - 3, x \in \mathbb{R}$ भए $f \circ f^{-1}(x) = f^{-1} \circ f(x)$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
If $f(x) = 2x - 3, x \in \mathbb{R}$, prove that $f \circ f^{-1}(x) = f^{-1} \circ f(x)$. [2062 K]
- 10A.** फलन $f(x) = \frac{x}{2x-3}$ र $f(x) = f^{-1}(x)$ भए x को मान निकाल्नुहोस् ।
If $f(x) = \frac{x}{2x-3}$ and $f(x) = f^{-1}(x)$, find the value of x . [2065 M, 2068 S]
- 10B.** यदि $f(x) = \frac{x}{3+2x}$ र $f(x) = f^{-1}(x)$ भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = \frac{x}{3+2x}$ and $f(x) = f^{-1}(x)$, find the value of x . [2069 R]
- 11A.** यदि $f(x) = x^2 - 2x, g(x) = 2x + 3$ र $f \circ g^{-1}(x) = 3$ भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = x^2 - 2x, g(x) = 2x + 3$ and $f \circ g^{-1}(x) = 3$ then find the value of 'x'. [2061 R, 2065 R, 2068 S]
- 11B.** फलनहरू $f(x) = 4x - 1$ र $g(x) = 2x - 3$ दिइएका छन् । यदि $g \circ f^{-1}(x) = x + 1$ भए x को मान निकाल्नुहोस् ।
It is given that the functions $f(x) = 4x - 1$ and $g(x) = 2x - 3$. If $g \circ f^{-1}(x) = x + 1$, find the value of x . [SEE 2074 S]
- 12A.** यदि $f = \{x, 5x - 13\}, g = \{x, \frac{2x+7}{3}\}$ र $g^{-1}(x) = f \circ f(x)$ भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f = \{x, 5x - 13\}, g = \{x, \frac{2x+7}{3}\}$ र $g^{-1}(x) = f \circ f(x)$, find the value of x . [SEE 2073 R]
- 12B.** फलनहरू $f(x) = \frac{4x-1}{2}$ र $g(x) = 3x - 1$ छन् । यदि $f \circ g(x) = f^{-1}(x)$ भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
 $f(x) = \frac{4x-1}{2}$ and $g(x) = 3x - 1$ are the functions. If $f \circ g(x) = f^{-1}(x)$, find the value of x . [2070 S]
- 13A.** दुईओटा फलनहरू $h(x) = \frac{x}{2-x}$ र $g(x) = ax - 5$ छन् । यदि $g \circ h(4) = -13$ भए a र $g^{-1}(1)$ का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
 $h(x) = \frac{x}{2-x}$ and $g(x) = ax - 5$ are two functions. If $g \circ h(4) = -13$, find the values of a and $g^{-1}(1)$. [2070 S]
- 13B.** यदि $f: x \rightarrow \frac{bx-3}{2}, h: x \rightarrow \frac{3}{x+2} (x \neq -2)$ र $f \circ h^{-1}(1) = -\frac{1}{2}$ भए b को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f: x \rightarrow \frac{bx-3}{2}, h: x \rightarrow \frac{3}{x+2} (x \neq -2)$ and $f \circ h^{-1}(1) = -\frac{1}{2}$ then find the value of b .
- 14A.** फलन $f(x) = \frac{3x+11}{x-3}, x \neq 3$ र $g(x) = \frac{x-3}{2}$ दिइएका छन् । $f^{-1}(x)$ पत्ता लगाउनुहोस् र $f(x) = g^{-1}(x)$ भए x का मानहरू पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।
Functions $f(x) = \frac{3x+11}{x-3}, x \neq 3$ and $g(x) = \frac{x-3}{2}$ are given. Find $f^{-1}(x)$. If $f(x) = g^{-1}(x)$, find the values of x . [2062 R]
- 14B.** फलनहरू $h(x) = \frac{2x+3}{x+2} (x \neq -2)$ र $g(x) = (x+1)$ मा यदि $h \circ g^{-1}(x) = -2$ भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
Functions $h(x) = \frac{2x+3}{x+2} (x \neq -2)$ and $g(x) = (x+1), h \circ g^{-1}(x) = -2$, find the value of x . [2069 R]
- 15A.** यदि $f(x) = 2x + k$ र $f^{-1}(4) + f(2) = 7$ भए k को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = 2x + k$ and $f^{-1}(4) + f(2) = 7$, find the value of 'k'. [2067 S]

- 15B.** यदि $f(x) = 3x + k$ र $f \circ f(3) = 16$ भए k को मान पत्ता लगाउनुहोस् । साथै $f \circ f(1)$ को मान पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = 3x + k$ and $f \circ f(3) = 16$ then find the value of k . Also, find the value of $f \circ f(1)$.

- 16A.** यदि फलन $f(x) = \frac{2x+1}{4}$ भए $f^{-1} \circ f(x)$ एकात्मक फलन हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् र $f^{-1}(2)$ को मान पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।

If function $f(x) = \frac{2x+1}{4}$, prove that $f^{-1} \circ f(x)$ is an identity function and find the value of $f^{-1}(2)$. [2065 R]

- 16B.** दुई फलनहरू $f(x) = \frac{2x+5}{8}$ र $g(x) = 3x - 4$ छन् । यदि $(f \circ g)^{-1}(x)$ एउटा एकात्मक फलन हो भने x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

Two functions are $f(x) = \frac{2x+5}{8}$ and $g(x) = 3x - 4$. If $(f \circ g)^{-1}(x)$ is an identity function, find the value of x . [SEE 2074 R]

- 17A.** फलनहरू $f(x) = 3x + 5$ र $f \circ g(x) = 12x - 7$ दिइएका छन् । यदि $g^{-1}(x) = 2$ भए x को मान निकाल्नुहोस् ।

It is given that the functions $f(x) = 3x + 5$ and $f \circ g(x) = 12x - 7$. If $g^{-1}(x) = 2$, find the value of x . [SEE 2073 S]

- 17B.** यदि $f(x) = 3x - 4$ र $f^{-1}g(x) = \frac{3x+2}{3}$ भए $g(x)$ र $f^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)$ निकाल्नुहोस् ।

If $f(x) = 3x - 4$ and $f^{-1}g(x) = \frac{3x+2}{3}$, find $g(x)$ and $f^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)$. [2070 R]

- 18.** एउटा रेफ्रिजेरेटरमा राखिएको खानामा ब्याक्टेरियाहरूको सङ्ख्या, $N(T) = 20T^2 - 80T + 500$ ($2 \leq T \leq 14$) को रूपमा व्यक्त गर्न सकिन्छ । जहाँ, T ले खानाको तापक्रमलाई जनाउँछ र $T(t) = 4t + 2$ ($0 \leq t \leq 3$); जहाँ t ले घण्टामा हुने समयलाई जनाउँछ भने

The number of bacteria in a food kept in a refrigerator can be expressed as $N(T) = 20T^2 - 80T + 500$ ($2 \leq T \leq 14$). Where, T represents the temperature of food and $T(t) = 4t + 2$ ($0 \leq t \leq 3$); where t represents time in hours.

A. $(N \circ T)(t)$ पत्ता लगाउनुहोस् । (Find $(N \circ T)(t)$.)

B. फ्रिजमा राखेको 2 घण्टामा उक्त खानामा कति ब्याक्टेरिया हुन्छन् ? पत्ता लगाउनुहोस् ।

How many bacteria will be there in the food when it is kept in refrigerator for two hours? Find it.

C. खानामा कति घण्टामा 3300 ओटा ब्याक्टेरिया हुन्छन् ? पत्ता लगाउनुहोस् ।

In how many hours will the no. of bacteria be 3300 in food? find it.

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- 1A.** यदि $f(x) = 3x + k$, $g(x) = \frac{4x+m}{2x+1}$, $f \circ f(2) = 30$ र $g \circ f(1) = 2$ भए m र k का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $f(x) = 3x + k$, $g(x) = \frac{4x+m}{2x+1}$, $f \circ f(2) = 30$ and $g \circ f(1) = 2$ then find the values of m and k .

- 1B.** यदि $f(x) = kx + 3$, $g(x) = \frac{4x+2}{2x+m}$, $f \circ f(5) = 57$ र $g \circ f(4) = 2$ भए m र k का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $f(x) = kx + 3$, $g(x) = \frac{4x+2}{2x+m}$, $f \circ f(5) = 57$ and $g \circ f(4) = 2$ then find the values of m and k .

- 2A.** यदि $f(x) = 2x^2 + 5$ र $g(x) = 3x + a$ भए $f \circ g(x)$ को लेखाचित्र y -अक्षको 23 बाट पार हुने गरी a को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $f(x) = 2x^2 + 5$ and $g(x) = 3x + a$, find 'a' so that the graph of $f \circ g(x)$ crosses the y -axis at 23.

- 2B.** यदि $f(x) = 3x^2 - 7$ र $g(x) = 2x + a$ भए $f \circ g(x)$ को लेखाचित्र y -अक्षको 68 बाट पार हुने गरी a को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $f(x) = 3x^2 - 7$ and $g(x) = 2x + a$, find 'a' so that the graph of $f \circ g(x)$ crosses the y -axis at 68.

- 3A.** यदि $f(x) = \frac{3x-4}{x+1}$ भए $f \circ f^{-1}(2)$ निकाल्नुहोस् र $f(x) = 2$ हल गर्नुहोस् ।

If $f(x) = \frac{3x-4}{x+1}$, find $f \circ f^{-1}(2)$ and solve at $f(x) = 2$.

- 3B.** यदि $f(x) = 2x + 3$ र $g(x) = \frac{2x-3}{5-4x}$ भए $g^{-1} \circ f(x)$ र $g^{-1} \circ f(2)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $f(x) = 2x + 3$ and $g(x) = \frac{2x-3}{5-4x}$ then find $g^{-1} \circ f(x)$ and $g^{-1} \circ f(2)$.

- 4A.** यदि $g(x) = 2x + 1$ र $g \circ f(x) = 2x - 1$ भए $f^{-1}(3)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $g(x) = 2x + 1$ and $g \circ f(x) = 2x - 1$ then find the value of $f^{-1}(3)$.

- 4B.** यदि $f(x) = 2x + 3$ र $f \circ g(x) = 2x + 5$ भए $(g \circ f)^{-1}$ पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $f(x) = 2x + 3$ and $f \circ g(x) = 2x + 5$ then find the value of $(g \circ f)^{-1}$.

- 5A.** यदि $3f(x) = 4x + 5$ र $g(x) = 5x - 6$ भए $f \circ g^{-1}(1)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $3f(x) = 4x + 5$ and $g(x) = 5x - 6$, find $f \circ g^{-1}(1)$.
- 5B.** यदि $f(x + 5) = 2x + 13$ भए $f \circ f^{-1}(6) + f^{-1}(7)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x + 5) = 2x + 13$, find $f \circ f^{-1}(6) + f^{-1}(7)$.
- 6A.** फलन $f(x) = 2x^2 + b$, $g(x) = ax - 2$ र $g^{-1}(2) = fg(1) = 4$ भए a र b का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = 2x^2 + b$, $g(x) = ax - 2$ and $g^{-1}(2) = fg(1) = 4$, find the values of a and b .
- 6B.** फलन $f(x) = ax - 2$, $2g(x) = x + a$ र $g(f(2)) = 2$ भए a र $fg^{-1}(2)$ का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = ax - 2$, $2g(x) = x + a$ and $g(f(2)) = 2$, find the values of a and $fg^{-1}(2)$.
- 7A.** यदि $f(x) = 4x - 2$, $g(x) = \frac{1}{x}$ र $\{f^{-1}(6)\} \times \{g \circ f(x)\} = 1$ भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = 4x - 2$, $g(x) = \frac{1}{x}$ and $\{f^{-1}(6)\} \times \{g \circ f(x)\} = 1$, find the value of x .
- 7B.** यदि $g(p) = \frac{p-2}{2p+1}$, $p \neq \frac{1}{2}$ र $f(p) = \frac{1}{p}$, $p \neq 0$ भए $g^{-1}(p) = f \circ g(p)$ हुने गरी p को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $g(p) = \frac{p-2}{2p+1}$, $p \neq \frac{1}{2}$ and $f(p) = \frac{1}{p}$, $p \neq 0$ then find the value of p such that: $g^{-1}(p) = f \circ g(p)$
- 8A.** यदि $g(x) = 2x + 1$ र $g \circ f(x) = 2x - 1$ भए $f^{-1}(-3)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $g(x) = 2x + 1$ and $g \circ f(x) = 2x - 1$, find the value of $f^{-1}(-3)$.
- 8B.** यदि $f(x) = 2x + 3$ र $f \circ g(x) = 2x + 5$ भए $(g \circ f)^{-1}$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = 2x + 3$ and $f \circ g(x) = 2x + 5$, find $(g \circ f)^{-1}$.
- 9A.** यदि $f(x) = \frac{4x+2}{5x-7}$ भए $f \circ f^{-1}(x)$ एउटा एकात्मक फलन हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
If $f(x) = \frac{4x+2}{5x-7}$ then prove that $f \circ f^{-1}(x)$ is an identity function.
- 9B.** मानौ $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ लाई $f(x) = 2x - 4$, $x \in \mathbb{R}$ द्वारा परिभाषित गरिएको छ । f^{-1} पत्ता लगाउनुहोस् र $f(f^{-1}(x)) = f^{-1}(f(x)) = x$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
Let $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ be defined by $f(x) = 2x - 4$, $x \in \mathbb{R}$. Find f^{-1} and prove that $f(f^{-1}(x)) = f^{-1}(f(x)) = x$.
- 10A.** यदि $f(x) = \frac{3x+5}{x-2}$ र $g(x) = 7$ दुई फलनहरू भए $f^{-1} \circ g(x)$ एउटा अचर फलन हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
If $f(x) = \frac{3x+5}{x-2}$ and $g(x) = 7$ are two functions then prove that $f^{-1} \circ g(x)$ is a constant function.
- 10B.** यदि $h(x) = \frac{2x-3}{7}$ र $f(x) = 3$ दुई फलनहरू भए $h^{-1} \circ f(x)$ एउटा अचर फलन हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
If $h(x) = \frac{2x-3}{7}$ and $f(x) = 3$ are two functions then prove that $h^{-1} \circ f(x)$ is a constant function.
- 11A.** यदि $f(x) = 4x + 5$ र $g(x) = x^2 + 5x + 6$ भए $f^{-1} \circ g(x)$ एउटा वर्ग फलन हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
If $f(x) = 4x + 5$ and $g(x) = x^2 + 5x + 6$ then prove that $f^{-1} \circ g(x)$ is a quadratic function.
- 11B.** यदि $f(x) = x^3 + x^2 + 1$ र $g(x) = 2x + 3$ भए $f \circ g^{-1}(x)$ एउटा घन फलन हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
If $f(x) = x^3 + x^2 + 1$ and $g(x) = 2x + 3$ then prove that $f \circ g^{-1}(x)$ is a cubic function.
- 12A.** Q ले आनुपातिक सङ्ख्याहरूको समूहलाई जनाउँछ । $f: Q \rightarrow Q: f(x) = 2x + 3$, $x \in Q$ कुनै एउटा फलन छ । के फलन f एक एक र सम्पूर्ण फलन हो ? यदि हो भने $f^{-1}(x)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
 Q denotes the set of rational numbers. $f: Q \rightarrow Q: f(x) = 2x + 3$, $x \in Q$ is a function. Is the function f one to one onto? If so, find $f^{-1}(x)$.
- 12B.** Q ले आनुपातिक सङ्ख्याहरूको समूहलाई जनाउँछ । $f: Q \rightarrow Q: f(x) = 4x + 5$, $x \in Q$ कुनै एउटा फलन छ । के फलन f एक एक र सम्पूर्ण फलन हो ? यदि हो भने $f^{-1}(x)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
 Q denotes the set of rational numbers. $f: Q \rightarrow Q: f(x) = 4x + 5$, $x \in Q$ is a function. Is the function f one to one onto? If so, find $f^{-1}(x)$.

ANSWERS

A. BASIC QUESTIONS

- 3A. 6 or -1 3B. 4, 4 4A. 2 4B. 1 5A. $\frac{7}{2}$ 5B. 4 7A. $\frac{11}{4}$
 7B. $-\frac{1}{2}$ 8A. -1, 2 8B. $\frac{3-2x}{x-2}, -1, \frac{2x-1}{x}, 1$ 9A. $-\frac{2}{3}$ 10A. 0, 2
 10B. -1, 0 11A. 1, 9 11B. $x = -7$ 12A. $3\frac{8}{47}$ or $\frac{149}{47}$ 12B. $\frac{1}{2}$ 13A. $4\frac{3}{2}$
 13B. 2 14A. $f^{-1}(x) = \frac{3x+11}{x-3}, x \neq 3; x = -2, 5$ 14B. $-\frac{3}{4}$ 15A. 2
 15B. $-\frac{11}{4}, \frac{7}{4}$ 16A. $\frac{7}{2}$ 16B. $-\frac{3}{2}$ 17A. 4 17B. $3x-2, \frac{3}{2}$ 18A. $320t^2 + 420$
 18B. 1700 18C. 3 hours

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- 1A. 2, 3 1B. 1, 3 or -3.6 2A. ± 3 2B. ± 5 3A. 2, 6 3B. $\frac{5x+9}{4x+7}, \frac{19}{15}$
 4A. 4 4B. $\frac{x-4}{2}$ 5A. $\frac{53}{15}$ 5B. 8 6A. 1, 2 6B. 2, 2 7A. 1
 7B. ± 1 8A. -2 8B. $\frac{x-4}{2}$ 9B. $\frac{x+4}{2}$ 12A. $\frac{x-3}{2}$ 12B. $\frac{x-5}{4}$

बहुपदीय (POLYNOMIAL)

A. BASIC QUESTIONS

हल गर्नुहोस् (Solve):

1. A. $x^3 - 3x^2 - 4x + 12 = 0$ [SEE MODEL 2076] B. $x^3 - 7x^2 + 7x + 15 = 0$ [2057 R, 2066R]
 C. $x^3 - 3x^2 - 10x + 24 = 0$ [2065 R, 2067 R', 2072 R'] D. $x^3 - 6x^2 + 11x - 6 = 0$ [2075R', 66 S, 67 S, 68 S', 73 R]
 E. $x(x^2 + 3) - 2(3x^2 - 5) = 0$ [2075 R'] F. $x(x^2 - 9x + 23) = 15$
 2. A. $2x^3 + 3x^2 - 11x - 6 = 0$ [2059R, 69S, 71R', 2074 R'] B. $x^2(2x + 3) - (11x + 6) = 0$ [SEE 2073 S]
 C. $2x^3 - 3x^2 - 3x + 2 = 0$ [2074 S', 2060 S, 2065 M] D. $2x^3 + 5x^2 - 4x - 3 = 0$ [2061 S]
 E. $2x^3 - 3x^2 - 18x - 8 = 0$ [2069 R] F. $2x^3 + 6 = 3x^2 + 11x$ [2068 R, 2072 R]
 3. A. $6x^3 + 7x^2 - x - 2 = 0$ [2058 S] B. $6x^3 - 7x^2 - 7x + 6 = 0$ [2059 S]
 C. $6x^3 - 5x^2 - 3x + 2 = 0$ [2067 R] D. $3y^3 - 14y^2 - 7y + 10 = 0$ [2068 R']
 4. A. $x^3 - 3x - 2 = 0$ [2060 S'] B. $z^3 - 19z - 30 = 0$ [2065 R']
 5. A. $2x^3 + 13x^2 = 36$ [2075 R'] B. $3x^3 - 13x^2 + 16 = 0$ [2061 R, 2069 R']
 C. $2x^3 = 13x^2 - 36$ [2070 S] D. $x^3 = 7x^2 - 36$ [2071 S]
 6. A. $y = x^3 - 4x^2 + x + 8$ and $y = 2$ [2062K] B. $y = 7$ and $y = x^3 + 7x^2 - 21x - 20$
 7A. $(x + 1), (x - 4)$ र $(2x - 3)$ हरू $2x^3 - 9x^2 + x + 12$ का गुणनखण्डहरू हुन् भनी देखाउनुहोस् ।
 Show that $2x^3 - 9x^2 + x + 12$ has the factors $(x + 1), (x - 4)$ and $(2x - 3)$.
 7B. $x^3 + 7x(x - 3) - 27$ का गुणनखण्डहरू $(x + 1), (x - 3)$ र $(x + 9)$ हुन् भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
 Prove that $(x + 1), (x - 3)$ and $(x + 9)$ are the factors of $x^3 + 7x(x - 3) - 27$.
 8A. यदि $2x^2 - 5x + a$ र $x^3 - x^2 + ax + 5$ दुवैलाई $(x + 2)$ ले भाग गर्दा बराबर शेष आउँछ भने a को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
 If $2x^2 - 5x + a$ and $x^3 - x^2 + ax + 5$ leave equal remainder when divided by $(x + 2)$, find the value of a .
 8B. यदि $x^3 - ax^2 + 8x + 11$ र $2x^3 - ax^2 + 7ax + 13$ दुवैलाई $(x - 1)$ ले भाग गर्दा बराबर शेष आउँछ भने a को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
 If $x^3 - ax^2 + 8x + 11$ and $2x^3 - ax^2 + 7ax + 13$ leave equal remainder when divided by $(x - 1)$, find the value of a .

B. ADDITIONAL QUESTIONS

मूलहरू पत्ता लगाउनुहोस् (Find the roots of):

1. A. $x^3 - 13x + 12 = 0$ B. $x^3 = 3(x - 1) + 5$ C. $x^3 - 13x - 12 = 0$
 D. $x^3 = 19x + 30$ E. $x^3 - 37x - 84 = 0$ F. $x^3 - 7x + 6 = 0$
 2. A. $2x^3 - 7x^2 + 9 = 0$ B. $x^3 - 3x^2 + 4 = 0$ C. $3x^3 - 7x^2 + 4 = 0$
 D. $2m^3 + 13m^2 - 36 = 0$ E. $2n^3 - 3n^2 + 1 = 0$ F. $v^3 - 7v^2 + 36 = 0$

3. A. $x^3 = 4x^2 - x - 6$ B. $3x^3 + 4x^2 - 5x - 2 = 0$ C. $6x^3 + 17x^2 - 5x - 6 = 0$
 D. $z^3 - 6z^2 + 11z - 6 = 0$ E. $t^3 + 5t^2 - 2t - 24 = 0$ F. $x^2(x+1) = (x+1)(x-6)$
4. A. $(x-1)(2x^2 + 15x + 15) - 21 = 0$ B. $(x+2)(x^2 - 6x + 13) - 20 = 0$
5. बहुपदीय $p(x)$ लाई खण्डीकरण गर्नुहोस् र समीकरण $p(x) = 0$ हल गर्नुहोस् :
 Factorize the polynomial $p(x)$ and solve the equation $p(x) = 0$:
 A. $p(x) = x^2(x-6) + 3x + 10$ B. $p(x) + 9x^2 = 2x^3 + x + 12$
- 6A. यदि पहिलो बहुपदीय $f(x) = x^2(x-9)$ र दोस्रो बहुपदीय $g(x) = 23x - 15$ भए x को लागि हल गर्नुहोस् जब $f(x) + g(x) = 0$ छ ।
 If the first polynomial $f(x) = x^2(x-9)$ and the second polynomial $g(x) = 23x - 15$, solve for x when $f(x) + g(x) = 0$.
- 6B. यदि $f(x) = 4x^3 - 8x^2$ र $g(x) = 3x^3 - 2x^2 - 11x + 6$ भए x को लागि हल गर्नुहोस् जब $f(x) - g(x) = 0$ छ ।
 If $f(x) = 4x^3 - 8x^2$ and $g(x) = 3x^3 - 2x^2 - 11x + 6$, solve for x when $f(x) - g(x) = 0$.
7. हल गर्नुहोस् (Solve):
 A. $y = x^3 - 7x^2 + 7x + 18$ and $y = 3$ B. $y = x^3 - 4x^2 - 7x + 15$ and $y = 5$
8. खण्डीकरण गर्नुहोस् (Factorize):
 A. $p(x) = x^3 - 4x^2 + x + 6$ B. $p(x) = x^3 - 7x^2 + 7x + 15$
- 9A. $f(x) = x^3 - x^2 - 4x + 4$ को मान $x = -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$ हुँदा पत्ता लगाउनुहोस् र $f(x)$ का रेखीय गुणनखण्डहरू पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।
 Find the value of $f(x) = x^3 - x^2 - 4x + 4$ at $x = -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$ and find the linear factors of $f(x)$.
- 9B. $f(x) = x^3 - 7x^2 + 7x + 15$ को मान $x = -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$ हुँदा पत्ता लगाउनुहोस् र $f(x)$ का रेखीय गुणनखण्डहरू पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।
 Find the value of $f(x) = x^3 - 7x^2 + 7x + 15$ at $x = -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$ & find the linear factors of $f(x)$.
- 10A. यदि $(x-1)$ र $(x-2)$ हरू $x^3 + ax^2 + bx - 6$ का गुणनखण्डहरू भए a र b का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
 Find the values of 'a' and 'b' If $(x-1)$ and $(x-2)$ are factors of $x^3 + ax^2 + bx - 6$.
- 10B. यदि $x^3 + 10x^2 + ax + b$ लाई $x-1$ र $x+2$ ले निःशेष भाग जान्छ भने a र b का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
 Find the values of a and b so that the polynomial $x^3 + 10x^2 + ax + b$ is exactly divisible by $x-1$ as well as $x+2$.
- 11A. यदि बहुपदीयहरू $x^3 + 4x^2 - 2x + 1$ र $x^3 + 3x^2 - x + 7$ लाई $x-a$ ले भाग गर्दा बराबर शेष आउँछ भने a का सम्भावित मानहरू निकाल्नुहोस् ।
 If the polynomials $x^3 + 4x^2 - 2x + 1$ and $x^3 + 3x^2 - x + 7$ are divided by $x-a$ leaves the equal remainder, find the possible values of 'a'.
- 11B. यदि $x^2 + ax - 6 = 0$ र $x^2 - 9x + b = 0$ को एउटा साझा गुणनखण्ड $x-2$ भए a र b का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
 If $x-2$ is a common factor of $x^2 + ax - 6 = 0$ & $x^2 - 9x + b = 0$, find the values of a and b .
- 12A. यदि $p(x) = x^3 + 5x^2 + 8x + 4$ को एउटा गुणनखण्ड $x+2$ भए अन्य गुणनखण्डहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
 If the one factor of $p(x) = x^3 + 5x^2 + 8x + 4$ is $(x+2)$, find the other factors.
- 12B. बहुपदीय $x^3 - 4x^2 + x + 6$ को एउटा गुणनखण्ड $x-3$ भए अन्य गुणनखण्डहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
 A polynomial $x^3 - 4x^2 + x + 6$ has a factor $x-3$. Find the other factors.

ANSWERS

A. BASIC QUESTIONS

- 1A. $-2, 2, 3$ 1B. $-1, 3, 5$ 1C. $2, -3, 4$ 1D. $1, 3, 2$ 1E. $-1, 2, 5$ 1F. $1, 3, 5$
 2A. $2, -3, -\frac{1}{2}$ 2B. $2, -3, -\frac{1}{2}$ 2C. $-1, 2, \frac{1}{2}$ 2D. $1, -3, -\frac{1}{2}$ 2E. $4, -\frac{1}{2}, -2$ 2F. $-2, \frac{1}{2}, 3$
 3A. $-1, \frac{1}{2}, -\frac{2}{3}$ 3B. $-1, \frac{2}{3}, \frac{3}{2}$ 3C. $1, -\frac{2}{3}, \frac{1}{2}$ 3D. $-1, 5, \frac{2}{3}$ 4A. $2, -1, -1$ 4B. $5, -3, -2$
 5A. $-2, -6, \frac{3}{2}$ 5B. $4, -1, \frac{4}{3}$ 6A. $-\frac{3}{2}, 6, 2$ 6B. $-2, 3, 6$ 7A. $-1, 2, 3$ 7B. $-1, 3, -9$
 8A. $-\frac{25}{3}$ 8B. $\frac{5}{7}$
- B. ADDITIONAL QUESTIONS
 1A. $1, 3, -4$ 1B. $2, -1, -1$ 1C. $-1, -3, 4$ 1D. $5, -2, -3$ 1E. $7, -3, -4$ 1F. $-2, 3, 6$
 2A. $-1, 3, \frac{3}{2}$ 2B. $2, 2, -1$ 2C. $-1, -2, \frac{2}{3}$ 2D. $-2, -6, \frac{3}{2}$ 2E. $1, 1, -1/2$ 2F. $-2, 3, 6$
 3A. $-1, 2, 3$ 3B. $1, -2, -\frac{1}{3}$ 3C. $\frac{2}{3}, -3, -\frac{1}{2}$ 3D. $1, 2, 3$ 3E. $-4, -3, 2$ 3F. $-1, 2, -3$
 4A. $-2, -6, \frac{3}{2}$ 4B. $-1, 2, 3$ 5A. $(x-2)(x-5)(x+1); x=2$ or 5 or -1 5B. $(x+1)(x-4)(2x-3); -1, 4, 3/2$
 6A. $1, 5, 3$ 6B. $1, 2, 3$ 7A. $x = -1, 3, 5$ and $y = 3$ 7B. $x = 1, -2, 5$ and $y = 5$
 8A. $(x-2)(x+1)(x-3)$ 8B. $(x-5)(x+1)(x-3)$ 9A. Factors are $(x-1), (x-2)$ and $(x+2)$
 9B. factors are $(x+1), (x-3)$ and $(x-5)$ 10A. $-6, 11$ 10B. $7, -18$ 11A. $3, -2$
 11B. $1, 14$ 12A. $(x+2), (x+1)$ 12B. $(x+1), (x-2)$

अनुक्रम र श्रेणी (SEQUENCE & SERIES)

A. BASIC QUESTIONS

समानान्तरिय अनुक्रम र श्रेणी (ARITHMETIC SEQUENCE & SERIES)

- 1A. एउटा अङ्कगणितीय अनुक्रमको तेस्रो पद -40 र तेह्रौं पद 0 भए अठ्ठाइसौं पद कति हुन्छ ?
The 3rd term and the 13th term of an arithmetic sequence are -40 and 0 respectively, what is the 28th term of the sequence ? [2065 M]
- 1B. यदि एउटा समानान्तरिय श्रेणीको पाँचौं र दशौं पदहरू क्रमशः 17 र 42 भए यसको बीसौं पद पत्ता लगाउनुहोस् ।
If 5th and 10th term of an arithmetic series are 17 and 42 respectively, find its 20th term. [2060 S]
- 2A. कुनै समानान्तरिय श्रेणीको छैटौं पद 23 र यसको नवौं पद 35 भए कुन पद 67 होला ?
If the 6th term of an arithmetic series is 23 and its 9th term 35 , which term will be 67 ? [2063 R]
- 2B. कुनै समानान्तरिय श्रेणीको छैटौं पद 30 र यसको नवौं पद 45 भए कुन पद 15 होला ?
If the 6th term of an arithmetic series is 30 and its 9th term 45 , which term will be 15 ? [2063 R]
- 3A. यदि कुनै समानान्तरिय श्रेणीको चौथो पद 1 र पहिलो आठौं पदसम्मको योगफल 18 भए सो श्रेणीको दसौं पद पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the fourth term of an AP is 1 and the sum of its first eight terms is 18 , find the tenth term of the series. [2060 S]
- 3B. एउटा समानान्तरिय श्रेणीको पहिला तीन पदहरूको योगफल 42 र पहिलो पाँच पदहरूको योगफल 80 भए त्यस श्रेणीको बिसौं पद निकाल्नुहोस् ।
If the sum of the first three terms of an arithmetic series is 42 and that of the first five terms is 80 , find the twentieth term of the series. [2062 S]
- 4A. समानान्तरिय अनुक्रममा रहेका तीन पदहरूको योगफल 21 र गुणनफल 315 भए, ती पदहरू निकाल्नुहोस् ।
Three terms in an arithmetic progression have sum 21 and product 315 . Find the terms. [2070 R]
- 4B. समानान्तरिय श्रेणीमा रहेका तीनओटा पदहरूको योग 36 र तिनीहरूको गुणनफल 1140 छ भने ती पदहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
The sum of three terms in an arithmetic series is 36 and their product is 1140 . Find these terms. [2065 R]
- 5A. यदि एउटा समानान्तरिय श्रेणीको 4 औं र 15 औं पदहरू क्रमशः 11 र 44 भए यसका प्रथम 20 पदहरूको योग पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the 4th and 15th terms of an arithmetic series are 11 and 44 respectively then find the sum of its first 20 terms. [SEE 2075 R]
- 5B. कुनै एउटा समानान्तरिय श्रेणीको तेस्रो र सातौं पदहरू क्रमशः 18 र 30 भए प्रथम 20 पदहरूको योगफल पत्ता लगाउनुहोस् ।
The 3rd and 7th terms of an arithmetic series are 18 and 30 respectively. Find the sum of the first 20 terms. [2071 R]
- 6A. एउटा समानान्तरिय श्रेणीको चौथो पद पहिलो पदको तेब्बर छ र सातौं पद तेस्रो पदको दोब्बर भन्दा पनि 1 ले बढी छ । सो श्रेणीका पहिला दश पदहरूको योगफल निकाल्नुहोस् ।
The fourth term of an arithmetic series is three times the first term and seventh term exceeds twice the third term by 1 . Find the sum of the first ten terms of the series. [2075 R₂]
- 6B. एउटा समानान्तरिय अनुक्रममा छैटौं पद चौथो पदको तीनगुणा र पहिला तीन पदहरूको योगफल -12 भए, पहिला दसओटा पदहरूको योगफल निकाल्नुहोस् ।
In an Arithmetic sequence, the sixth term is equal to three times the fourth term and the sum of the first three terms is -12 . Find the sum of the first ten terms. [2069 S]
- 7A. यदि एउटा समानान्तरिय श्रेणीमा प्रथम 9 पदहरूको योगफल 72 छ र प्रथम 17 पदहरूको योगफल 289 भए प्रथम 25 पदहरूको योगफल पत्ता लगाउनुहोस् ।
The sum of first 9 terms of an arithmetic series is 72 and the sum of first 17 terms is 289 . Find the sum of first 25 terms. [SEE 2073 R]
- 7B. एउटा समानान्तरिय श्रेणीको 9 औं पद 19 र प्रथम 12 पदहरूको योग 168 भए प्रथम 8 पदहरूको योगफल पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the sum of first eight terms of an arithmetic series whose 9th term is 19 and sum of first 12 terms is 168 . [2069 S]
- 8A. एउटा समानान्तरिय श्रेणीको पहिलो पद र अन्तिम पद क्रमशः -24 र 72 छन् । यदि सबै पदहरूको योगफल 600 भए सो श्रेणीको पदहरूको सङ्ख्या र समान अन्तर निकाल्नुहोस् ।
The first and last terms of an arithmetic series are -24 and 72 respectively. If sum of all terms of the series is 600 , find the number of terms and the common difference of the series. [2059 R]
- 8B. एउटा समानान्तरिय श्रेणीका पहिला दस पदहरूको योगफल 520 छ । यदि यसको सातौं पद तेस्रो पदको दोब्बर भए सो श्रेणीको पहिलो पद र समान अन्तर पत्ता लगाउनुहोस् ।
In an AS, the sum of the first ten terms is 520 . If its seventh term is double of its third term, calculate the first term and the common difference of the series. [2061 R]
- 9A. 5 र 25 को बिचमा चारओटा समानान्तरिय मध्यमाहरू भर्नुहोस् । (Insert four arithmetic means between 5 and 25 .) [2072 R]
- 9B. -7 र 17 को बिचमा पाँचओटा समानान्तरिय मध्यमाहरू भर्नुहोस् । (Insert 5 arithmetic means between -7 and 17 .) [2072 R]

- 10A.** 15 र 45 को बिचमा m ओटा समानान्तरतीय मध्यमाहरू छन् । यदि तेस्रो मध्यमा 30 भए m को मान निकाल्नुहोस् ।
There are m arithmetic means between 15 and 45. If the third mean is 30, find the value of m . [2068 S]
- 10B.** 3 र 21 को बिचमा m ओटा समानान्तरतीय मध्यमाहरू छन् । यदि तेस्रो मध्यमा 12 भए m को मान निकाल्नुहोस् ।
There are m arithmetic means between 3 and 21. If the third mean is 12, find the value of m .
- 11A.** 4 र 24 को बिचमा n ओटा समानान्तरतीय मध्यमाहरू छन् । यदि तेस्रो मध्यमा र अन्तिम मध्यमाको अनुपात 4 : 5 भए उक्त श्रेणीमा जम्मा कतिओटा पदहरू छन् ? पत्ता लगाउनुहोस् ।
There are n arithmetic means between 4 and 24. If the ratio of third mean to the last mean is 4 : 5 then find the number of terms in the series. [2071 R]
- 11B.** 3 र 39 को बिचमा n ओटा समानान्तरतीय मध्यमाहरू छन् । यदि तेस्रो मध्यमा : अन्तिम मध्यमा = 3 : 7 भए n को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
There are n arithmetic means between 3 and 39. Find the value of n so that third mean : last mean = 3 : 7.
- 12A.** 10 वर्ष पहिलेको जनसङ्ख्या 18395 भएको एउटा सानो सहरले हरेक वर्ष 270 वासिन्दा गुमाउँदछ । सो सहरको अहिलेको जनसङ्ख्या कति होला ?
Small town where population was 18395, ten years ago, has lost 270 inhabitants each year since then. What is the present population of small town?
- 12B.** एकजना मानिसको मासिक तलब रु. 65000 छ । यदि उसले हरेक वर्ष रु. 150 को वृद्धि पाउँदछ भने $10^{\text{औं}}$ वर्षमा उसले कति तलब पाउला ?
A man has a monthly salary of Rs 65000. If he gets an increment of Rs 150 every year, how much salary does he receive in 10^{th} year?
- 13A.** एउटा कम्पनीले पहिलो वर्ष 100 क्याल्कुलेटर उत्पादन गर्‍यो । पाँच वर्षको अन्तसम्ममा जम्मा 4500 क्याल्कुलेटर उत्पादन गर्‍यो । हरेक वर्षको उत्पादन समान रूपमा बढेको छ भनी मान्नुहोस् । हरेक वर्ष उत्पादनमा भएको वृद्धि पत्ता लगाउनुहोस् ।
A firm produced 100 calculator sets during its first year. The total number of calculator sets produced at the end of five years is 4500. Assume that the production increases uniformly each year. Estimate the increase in production each year.
- 14A.** एकजना अभिभावकले बैंकको बचत खातामा उसको शिशुको पहिलो जन्मदिनमा रु. 500, दोस्रो जन्मदिनमा रु. 1000 र तेस्रो जन्मदिनमा रु. 1500 गरी हरेक जन्मदिनमा रु. 500 बढाएर जम्मा गर्दछ । शिशुको $16^{\text{औं}}$ जन्मदिन पुग्दा उसले कति रकम जम्मा गर्दछ ?
A parent places in the saving bank Rs 500 on his child's first birthday, Rs 1000 on his second, Rs 1500 on his third and so on increasing the amount by Rs 500 on each birthday. How much will he save up when the child reaches the sixteenth birthday, the latter inclusive?
- 14B.** एकजना मानिसको सुरुको तलब रु. 20000 छ र हरेक वर्ष रु. 2000 का दरले बढ्छ । $9^{\text{औं}}$ वर्षको तलब र 9 वर्ष सम्मको जम्मा तलब पत्ता लगाउनुहोस् ।
The starting salary of a man is Rs 20,000 and it increases by Rs 2000 every year. Find the salary of 9^{th} year and total salary for 9 years.
- 15A.** मोहनले सोहनसँग विना ब्याजमा रु. 14500 ऋण लिन्छ र 10 किस्तामा तिर्ने सहमती गर्दछ । उसले रु. 1000 पहिलो किस्तामा तिर्छ र हरेक किस्तामा अधिल्लो किस्तामा बराबरी रकम बढ्ने गरी तिर्छ । उसको अन्तिम किस्ता कति थियो ?
Mohan secures an interest free loan of Rs 14500 from Sohan and agrees to repay it in 10 installments. He pays Rs 1000 as first installment and then increases each installment by equal amount over the preceding installment. What will be his last installment?
- 15B.** एउटा मानिसले रु. 975 ऋण मासिक किस्तामा तिर्ने विचार गरेछ । प्रत्येक किस्ता ठीक अधिल्लो किस्ता भन्दा रु. 5 ले कम छ । पहिलो किस्ता वापतको रकम रु. 100 छ । जम्मा रकम कति ओटा किस्तामा तिर्न सकिन्छ ? कारण दिनुहोस् ।
A person pays a loan of Rs 975 in monthly installments, each installment being less than the former by Rs 5. The amount of first installment is Rs 100. In how many installments will the entire amount be paid ? Give reason.

गुणोत्तर अनुक्रम र श्रेणी (GEOMETRIC SEQUENCE & SERIES)

- 16A.** एउटा ज्यामितीय श्रेणीको पहिला तीन पदहरू $x + 6$, x र $x - 3$ भए x र पाँचौं पदको मान निकाल्नुहोस् ।
 $x + 6$, x and $x - 3$ are the first three terms of a geometric series. Find the value of x and its fifth term. [2058S]
- 16B.** एउटा ज्यामितीय श्रेणीको पहिला तीन पदहरू $2p$, $2p + 3$ र $2p + 9$ भए p र पाँचौं पदको मान निकाल्नुहोस् ।
 $2p$, $2p + 3$ and $2p + 9$ are the first three terms of a geometric series. Find the value of p and its fifth term.
- 17A.** गुणोत्तर श्रेणीको लगातार आउने तीनओटा पदहरूको योगफल 62 र गुणनफल 1000 भए, ती पदहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
The sum of three consecutive terms in GP is 62 and their product is 1000, find the terms. [2063 R]
- 17B.** गुणोत्तर श्रेणीमा एका तीनओटा पदहरूको योगफल 14 र गुणनफल 64 छ भने ती सङ्ख्याहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the sum of three numbers in geometric series is 14 and their product is 64, find the numbers. [2069 R]
- 18A.** $\frac{2}{3}$ र 162 को बिचमा 4 ओटा गुणोत्तर मध्यमाहरू भर्नुहोस् । (Insert 4 GMs between $\frac{2}{3}$ and 162.) [2066 R]

- 18B.** गुणोत्तर श्रेणीमा हुने गरी 4 र 8^{-1} को बिचमा 4 ओटा सङ्ख्याहरू भर्नुहोस् ।
Insert 4 numbers between 4 and 8^{-1} so that they form a geometric series.
- 19A.** 5 र 80 को बिचमा पर्ने केही ज्यामितीय मध्यमाहरू छन् । यदि दोस्रो मध्यमा 20 भए ती दुई सङ्ख्याभित्र पर्ने मध्यमाहरूको सङ्ख्या पत्ता लगाउनुहोस् र अन्तिम मध्यमा पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।
There are some geometric means between 5 and 80. If the second mean be 20, find the number of means between the two numbers. Also, find the last mean. [2062 R]
- 19B.** 2 र 32 को बिचमा केही गुणोत्तर मध्यमाहरू छन् । यदि तिनीहरू बिचको दोस्रो मध्यमा 8 भए मध्यमाहरूको सङ्ख्या पत्ता लगाउनुहोस् ।
Some geometric means are inserted between 2 and 32. Find the number of means between the numbers if second mean is 8.
- 20A.** 1 र 64 का बिचमा पर्ने गुणोत्तर मध्यमाहरूको सङ्ख्या निकाल्नुहोस् जसको पहिलो र अन्तिम मध्यमाको अनुपात 1 : 16 छ ।
Find the number of geometric means inserted between 1 and 64 in which the ratio of first mean to the last mean is 1 : 16. [2068 R]
- 20B.** 2 र 128 को बिचमा भरिएका गुणोत्तर मध्यमाहरूको सङ्ख्या पत्ता लगाउनुहोस् जहाँ पहिलो मध्यमा र अन्तिम मध्यमा 1 : 16 छ ।
Find the number of GM's inserted between 2 and 128 where the first mean to the last mean as 1 : 16.
- 21A.** यदि a र b को बिचमा पाँचओटा गुणोत्तर मध्यमाहरू छन् । यदि दोस्रो र अन्तिम मध्यमा क्रमशः 2 र 16 छन् भने a र b का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
There are five geometric means between a and b . If second and last mean are 2 and 16 respectively, find the values of a and b . [SEE 2073 R]
- 21B.** a र b को बिचमा पाँचओटा गुणोत्तर मध्यमाहरू छन् । यदि दोस्रो र अन्तिम मध्यमाहरू क्रमशः 63 र 1701 छन् भने a र b का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
There are 5 geometric means between a and b . If the second and last means are 63 and 1701 respectively, find the values of a and b .
- 22A.** एउटा गुणोत्तर श्रेणीको चौथो पद 24 र समान अनुपात 2 भए उक्त श्रेणीको पहिलो 9 ओटा पदहरूको योगफल पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the sum of the first 9 terms of a geometric series whose fourth term is 24 and common ratio is 2. [2074 S]
- 22B.** यदि एउटा गुणोत्तर श्रेणीको दोस्रो पद 48 र पाँचौ पद 6 छ भने प्रथम 6 पदहरूको योगफल पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the second term of a geometric series is 48 and its fifth term is 6 then find the sum of the first 6 terms. [2074 R]
- 23A.** एउटा गुणोत्तर श्रेणीको तेस्रो पद र सातौँ पद क्रमशः 20 र 320 भए उक्त श्रेणीको प्रथम 9 पदहरूको योगफल पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the sum of the first 9 terms of a geometric series whose third term and seventh term are 20 and 320 respectively. [2072 R]
- 23B.** तेस्रो पद 12 र सातौँ पद 192 भएको कुनै गुणोत्तर श्रेणीको पहिलो दसौँ पदसम्मको योगफल निकाल्नुहोस् ।
The third term is 12 and seventh term is 192 of a geometric series, find the sum of its first ten terms. [2064S]
- 24A.** घनात्मक समान अनुपात भएको एउटा गुणोत्तर श्रेणीको पहिला चार पदहरूको योगफल 40 र पहिला दुई पदहरूको योगफल 4 छ भने सो श्रेणीको पहिला आठ पदहरूको योगफल निकाल्नुहोस् ।
The sum of first four terms is 40 and the sum of first two terms is 4 of a geometric series whose common ratio is positive. Find the sum of first eight terms. [2060 R, 2065 R]
- 24B.** घनात्मक समानानुपात भएको एउटा गुणोत्तर श्रेणीको पहिलो 4 पदहरूको योगफल 30 र पहिलो 2 पदहरूको योगफल 6 छ भने सो श्रेणीको पहिलो 10 पदहरूको योगफल पत्ता लगाउनुहोस् ।
The sum of first four terms is 30 and the sum of first two terms is 6 of a geometric series whose common ratio is positive. Find the sum of first ten terms.
- 25A.** यदि एउटा गुणोत्तर श्रेणीको पहिलो तीन पदहरूको योगफल 1 र यसको पहिलो 6 पदहरूको योगफल 28 भए सो श्रेणीको समानुपात र पहिलो पद पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a geometric series the sum of the first three terms is 1 and sum of its first 6 terms is 28, find the common ratio and the first term. [2067 S, 2064 R]
- 25B.** यदि एउटा गुणोत्तर श्रेणीको पहिला दुई पदहरूको योगफल 4 र यसको पहिलो चार पदहरूको योगफल 20 भए उक्त श्रेणीको समान अनुपात र पहिलो पद पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a geometric series, the sum of first two terms is 4 and sum of its first four terms is 20, find the common ratio and the first term.
- 26A.** एउटा समानान्तर श्रेणीका दोस्रो, चौथो र नवौँ पदहरू गुणोत्तर श्रेणीमा भए सो गुणोत्तर श्रेणीको समानुपात निकाल्नुहोस् ।
The second, fourth and ninth terms of an arithmetic progression are in geometric progression. Calculate the common ratio of the geometric progression. [2064 R]
- 26B.** एउटा AP को दोस्रो, छैटौँ र अठारौँ पदहरू एउटा GP का अनुवर्ती पदहरू भए समान अनुपात पत्ता लगाउनुहोस् ।
If second, sixth and eighteenth term of an AP are consecutive terms of a GP, find the common ratio.
- 27A.** दुई सङ्ख्याहरूको समानान्तर मध्यमा 25 र तिनीहरूको गुणोत्तर मध्यमा 20 भए ती दुई सङ्ख्याहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
The arithmetic mean of two numbers is 25 and their geometric mean is 20, find the numbers. [SEE 2073S]

- 27B.** दुई सङ्ख्याहरूको समानान्तरिय मध्यमा 5 र गुणोत्तर मध्यमा 4 भए ती दुई सङ्ख्याहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find two numbers whose arithmetic mean is 5 and geometric mean is 4. [2057 R]
- 28A.** एउटा समानान्तरिय श्रेणीमा तीनओटा पदहरूको योगफल 24 छ । यदि ती पदहरूमा क्रमशः 1, 6 र 18 जोड्दा परिणाम गुणोत्तर श्रेणीमा हुन्छ भने ती पदहरू निकाल्नुहोस् ।
The sum of three terms in an arithmetic series is 24. If 1, 6 and 18 are added to them respectively, the results are in geometrical series, find the terms. [SEE 2074 R]
- 28B.** एउटा GP को तीनओटा पदहरूको योगफल 56 छ । यदि 1, 7 र 21 क्रमशः ती पदहरूबाट घटाइयो भने AP बन्छ । GP का ती पदहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
The sum of 3 terms of a GP is 56. If 1, 7 and 21 are subtracted from the terms respectively, then it forms an AP. Find the terms of GP.
- 29A.** एउटा गुणोत्तर श्रेणीको पहिला पाँच पदहरूको गुणनफल 243 छ । यदि उक्त गुणोत्तर श्रेणीको तेस्रो पद एउटा समानान्तर श्रेणीको दशौँ पदसँग बराबर भए उक्त समानान्तर श्रेणीको पहिला 19 पदहरूको योगफल पत्ता लगाउनुहोस् । [SEE 2075 R, 2075 R₂]
The product of the first five terms of a geometric series is 243. If the third term of the geometric series is equal to the tenth term of an arithmetic series, find the sum of the first 19 terms of the arithmetic series.
- 29B.** एउटा गुणोत्तर श्रेणीको पहिला पाँच पदहरूको गुणनफल 32 छ । यदि उक्त गुणोत्तर श्रेणीको तेस्रो पद एउटा समानान्तर श्रेणीको दशौँ पदसँग बराबर भए उक्त समानान्तर श्रेणीको पहिला 19 पदहरूको योगफल पत्ता लगाउनुहोस् ।
The product of the first five terms of a geometric series is 32. If the third term of the geometric series is equal to the tenth term of an arithmetic series, find the sum of the first 19 terms of the arithmetic series.
- 30A.** सुधिरले रु. 4368 वार्षिक 6 ओटा किस्ताहरूमा, हरेक किस्ता अधिल्लो किस्ताको तेब्बर हुने गरी तिर्ने शर्तमा ऋणमा लियो । पहिलो किस्ता र अन्तिम किस्ता पत्ता लगाउनुहोस् ।
Sudhir borrows Rs 4368 which he promises to pay in 6 annual installments, each installment being treble of the preceding one. Find the first and the last installment.
- 30B.** सुधाले रु. 19682 वार्षिक 9 ओटा किस्ताहरूमा, हरेक किस्ता अधिल्लो किस्ताको तेब्बर हुने गरी तिर्ने शर्तमा ऋणमा लिइन् । पहिलो किस्ता र अन्तिम किस्ता पत्ता लगाउनुहोस् ।
Sudha borrows Rs 19682 which she promises to pay in 9 annual installments, each installment being treble of the preceding one. Find the first and the last installment.

B. ADDITIONAL QUESTIONS

समानान्तरिय अनुक्रम र श्रेणी (ARITHMETIC SEQUENCE & SERIES)

- 1A.** एउटा समानान्तरिय श्रेणीमा पाँचौँ पद तेस्रो पदको दोब्बर भए सातौँ पदको दोब्बर तेन्नी पद हुन्छ भनी देखाउनुहोस् ।
In an arithmetic series, fifth term is double of the third term. Prove that thirteenth term is double of the seventh term.
- 1B.** एउटा समानान्तरिय श्रेणीको पाँचौँ पदको पाँच गुणा र छैटौँ पदको छ गुणा बराबर भए एघारौँ पद पत्ता लगाउनुहोस् ।
In an arithmetic series, five times of the fifth term is equal to six times of the sixth term. Find the eleventh term.
- 2A.** एउटा समानान्तरिय अनुक्रममा पहिला 20 ओटा पद र 30 ओटा पदहरूको योगफल बराबर छन् भने पहिला 50 ओटा पदहरूको योगफल कति होला ?
In an arithmetic sequence, the sum of first 20 terms is equal to that of 30 terms. What is the sum of first 50 terms?
- 2B.** एउटा समानान्तरिय अनुक्रममा पहिला 15 ओटा पद र 25 ओटा पदहरूको योगफल बराबर छन् भने पहिला 40 ओटा पदहरूको योगफल कति होला ?
In an arithmetic sequence, the sum of first 15 terms is equal to that of 25 terms. What is the sum of first 40 terms?
- 3A.** एउटा अङ्कगणितीय अनुक्रमको पहिलो तीनओटा पदहरूको योग 12 छ । यदि यसको छैटौँ पद 16 भए यसको पहिलो दुई पदहरूको योगफल पत्ता लगाउनुहोस् ।
The sum of first three terms of an AP is 12. If its 6th term is 16, find the sum of its first two terms.
- 3B.** एउटा समानान्तरिय अनुक्रममा पहिला 5 ओटा पदहरूको योगफल 30 र त्यसपछिका 5 ओटा पदहरूको योगफल 80 छ । पहिला 15 ओटा पदहरूको योगफल पत्ता लगाउनुहोस् ।
If an AP, the sum of first 5 terms is 30 and the sum of next five terms is 80, find the sum of first 15 terms.
- 4A.** 18 ओटा पदहरू भएको एउटा समानान्तरिय श्रेणीको अन्तिम पद 75 र समान अन्तर 4 भए त्यो श्रेणीको योगफल निकाल्नुहोस् ।
The last term of an arithmetic series of 18 terms is 75 and the common difference is 4. Calculate the sum of the series.
- 4B.** समानान्तरिय श्रेणी हुने गरी 30 दिनसम्म रकम जम्मा गर्दा पाँचौँ दिनमा रु. 22 र दशौँ दिनमा रु. 47 जम्मा गर्नुपर्छ भने 30 दिनसम्म कति रकम जम्मा होला ?
It needs Rs 22 at 5th day and Rs 47 at 10th day to deposit some amount to form an AP till 30 days. How much amount will be deposited in 30 days?

- 5A.** एउटा समानान्तरिय श्रेणीका पहिला तीन पदहरूको योग 30 छ । यदि तेस्रो पदबाट पहिला दुई पदहरूको योग घटाइयो भने - 6 हुन्छ भने सो श्रेणीका 3 पदहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
The sum of first three terms of an arithmetic series is 30. If the sum of first two terms is subtracted from the third term then it would be - 6, find the three terms of the series.
- 5B.** यदि एउटा AP को 9^{औं} पद 19 र यसका पहिला 12 पदहरूको योगफल 168 भए सो अनुक्रमको 15^{औं} पद पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the 9th term of an AP is 19 and the sum of its first 12 terms is 168, find the 15th term of the progression.
- 6A.** एउटा समानान्तरिय श्रेणीको पहिलो पद र अन्तिम पद क्रमशः 5 र 50 छन् । यदि सबै पदहरूको योगफल 275 भए सो श्रेणीको पदसङ्ख्या र समान अन्तर पत्ता लगाउनुहोस् ।
The first and last term of an arithmetic series are 5 and 50 respectively. If the sum of all terms of the series is 275, find the number of terms and the common difference of the series.
- 6B.** 15 ओटा पदहरू भएको एउटा समानान्तरिय श्रेणीको तेस्रो पद 14 छ र योगफल 585 छ भने यसको पहिलो पद र समान अन्तर पत्ता लगाउनुहोस् ।
An AP has 15 terms whose third term is 14 and sum is 585. Find its first term and the common difference.
- 7A.** 69 लाई समानान्तरिय श्रेणीमा हुने गरी 3 भागमा यसरी विभाजन गर्नुहोस् जहाँ साना 2 भागहरूको गुणनफल 483 होस् ।
Split 69 into three parts such that they are in arithmetic series and the product of two smaller parts is 483.
- 7B.** एउटा समानान्तरिय श्रेणीको तीनओटा पदहरूको योगफल 27 छ र तिनीहरूको वर्गको योगफल 293 भए ती पदहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
The sum of three terms of an arithmetic series is 27 and the sum of their squares is 293. Find the numbers.
- 8A.** एउटा समानान्तरिय श्रेणीको तीनओटा पदहरूको योगफल 27 छ र तिनीहरूको गुणनफल 648 भए ती पदहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
The sum of 3 terms of an arithmetic series is 27 and their product is 648. Find the numbers.
- 8B.** एउटा AP को 4 ओटा पदहरू पत्ता लगाउनुहोस् जसको योगफल 20 छ र वर्गहरूको योगफल 120 छ ।
Find four numbers in AP whose sum is 20 and the sum of whose squares is 120.
- 9A.** एउटा समानान्तरिय श्रेणीका पहिला तीन पदहरू $p+2$, $2p-1$ र $p+6$ भए p र पाचौं पद सम्मको योगफल निकाल्नुहोस् ।
If the first 3 terms of an arithmetic series are $p+2$, $2p-1$ and $p+6$ then find p and sum of its first five terms.
- 9B.** 13, p , q , r , 29 एउटा समानान्तरिय अनुक्रममा भए p , q र r का मानहरू निकाल्नुहोस् ।
If 13, p , q , r , 29 are in an arithmetic sequence, find the values of p , q and r .
- 10A.** तेस्रो मध्यमा र अन्तिम मध्यमा क्रमशः 8 र 18 हुने गरी a र b का बिचमा 8 ओटा समानान्तरिय मध्यमाहरू भरिएका छन् । a र b का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
8 arithmetic means are inserted between a and b such that the third and last means are 8 and 18 respectively. Find the values of a and b .
- 10B.** 2 र b को बिचमा 6 ओटा समानान्तरिय मध्यमाहरू छन् र चौथो मध्यमा शून्य भए बाँकी मध्यमाहरू र b को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If 6 arithmetic means are inserted between 2 and b and the fourth mean is zero, find the other means and value of b .
- 11A.** अशमिनाले प्रति महिनाको \$200 मा वार्षिक वृद्धिदर \$50 सहित एउटा रोजगार पाउँछिन् । उनीले 10 वर्षमा कति कमाउँछिन् ? उनको एघारौं वर्षको तलब पत्ता लगाउनुहोस् ।
Ashmina gets an employment of \$ 200 in a month with an annual increment of \$ 50. How much does she earn in 10 years? Find her salary at the 11th year.
- 11B.** एउटी केटीले एक महिना भरिमा रु. 32 बचत गर्दछिन् । अर्को महिनामा रु. 36 र तेस्रो महिनामा रु. 40 बचत गर्दछिन् । यदि उनले यहि क्रममा बचत गर्दै जान्छिन् भने कति महिनामा रु. 2000 बचत गर्दछिन् ?
A girl saves Rs 32 during one month, Rs 36 in the next month, Rs 40 in the third month. If she continues her savings in this sequence, in how many months will she save Rs 2000 ?

गुणोत्तर अनुक्रम र श्रेणी (GEOMETRIC SEQUENCE & SERIES)

- 12A.** एउटा गुणोत्तर श्रेणीको तेस्रो र छैटौं पदहरू 1 : 8 को अनुपातमा छन् । यदि आठौं पद 384 भए सो श्रेणीको पाचौं पद पत्ता लगाउनुहोस् ।
The third and sixth terms of a geometric series are in the ratio of 1 : 8. If eighth term of the series is 384 then find the fifth term.
- 12B.** एउटा GP को पहिलो पद तेस्रो पद भन्दा 9 ले धेरै र दोस्रो पद, चौथो पद भन्दा 18 ले धेरै छ । सो GP को पाचौं पद पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a GP, the first term is 9 more than the third term and the second term is 18 more than fourth term. Find the fifth term of the GP.
- 13A.** 4 र x को बिचमा 4 ओटा गुणोत्तर मध्यमाहरू छन् । यदि तेस्रो मध्यमा 32 भए अन्य मध्यमाहरू पत्ता लगाई x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
4 GM's are inserted between 4 and x . If the third mean is 32, find out the other means and the value of x .
- 13B.** 5 र x को बिचमा 4 ओटा गुणोत्तर मध्यमाहरू छन् । यदि तेस्रो मध्यमा 40 भए अन्य मध्यमाहरू पत्ता लगाई x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
4 GM's are inserted between 5 and x . If the third mean is 40, find out the other means and the value of x .

- 14A.** एउटा गुणोत्तर श्रेणीको पहिलो तीन पदहरूको योगफल 16 छ र त्यसपछिका तीन पदहरूको योगफल 128 छ भने पहिलो पद पत्ता लगाउनुहोस् ।
The sum of first three terms of a GP is 16 and the sum of the next three terms is 128. Find the first term.
- 14B.** आठ ओटा पदहरू भएको गुणोत्तर श्रेणीको प्रथम तीन पदहरूको योग 13/9 र अन्तिम तीन पदहरूको योग 351 भए प्रथम पद र समान अनुपात पत्ता लगाउनुहोस् ।
A geometric series has 8 terms whose sum of the first three terms is 13/9 and the sum of last three terms is 351. Find the first term and the common ratio of the series.
- 15A.** यदि एउटा गुणोत्तर श्रेणीको S_3 र S_6 क्रमशः 14 र 126 भए समान अनुपात पत्ता लगाउनुहोस् ।
If S_3 and S_6 of a geometric series are 14 and 126 respectively, find common ratio.
- 15B.** एउटा गुणोत्तर श्रेणीको S_3 र S_6 क्रमशः 7 र 63 भए समान अनुपात पत्ता लगाउनुहोस् ।
If S_3 and S_6 of a GS are 7 and 63 respectively, find the common ratio.
- 16A.** एउटा गुणोत्तर श्रेणीको छैटौँ पद तेस्रो पदको 8 गुणा र पहिला 2 पदहरूको योग 6 भए सो गुणोत्तर श्रेणी पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a geometric series, 6th term is 8 times of the third term and the sum of the first two terms is 6. Find the geometric series.
- 16B.** एउटा गुणोत्तर श्रेणी पत्ता लगाउनुहोस् जसको पहिला दुई पदहरूको योगफल -4 छ र पाँचौँ पद तेस्रो पदको 4 गुणा छ ।
Find the GP for which the sum of first two terms is -4 and fifth term is 4 times the third term.
- 17A.** गुणोत्तर श्रेणीमा रहेका तीन सङ्ख्याहरूको योगफल 38 र तिनीहरूको गुणनफल 1728 छ भने ती सङ्ख्याहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
The sum of three numbers in a geometric series is 38 and their product is 1728. Find the numbers.
- 17B.** गुणोत्तर श्रेणीमा रहेका तीन सङ्ख्याहरूको योगफल 7 र तिनीहरूको गुणनफल 8 छ भने ती सङ्ख्याहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
The sum of three numbers in a geometric series is 7 and their product is 8. Find the numbers.
- 18A.** कुनै दुई सङ्ख्याहरूबिचका समानान्तरिय मध्यमा र गुणोत्तर मध्यमाको अनुपात 5:3 छ भने ती दुई सङ्ख्याहरूको अनुपात पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the ratio of two numbers when the ratio of their arithmetic mean and geometric mean is 5:3.
- 18B.** दुईओटा सङ्ख्याहरूको समानान्तरिय मध्यमाको चारगुणा गुणोत्तर मध्यमाको पाँचगुणासँग बराबर छ । यदि समानान्तरिय मध्यमा र गुणोत्तर मध्यमाको योगफल 18 भए ती दुई सङ्ख्याहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
The four times of the arithmetic mean is five times of the geometric mean of two numbers. If the sum of arithmetic mean & geometric mean is 18, find the two numbers.
- 19A.** तीनओटा सङ्ख्याहरू GP मा छन् जसको योग 70 छ । यदि छेउका प्रत्येक पदलाई 4 ले गुणन गरी मध्यमालाई 5 ले गुणन गरियो भने तीनीहरू AP मा हुन्छन् । ती सङ्ख्याहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
Three numbers are in GP whose sum is 70. If the extremes be each multiplied by 4 and the mean by 5, they will be in AP. Find the numbers.
- 19B.** एउटा AP मा रहेका तीन पदहरूको योगफल 12 छ । यदि तेस्रो पदमा 2 जोडियो भने ती सङ्ख्याहरू GP मा हुन्छन् । उक्त सङ्ख्याहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
The sum of the three numbers in AP is 12. If 2 is added to the third term then the resulting numbers are in GP. Find the numbers.
- 20A.** समानान्तरिय श्रेणीमा रहेका तीनओटा सङ्ख्याहरूको योगफल 21 छ । यदि ती सङ्ख्याहरू क्रमशः 1, 3 र 10 जोड्ने हो भने ती सङ्ख्याहरू गुणोत्तर श्रेणीमा हुन्छन् । ती सङ्ख्याहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
Three numbers whose sum is 21 are in AP. If 1, 3 and 10 are added to them respectively, then the numbers are in GP. Determine the numbers.
- 20B.** कुनै गुणोत्तर श्रेणीको पहिला पाँच पदहरूको गुणनफल 32 छ । यदि उक्त गुणोत्तर श्रेणीको तेस्रो पद कुनै समानान्तर श्रेणीको दशौँ पदसँग बराबर भए उक्त समानान्तर श्रेणीको प्रथम 19 पदहरूको योगफल पत्ता लगाउनुहोस् ।
The product of the first five terms of a geometric series is 32. If the third term of the geometric series is equal to the tenth term of an arithmetic series, find the sum of first 19 terms of the arithmetic series.
- 21A.** 8 ओटा टोकरीहरूमा फूलहरू राखिएको छ । प्रत्येक टोकरीहरूमा राखिएका फूलहरूको सङ्ख्याबाट एउटा गुणोत्तर श्रेणी बन्दछ । यदि चौथो र छैटौँ टोकरीहरूमा क्रमशः 24 र 96 फूलहरू भए पहिलो र अन्तिम टोकरीमा भएका फूलहरूको सङ्ख्या पत्ता लगाउनुहोस् ।
There are 8 baskets full of flowers. The numbers of flowers in each basket form a GP. If the 4th and 6th baskets contain 24 and 96 flowers respectively, find the number of the flowers in the 1st and last basket.
- 21B.** एउटा चिडियाखानामा 8 थरी बाँदरहरू छन् । हरेक थरी बाँदरहरूले एउटा गुणोत्तर श्रेणी बनाउँदछ । यदि चौथो र छैटौँ थरी बाँदरहरू क्रमशः 54 र 486 भए पहिलो र अन्तिम थरी बाँदरहरूको सङ्ख्या पत्ता लगाउनुहोस् । साथै उक्त चिडियाखानामा भएका जम्मा बाँदरहरूको सङ्ख्या पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।
There are 8 varieties of monkeys in a zoo. The number of each variety forms a GP. If the 4th and 6th variety consist of 54 and 486 monkeys respectively, find the number in the first and the last variety. Also find the total number of monkeys in zoo.

22. तलका सङ्ख्याहरूको ढाँचाबाट n औ पद र पहिला n ओटा पदहरूको योगफल पत्ता लगाउनुहोस् ।

From the following patterns of numbers, find the n^{th} term and the sum of first n terms.

A.	
B.	

ANSWERS

A. BASIC QUESTIONS

1A. 60 1B. 92 2A. 17 2B. 3^{rd} 3A. 16 3B. 50 4A. 9, 7, 5 or 5, 7, 9 4B. 5, 12, 19

5A. 610 5B. 810 6A. 120 6B. 100 7A. 650 7B. 80 8A. 25, 4 8B. 16, 8

9A. 9, 13, 17, 21 9B. -3, 1, 5, 9, 13 10A. $m = 5$ 10B. $m = 5$ 11A. 6 11B. 8 12A. 15965

12B. Rs 66350 13A. 400 13B. Rs 68000 14A. Rs 11500 14B. Rs 36,000; Rs 252,000 15A. Rs 1900 15B. 15

16A. $6\frac{3}{4}$ 16B. $\frac{3}{2}, 48$ 17A. 2, 10, 50 or 50, 10, 2 17B. 8, 4, 2 or 2, 4, 8 18A. 2, 6, 18, 54 18B. $2, 1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}$

19A. 3, 40 19B. 3 20A. 5 20B. 5 21A. $\frac{1}{2}, 32$ 21B. 7, 5103 22A. 1533 22B. 189 23A. 2555

23B. 3069 or -1023 24A. 3280 24B. 2046 25A. $3, \frac{1}{13}$ 25B. $r = 2$ or $-2, a = \frac{4}{3}$ or -4 26A. $\frac{5}{2}$ 26B. 3

27A. 10 and 40 or 40 and 10 27B. 8, 2 or 2, 8 28A. 27, 8, -11 or 6, 8, 10 28B. 32, 16, 8 29A. 57

29B. 38 30A. Rs 12, Rs 2916 30B. Rs 2, Rs 13122

B. ADDITIONAL QUESTIONS

1B. 0 2A. 0 2B. 0 3A. 5 3B. 240 4A. 738 4B. Rs 2235 5A. 8, 10, 12

5B. 31 6A. 10, 5 6B. 4 and 5 7A. 21, 23, 25 7B. 4, 9, 14 or 14, 9, 4 8A. 6, 9, 12 8B. 2, 4, 6, 8

9A. 5, 55 9B. 17, 21, 25 10A. 2, 20 10B. $1\frac{1}{2}, 1, \frac{1}{2}, -\frac{1}{2}, -1, -1\frac{1}{2}$ 11A. \$ 4250, \$ 700 11B. 25 months

12A. 48 12B. -48 13A. 8, 16, 32, 64; 128 13B. 10, 20, 40, 80; 160 14A. $\frac{16}{7}$ 14B. $a = \frac{1}{9}, r = 3$

15A. 2 15B. 2 16A. 2, 4, 8, 16B. $-\frac{4}{3}, -\frac{8}{3}, -\frac{16}{3}$ or 4, -8, 16 17A. 8, 12, 18 or 18, 12, 8

17B. 1, 2, 4 or 4, 2, 1 18A. 9 : 1 or 1 : 9 18B. 16, 4 19A. 10, 20, 40 or 40, 20, 10 19B. 2, 4, 6, or 8, 4, 0

20A. 4, 7, 10 or 19, 7, -5 20B. 38 21A. 3, 384 21B. 2, 4374, 6560 22A. $t_n = 4^{n-1}, S_n = \frac{1}{3}(4^n - 1)$

22AB. $t_n = 2^n, S_n = 2^{n+1} - 2$

रेखीय योजना (LINEAR PROGRAMMING)

A. BASIC QUESTIONS

उद्देश्य फलनको निम्नलिखित अवस्थामा अधिकतम मान निकाल्नुहोस् ।

Maximize the objective function under the following constraints.

शर्तहरू (Constraints)

- | | |
|---|-----------------------|
| 1A. $x + y \leq 6, x - y \geq 2$ | $x \geq 0, y \geq 0$ |
| 1B. $x + y \leq 7, x - y \geq -1,$ | $x \geq 0, y \geq 0$ |
| 1C. $x + y \leq 6, x - y \leq 4,$ | $x \geq 0, y \geq 0$ |
| 1D. $x + y \leq 6, x - y \leq 4$ | $x \geq 0, y \geq 0$ |
| 2A. $x + y \leq 7, x + 2y \leq 10$ | $x \geq 0, y \geq 0$ |
| 2B. $x + 2y \leq 7, x - y \geq 4,$ | $x \geq 0, y \geq 0$ |
| 2C. $x + 2y \geq 1, x + y \leq 5,$ | $x \geq 0, y \geq 0$ |
| 2D. $2y \geq x - 1, x + y \leq 4;$ | $x \geq 0, y \geq 0$ |
| 3A. $x + 2y \leq 10, 2x + y \leq 14,$ | $x \geq 0, y \geq 0$ |
| 3B. $2x + y \leq 20, 2x + 3y \leq 24,$ | $x \geq 0, y \geq 0$ |
| 3C. $2x + y \geq 5, 3x + y \leq 7$ | $x \geq 0, y \geq 0$ |
| 3D. $x + 2y \leq 6, 3x + 2y \leq 12,$ | $x \geq 0, y \geq 0$ |
| 4A. $x + y \geq 0, x - y \leq 0,$ | $y \leq 2, x \geq -1$ |
| 4B. $2x + 3y \geq 6, 2x - 3y \leq 6,$ | $x \geq 0, y \leq 2$ |
| 4C. $x + 2y \leq 6, x - 2y \leq 2,$ | $x \geq -2$ |
| 4D. $5x + 2y \leq 45, 4x + 5y \leq 53,$ | $x \geq 2, y \geq 0$ |

उद्देश्य फलन (Objective function)

- | | |
|-------------------|------------------------------------|
| P = $3x + 5y$ | [2072 S] |
| P = $3x + 4y$ | [2059 S] |
| Z = $3x + 4y$ | [2066 R] |
| Z = $10x + 12y$ | [2075 R ₂] |
| P = $7x + 3y$ | [2072 R] |
| P = $9x + 7y$ | [2057 S] |
| P = $3x + 2y + 5$ | [2064 R] |
| P = $3x + y$ | [2058 R] |
| P = $2x + 3y$ | [2063 R] |
| P = $5x + 3y$ | [2065 M] |
| Q = $5x + 4y$ | [2067 R ¹] |
| P = $5x + 6y$ | [2061 S] |
| P = $3x + 2y$ | [2060 S ¹ , SEE 2074 R] |
| P = $4x + y$ | [2063 R ¹] |
| Z = $5x + 3y$ | [2065 R ¹] |
| Z = $-2x + 5y$ | [2064 R ¹] |

- 5A. $Z = 2x - 3y$ को निम्नलिखित अवस्थामा हुने न्यूनतम मान निकाल्नुहोस् : $x + y \geq 0$, $x - y \leq 0$, $x \geq -1$ and $y \leq 2$
Minimize $Z = 2x - 3y$, under the following constraints: $x + y \geq 0$, $x - y \leq 0$, $x \geq -1$ and $y \leq 2$ [2064 S]
- 5B. $Z = 4x + 5y + 20$ को निम्नलिखित अवस्थामा हुने न्यूनतम मान निकाल्नुहोस् : $4 \geq y - x \geq 1$ र $1 \leq x \leq 6$
Minimize $Z = 4x + 5y + 20$, under the following constraints: $4 \geq y - x \geq 1$ and $1 \leq x \leq 6$

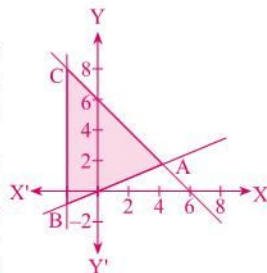
तलका शर्तहरूको आधारमा उद्देश्य फलन P को अधिकतम र न्यूनतम मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् :
Find the maximum and minimum values of the objective function P under the constraints:

6A. $x - 2y \leq 1$, $x + y \leq 4$, $x \geq 0$, $y \geq 0$ $P = 5x + 4y$

[SEE MODEL 2076]

6B. $2x + 3y \geq 6$, $2x - 3y \leq 6$ and $y \leq 2$ $P(x, y) = 4x - y$

7. दिइएको चित्रमा B र C को निर्देशाङ्क क्रमशः $(-2, -1)$ र $(-2, 8)$ छन् । $\triangle ABC$ भित्र छाया परेको भाग तीनओटा असमान समीकरणले जनाएको छ । तिनीहरूमध्ये एउटा $x + y \leq 6$ छ भने A को निर्देशाङ्क र अरू दुई असमान समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् । तीनओटा असमान समीकरणलाई मान्य हुने मानबाट $x + 2y$ को अधिकतम मान निकाल्नुहोस् ।
In the given diagram, the coordinates of B and C are $(-2, -1)$ and $(-2, 8)$ respectively. The shaded region inside the triangle ABC is represented by three inequalities, one of these is $x + y \leq 6$. Write down the co-ordinates of A and other two inequalities. Also calculate the maximum value of $x + 2y$ from the values which satisfy all three inequalities. [2059 R]



B. ADDITIONAL QUESTIONS

उद्देश्य फलन 'P' को निम्नलिखित अवस्थामा अधिकतम मान निकाल्नुहोस् :
Maximize the objective function 'P' under the following constraints :

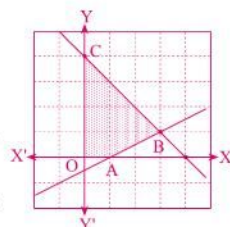
- 1A. $3x + 4y \leq 24$, $0 \leq y \leq 3$ and $0 \leq x \leq 4$; $P(x, y) = 8x - y + 20$
1B. $2x + y \geq 8$, $y \leq 2x$ and $x \leq 4$; $P(x, y) = 5x + 3y$
1C. $2x - y \geq -4$, $x + y \geq -2$ and $4x + y \leq 4$; $P(x, y) = 7x + y$
1D. $2x - 3y \leq 4$, $2x + 3y \geq 6$ and $y \leq 2$ $P = 5x - 3y$
2A. $2x \leq (16 - 5y) = (8 - y)$, $x \geq 0$ and $y \geq 0$; $P = 5x + 4y$
2B. $1 \leq y - x \leq 4$ and $1 \leq x \leq 6$; $P = 4x + 5y$

उद्देश्य फलन 'Z' को निम्नलिखित अवस्थामा न्यूनतम मान निकाल्नुहोस् :
Minimize the objective function 'Z' under the following constraints :

- 3A. $x + y \leq 4$, $x \geq 0$ and $y \geq 0$; $Z = x + y + 2$
3B. $x + y \leq 6$, $x - y \leq 4$, $x \leq 6$, $x \geq 0$ and $y \geq 0$; $Z = 2x + 3y - 7$

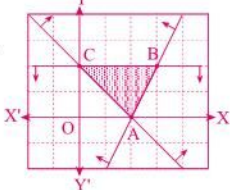
- 4A. सँगैको लेखाचित्रमा A, B र C को निर्देशाङ्कहरू क्रमशः $(1, 0)$, $(3, 1)$ र $(0, 4)$ छन् । यदि छाया पारिएको भागलाई जनाउने एउटा असमानता $x + y \leq 4$ भए बाँकी अन्य असमानताहरू पत्ता लगाउनुहोस् र $P = 2x + 5y$ को अधिकतम मान समेत पत्ता लगाउनुहोस् ।

In the graph, the co-ordinates of A, B and C are $(1, 0)$, $(3, 1)$ and $(0, 4)$ respectively. If one of the inequalities represented by shaded region is $x + y \leq 4$, find the other remaining inequalities. Calculate the maximum value of $P = 2x + 5y$.



- 4B. सँगैको चित्रबाट छाया पारिएको भागले जनाउने तीनओटा असमानताहरू र $4x + 9y$ को अधिकतम मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

From the given figure, find the inequalities represented by the shaded region and calculate the maximum value of $4x + 9y$.



ANSWERS

A. BASIC QUESTIONS

- 1A. 22 at $(4, 2)$ 1B. 25 at $(3, 4)$
2B. 63 at $(7, 0)$ 2C. 20 at $B(5, 0)$
3C. 28 at $(0, 7)$ 3D. 24 at $(3, \frac{1}{2})$
4D. 41 at $(2, 9)$ 5A. -8 at $(-1, 2)$
6B. Max^m. 22 at $(6, 2)$, Min^m. -2 at $(0, 2)$

- 1C. 24 at $(0, 6)$ 1D. 72 at $(0, 6)$
2D. 10 at $(3, 1)$ 3A. 18 at $(6, 2)$
4A. 10 at $(2, 2)$ 4B. 26 at $(6, 2)$
5B. 34 at $(1, 2)$ 6A. Max^m. 19 at $(3, 1)$, Min^m. 0 at $(0, 0)$
7. A $(4, 2)$, $x \geq -2$, $x \leq 2y$; 14 at $(-2, 8)$

- 2A. 49 at $(7, 0)$
3B. 51 at $(9, 2)$
4C. 23 at $(4, 1)$

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- 1A. 52 at $(4, 0)$ 1B. 44 at $(4, 8)$ 1C. 10 at $(2, -4)$ 1D. 11.5 at $(\frac{5}{2}, \frac{1}{3})$ 2A. 23 at $(3, 2)$
2B. 74 at $(6, 0)$ 3A. 2 at $(0, 0)$ 3B. -7 at $(0, 0)$ 4A. $x \leq 2y + 1$, $x \geq 0$, $y \geq 0$; 20 at $(0, 4)$
4B. $y \leq 2$, $2x - y \leq 4$, $x + y \geq 2$; 30 at $(3, 2)$

समीकरण र लेखाचित्र (EQUATION AND GRAPH)

A. BASIC QUESTIONS

1. लेखाचित्रद्वारा हल गर्नुहोस् (Solve graphically):

A. $x^2 - 3x = 10$

[SEE 2075 R]

B. $x^2 + 2x - 3 = 0$

[2075R, 2074S, 2065E, 2066R, 2063S, 2058S]

C. $x^2 - 2x - 3 = 0$

[2075 R, 2069 R, 2073 R]

D. $x^2 - x - 2 = 0$

[2061 R, 2063 M, 2068 R, SEE 2074 R]

E. $x^2 + x - 2 = 0$

[2071 S, SEE 2073 S]

F. $x^2 - 3x + 2 = 0$

[2063 R, 2065 S, 2071 R, 2073 R]

G. $3x^2 + 5x + 2 = 0$

[2068 S]

H. $x^2 - 2x - 8 = 0$

[2070 S]

2A. वर्ग समीकरण $x^2 - 3x - 10 = 0$ लाई लेखाचित्रद्वारा हल गर्नुहोस्, साथै पाराबोला र सरलरेखा खण्ड प्रतिच्छेदित भएका बिन्दुहरू पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।

Solve graphically the quadratic equation $x^2 - 3x - 10 = 0$. Also find the intersecting points of parabola and straight line. [2064 R]

2B. वर्ग समीकरण $x^2 + 12 = 7x$ लाई लेखाचित्रद्वारा हल गर्नुहोस्, साथै पाराबोला र सरलरेखा खण्ड प्रतिच्छेदित भएका बिन्दुहरू पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।

Solve graphically the quadratic equation $x^2 + 12 = 7x$. Also find the intersecting points of parabola and straight line.

3. दिइएको समीकरणहरूलाई लेखाचित्रद्वारा हल गर्नुहोस् र प्रतिच्छेदित बिन्दुहरू समेत देखाउनुहोस्:

Solve the following equations graphically and also indicate the point of intersection:

A. $y = x^2$ and $y = 3 - 2x$

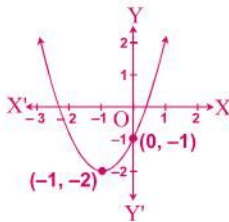
[2060 S]

B. $y = x^2$ and $y = 2x - 1$

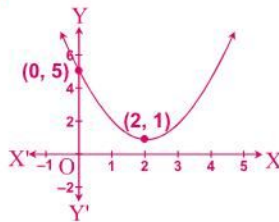
[2064 R]

4. तलका पाराबोलाहरूको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the equation of following parabolas.)

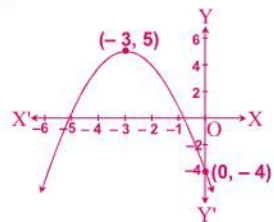
A.



B.



C.



5A. फलन $f(x) = ax^2 + bx + c$ को लेखाचित्रमा शीर्षबिन्दु $(0, 2)$ छ र बिन्दु $(1, 8)$ भएर जान्छ । a, b र c का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

The graph of the function $f(x) = ax^2 + bx + c$ has vertex at $(0, 2)$ and passes through the point $(1, 8)$. Find a, b and c .

5B. फलन $f(x) = ax^2 + bx + c$ को लेखाचित्रमा शीर्षबिन्दु $(1, 4)$ छ र बिन्दु $(-1, -8)$ भएर जान्छ । a, b र c का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

The graph of the function $f(x) = ax^2 + bx + c$ has vertex at $(1, 4)$ and passes through the point $(-1, -8)$. Find a, b and c .

6A. बिन्दुहरू $(0, 8)$, $(1, 3)$ र $(2, 0)$ बाट जाने पाराबोलाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the equation of the parabola passing through the points $(0, 8)$, $(1, 3)$ and $(2, 0)$.

6B. बिन्दुहरू $(0, -2)$, $(1, 0)$ र $(2, 4)$ बाट जाने पाराबोलाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the equation of the parabola passing through the points $(0, -2)$, $(1, 0)$ and $(2, 4)$.

B. ADDITIONAL QUESTIONS

1A. पाराबोला $f(x) = -3(x-1)^2 - 5$ को लागि निम्नलिखित उल्लेख गर्नुहोस् साथै लेखाचित्रमा पनि देखाउनुहोस् ।

For the parabola $f(x) = -3(x-1)^2 - 5$, state the following and also show in a graph.

(i) पाराबोलाको खुलेको भागको दिशा (Direction of opening of the parabola)

(ii) शीर्षको अवस्थिति (Location of the vertex)

(iii) सममिति रेखाको समीकरण (Equation of line of symmetry)

(iv) पाराबोलाको Y-खण्ड (Y-intercept of the parabola)

1B. $f(x) = x^2 - 2x - 5$ मा निम्नानुसार पत्ता लगाउनुहोस् । (For $f(x) = x^2 - 2x - 5$, find the following.)

(i) शीर्ष (Vertex)

(ii) पाराबोलाको खुलेको भागको दिशा (Direction of opening of the parabola)

(iii) सममिति रेखाको समीकरण (Equation of line of symmetry)

(iv) पाराबोलाको Y-अक्षमा रहेको बिन्दु (Point at Y-axis)

2. लेखाचित्रविधि र प्रतिस्थापन विधिद्वारा हल गर्नुहोस् (Solve by graphical method & method of substitution):

A. $y = x^2$ and $y = 5x - 6$ B. $y = x^2 + 8x - 6$ and $x + y = 4$ C. $y = x^2 - 2x$ and $y = x - 1$

- 3A. वर्ग समीकरण $y = x^2 + 2$ ले दिने पाराबोला र बिन्दुहरू $(-2, 6)$ र $(2, 6)$ भएर जाने रेखाको प्रतिच्छेदन बिन्दुहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the point of intersections of the parabola of a quadratic equation $y = x^2 + 2$ and the line passing through the points $(-2, 6)$ and $(2, 6)$.

- 3B. वर्ग समीकरण $y = x^2 + 3$ ले दिने पाराबोला र बिन्दुहरू $(-3, 6)$ र $(0, 9)$ भएर जाने रेखाको प्रतिच्छेदन बिन्दुहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the point of intersections of the parabola of a quadratic equation $y = x^2 + 3$ and the line passing through the points $(-3, 6)$ and $(0, 9)$.

4. ग्राफ खिच्नुहोस् (Draw the graph of):

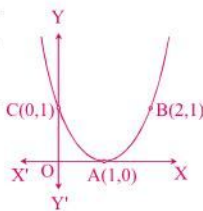
A. $y = x^3$ and $y = -x^3$

B. $y = -2x^3$ and $y = 2x^3$

C. $y = 3x^3$ and $y = -3x^3$

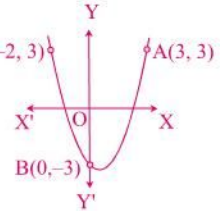
- 5A. सँगैको चित्रमा दिइएको जानकारी अनुसार पाराबोलाको समीकरण प्रतिपादन गर्नुहोस् ।

Derive the equation of parabola given in the adjoining figure.



- 5B. सँगैको चित्रमा दिइएको जानकारी अनुसार

Derive the equation of parabola given in the adjoining figure.



6. लेखाचित्रद्वारा हल गर्नुहोस् (Solve graphically):

A. $y = x^3$ and $x + y = 10$

B. $y = x^3$ and $x + y = 2$

C. $y = x^3$ and $x = y$

ANSWERS

A. BASIC QUESTIONS

1A. -2 or 5

1B. 1, -3

1C. 3, -1

1D. 2, -1

1E. 1, -2

1F. 2, 1

1G. $-1, -\frac{2}{3}$

1H. 4, -2

2A. -2 or 5; $(-2, 4)$, $(5, 25)$

2B. 4 or 3; $(4, 16)$, $(3, 9)$ 3A. $(1, 1)$, $(-3, 9)$

3B. $(1, 1)$

4A. $f(x) = (x+1)^2 - 2 = x^2 + 2x - 1$

4B. $f(x) = (x-2)^2 + 1 = x^2 - 4x + 5$

4C. $f(x) = -(x+3)^2 + 5 = -x^2 - 6x - 4$

5A. $a = 6$, $b = 0$, $c = 2$

5B. $a = -3$, $b = 6$, $c = 1$

6A. $y = x^2 - 6x + 8$

6B. $y = x^2 + x - 2$

B. ADDITIONAL QUESTIONS

1A. Downward, $(1, -5)$, $x = 1$, -8

1B. $(1, -6)$, Upward, $x = 1$, $(0, -5)$

2A. $(2, 4)$, $(3, 9)$

2B. $(-10, 14)$, $(1, 3)$

2C. $(2.6, 1.6)$, $(0.4, -0.6)$

3A. $(-2, 6)$, $(2, 6)$

3B. $(-2, 7)$, $(3, 12)$

3C. $y = x^2 - x - 3$

5A. $y = x^2 - 2x + 1$

6B. $(1, 1)$

6C. $(1, 1)$, $(-1, -1)$, $(0, 0)$

SEE EXERCISE

FOR

प्रश्न १३
Q. 13

निरन्तरता
CONTINUITY

A. BASIC QUESTIONS

1. तालिका प्रयोग गरी निम्नलिखित मानहरू पत्ता लगाई $x = a$ मा फलनको निरन्तरता वा विच्छिन्नता परीक्षण गर्नुहोस् । Use table to find the following and examine continuity or discontinuity at $x = a$.

A. $f(x) = 3x - 1$

	$a = 6$								
x	5.8	5.9	5.99	5.999	.....	6.001	6.01	6.1	6.8
$f(x) = 3x - 1$	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

(i) $\lim_{x \rightarrow 6^-} f(x)$

(ii) $\lim_{x \rightarrow 6^+} f(x)$

(iii) $\lim_{x \rightarrow 6} f(x)$

(iv) $f(6)$

B. $f(x) = x^3 - 2x - 2$

	$a = 8$								
x	7.8	7.9	7.99	7.999	.....	8.001	8.01	8.1	8.4
$f(x) = x^3 - 2x - 2$	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

(i) $\lim_{x \rightarrow 8^-} f(x)$

(ii) $\lim_{x \rightarrow 8^+} f(x)$

(iii) $\lim_{x \rightarrow 8} f(x)$

(iv) $f(8)$

2. लेखाचित्र प्रयोग गरी दिइएको बिन्दुमा फलनको निरन्तरता परीक्षण गर्नुहोस् ।
Use graph to examine the continuity at the given point.

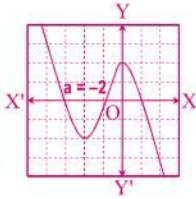
(i) $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$

(ii) $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$

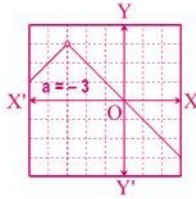
(iii) $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$

(iv) $f(a)$

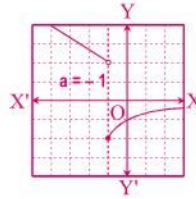
A.



B.



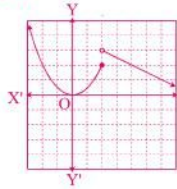
C.



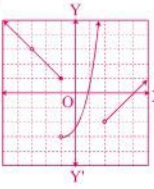
3. लेखाचित्र प्रयोग गरी (i) निरन्तरताको अन्तराल (ii) विच्छिन्नताका बिन्दुहरू र (iii) $x = 0$ मा निरन्तरता वा विच्छिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् ।

Use the graph to determine (i) continuity interval (ii) points of discontinuities and (iii) examine continuity or discontinuity at $x = 0$.

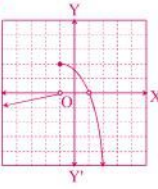
A.



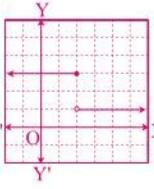
B.



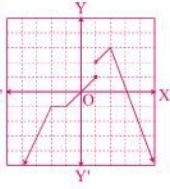
C.



D.



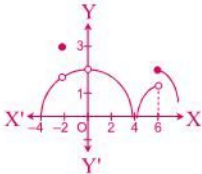
E.



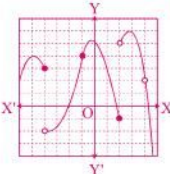
4. तलका चित्रमा आनुपातिक फलनहरूका लेखाचित्र दिइएको छ । उक्त लेखाचित्र कुनै एउटा कम्पनिको नाफा/ नोक्सानसँग सम्बन्धित छ । उक्त वक्र कुन-कुन बिन्दुमा विच्छिन्न छ र किन ? कारण लेख्नुहोस् ।

In the following figure, the graph of rational function is shown. The graph represent the profit/loss of a company. At which points does the function is discontinuous and why ? Give reason.

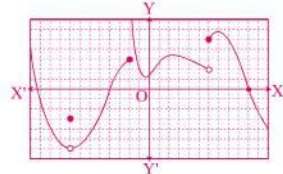
A.



B.



C.



5. लेखाचित्र प्रयोग गरी निम्नलिखित पत्ता लगाउनुहोस् । (Use the graph to find the following.)

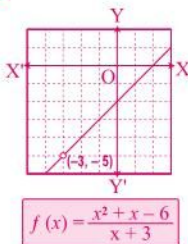
(i) $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$

(ii) $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$

(iii) $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$

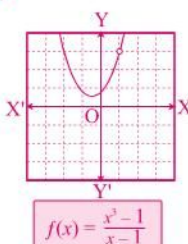
(iv) $f(a)$

A.



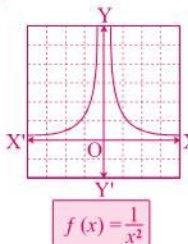
$a = -3$

B.



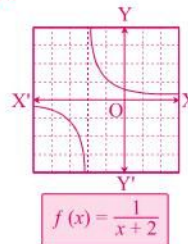
$a = 1$

C.



$a = 0$

D.



$a = -2$

6. यदि $f(x) = \begin{cases} 4-x^2, & x \neq -2 \\ 3, & x = -2 \end{cases}$ भए निम्नलिखित पत्ता लगाउनुहोस् ।

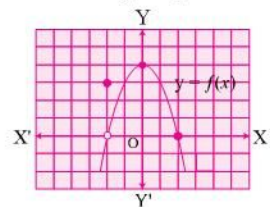
If $f(x) = \begin{cases} 4-x^2, & x \neq -2 \\ 3, & x = -2 \end{cases}$ then find the following.

(i) $\lim_{x \rightarrow -2^-} f(x)$

(ii) $\lim_{x \rightarrow -2^+} f(x)$

(iii) $f(-2)$

(iv) के $x = -2$ मा f निरन्तर छ ? (Is f continuous at $x = -2$?)



- 7A.** यदि $f(x) = 2x + 1$ र $x \in \mathbb{R}$ भए, (If $f(x) = 2x + 1$ and $x \in \mathbb{R}$ then,)
 (i) $f(0.99)$, $f(0.999)$ र $f(0.9999)$ पत्ता लगाउनुहोस्। (Find $f(0.99)$, $f(0.999)$ and $f(0.9999)$.)
 (ii) $f(1.001)$, $f(1.0001)$ र $f(1.00001)$ पत्ता लगाउनुहोस्। (Find $f(1.001)$, $f(1.0001)$ and $f(1.00001)$.)
 (iii) $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ र $f(1)$ पत्ता लगाउनुहोस्। (Find $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ and $f(1)$.)
 (iv) के निष्कर्ष निकाल्न सकिन्छ? (What conclusion can be drawn?)
- 7B.** वास्तविक फलन $f(x) = 2x + 3$ को लागि, (For a real valued function $f(x) = 2x + 3$,) [SEE MODEL 2076]
 (i) $f(2.95)$, $f(2.99)$, $f(3.01)$, $f(3.05)$ र $f(3)$ का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस्।
 Find the values of $f(2.95)$, $f(2.99)$, $f(3.01)$, $f(3.05)$ and $f(3)$.
 (ii) के यो फलन $x = 3$ मा अविच्छिन्न हुन्छ? (Is this function continuous at $x = 3$?)
- 8A.** यदि $f(x) = 4x + 5$ एउटा वास्तविक मान भएको फलन भए, (If $f(x) = 4x + 5$ is a real valued function,)
 (i) $x = 1.99$ र 1.999 मा $f(x)$ का मानहरू के के हुन्छन्? (What are the values of $f(x)$ at $x = 1.99$ and 1.999 ?)
 (ii) $x = 2.01$ र 2.001 मा $f(x)$ का मानहरू के के हुन्छन्? (What are the values of $f(x)$ at $x = 2.01$ and 2.001 ?)
 (iii) $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$ र $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$ का मानहरू कति कति हुन्छन्? (What are the values of $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$ and $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$?)
 (iv) के $x = 2$ मा $f(x)$ निरन्तर हुन्छ? (Is the function continuous at $x = 2$?)
- 8B.** यदि $f(x) = 3x + 2$ एउटा वास्तविक मान भएको फलन भए, (If $f(x) = 3x + 2$ is a real valued function,)
 (i) $x = 1.99$ र 1.999 मा $f(x)$ का मानहरू के के हुन्छन्? (What are the values of $f(x)$ at $x = 1.99$ and 1.999 ?)
 (ii) $x = 2.01$ र 2.001 मा $f(x)$ का मानहरू के के हुन्छन्? (What are the values of $f(x)$ at $x = 2.01$ and 2.001 ?)
 (iii) $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$ र $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$ का मानहरू कति कति हुन्छन्? (What are the values of $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$ and $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$?)
 (iv) के $x = 2$ मा $f(x)$ निरन्तर हुन्छ? (Is the function continuous at $x = 2$?)
- 9A.** बायाँ तर्फको सीमान्त मान, दायाँ तर्फको सीमान्त मान र फलनको मान पत्ता लगाई फलन $f(x) = \begin{cases} 3-x, & x \leq 0 \\ 3, & x > 0 \end{cases}$ को $x = 0$ मा निरन्तरता वा विच्छिन्नता परीक्षण गर्नुहोस्।
 Examine the continuity or discontinuity of $f(x) = \begin{cases} 3-x, & x \leq 0 \\ 3, & x > 0 \end{cases}$ at $x = 0$ by calculating left hand limit, right hand limit and functional value.
- 9B.** बायाँ तर्फको सीमान्त मान, दायाँ तर्फको सीमान्त मान र फलनको मान पत्ता लगाई फलन $f(x) = \begin{cases} 4x-1, & x < 1 \\ 7x, & x \geq 1 \end{cases}$ को $x = 1$ मा निरन्तरता वा विच्छिन्नता परीक्षण गर्नुहोस्।
 Examine the continuity or discontinuity of $f(x) = \begin{cases} 4x-1, & x < 1 \\ 7x, & x \geq 1 \end{cases}$ at $x = 1$ by calculating left hand limit, right hand limit and functional value.
- 10A.** यदि $x \leq 2$ हुँदा $f(x) = 2x - 1$ र $x > 2$ हुँदा $f(x) = x + 1$ भए $x = 2$ मा फलनको निरन्तरता वा विच्छिन्नता परीक्षण गर्नुहोस्।
 If $f(x) = 2x - 1$ when $x \leq 2$ and $f(x) = x + 1$ when $x > 2$ then examine the continuity or discontinuity of the function at $x = 2$.
- 10B.** यदि $x \leq 2$ हुँदा $f(x) = 5x + 2$ र $x > 2$ हुँदा $f(x) = 6x$ भए $x = 2$ मा फलनको निरन्तरता वा विच्छिन्नता परीक्षण गर्नुहोस्।
 If $f(x) = 5x + 2$ when $x \leq 2$ and $f(x) = 6x$ when $x > 2$ then examine the continuity or discontinuity of the function at $x = 2$.
- 11A.** फलन $f(x) = \frac{x^2 + 3x}{x - 1}$; $x \in \mathbb{R}$, $x = 1$ मा विच्छिन्न छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस्।
 Prove that the function $f(x) = \frac{x^2 + 3x}{x - 1}$; $x \in \mathbb{R}$, is discontinuous at $x = 1$.
- 11B.** फलन $f(x) = \frac{4x - x^2}{x}$; $x \in \mathbb{R}$, $x = 0$ मा विच्छिन्न छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस्।
 Prove that the function $f(x) = \frac{4x - x^2}{x}$; $x \in \mathbb{R}$, is discontinuous at $x = 0$.

B. ADDITIONAL QUESTIONS

1. सीमान्त मान र फलनको मान पत्ता लगाउनुहोस् । साथै, तोकिएको बिन्दुमा निरन्तरता वा विच्छिन्नता परीक्षण गर्नुहोस् ।
Find the limit value and functional value. Also, examine the continuity or discontinuity at the point mentioned.

A. $f(x) = 3x^2 - 8x + 6$ at $x = 1$

B. $f(x) = 3x^2 + 2x - 1$ at $x = 2$

2. सीमान्त मान र फलनको मान पत्ता लगाउनुहोस् । साथै, तोकिएको बिन्दुमा निरन्तरता वा विच्छिन्नता परीक्षण गर्नुहोस् ।
Find the limit value and functional value. Also, examine the continuity or discontinuity at the point mentioned.

A. $f(x) = \frac{x^2 - 4}{x - 2}$ at $x = 2$

B. $f(x) = \frac{x^2 - 16}{x - 4}$ at $x = 4$

C. $f(x) = \frac{x^2 - 4}{x + 2}$ at $x = 2$

3. तलका फलनहरूको निरन्तरता वा विच्छिन्नता परीक्षण गर्नुहोस् ।

Examine the continuity or discontinuity of the following functions.

A. $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 9}{x - 3}, & x \neq 3 \\ 6, & x = 3 \end{cases}$ at $x = 3$

B. $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 4x}{x - 4}, & x \neq 4 \\ 4, & x = 4 \end{cases}$ at $x = 4$

- 4A. फलन $f(x) = \begin{cases} 2x - 1, & x < 2 \\ 3, & x = 2 \\ x + 1, & x > 2 \end{cases}$ बिन्दु $x = 2$ मा निरन्तर छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

Prove that the function $f(x) = \begin{cases} 2x - 1, & x < 2 \\ 3, & x = 2 \\ x + 1, & x > 2 \end{cases}$ is continuous at a point $x = 2$.

- 4B. फलन $f(x) = \begin{cases} 3x - 1, & x < 2 \\ 5, & x = 2 \\ 2x + 1, & x > 2 \end{cases}$ बिन्दु $x = 2$ मा निरन्तर छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

Prove that the function $f(x) = \begin{cases} 3x - 1, & x < 2 \\ 5, & x = 2 \\ 2x + 1, & x > 2 \end{cases}$ is continuous at a point $x = 2$.

- 5A. यदि फलन $f(x) = \begin{cases} 3 - x, & x \leq 0 \\ k, & x > 0 \end{cases}$ बिन्दु $x = 0$ मा निरन्तर भए k को मान कति होला ?

If the function $f(x) = \begin{cases} 3 - x, & x \leq 0 \\ k, & x > 0 \end{cases}$ is continuous at a point $x = 0$ then find the value of k .

- 5B. यदि फलन $f(x) = \begin{cases} 4x - k, & x < 1 \\ 7x, & x \geq 1 \end{cases}$ बिन्दु $x = 1$ मा निरन्तर भए k को मान कति होला ?

If the function $f(x) = \begin{cases} 4x - k, & x < 1 \\ 7x, & x \geq 1 \end{cases}$ is continuous at a point $x = 1$ then find the value of k .

- 6A. यदि $x < 2$ हुँदा $f(x) = 5$, $x = 2$ हुँदा $f(x) = 2x + 1$ र $x > 2$ हुँदा $f(x) = 5$ भए $x = 2$ हुँदा फलन $f(x)$ निरन्तर हुन्छ भनी देखाउनुहोस् ।

If $f(x) = 5$ for $x < 2$, $f(x) = 2x + 1$ for $x = 2$ and $f(x) = 5$ for $x > 2$ then show that the function $f(x)$ is continuous at $x = 2$.

- 6B. यदि $x < 3$ हुँदा $f(x) = 2x - 1$, $x = 3$ हुँदा $f(x) = 5$ र $x > 3$ हुँदा $f(x) = 8 - x$ हुन्छ भने $x = 3$ मा फलन $f(x)$ निरन्तर हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

If $f(x) = 2x - 1$ for $x < 3$, $f(x) = 5$ for $x = 3$ and $f(x) = 8 - x$ for $x > 3$ then prove that the function $f(x)$ is continuous at $x = 3$.

ANSWERS

A. BASIC QUESTIONS

- 1A. (i) 17 (ii) 17 (iii) 17 (iv) 17; continuity at $x = 6$. 1B. (i) 494 (ii) 494 (iii) 494 (iv) 494; continuity at $x = 8$
2A. (i) -2 (ii) -2 (iii) -2 (iv) -2; continuous 2B. (i) 3 (ii) 3 (iii) 3 (iv) DNE; Discontinuous
2C. (i) 2 (ii) -2 (iii) DNE (iv) -2; Discontinuous 3A. (i) $(-\infty, 2]$, $(2, \infty)$ (ii) $x = 2$ (iii) continuous
3B. (i) $(-\infty, -3)$, $(-3, -1]$, $(-1, 2)$, $(2, \infty)$ (ii) $x = -3$, $x = -1$, $x = 2$ (iii) continuous
3C. (i) $(-\infty, -1)$, $[-1, 1)$, $(1, \infty)$ (ii) $x = -1$, $x = 1$ (iii) continuous
3D. (i) $(-\infty, 2]$, $(-2, \infty)$ (ii) $x = 2$ (iii) continuous 3E. (i) $(-\infty, 1]$, $(1, \infty)$ (ii) $x = 1$ (iii) continuous
4A. $x = -2$, $x = 0$, $x = 4$ and $x = 6$ 4B. $x = -4$, $x = 2$ and $x = 4$ 4C. $x = -8$, $x = -2$ and $x = 6$
5A. (i) -5 (ii) -5 (iii) -5 (iv) DNE 5B. (i) 3 (ii) 3 (iii) 3 (iv) DNE
5C. (i) ∞ (ii) ∞ (iii) ∞ (iv) DNE 5D. (i) $-\infty$ (ii) ∞ (iii) DNE (iv) DNE
6. (i) 0 (ii) 0 (iii) 3 (iv) No 7A. (i) 2.98, 2.998, 2.9998 (ii) 3.002, 3.0002, 3.00002 (iii) 3, 3 (iv) continuous at $x = 1$
7B. (i) 8.9, 8.98, 9.02, 9.1 and $f(3) = 9$, (ii) $f(x)$ is continuous at $x = 3$ 8A. (i) 12.96, 12.996 (ii) 13.04, 13.004 (iii) 13, 13 (iv) Yes
8B. (i) 7.97, 7.997 (ii) 8.03, 8.003 (iii) 8, 8 (iv) Yes 9A. Continuous 9B. Discontinuous
10A. Continuous at $x = 2$ 10B. Continuous at $x = 2$

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- 1A. (i) 1 (ii) 1 (iii) continuous at $x = 1$ 1B. (i) 15 (ii) 15 (iii) continuous at $x = 2$
2A. (i) 4 (ii) undefined (iii) discontinuous at $x = 2$ 2B. (i) 8 (ii) indeterminate form (iii) discontinuous at $x = 4$
2C. (i) 0 (ii) 0 (iii) continuous at $x = 2$ 3A. continuous at $x = 3$ 3B. continuous at $x = 4$ 5A. $k = 3$ 5B. $k = -3$

SEE EXERCISE

FOR

प्रश्न १८
Q. 14मेट्रिक्स
MATRIX

डिटरमिन्यान्ट, विपरीत मेट्रिक्स र समीकरण (DETERMINANT, INVERSE MATRIX & EQUATION)

A. BASIC QUESTIONS

1. मेट्रिक्स विधिबाट हल गर्नुहोस् (Solve by matrix method):

- A. $3x + 5y = 11, 2x - 3y = 1$ [SEE MODEL 2076] B. $2x + 3y = 3, x + 2y = 1$ [SEE 2075 R', 2073 R']
 C. $2x + 3y = 3, x - 4y = 7$ [2074 S'] D. $5x - 2y = 10, 4x - 3y = -6$ [2075 R']
 E. $5x + 3y = 9, 4y + 7x = 13$ [2072 R] F. $x - 5y = 8, 6x + 11y = 7$ [2072 R']
 G. $3x - 5y = 3, 4x + 3y = 4$ [2059 R] H. $4x - 3y = 11, 3x + 7y = -1$ [2060R, 2058R]
 I. $3x + 5y = 21, 2x + 3y = 13$ [2057 R] J. $3x - 2y = 5, x + y = 5$ [2057 S]
 K. $2x + y = 3, 3x + 2y = 2$ [2058 S] L. $x + 2y = 8, 2x + 3y = 11$ [2061 S]
 M. $2x + 3y = 5, 5x - 2y = 3$ [2060 S] N. $3x + y = 51, 4x - 3y = 3$ [2061 R]

2. मेट्रिक्स विधिबाट हल गर्नुहोस् (Solve by matrix method):

- A. $2x - 3y - 1 = 0, 3x + 4y - 10 = 0$ [59 R, 69 S] B. $2x - 3y - 7 = 0, 4y - 3x = -10$ [2067 R, 2074 R]
 C. $3x = 5y + 3, 4x - 4 = -3y$ [2067 S] D. $3x + 2y = 3, 4x - y + 7 = 0$ [2069 R']
 E. $2x + 3y - 18 = 0, 3x - 2y - 1 = 0$ [2059 S] F. $5x + 2y - 3 = 0, x + 2y = 5$ [2060 CP]

3. मेट्रिक्स विधिबाट हल गर्नुहोस् (Solve by matrix method):

- A. $\frac{3}{y} = \frac{2}{x} + 2, \frac{6}{x} - \frac{2}{y} = 1$ [SEE 2075 R] B. $x = \frac{2}{3}y, 4x - 3y = 1$ [2063 M, 2071 S]
 C. $\frac{3}{2}x + 2y = 1, \frac{x}{3} - \frac{y}{3} = 1$ [2065 M] D. $\frac{5}{2}x - y = 5, \frac{4}{3}x - y = -2$ [2065 R']
 E. $\frac{5}{x} + 3y = 7, 7y - \frac{10}{x} = 12$ [SEE 2073 R, 2074 S] F. $x - \frac{2}{y} = 4, 2x + \frac{3}{y} = 1$ [2070 R]

4. मेट्रिक्स विधिबाट हल गर्नुहोस् (Solve by matrix method):

- A. $\frac{3x + 5y}{8} = \frac{5x - 2y}{3} = 3$ [2068 R] B. $\frac{3x + 5y}{4} = \frac{7x + 3y}{5} = 4$ [2069 R]

5A. यदि $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ भए $A^2 + 5A^{-1} - 14I$ को डिटरमिन्यान्ट निकाल्नुहोस्, जसमा I एउटा 2×2 एकाइ मेट्रिक्स हो।

If $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ find the determinant of $A^2 + 5A^{-1} - 14I$, where I is a 2×2 unit matrix. [2063 R']

5B. यदि $M = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ -2 & 5 \end{pmatrix}$ र $N = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$ भए $(2M + 3N)^T$ को मेट्रिक्स पत्ता लगाई त्यसको डिटरमिन्यान्ट निकाल्नुहोस्।

If $M = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ -2 & 5 \end{pmatrix}$ and $N = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$ find the matrix of $(2M + 3N)^T$ and then find its determinant. [2064 R']

B. ADDITIONAL QUESTIONS

1. तलका मेट्रिक्स समीकरणहरू मेट्रिक्स विधिबाट हल गर्नुहोस् (Solve the following matrix equations by matrix method):

- A. $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 \\ -2 \end{pmatrix}$ B. $\begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 4 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 17 \\ 14 \end{pmatrix}$

2. मेट्रिक्स विधिबाट हल गर्नुहोस् (Solve by matrix method):

- A. $\frac{x+y}{5} = 1 = y-x$ B. $\frac{x+2y}{8} = 1 = y-x$ C. $\frac{x+2y}{8} = 1 = 2y+1-x$

3. मेट्रिक्स विधिबाट हल गर्नुहोस् (Solve by matrix method):

- A. $4x - \frac{9}{y} + 11 = 0, \frac{6}{y} - 3x = 8$ B. $4x + \frac{3}{y} = 9, 3x + \frac{6}{y} = 8$ C. $4x + \frac{6}{y} = 10, 4x - \frac{9}{y} = 5$

4. मेट्रिक्स विधिबाट हल गर्नुहोस् (Solve by matrix method):

- A. $2(x+1) = 3(y-1), 3(x+2) = 3(y+1)$ B. $2x = (y+1), y = 3(x-1)$

5. मैट्रिक्स विधिबाट हल गर्नुहोस् (Solve by matrix method):

A. $32 = 2^{x+y}$ and $1 = 7^{2x-3y}$

B. $81 = 3^{x+y}$, $1 = 9^{x-3y}$

6A. यदि $A = \begin{pmatrix} 5 & -3 \\ 2 & -4 \end{pmatrix}$ र $B = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ -3 & 5 \end{pmatrix}$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् : $|AB| = |A| |B|$

If $A = \begin{pmatrix} 5 & -3 \\ 2 & -4 \end{pmatrix}$ and $B = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ -3 & 5 \end{pmatrix}$, verify that: $|AB| = |A| |B|$

6B. यदि $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ र $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ भए $|A^2 - B^2|$ पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ and $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ then, find the value of $|A^2 - B^2|$.

7A. यदि $A = \begin{pmatrix} a & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$ र $C = \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \end{pmatrix}$ तथा $AB = C$ भए $|A|$ पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $A = \begin{pmatrix} a & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$ and $C = \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \end{pmatrix}$ and $AB = C$ then find $|A|$.

7B. यदि $A = \begin{pmatrix} 1 & x \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ -5 & 4 \end{pmatrix}$ र $A^2 - B^T$ को डिटरमिनान्ट 8 भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $A = \begin{pmatrix} 1 & x \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ -5 & 4 \end{pmatrix}$ and the determinant of $A^2 - B^T$ is 8, find the value of x .

8A. यदि $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 6 & 8 \end{pmatrix}$ र $B = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् : $(AB)^{-1} = B^{-1}A^{-1}$

If $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 6 & 8 \end{pmatrix}$ and $B = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$, verify that: $(AB)^{-1} = B^{-1}A^{-1}$

8B. यदि $A = \begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ भए $A - 3I = 2(I + 3A^{-1})$ हुन्छ भनी देखाउनुहोस् ।

If $A = \begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$, then show that $A - 3I = 2(I + 3A^{-1})$.

ANSWERS

A. BASIC QUESTIONS

1A. $x=2, y=1$

1B. $x=3, y=-1$

1C. $x=3, y=-1$

1D. $x=6, y=10$

1E. $3, -2$

1F. $3, -1$

1G. $1, 0$

1H. $2, -1$

1I. $2, 3$

1J. $3, 2$

1K. $4, -5$

1L. $-2, 5$

1M. $1, 1$

1N. $12, 15$

2A. $2, 1$

2B. $2, -1$

2C. $1, 0$

2D. $-1, 3$

2E. $3, 4$

2F. $\frac{-1}{2}, \frac{11}{4}$

3A. $x=2, y=1$

3B. $-2, -3$

3C. $2, -1$

3D. $6, 10$

3E. $5, 2$

3F. $2, -1$

4A. $3, 3$

4B. $2, 2$

5A. 100

5B. $\begin{pmatrix} 12 & -7 \\ 11 & 19 \end{pmatrix}, 305$

B. ADDITIONAL QUESTIONS

1A. $2, 1$

1B. $3, 1$

2A. $2, 3$

2B. $2, 3$

2C. $4, 2$

3A. $-2, 3$

3B. $2, 3$

3C. $2, 3$

4A. $2, 1$

4B. $8, 6$

5A. $3, 2$

5B. $3, 1$

6B. 16

7A. 4

7B. -2

क्रामरको नियम (CRAMER'S RULE)

A. BASIC QUESTIONS

तलका समीकरणहरू क्रामरको नियम प्रयोग गरी हल गर्नुहोस् । (Solve the following equations using Cramer's rule.)

1. A. $2x + y = 3, 3x + 2y = 2$

B. $x + 2y = 8, 2x + 3y = 11$

C. $2x + 3y = 5, 5x - 2y = 3$

D. $3x + y = 51, 4x - 3y = 3$

E. $x + 3y = 12, 4x - 3y = 3$

F. $3x + 2y = 1, 7x + 5y = 4$

2. A. $3x = 5y + 3, 4x - 4 = -3y$

B. $3x + 2y = 3, 4x - y + 7 = 0$

C. $2x + 3y - 18 = 0, 3x - 2y - 1 = 0$

D. $5x + 2y - 3 = 0, x + 2y = 5$

E. $2x + 3y + 4 = 0, -5x + 4y + 13 = 0$

F. $5x + 7y = 1, x + 4y + 5 = 0$

3. A. $x - \frac{2}{y} = 4, 2x + \frac{3}{y} = 1$

B. $3x + \frac{4}{y} = 7, x + \frac{1}{y} = 3$

C. $\frac{4}{x} + \frac{3}{y} = 1, \frac{3}{x} - \frac{2}{y} = \frac{1}{24}$

D. $\frac{6}{x} + \frac{3}{y} = 4, \frac{4}{x} - \frac{3}{y} = 1$

E. $\frac{10}{x} + \frac{12}{y} = 6, \frac{25}{x} - \frac{2}{y} = 2$

F. $\frac{4}{x} + \frac{3}{y} = 7, \frac{3}{x} + \frac{2}{y} = 4$

4. A. $x = \frac{2}{3}, 4x - 3y = 1$

B. $\frac{3}{2}x + 2y = 1, \frac{x}{3} - \frac{y}{3} = 1$

C. $\frac{5}{2}x - y = 5, \frac{4}{3}x - y = -2$

D. $\frac{3x + 5y}{8} = \frac{5x - 2y}{3} = 3$

E. $\frac{3x + 5y}{4} = \frac{7x + 3y}{5} = 4$

F. $\frac{3x + 2y}{3} = \frac{x + 2y}{2} = 4$

B. ADDITIONAL QUESTIONS

तलका समीकरणहरू क्रामरको नियमबाट हल गर्नुहोस् । (Solve the following equations by the Cramer's rule.)

1. A. $3x - 4 = 4y; x - 6y = -36$ B. $5x - 3y = 8$ and $2x + 5y = 59$ C. $2x - 3y = 3, 4x - y = 1$
 D. $x + y = \frac{7}{6}, 2x - 3y = -1$ E. $3x + 2y + 9 = 0, 2x - 3y = -6$ F. $2(x - 1) = y, 3(x - 1) = -4y$
 2. A. $\frac{4}{x} + \frac{5}{y} = 58, \frac{7}{x} + \frac{3}{y} = 67$ B. $\frac{x}{7} - \frac{2y}{7} = -1, \frac{3x}{5} + \frac{7y}{5} = 1$ C. $\frac{x+1}{8} = \frac{y+3}{5} = \frac{x-y}{4}$

क्रामरको नियम प्रयोग गरी तलका समस्याहरू हल गर्नुहोस् । (Using Cramer's rule, solve the following equations.)

3. A. यदि दुई सङ्ख्याहरूको योग 10 र तिनीहरूको अन्तर 2 भए ती सङ्ख्याहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
 If the sum of two numbers is 10 and their difference is 2, find the numbers.
 B. यदि दुई सङ्ख्याहरूको योगफल 24 र तिनीहरूको अन्तर 4 भए ती सङ्ख्याहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
 If the sum of two numbers is 24 and their difference is 4 then find the numbers.

ANSWERS**A. BASIC QUESTIONS**

- 1A. 4, -5 1B. -2, 5 1C. 1, 1 1D. 12, 15 1E. 3, 3 1F. -3, 5
 2A. 1, 0 2B. -1, 3 2C. 3, 4 2D. $-\frac{1}{2}, \frac{11}{4}$ 2E. 1, -2 2F. 3, -2
 3A. 2, -1 3B. $5, -\frac{1}{2}$ 3C. 8, 6 3D. 2, 3 3E. $\frac{80}{9}, \frac{32}{13}$ 3F. $-\frac{1}{2}, \frac{1}{5}$
 4A. -2, -3 4B. 2, -1 4C. 6, 10 4D. 3, 3 4E. 2, 2 4F. 2, 3

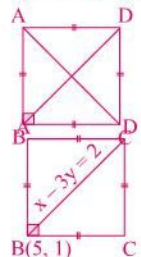
B. ADDITIONAL QUESTIONS

- 1A. $x = 12, y = 8$ 1B. 7, 9 1C. 0, -1 1D. $x = \frac{1}{2}$ and $y = \frac{2}{3}$ 1E. -3, 0 1F. 1, 0
 2A. $x = \frac{1}{7}$ and $y = \frac{1}{6}$ 2B. -3, 2 2C. 15, 7 3A. 6, 4 3B. 14, 10

SEE EXERCISE**FOR****प्रश्न १५, २३****Q. 15, 23****निर्देशाङ्क ज्यामिति****COORDINATE GEOMETRY****दुई सीधा रेखाहरूबिचको कोण (ANGLE BETWEEN TWO STRAIGHT LINES)****A. BASIC QUESTIONS**

- 1A. बिन्दुहरू (2, 3) र (3, -1) जोड्ने रेखासँग समानान्तर भई बिन्दु (2, 1) भएर जाने रेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
 Find the equation of the line which passes through the point (2, 1) and is parallel to the line joining the points (2, 3) and (3, -1). [2065 S]
 1B. बिन्दुहरू (2, 3) र (4, 5) जोड्ने रेखासँग समानान्तर भई बिन्दु (3, 8) भएर जाने रेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
 Find the equation of the line which passes through the point (3, 8) and is parallel to the line joining the points (2, 3) and (4, 5).
 2A. A(3, 2), B(1, -1) र C(5, -5) त्रिभुज ABC का शीर्षबिन्दुहरू हुन् । $\triangle ABC$ को गुरुत्वकेन्द्रबाट जाने र BC भुजासँग समानान्तर हुने रेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
 A(3, 2), B(1, -1) and C(5, -5) are the vertices of a triangle ABC. Find the equation of a straight line passing through the centroid of $\triangle ABC$ and parallel to the side BC. [2070 R]
 2B. शीर्षबिन्दुहरू P(3, 3), Q(-2, -6) र R(5, -3) भएको $\triangle PQR$ को भारकेन्द्र भएर जाने र QR रेखासँग समानान्तर हुने रेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
 Find the equation of the line passing through the centroid of $\triangle PQR$ with vertices P(3, 3), Q(-2, -6) and R(5, -3) and parallel to the line QR. [2070 R]
 3A. बिन्दु (3, 2) भएर जाने र रेखा $4x - 3y - 10 = 0$ सँग लम्ब हुने सीधा रेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् । [2075 R]
 Find the equation of a straight line passing through the point (3, 2) and perpendicular to the line $4x - 3y - 10 = 0$.
 3B. समीकरण $7x - 5y - 6 = 0$ भएको रेखासँग लम्ब हुने र बिन्दु (-1, -2) बाट जाने रेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
 Find the equation of the line which is perpendicular to the line $7x - 5y - 6 = 0$ and passing through the point (-1, -2). [2072 S]
 4A. बिन्दु P(-2, 4) बाट रेखा $7x - 24y + 10 = 0$ मा लम्ब PQ खिचिएको छ भने PQ रेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् र PQ को लम्बाइ पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।
 From the point P(-2, 4), if PQ is drawn perpendicular to the line $7x - 24y + 10 = 0$, find the equation of the line PQ. Also, determine the length of PQ. [2061 R]

- 4B.** बिन्दु $P(3, 5)$ बाट रेखा $2x = 2y + 4$ मा लम्ब PQ खिचिएको छ भने PQ रेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् र PQ को लम्बाइ पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।
From the point $P(3, 5)$, if PQ is drawn perpendicular to the line $2x = 2y + 4$, find the equation of the line PQ . Also, determine the length of PQ .
- 5A.** $M(4, 7)$ र $N(5, -2)$ दुईबिन्दु बिन्दुहरू हुन् । MN मा लम्ब हुने र बिन्दु $(2, 3)$ भएर जाने रेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
 $M(4, 7)$ and $N(5, -2)$ are two points. Find the equation of the straight line perpendicular to MN and passing through the point $(2, 3)$. [2067 S]
- 5B.** बिन्दु $(-6, 2)$ भएर जाने र बिन्दुहरू $(-3, 2)$ र $(5, -3)$ जोड्ने रेखामा लम्ब हुने रेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of the straight line passing through the point $(-6, 2)$ and perpendicular to the line joining the points $(-3, 2)$ and $(5, -3)$. [2069 R]
- 6.** दिइएका बिन्दुहरू जोड्ने रेखाखण्डसँग लम्बार्धक रेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्:
Find the equation of the perpendicular bisector of the line segment joining given points:
- A.** $(2, 4)$ and $(8, 10)$. [2074 R'] **B.** $(3, -7)$ and $(-5, 3)$ [2060 S]
C. $(3, -1)$ and $(7, 1)$ [2059 R, 2065 R] **D.** $(3, 5)$ and $(9, 3)$ [2061 S, 2063 R]
- 7A.** एउटा वर्गको विकर्णका अन्तिम बिन्दुहरू $(2, 3)$ र $(-6, 5)$ हुन् भने अर्को विकर्णको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् । [2065 M]
If $(2, 3)$ and $(-6, 5)$ are the end points of one of the diagonal of a square, find the equation of the other diagonal.
- 7B.** समबाहु चतुर्भुज $ABCD$ का विपरीत शीर्षबिन्दुहरू $A(2, 4)$ र $C(8, 10)$ भए पत्ता लगाउनुहोस्:
(i) AC विकर्णको मध्यबिन्दु (ii) AC भुजाको भुकाव (iii) BD विकर्णको समीकरण
 $A(2, 4)$ and $C(8, 10)$ are the opposite vertices of a rhombus $ABCD$, find:
(i) the mid point of diagonal AC . (ii) slope of AC . (iii) the equation of the diagonal BD . [2065 R]
- 8A.** बिन्दुहरू $M(3, 4)$, $N(-1, 1)$ र $P(5, -1)$ एउटा त्रिभुज MNP का शीर्षबिन्दुहरू हुन् । बिन्दु $N(-1, 1)$ बाट खिचिएको त्रिभुज MNP को उचाइको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
The points $M(3, 4)$, $N(-1, 1)$ and $P(5, -1)$ are the vertices of a triangle MNP . Find the equation of the altitude of the triangle MNP drawn from the point $N(-1, 1)$. [2074 R]
- 8B.** बिन्दुहरू $P(2, 3)$, $Q(-1, 1)$ र $R(5, -1)$ त्रिभुज PQR का शीर्षबिन्दुहरू हुन् । बिन्दु $Q(-1, 1)$ बाट खिचिएको त्रिभुज PQR को उचाइको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
The points $P(2, 3)$, $Q(-1, 1)$ and $R(5, -1)$ are the vertices of a triangle PQR . Find the equation of the altitude of the triangle PQR drawn from the point $Q(-1, 1)$. [2074 S]
- 9A.** बिन्दु C ले बिन्दुहरू $A(2, 3)$ र $B(-4, 1)$ जोड्ने रेखाखण्ड AB लाई $2 : 1$ को अनुपातमा विभाजन गर्दछ । बिन्दु C भएर जाने र AB सँग लम्ब हुने रेखाको समीकरण निकाल्नुहोस् ।
The point C divides the line segment AB joining the points $A(2, 3)$ and $B(-4, 1)$ in the ratio $2 : 1$. Find the equation of the line passing through the point C and perpendicular to AB . [2070 S]
- 9B.** $A(-2, 6)$ र $B(3, -4)$ जोड्ने रेखालाई $2 : 3$ को अनुपातमा विभाजन गर्ने बिन्दु P भएर जाने र सीधा रेखा $2x + 3y = 6$ सँग लम्ब हुने रेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Write down the equation of the straight line perpendicular to $2x + 3y = 6$ and which passes through P , where P divides the line joining $A(-2, 6)$ and $B(3, -4)$ in the ratio of $2 : 3$.
- 10A.** बिन्दु $(4, -1)$ भएर जाने र रेखा $2x - 3y = 5$ सँग 45° को कोण बनाउने कुनै एउटा सीधारेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of any one straight line passing through the point $(4, -1)$ and making an angle of 45° with the line $2x - 3y = 5$. [SEE 2075 R, 2075 R]
- 10B.** बिन्दु $(2, -1)$ भएर जाने र समीकरण $6x + 5y - 2 = 0$ भएको रेखासँग 45° को कोण बनाउने एउटा रेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of a straight line passing through a point $(2, -1)$ and making an angle of 45° with the straight line having equation $6x + 5y - 2 = 0$. [SEE 2073 S]
- 11A.** दिइएको वर्ग $ABCD$ मा विकर्ण AC को समीकरण $3x - 4y + 10 = 0$ र शीर्षबिन्दु B को निर्देशाङ्कहरू $(4, -5)$ भए विकर्ण BD को समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
The equation of a diagonal AC of given square $ABCD$ is $3x - 4y + 10 = 0$ and the coordinates of vertex B are $(4, -5)$. Find the equation of diagonal BD . [2071 R]
- 11B.** $ABCD$ एउटा वर्ग हो । यसको विकर्ण BD को समीकरण $x - 3y = 2$ भए AB र BC का समीकरणहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
 $ABCD$ is a square. If the equation of its diagonal BD is $x - 3y = 2$, find the equations of AB and BC .



- 12A.** रेखा $2x - y = 3$ सँग समानान्तर भई रेखाहरू $3x + y = 7$ र $3y = 4x - 5$ को प्रतिच्छेदन बिन्दुबाट जाने रेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the equation of the line passing through the point of intersection of the lines $3x + y = 7$ and $3y = 4x - 5$ and parallel to the line $2x - y = 3$.

[SEE 2073 S]

- 12B.** रेखाहरू $x + y = 5$ र $x - y = 1$ को प्रतिच्छेदन बिन्दु भएर जाने र रेखा $2x + 3y = 5$ सँग समानान्तर हुने सीधा रेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the equation of the line passing through the point of intersection of the lines $x + y = 5$ and $x - y = 1$ and parallel to the line $2x + 3y = 5$.

- 13A.** यदि सरल रेखा $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ रेखाहरू $x + y = 3$ र $2x - 3y = 1$ को प्रतिच्छेदन बिन्दु भएर जान्छ र रेखा $y = x - 6$ सँग समानान्तर हुन्छ भने a र b का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

If the line $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ passes through the point of intersection of the lines $x + y = 3$ and $2x - 3y = 1$ and is parallel to the line $y = x - 6$, then find the values of a and b .

[2068 R]

- 13B.** यदि सरल रेखा $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ रेखाहरू $x = 3$ र $2x + 3y = 12$ को प्रतिच्छेदन बिन्दु भएर जान्छ र रेखा $2x + 3y = 8$ सँग लम्ब हुन्छ भने a र b का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

If the line $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ passes through the point of intersection of the lines $x = 3$ and $2x + 3y = 12$ and is perpendicular to the line $2x + 3y = 8$, then find the values of a and b .

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- 1A.** यदि सरल रेखा $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ रेखाहरू $x + y = 5$ र $2x - 3y = 0$ को प्रतिच्छेदन बिन्दु भएर जान्छ र रेखा $2x + 3y = 5$ सँग समानान्तर हुन्छ भने a र b का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

If the line $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ passes through the point of intersection of the lines $x + y = 5$ and $2x - 3y = 0$ and is parallel to the line $2x + 3y = 5$, then find the values of a and b .

- 1B.** यदि सरल रेखा $y = mx + c$ रेखाहरू $x - 2y = -1$ र $x + 3y = 9$ को प्रतिच्छेदन बिन्दु भएर जान्छ र रेखा $y = 4x + 8$ सँग समानान्तर हुन्छ भने m र c का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

If the line $y = mx + c$ passes through the point of intersection of the lines $x - 2y = -1$ and $x + 3y = 9$ and is parallel to the line $y = 4x + 8$, then find the values of m and c .

- 2A.** $2x + 3y + 7 = 0$ सँग लम्ब भई X-खण्ड 5 बनाउने सीधारेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the equation of straight line orthogonal to $2x + 3y + 7 = 0$ and making X-intercept 5.

- 2B.** $7x + 5y + 12 = 0$ सँग लम्ब भई Y-खण्ड 7 बनाउने सरल रेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the equation of a straight line perpendicular to $7x + 5y + 12 = 0$ and making Y-intercept 7.

- 3A.** $3x - 4y + 5 = 0$ सँग लम्ब भई दुई सरल रेखाहरू $2x + y = 5$ र $x - y = 1$ को प्रतिच्छेदन बिन्दु भएर जाने सरल रेखाको समीकरण निकाल्नुहोस् ।

Find the equation of straight line which is perpendicular to the line $3x - 4y + 5 = 0$ and passes through the point of intersection of the lines $2x + y = 5$ and $x - y = 1$.

- 3B.** यदि सरल रेखा $y = mx + c$ रेखाहरू $x - 2y = -1$ र $y = 2$ को प्रतिच्छेदन बिन्दु भएर जान्छ र रेखा $y = 4x + 8$ सँग लम्ब हुन्छ भने m र c का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

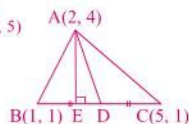
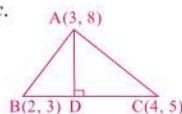
If the line $y = mx + c$ passes through the point of intersection of the lines $x - 2y = -1$ and $y = 2$ and is perpendicular to the line $y = 4x + 8$, then find the values of m and c .

- 4A.** दिइएको चित्रबाट AD को समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

From the given figure, find the equation of AD.

- 4B.** $\triangle ABC$ का शीर्षबिन्दुहरू $A(2, 4)$, $B(1, 1)$ र $C(5, 1)$ छन् । $\triangle ABC$ को मध्यिका AD र उचाई AE का समीकरणहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

The vertices of $\triangle ABC$ are $A(2, 4)$, $B(1, 1)$ and $C(5, 1)$. Find the equations of median AD and height AE.



- 5A.** बिन्दुहरू A र B का निर्देशाङ्कहरू क्रमशः $(5, 4)$ र $(-3, 2)$ छन् । AB लाई 2 : 1 को अनुपातमा विभाजन गर्ने बिन्दु C भई जाने र AB सँग लम्ब हुने रेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

The points A and B have co-ordinates $(5, 4)$ and $(-3, 2)$ respectively. Find the equation of the line passing through C which divides AB in the ratio of 2 : 1 and perpendicular to AB.

- 5B.** बिन्दुहरू $A(3, 6)$ र $B(-6, 9)$ जोड्ने रेखासँग लम्ब हुने र AB रेखालाई $2 : 1$ को अनुपातमा विभाजन गर्ने रेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।
Find the equation of the line perpendicular to the line joining the points $A(3, 6)$ and $B(-6, 9)$ which divides the line AB in the ratio of $2 : 1$.
- 6A.** बिन्दुहरू $(3, 2)$ र $(5, -6)$ जोड्ने रेखाखण्डको लम्बार्धको समीकरण निकाल्नुहोस्।
Find the equation of the perpendicular bisector of the line segment joining $(3, 2)$ and $(5, -6)$.
- 6B.** यदि समबाहु चतुर्भुजको एउटा विकर्णको अन्तिम बिन्दुहरू $(3, 7)$ र $(-2, -5)$ भए अर्को विकर्णको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।
If $(3, 7)$ and $(-2, -5)$ are the end points of a diagonal of a rhombus, find the equation of its other diagonal.
- 7A.** रेखा $2x - y + 7 = 0$ सँग 45° को कोण बनाउने र बिन्दु $(4, 5)$ भएर जाने रेखाहरूको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।
Find the equation of the straight lines passing through the point $(4, 5)$ & making an angle of 45° with the line $2x - y + 7 = 0$.
- 7B.** रेखा $3x + y - 5 = 0$ सँग 45° को कोण बनाउने र बिन्दु $(2, 3)$ भएर जाने रेखाहरूको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।
Find the equation of the straight lines passing through the point $(2, 3)$ & making an angle of 45° with the line $3x + y - 5 = 0$.
- 8A.** बिन्दु $(2, -1)$ बाट खिचिएका दुईओटा सिधा रेखाहरू प्रत्येकले सीधा रेखा $6x + 5y - 2 = 0$ सँग 135° को कोण बनाउँदछन् भने ती दुई सीधा रेखाहरूको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।
Two straight lines are drawn through $(2, -1)$ each inclined at 135° to the straight line $6x + 5y - 2 = 0$. Find the equations of the two straight lines.
- 8B.** एउटा वर्ग PQRS को एउटा शीर्षबिन्दु $P(2, 3)$ र विकर्ण PR को समीकरण $x - 3y = 2$ छ। शीर्षबिन्दु P बाट जाने दुई भुजाहरूको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।
A square PQRS has a vertex $P(2, 3)$ and the equation of the diagonal PR is $x - 3y = 2$. Find the equation of two sides of the square through P.

ANSWERS

A. BASIC QUESTIONS

- | | | | | |
|------------------------|--|--------------------------------------|------------------------|------------------------|
| 1A. $4x + y = 9$ | 1B. $x - y + 5 = 0$ | 2A. $3x + 3y - 5 = 0$ | 2B. $3x - 7y - 20 = 0$ | 3A. $3x + 4y - 17 = 0$ |
| 3B. $5x + 7y + 19 = 0$ | 4A. $24x + 7y + 20 = 0$; 4 units | 4B. $x + y = 8$; $2\sqrt{2}$ units | 5A. $x - 9y + 25 = 0$ | |
| 5B. $8x - 5y + 58 = 0$ | 6A. $x + y = 12$ | 6B. $4x - 5y - 6 = 0$ | 6C. $2x + y = 10$ | 6D. $3x - y = 14$ |
| 7A. $4x - y + 12 = 0$ | 7B. $(5, 7), 1, x + y = 12$ | 8A. $2x - 5y + 7 = 0$ | 8B. $3x - 4y + 7 = 0$ | 9A. $9x + 3y + 13 = 0$ |
| 9B. $3x - 2y + 4 = 0$ | 10A. $5x - y = 21$ or $x + 5y + 1 = 0$ | 10B. $11x - y = 23, x + 11y + 9 = 0$ | 12A. $2x - y = 3$ | 12B. $2x + 3y = 12$ |
| 11A. $4x + 3y - 1 = 0$ | 11B. $x + 2y = 7, 2x - y = 9$ | | | |
| 13A. $1, -1$ | 13B. $5/3, -5/2$ | | | |

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- | | | | | |
|---|----------------------|------------------------------------|------------------------------|--------------------|
| 1A. $6, 4$ | 1B. $4, -10$ | 2A. $3x - 2y = 15$ | 2B. $5x - 7y + 49 = 0$ | 3A. $4x + 3y = 11$ |
| 3B. $4, -11$ | 4A. $x + y = 11$ | 4B. $3x + y = 10, x = 2$ | 5A. $12x + 3y = 4$ | 5B. $y = 3x + 17$ |
| 6A. $x - 4y = 12$ | 6B. $10x + 24y = 29$ | 7A. $x - 3y + 11 = 0, 3x + y = 17$ | 7B. $x + 2y = 8, y = 2x - 1$ | |
| 8A. $x + 11y + 9 = 0, 11x - y - 23 = 0$ | | 8B. $2x - y = 1, x + 2y = 8$ | | |

जोडा सीधारेखाहरू (PAIR OF STRAIGHT LINES)

A. BASIC QUESTIONS

- 1.** दिइएका समीकरणले प्रतिनिधित्व गर्ने दुई रेखाहरूको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् र ती रेखाहरूबिचको कोण पनि पत्ता लगाउनुहोस्।
Find the equations of two lines represented by the given equation. Also, find the angle between them.
- | | | | |
|----------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| A. $3x^2 - 8xy - 3y^2 = 0$ | [SEE 2075R ²] | B. $6x^2 + xy - y^2 = 0$ | [SEE 2074 S ¹] |
| C. $2x^2 + 3xy + y^2 = 0$ | [2072 R ¹] | D. $2x^2 + 7xy + 3y^2 = 0$ | [2058 R, 2068 R ¹] |
- 2A.** $x^2 + 2xy + y^2 - 2x - 2y - 15 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने रेखाहरू पत्ता लगाउनुहोस्।
Determine the lines represented by the equation $x^2 + 2xy + y^2 - 2x - 2y - 15 = 0$. [2068 R]
- 2B.** समीकरण $2x^2 - 5xy - 3y^2 + 3x + 19y - 20 = 0$ ले जनाउने एक जोडी सरल रेखाहरूको समीकरण निकाल्नुहोस्। [2066 S]
Find the equation of a pair of straight lines represented by the given equation $2x^2 - 5xy - 3y^2 + 3x + 19y - 20 = 0$.
- 3A.** $5x^2 - 8xy + py^2 = 0$ ले दुईओटा परस्पर लम्ब रेखाहरूलाई जनाउँछ भने p को मान पत्ता लगाउनुहोस्। साथै $5x^2 - 8xy + (p + 8)y^2 = 0$ ले जनाउने सिधा रेखाहरूको समीकरण पनि पत्ता लगाउनुहोस्।
If the straight lines represented by $5x^2 - 8xy + py^2 = 0$ are perpendicular to each other, then find the value of p . Also, find the equations of straight lines represented by $5x^2 - 8xy + (p + 8)y^2 = 0$. [2071 R]
- 3B.** यदि समीकरण $3x^2 + 8xy + my^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने दुई सरल रेखाहरू एक आपसमा लम्ब छन् भने ती दुई रेखाहरूको बेग्लाबेग्लै समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।
If two straight lines represented by an equation $3x^2 + 8xy + my^2 = 0$ are perpendicular to each other, find the separate equation of two lines. [2070 R¹]
- 4.** दिइएका समीकरणले प्रतिनिधित्व गर्ने दुई रेखाहरूको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् र ती रेखाहरूबिचको कोण पनि पत्ता लगाउनुहोस्।
Find the equations of two lines represented by the given equation. Also, find the angle between them.
- | | | | |
|--------------------------------------|----------|---------------------------------------|--|
| A. $x^2 - 2xy \csc \theta + y^2 = 0$ | [2059 R] | B. $x^2 - 2xy \cot 2\alpha - y^2 = 0$ | [2065 R ¹ , 2068 S ¹] |
|--------------------------------------|----------|---------------------------------------|--|

- 5A. समीकरण $x^2 + 2xy \sec \theta + y^2 = 0$ ले जनाउने रेखाहरू बिचको न्यूनकोण α भए $\alpha = \theta$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
If α be the acute angle made by the straight lines represented by the equation $x^2 + 2xy \sec \theta + y^2 = 0$, prove that $\alpha = \theta$. [2067 R, 2070 S]
- 5B. यदि $x^2 + 2xy \csc \theta + y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने जोडा रेखाहरूबिचको न्यूनकोण α भए, प्रमाणित गर्नुहोस् :
If the acute angle between the pair of lines represented by $x^2 + 2xy \csc \theta + y^2 = 0$ is α then prove that $\alpha = 90^\circ - \theta$. [SEE 2073 S, SEE 2073 S', SEE 2074 R]
- 6A. उद्गम बिन्दुबाट जाने र $2x^2 - 5xy + 2y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने सरल रेखाहरूसँग लम्ब हुने सरल रेखाहरूको एकल समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the single equation of pair of straight lines passing through the origin and perpendicular to the lines represented by $2x^2 - 5xy + 2y^2 = 0$. [SEE MODEL 2076]
- 6B. समीकरण $2x^2 - 3xy - 5y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने सरल रेखाहरूसँग लम्ब हुने र उद्गम बिन्दुबाट जाने एक जोडा रेखाहरूको एकल समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the single equation of a pair of straight lines passing through the origin and perpendicular to the lines represented by the equation $2x^2 - 3xy - 5y^2 = 0$. [2070 R]
- 7A. $x^2 - 5xy + 4y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने रेखाहरूसँग लम्ब भई बिन्दु $(1, 2)$ बाट जाने रेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of lines which pass through the point $(1, 2)$ and perpendicular to the lines represented by $x^2 - 5xy + 4y^2 = 0$. [2071 R]
- 7B. $x^2 - xy - 2y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने रेखाहरूसँग लम्ब भई बिन्दु $(3, -1)$ बाट जाने रेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of lines which pass through the point $(3, -1)$ and perpendicular to the lines represented by $x^2 - xy - 2y^2 = 0$.
- 8A. यदि समीकरण $2x^2 + kxy + 3y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने जोडा रेखाहरूबिचको कोण 45° भए k को धनात्मक मान पत्ता लगाई रेखाहरूको बेगलाबेगलै समीकरणहरू पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।
If an angle between the pair of lines represented by the equation $2x^2 + kxy + 3y^2 = 0$ is 45° , then find the positive value of k and also find the separate equations of the lines. [SEE 2075 R, 2075 R₂]
- 8B. यदि समीकरण $2x^2 + kxy + 3y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने रेखाहरूबिचको कोण 45° भए k को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the angle between the lines represented by $2x^2 + kxy + 3y^2 = 0$ is 45° , find the value of k . [2071 S]
- 9A. समीकरण $3x^2 + xy - 10y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने रेखाहरूसँग समानान्तर हुने र बिन्दु $(1, 0)$ भएर जाने एक जोडी रेखाहरूको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of a pair of lines passing through the point $(1, 0)$ and parallel to the lines represented by the equation $3x^2 + xy - 10y^2 = 0$. [2074 R]
- 9B. समीकरण $x^2 + 3xy - 4y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने एकजोडा सरल रेखाहरूसँग समानान्तर हुने र बिन्दु $(0, 1)$ भएर जाने एकजोडा सरल रेखाहरूको एकल समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the single equation of a pair of straight lines passing through the point $(0, 1)$ and parallel to the pair of straight lines represented by the equation $x^2 + 3xy - 4y^2 = 0$. [SEE 2074 S]
- 10A. सीधा रेखाहरू $a_1x + b_1y + c_1 = 0$ र $a_2x + b_2y + c_2 = 0$ सँग समानान्तर भई उद्गम बिन्दु भएर जाने जोडा सीधा रेखाहरूको एकल समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the single equation of pair of straight lines passing through origin and parallel to the lines $a_1x + b_1y + c_1 = 0$ and $a_2x + b_2y + c_2 = 0$. [2068 S]
- 10B. $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ ले जनाउने रेखाहरूसँग लम्ब भई उद्गम बिन्दु भएर जाने रेखाहरूको एकल समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the single equation of the lines through origin and perpendicular to the lines represented by $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$.

B. ADDITIONAL QUESTIONS

1. तलका समीकरणहरूले प्रतिनिधित्व गरेको बेगला बेगलै समीकरणहरू पत्ता लगाउनुहोस् । साथै सो रेखाहरू बिचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् :
Find the separate equations of the line represented by the following equations. Also, find the angle between the lines:
A. $x^2 - y^2 + x - y = 0$ B. $x^2 + 4xy + y^2 = 0$ C. $y^2 - xy - 6x^2 = 0$
2. तलका समीकरणहरूले प्रतिनिधित्व गरेको बेगलाबेगलै समीकरणहरू पत्ता लगाउनुहोस् । साथै सो रेखाहरू बिचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् :
Find the separate equations of the line represented by the following equations. Also, find the angle between the lines:
A. $2x^2 - 6y^2 + xy - 16x + 24y = 0$ B. $3x^2 - 7xy + 2y^2 + 3x - y = 0$
3. तलका समीकरणहरूले प्रतिनिधित्व गरेको बेगलाबेगलै समीकरणहरू पत्ता लगाउनुहोस् । साथै सो रेखाहरू बिचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् :
Find the separate equations of the line represented by the following equations. Also, find the angle between the lines:
A. $x^2 + 2xy \sec \theta + y^2 = 0$ B. $x^2 - 2xy \cot A - y^2 = 0$
- 4A. समीकरणहरू $(a^2 - 3b^2)x^2 + 8abxy + (b^2 - 3a^2)y^2 = 0$ ले जनाउने रेखाहरू बिचको अधिककोण 120° हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
Prove the an obtuse angle between the straight lines represented by the equation $(a^2 - 3b^2)x^2 + 8abxy + (b^2 - 3a^2)y^2 = 0$ is 120° .

- 4B.** समीकरणहरू $(3b^2 - a^2)x^2 - 8abxy + (3a^2 - b^2)y^2 = 0$ ले जनाउने रेखाहरू बिचको न्यूनकोण 60° हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
Prove the acute angle between the straight lines represented by the equation $(3b^2 - a^2)x^2 - 8abxy + (3a^2 - b^2)y^2 = 0$ is 60° .
- 5.** तलका जोडा रेखाहरूद्वारा बन्ने वर्ग समघातीय समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् । साथै तिनीहरू बिचको कोण पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the homogeneous equation of 2nd degree from the given pair of lines. Also find angle between them.
A. $x + y + 3 = 0, 2x + y = 1$ **B.** $x + y = 0, x - y + 1 = 0$
- 6A.** समीकरण $6x^2 + xy - 25x - y^2 + 25 = 0$ ले जनाउने रेखाहरूको समीकरणहरू पत्ता लगाउनुहोस् र ती रेखाको प्रतिच्छेदन बिन्दु पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the separate equations of the lines represented by $6x^2 + xy - 25x - y^2 + 25 = 0$ and find point of intersections.
- 6B.** समीकरण $x^2 + 3xy + 2y^2 + 5y + 4x + 3 = 0$ जनाउने रेखाहरूको समीकरणहरू पत्ता लगाउनुहोस् र ती रेखाको प्रतिच्छेदन बिन्दु पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the separate equations of the lines represented by the equation $x^2 + 3xy + 2y^2 + 5y + 4x + 3 = 0$ and find point of intersections.
- 7A.** $2x^2 - xy - y^2 + 5x + y + 2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने जोडा रेखाहरू $\tan^{-1}(3)$ को कोणमा प्रतिच्छेदन हुन्छन् भनी देखाउनुहोस् । साथै ती जोडा रेखाहरूको समीकरण पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।
Show that $2x^2 - xy - y^2 + 5x + y + 2 = 0$ represents two straight lines intersecting at an angle of $\tan^{-1}(3)$. Also, find the separate equation of the lines.
- 7B.** $x^2 - y^2 - x + 3y - 2 = 0$ ले दुई सीधारेखाहरूको प्रतिनिधित्व गर्दछ भनी देखाउनुहोस् । ती रेखाहरूको समीकरणहरू पत्ता लगाउनुहोस् र तिनीहरू समकोण हुने गरी प्रतिच्छेदन हुन्छन् भनी देखाउनुहोस् ।
Show that $x^2 - y^2 - x + 3y - 2 = 0$ represents a pair of straight lines. Find the equations of these lines and show that they are intersected at right angle.
- 8A.** $4x^2 - 2kxy + 9y^2 = 0$ ले जनाउने छुट्टाछुट्टै रेखाहरू सम्पाती भए ती रेखाका समीकरणहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the separate equations of lines represented by $4x^2 - 2kxy + 9y^2 = 0$ if the lines are coincident.
- 8B.** समीकरण $kx^2 + 3xy - 2(k-1)y^2 = 0$ ले जनाउने रेखाहरू आपसमा लम्ब भए ती रेखाका समीकरणहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the separate equations of the lines represented by $kx^2 + 3xy - 2(k-1)y^2 = 0$ if the lines are perpendicular to each other.
- 9A.** यदि समीकरण $2x^2 - 7xy + ky^2 = 0$ ले जनाउने रेखाहरूबिचको कोण 45° भए k को मान कति होला ?
If an angle between the lines represented by $2x^2 - 7xy + ky^2 = 0$ is 45° then what is the value of k ?
- 9B.** समीकरण $(5m-4)x^2 - mxy - 6my^2 = 0$ ले जनाउने रेखाहरूबिचको न्यूनकोण 45° भए m को धनात्मक मान पत्ता लगाउनुहोस् । साथै जोडा रेखाहरूको छुट्टाछुट्टै समीकरणहरू पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the acute angle between the lines represented by the equation $(5m-4)x^2 - mxy - 6my^2 = 0$ is 45° , find the positive value of ' m '. Also, find the separate equations of the lines.
- 10A.** अक्षहरूमा खण्डहरू 4 र 5 बनाउने रेखा र बिन्दुहरू (2, 3) र (4, 5) भएर जाने रेखा दुवै जनाउने सीधारेखाहरूको एकल समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the single equation of straight lines which of one is making intercepts 4 and 5 on axes and the other is passing through the points (2, 3) and (4, 5).
- 10B.** अक्षहरूमा खण्डहरू 8 र 10 बनाउने रेखा र बिन्दुहरू (4, 6) र (8, 10) भएर जाने रेखा दुवै जनाउने सीधारेखाहरूको एकल समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the single equation of straight lines which of one is making intercepts 8 and 10 on axes and the other is passing through the points (4, 6) and (8, 10).

ANSWERS

A. BASIC QUESTIONS

- 1A.** $(x-3y)=0; (3x+y)=0; 90^\circ$ **1B.** $(3x-y)(2x+y)=0; 45^\circ$ or 135° **1C.** $x+y=0$ and $2x+y=0; 18.43^\circ$ or 161.57°
1D. $2x+y=0$ and $x+3y=0; 45^\circ$ or 135° **2A.** $x+y+3=0, x+y-5=0$ **2B.** $x-3y+4=0, 2x+y=5$
3A. $p=-5, x-y=0, 5x-3y=0$ **3B.** $x+3y=0, 3x-y=0$ **4A.** $x=(\operatorname{cosec} \theta \pm \cot \theta)y; \tan^{-1}(\pm \cot \theta)$
4B. $x-y(\cot 2\alpha + \operatorname{cosec} 2\alpha)=0, x-y(\cot 2\alpha - \operatorname{cosec} 2\alpha)=0, 90^\circ$ **6A.** $2x^2+5xy+2y^2=0$ **6B.** $5x^2-3xy-2y^2=0$
7A. $(x+y-3)(4x+y-6)=0$ **7B.** $(2x+y-5)(x-y-4)=0$ **8A.** $k=7, 2x+y=0$ and $x+3y=0$
8B. ± 7 **9A.** $3x^2+xy-10y^2-6x-y+3=0$ **9B.** $x^2+3xy-4y^2-3x+8y-4=0$ **10A.** $ax^2+2hxy+by^2=0$
10B. $bx^2-2hxy+ay^2=0$

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- 1A.** $x-y=0, x+y+1=0, 90^\circ$ **1B.** $x+(2+\sqrt{3})y=0, x+(2-\sqrt{3})y=0; 60^\circ, 120^\circ$ **1C.** $y=3x, y+2x=0; 135^\circ$ or 45°
2A. $2x-3y=0, x+2y=8, \tan^{-1}(\frac{7}{4})$ **2B.** $x-2y+1=0, 3x-y=0; 45^\circ$ or 135°
3A. $x+y \sec \theta + y \tan \theta = 0, x+y \sec \theta - y \tan \theta = 0, \alpha = \pm \theta$ **3B.** $x=(\cot A + \operatorname{cosec} A)y$ and $x=(\cot A - \operatorname{cosec} A)y; 90^\circ$
5A. $2x^2+3xy+y^2+5x+2y=3, \tan^{-1}(\pm \frac{1}{3})$ **5B.** $x^2-y^2+x+y, 90^\circ$ **6A.** $2x+y-5=0, 3x-y-5=0; (2, 1)$
6B. $x+y+1=0, x+2y+3=0, (1, -2)$ **7A.** $x-y+2=0, 2x+y+1=0$ **7B.** $x-y+1=0, x+y=2$
8A. $k=\pm 6, 2x-3y=0, 2x-3y=0, 2x+3y=0, 2x+3y=0$ **8B.** $2, 2x=y, x+2y=0$ **9A.** 3 or -15
9B. $x-3y=0, x+2y=0$ **10A.** $5x^2-xy-4y^2-15x+24y-20=0$ **10B.** $5x^2-xy-4y^2-30x+48y-80=0$

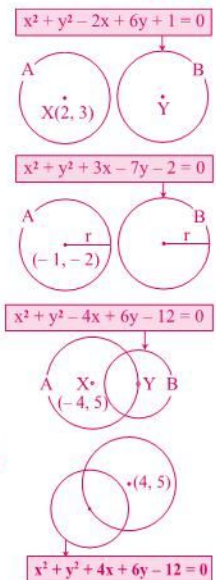
शार्ङिक क्षेत्र (CONIC SECTION)

1. शार्ङिक क्षेत्रको बारेमा लेखी यसका प्रकारहरू लेख्नुहोस् । (Write about conic section and its types.)
2. दीर्घ वृत्त, पाराबोला र हाइपरबोला बन्ने अवस्थाहरू उल्लेख गर्नुहोस् ।
Mention the conditions of formation of ellipse, parabola and hyperbola.

वृत्त (CIRCLE)**A. BASIC QUESTIONS**

1. वृत्तको केन्द्रको निर्देशाङ्क र अर्धव्यास पत्ता लगाउनुहोस् (Find the co-ordinates of centre and radius of the circles):
A. $2x^2 + 2y^2 - 20x - 28y + 98 = 0$ [2075 R'] B. $9x^2 + 9y^2 - 36x + 6y = 107$ [2062R, 2065R]
- 2A. एउटा वृत्तको समीकरण $4x^2 + 4y^2 - 24x - 20y - 3 = 0$ भए सो वृत्तको केन्द्रबिन्दुको निर्देशाङ्क र व्यास पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the equation of a circle is $4x^2 + 4y^2 - 24x - 20y - 3 = 0$, find the co-ordinates of its centre and the diameter of the circle. [2062S, 2070 R']
- 2B. एउटा वृत्तको समीकरण $2x^2 + 2y^2 + 20 = 4x + 20y$ भए सो वृत्तको केन्द्रबिन्दुको निर्देशाङ्क र व्यास पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the equation of a circle is $2x^2 + 2y^2 + 20 = 4x + 20y$, find the co-ordinates of its centre and the diameter of the circle.
- 3A. यदि समीकरण $x^2 + y^2 + 4x - 6y + 8 = 0$ भएको वृत्तको एउटा व्यासको एक छेउको निर्देशाङ्कहरू $(0, 2)$ भए उक्त व्यासको अर्को छेउको निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the coordinates of one end of a diameter of the circle having equation $x^2 + y^2 + 4x - 6y + 8 = 0$ is $(0, 2)$ then find the co-ordinates of the other end of the diameter. [SEE 2074 S, SEE 2073 S]
- 3B. यदि समीकरण $x^2 + y^2 - 6x + 4y + 8 = 0$ भएको वृत्तको एउटा व्यासको एक छेउको निर्देशाङ्कहरू $(1, -1)$ भए उक्त व्यासको अर्को छेउको निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the coordinates of one end of a diameter of the circle having equation $x^2 + y^2 - 6x + 4y + 8 = 0$ is $(1, -1)$ then find the co-ordinates of the other end of the diameter. [SEE 2073 S]
- 4A. बिन्दुहरू $(-1, 3)$ र $(3, 1)$ जोड्ने रेखाको मध्य बिन्दुबाट जाने र केन्द्रबिन्दु $(4, 6)$ भएको वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of the circle having the centre $(4, 6)$ and passing through the midpoint of the line joining the points $(-1, 3)$ and $(3, 1)$. [2072 S]
- 4B. बिन्दुहरू $(4, 1)$ र $(-8, -1)$ जोड्ने रेखाखण्डको मध्य बिन्दुबाट जाने र केन्द्रबिन्दु $(2, 3)$ भएको वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of the circle having the centre $(2, 3)$ and passing through the midpoint of the line segment joining the points $(4, 1)$ and $(-8, -1)$.
- 5A. केन्द्र बिन्दु $(1, 2)$ भएको र रेखाहरू $x + 2y = 3$ र $3x + y = 4$ को प्रतिच्छेदन बिन्दु भएर जाने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of the circle having centre $(1, 2)$ and passing through the point of intersection of the lines $x + 2y = 3$ and $3x + y = 4$. [2072 R]
- 5B. केन्द्र $(3, 4)$ भएको एउटा वृत्त रेखाहरू $3x - y = 14$ र $2x - y = 7$ को प्रतिच्छेदन बिन्दु भएर जान्छ । सो वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
A circle having centre $(3, 4)$ passes through the point of intersection of the lines $3x - y = 14$ and $2x - y = 7$. Find the equation of the circle. [2070 S]
- 6A. बिन्दु $(0, 2)$ बाट जाने एउटा वृत्तको दुई व्यासहरूका समीकरणहरू $4x - 2y = 5$ र $8x + 6y = -5$ भए वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
The equations of two diameters of a circle passing through the points $(0, 2)$ are $4x - 2y = 5$ and $8x + 6y = -5$. Find the equation of the circle. [2068 S]
- 6B. रेखाहरू $x - y = 4$ र $2x + 3y + 7 = 0$ को प्रतिच्छेदन बिन्दु केन्द्रबिन्दु भएको र बिन्दु $(2, 4)$ भएर जाने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of the circle having the centre as the point of intersection of the lines $x - y = 4$ and $2x + 3y + 7 = 0$ and passing through the point $(2, 4)$. [2068 R]
- 7A. बिन्दुहरू $(2, 3)$ र $(5, 4)$ भएर जाने तथा केन्द्रबिन्दु रेखा $2x + 3y - 7 = 0$ मा पर्ने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of the circle passing through the points $(2, 3)$ and $(5, 4)$ and centre lies on the line $2x + 3y - 7 = 0$. [SEE 2073 R]
- 7B. बिन्दुहरू $(3, 2)$ र $(5, 4)$ भएर जाने र केन्द्र $3x - 2y - 1 = 0$ मा पर्ने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of the circle which passes through the points $(3, 2)$ and $(5, 4)$ and its centre lies on the line $3x - 2y - 1 = 0$. [2071 S]
- 8A. X-अक्षको बिन्दु $(3, 0)$ मा छोएर र $(1, 2)$ बिन्दु भएर जाने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् । [2064 R']
Find the equation of the circle which touches the X-axis at a point $(3, 0)$ and passing through point $(1, 2)$.

- 8B.** केन्द्रबिन्दु $(b, 4)$ तथा X -अक्षको $(-2, 0)$ र $(4, 0)$ भएर जाने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of a circle having the centre at $(b, 4)$ and passing through the points $(-2, 0)$ and $(4, 0)$ of X -axis. [2066 S]
- 9A.** एउटा पाइशाको परिधिमा रहेका तीनओटा बिन्दुहरू $(5, 7)$, $(-1, 7)$ र $(5, -1)$ एउटा निश्चित बिन्दुबाट बराबर दूरीमा पर्दछन् । उक्त निश्चित बिन्दुको निर्देशाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् । साथै उक्त तीन बिन्दुहरू पर्ने गरी बिन्दुपथ पत्ता लगाउनुहोस् ।
On a wheel, there are three points $(5, 7)$, $(-1, 7)$ and $(5, -1)$ located such that the distance from a fixed point to these points is always equal. Find the coordinate of the fixed point and then derive the equation representing the locus that contains all three points. [SEE MODEL 2076]
- 9B.** तीन जना विद्यार्थीहरू एउटा खेल मैदानमा वृत्ताकार आकृति बन्ने गरी परिधिमा बसेका छन् । उनीहरूको बसेको ठाउँको निर्देशाङ्कहरू $(1, 2)$, $(3, 4)$ र $(3, 2)$ छन् । तिनीहरूबाट बराबर दूरीमा पर्ने निश्चित बिन्दुको निर्देशाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् । उक्त वृत्ताकार पथको बिन्दु पथको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Three students are sitting in a playground to make a circular path. They are sitting on the circumference, the co-ordinates of their position on the circle are $(1, 2)$, $(3, 4)$ and $(3, 2)$. Find the co-ordinates of the point equidistant from their position. Also, find the equation of the locus.
- 10A.** बिन्दुहरू $A(-4, -2)$, $B(2, 6)$ र $C(2, -2)$ भएर जाने वृत्तको अर्धव्यास निकाल्नुहोस् ।
Find the radius of the circle which passes through the points $A(-4, -2)$, $B(2, 6)$ and $C(2, -2)$. [2060 S]
- 10B.** बिन्दुहरू $(1, 2)$, $(3, -4)$ र $(5, -6)$ भएर जाने वृत्तको अर्धव्यास पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the radius of the circle passing through the points $(1, 2)$, $(3, -4)$ and $(5, -6)$. [2063 R]
- 11A.** यदि रेखा $x + y = 1$ ले वृत्त $x^2 + y^2 = 1$ लाई दुई बिन्दुहरूमा काट्दछ भने उक्त बिन्दुहरूबिचको दूरी पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the line $x + y = 1$ cuts a circle $x^2 + y^2 = 1$ at two points, find the distance between the two points. [2062 K]
- 11B.** केन्द्रबिन्दु $(0, 0)$ र अर्धव्यास 2 एकाइ भएको वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् । उक्त वृत्त र रेखा $x + y = 2$ को प्रतिच्छेदन बिन्दुहरूको निर्देशाङ्कहरू पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of a circle with centre $(0, 0)$ whose radius is 2 units. Also, find the co-ordinates of the points of intersection of the circle and the line $x + y = 2$.
- 12A.** समीकरण $x^2 + y^2 - 6x + y = 1$ भएको वृत्तसँग केन्द्रित हुने र बिन्दु $(4, -2)$ भएर जाने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of a circle concentric with the circle $x^2 + y^2 - 6x + y = 1$ and passing through the point $(4, -2)$. [2072 R]
- 12B.** वृत्त $2x^2 + 2y^2 + 4x - 2y + 1 = 0$ सँग समकेन्द्रीत हुने र बिन्दु $(4, -2)$ भएर जाने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of a circle concentric with the circle $2x^2 + 2y^2 + 4x - 2y + 1 = 0$ and passing through the point $(4, -2)$. [2070 S]
- 13A.** दिइएको चित्रमा बराबर वृत्तहरू A र B का केन्द्रबिन्दुहरू क्रमशः X र Y छन् । यदि X को निर्देशाङ्क $(2, 3)$ र वृत्त B को समीकरण $x^2 + y^2 - 2x + 6y + 1 = 0$ छ भने वृत्त A को समीकरण निकाल्नुहोस् । [SEE 2074 R]
In the given figure, the centres of two equal circles A and B are X and Y respectively. If the coordinates of X are $(2, 3)$ and the equation of circle B is $x^2 + y^2 - 2x + 6y + 1 = 0$ then find the equation of the circle A .
- 13B.** अर्धव्यास वृत्त $x^2 + y^2 + 3x - 7y - 2 = 0$ को अर्धव्याससँग बराबर हुने र बिन्दु $(-1, -2)$ केन्द्र भएको वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of circle whose centre is $(-1, -2)$ and which has the same radius as the circle $x^2 + y^2 + 3x - 7y - 2 = 0$.
- 14A.** दिइएको चित्रमा केन्द्रबिन्दु X भएको वृत्त A वृत्त B को केन्द्रबिन्दु Y भएर गएको छ । यदि वृत्त B को समीकरण $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 12 = 0$ र X को निर्देशाङ्कहरू $(-4, 5)$ छन् भने वृत्त A को समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
In the figure, the circle A with centre X passes through the centre Y of the circle B . If the equation of circle B is $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 12 = 0$ and the co-ordinates of X are $(-4, 5)$, then find the equation of the circle A . [SEE 2075 R]
- 14B.** वृत्त $x^2 + y^2 + 4x + 6y - 12 = 0$ को केन्द्र भएर जाने र केन्द्रबिन्दु $(4, 5)$ भएको वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of the circle whose centre is $(4, 5)$ and it passes through the centre of circle $x^2 + y^2 + 4x + 6y - 12 = 0$
- 15A.** केन्द्रबिन्दु $(2, 3)$ भएको र समीकरण $x^2 + y^2 - 6x + 2y + 6 = 0$ भएको वृत्तको केन्द्रबिन्दु भएर जाने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of a circle with centre $(2, 3)$ and passing through the centre of the circle $x^2 + y^2 - 6x + 2y + 6 = 0$.

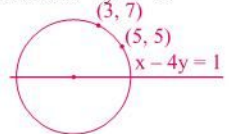


- 15B.** केन्द्रबिन्दु (3, 2) भएको र समीकरण $x^2 + y^2 - 2x + 4y - 4 = 0$ भएको वृत्तको केन्द्रबिन्दु भएर जाने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

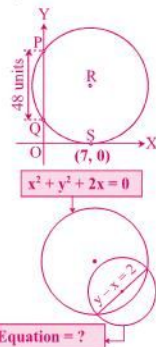
Find the equation of a circle with centre (3, 2) and passing through the centre of the circle $x^2 + y^2 - 2x + 4y - 4 = 0$. [2071 R]

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- 1.** वृत्तको समीकरण, अर्धव्यास र केन्द्र पत्ता लगाउनुहोस् जसको व्यासको छेउहरू निम्न छन् :
Find the equation, radius and centre of circle whose ends of diameter are:
A. (0, 1) and (1, 1) **B.** (1, 2) and (3, 4)
- 2A.** समीकरण $x^2 + y^2 - 4x - 6y - 12 = 0$ भएको वृत्तको एउटा व्यासको एक छेउ (2, -2) भए अर्को छेउको निर्देशाङ्कहरू र सो व्यासको लम्बाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
If one end of a diameter of a circle $x^2 + y^2 - 4x - 6y - 12 = 0$ is (2, -2), find the coordinates of the other end and the length of the diameter.
- 2B.** यदि वृत्त $x^2 + y^2 - 10x - 12y + 51 = 0$ को व्यासको एक छेउ (8, 7) भए अर्को छेउको निर्देशाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
If one end of a diameter of the circle $x^2 + y^2 - 10x - 12y + 51 = 0$ is (8, 7), find the coordinates of the other end.
- 3A.** अर्धव्यास 5 एकाइ तथा केन्द्र X-अक्षमा पर्ने र बिन्दु (2, 3) भएर जाने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of circle with radius 5 units and the centre lies on the X-axis and passing through the point (2, 3).
- 3B.** अर्धव्यास 5 एकाइ तथा केन्द्र Y-अक्षमा पर्ने र बिन्दु (4, 3) भएर जाने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of circle with radius 5 units and the centre lies on the Y-axis and passing through the point (4, 3).
- 4A.** केन्द्रबिन्दु (6, a) तथा Y-अक्षको (0, -2) र (0, 14) भएर जाने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of a circle having the centre (6, a) and passing through the points (0, -2) and (0, 14) of Y-axis.
- 4B.** केन्द्रबिन्दु (-8, P) तथा Y-अक्षको (0, -12) र (0, 18) भएर जाने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of a circle having centre (-8, P) and passing through the points (0, -12) and (0, 18) of Y-axis.
- 5A.** बिन्दु (4, -2) भएर जाने र केन्द्र वृत्त $x^2 + y^2 - 6x + 4y - 1 = 0$ को केन्द्रसँग बराबर हुने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
What is the equation of the circle through (4, -2) and having the same centre as the circle $x^2 + y^2 - 6x + 4y - 1 = 0$?
- 5B.** वृत्त $x^2 + y^2 - 4x + 6y + 4 = 0$ सँग एकै केन्द्रित हुने र अर्धव्यास 5 एकाइ भएको वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of the circle concentric with the circle $x^2 + y^2 - 4x + 6y + 4 = 0$ and whose radius is 5 units.
- 6A.** अर्धव्यास 10 एकाइ र बिन्दुहरू (3, -2) र (-1, 6) भएर जाने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of a circle which passes through the points (3, -2) and (-1, 6) and its radius is 10 units.
- 6B.** अर्धव्यास 1 एकाइ र बिन्दुहरू (1, 1) र (2, 2) भएर जाने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of a circle which passes through the points (1, 1) and (2, 2) and its radius is 1 unit.
- 7A.** व्यासहरू $2x + y = 5$ र $x - y = 1$ हुने र Y-अक्षलाई छुने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of a circle touching the Y-axis and whose diameters are $2x + y = 5$ and $x - y = 1$.
- 7B.** व्यासहरू $x + y = 2$ र $2x + y = -2$ हुने र X-अक्षलाई छुने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of a circle touching the X-axis and whose diameters are $x + y = 2$ and $2x + y = -2$.
- 8A.** केन्द्रबिन्दु रेखा $x - 4y = 1$ मा रहने र बिन्दुहरू (3, 7) र (5, 5) भएर जाने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of the circle which passes through the points (3, 7) and (5, 5) and having its centre on the line $x - 4y = 1$.
- 8B.** बिन्दुहरू A(5, 4) र B(3, 2) भएर जाने वृत्तको केन्द्र रेखा $3x - 2y = 1$ मा पर्दछ भने, वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of the circle passing through the points (5, 4) and (3, 2) whose centre lies on the line $3x - 2y = 1$.
- 9A.** उद्गमबिन्दु भएर जाने वृत्त $x^2 + y^2 - 4x - 6y - 12 = 0$ को व्यासको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of the diameter of circle $x^2 + y^2 - 4x - 6y - 12 = 0$ passing through origin.
- 9B.** बिन्दु (4, 5) भएर जाने वृत्त $x^2 - 4x - 6y + y^2 = 23$ को अर्धव्यासको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of the radius of circle $x^2 - 4x - 6y + y^2 = 23$ passing through (4, 5).
- 10A.** समीकरण $x^2 + y^2 - 10x + py + 13 = 0$ भएको वृत्तको केन्द्रबिन्दु (5, -2) भए p को मान पत्ता लगाई अर्धव्यास पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।
The centre of a circle having equation $x^2 + y^2 - 10x + py + 13 = 0$ is (5, -2). Find the value of p and also the radius.



- 10B. समीकरण** $x^2 + y^2 - 4x - ky + 11 = 0$ भएको वृत्तको केन्द्रबिन्दु $(2, 3)$ भए k को मान पत्ता लगाई वृत्तको अर्धव्यास पनि पत्ता लगाउनुहोस्।
The centre of a circle having equation $x^2 + y^2 - 4x - ky + 11 = 0$ is $(2, 3)$. Find the value of k and also the radius of the circle.
- 11A. उद्गमबिन्दुबाट 4 एकाइ टाढा Y-अक्षलाई छुने र X-खण्ड 6 हुने गरी काट्ने वृत्तको केन्द्रबिन्दु पहिलो चतुर्थांशमा पर्दछ भने सो वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।**
Find the equation of the circle whose centre lies in first quadrant, touches the axis of y at a distance 4 units from the origin and cuts intercept 6 from the axis of x .
- 11B. सँगैको चित्रमा वृत्तको केन्द्रबिन्दु R छ। वृत्तले x-अक्षको S(7, 0) मा छोएको छ र y-अक्षमा PQ = 48 एकाइको खण्ड बनाएको छ। यो जानकारीबाट वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।**
In the figure alongside, R is the centre of the circle. The circle touches x -axis at $S(7, 0)$ and intercepts y -axis with $PQ = 48$ units. From this information, find the equation of the circle.
- 12A. वृत्त** $x^2 + y^2 + 2x = 0$ मा एउटा जीवाको समीकरण $y - x = 2$ छ। यो जीवा व्यास हुने अर्को वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।
If $y - x = 2$ is the equation of a chord of the circle $x^2 + y^2 + 2x = 0$, find the equation of the circle of which this chord is a diameter.
- 12B. वृत्त** $x^2 + y^2 + 2y = 0$ मा एउटा जीवाको समीकरण $x - y = 2$ छ। यो जीवा व्यास हुने अर्को वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।
If $x - y = 2$ is the equation of a chord of the circle $x^2 + y^2 + 2y = 0$, find the equation of the circle of which this chord is a diameter.



ANSWERS

A. BASIC QUESTIONS

- 1A.** $(5, 7)$; 5 units **1B.** $(2, \frac{-1}{3})$; 4 units **2A.** $(3, \frac{5}{2})$; 8 units **2B.** $(1, 5)$; 8 units **3A.** $(-4, 4)$ **3B.** $(5, -3)$
- 4A.** $x^2 + y^2 - 8x - 12y + 27 = 0$ **4B.** $x^2 + y^2 - 4x - 6y = 12$ **5A.** $x^2 + y^2 - 2x - 4y + 4 = 0$ **5B.** $x^2 + y^2 - 6x - 8y = 0$
- 6A.** $x^2 + y^2 - x + 3y - 10 = 0$ **6B.** $x^2 + y^2 - 2x + 6y - 40 = 0$ **7A.** $x^2 + y^2 - 10x + 2y + 1 = 0$ **7B.** $x^2 + y^2 - 6x - 8y + 21 = 0$
- 8A.** $x^2 + y^2 - 6x - 4y + 9 = 0$ **8B.** $x^2 + y^2 - 2x - 8y - 8 = 0$ **9A.** $x^2 + y^2 - 4x - 6y - 12 = 0$ **9B.** $x^2 + y^2 - 4x - 6y + 11 = 0$
- 10A.** 5 units **10B.** 10 units **11A.** $\sqrt{2}$ units **11B.** $x^2 + y^2 = 4$, $(2, 0)$, $(0, 2)$ **12A.** $x^2 + y^2 - 6x + y + 6 = 0$
- 12B.** $x^2 + y^2 + 2x - y = 30$ **13A.** $x^2 + y^2 - 4x - 6y + 4 = 0$ **13B.** $2x^2 + 2y^2 + 4x + 8y - 23 = 0$ **14A.** $x^2 + y^2 + 8x - 10y - 59 = 0$
- 14B.** $x^2 + y^2 - 8x - 10y - 59 = 0$ **15A.** $x^2 + y^2 - 4x - 6y - 4 = 0$ **15B.** $x^2 + y^2 - 6x - 4y = 7$

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- 1A.** $x^2 + y^2 - x - 2y + 1 = 0$; $(\frac{1}{2}, 1)$, 0.5 **1B.** $x^2 + y^2 - 4x - 6y + 11 = 0$; $(2, 3)$, $\sqrt{2}$ **2A.** $(2, 8)$, 10 units **2B.** $(2, 5)$
- 3A.** $x^2 + y^2 - 12x + 11 = 0$ or $x^2 + y^2 + 4x - 21 = 0$ **3B.** $x^2 + y^2 = 25$, $x^2 + y^2 - 12y + 11 = 0$ **4A.** $x^2 + y^2 - 12x - 12y = 28$
- 4B.** $x^2 + y^2 + 16x - 6y - 216 = 0$ **5A.** $x^2 + y^2 - 6x + 4y + 12 = 0$ **5B.** $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 12 = 0$
- 6A.** $x^2 + y^2 - 18x - 12y + 17 = 0$, $x^2 + y^2 + 14x + 4y - 47 = 0$ **6B.** $(x - 1)^2 + (y - 2)^2 = 1$ or $(x - 2)^2 + (y - 1)^2 = 1$
- 7A.** $x^2 + y^2 - 4x - 2y + 1 = 0$ **7B.** $x^2 + y^2 + 8x - 12y + 16 = 0$ **8A.** $x^2 + y^2 + 6x + 2y - 90 = 0$ **8B.** $x^2 + y^2 - 6x - 8y + 21 = 0$
- 9A.** $3x - 2y = 0$ **9B.** $x - y + 1 = 0$ **10A.** 4, 4 units **10B.** $6, \sqrt{2}$ units **11A.** $x^2 + y^2 - 10x - 8y + 16 = 0$
- 11B.** $x^2 + y^2 - 14x - 50y + 49 = 0$ **12A.** $x^2 + y^2 + 3x - y + 2 = 0$ **12B.** $x^2 + y^2 - x + 3y + 2 = 0$

SEE EXERCISE

FOR

प्रश्न १६, १७, १८
Q. 16, 17, 18

त्रिकोणमिति
TRIGONOMETRY

अपवर्तीय र अर्ध अपवर्तीय कोणहरू (MULTIPLE AND SUB-MULTIPLE ANGLES)

A. BASIC QUESTIONS

प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

- 1. A.** $\frac{1}{\sin 10^\circ} - \frac{\sqrt{3}}{\cos 10^\circ} = 4$ OR $\operatorname{cosec} 10^\circ - \sqrt{3} \sec 10^\circ = 4$ [SEE 2075 R', 2065 M, 2059 S, 2063 M]
- B.** $\frac{\sqrt{3}}{\sin 20^\circ} - \frac{1}{\cos 20^\circ} = 4$ OR $\sqrt{3} \operatorname{cosec} 20^\circ - \sec 20^\circ = 4$ [2061 R, 2065 E, 2065 S, 2067 R]
- C.** $\sec 20^\circ - \sqrt{3} \operatorname{cosec} 20^\circ = -4$ [2068 S'] **D.** $\operatorname{cosec} 40^\circ - \sqrt{3} \sec 40^\circ = 4 \cot 100^\circ$
- 2. A.** $\cos^6 \theta - \sin^6 \theta = \cos 2\theta \left(1 - \frac{1}{4} \sin^2 2\theta\right)$ [2058 S, 2062 R] **B.** $\cos^6 \theta + \sin^6 \theta = \frac{1}{8} (5 + 3 \cos 4\theta)$ [2063 R']
- C.** $8(\sin^6 p + \cos^6 p) = 5 + 3 \cos 4p$ [SEE 2073 R'] **D.** $\cos^8 \theta + \sin^8 \theta = 1 - \sin^2 2\theta + \frac{1}{8} \sin^4 2\theta$ [2064 R]

3. A. $\operatorname{cosec} 2A + \operatorname{cosec} 4A = \cot A - \cot 4A$

[2074 S, SEE 2074 R]

C. $\operatorname{cosec} 2A + \cot 4A = \cot A - \operatorname{cosec} 4A$ [2063 R]

E. $\operatorname{cosec} 40^\circ - \cot 80^\circ = \tan 20^\circ + \operatorname{cosec} 80^\circ$

4. A. $4 \operatorname{cosec} 2A \cdot \cot 2A = \operatorname{cosec}^2 A - \sec^2 A$

[2061 S]

5. A. $\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha \cdot \cos 2\beta = \cos^2 \beta + \sin^2 \beta \cdot \cos 2\alpha$

B. $\sin^2 A - \cos^2 A \cdot \cos 2B = \sin^2 B - \cos^2 B \cdot \cos 2A$

C. $\cos^3 A \cdot \cos 3A + \sin^3 A \cdot \sin 3A = \cos^3 2A$

D. $\sin^2 A - \cos^2 A \cos 2B = \sin^2 B - \cos^2 B \cos 2A$

6. A. $\tan \theta + 2 \tan 2\theta + 4 \cot 4\theta = \cot \theta$

[2072 R]

7. A. $\sin^4 x = \frac{1}{8} (3 - 4 \cos 2x + \cos 4x)$

[2066 S]

C. $\frac{\sec 8\theta - 1}{\sec 4\theta - 1} = \frac{\tan 8\theta}{\tan 2\theta}$

D. $\frac{\sec 4\theta - 1}{\sec 2\theta - 1} = \tan 4\theta \cot \theta$

[SEE 2073 R, SEE 2073 S, SEE 2073 S]

8. A. यदि $2 \tan \alpha = 3 \tan \beta$ और $\tan(\alpha - \beta) = \frac{\sin 2\beta}{5 - \cos 2\beta}$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस्।

If $2 \tan \alpha = 3 \tan \beta$, prove that: $\tan(\alpha - \beta) = \frac{\sin 2\beta}{5 - \cos 2\beta}$

[2065 R]

B. यदि $2 \tan \alpha = 3 \tan \beta$ और $\tan(\alpha + \beta) = \frac{5 \sin 2\beta}{5 \cos 2\beta - 1}$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस्।

If $2 \tan \alpha = 3 \tan \beta$ then prove that: $\tan(\alpha + \beta) = \frac{5 \sin 2\beta}{5 \cos 2\beta - 1}$

9. A. $\frac{\sin 2A}{1 + \cos 2A} \cdot \frac{\cos A}{1 + \cos A} = \tan \frac{A}{2}$

[2060 S]

B. $\frac{1 + \cos 2\theta}{\sin 2\theta} \cdot \frac{1 + \cos \theta}{\cos \theta} = \cot \frac{\theta}{2}$

[2065 R]

10. A. $(\cos A + \cos B)^2 + (\sin A + \sin B)^2 = 4 \cos^2 \left(\frac{A+B}{2} \right)$

[2065 E]

B. $(\cos \alpha - \cos \beta)^2 + (\sin \alpha - \sin \beta)^2 = 4 \sin^2 \left(\frac{\alpha - \beta}{2} \right)$

11. A. $8 \left(1 + \sin \frac{\pi^c}{8} \right) \left(1 + \sin \frac{3\pi^c}{8} \right) \left(1 - \sin \frac{5\pi^c}{8} \right) \left(1 - \sin \frac{7\pi^c}{8} \right) = 1$

[2070 R]

B. $\left(1 - \cos \frac{\pi^c}{8} \right) \left(1 - \cos \frac{3\pi^c}{8} \right) \left(1 - \cos \frac{5\pi^c}{8} \right) \left(1 - \cos \frac{7\pi^c}{8} \right) = \frac{1}{8}$

B. ADDITIONAL QUESTIONS

प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

1. A. $(\cos 2\alpha - \cos 2\beta)^2 + (\sin 2\alpha + \sin 2\beta)^2 = 4 \sin^2(\alpha + \beta)$

B. $(\cos 2A + \cos 2B)^2 + (\sin 2A + \sin 2B)^2 = 4 \cos^2(A - B)$

2. A. $(2 \cos \theta + 1)(2 \cos \theta - 1)(2 \cos 2\theta - 1) = 2 \cos 4\theta + 1$

B. $(2 \cos \theta + 1)(2 \cos \theta - 1)(2 \cos 2\theta - 1)(2 \cos 4\theta - 1) = 2 \cos 8\theta + 1$

3. A. $\frac{4(\cos^4 A + \sin^4 A)}{\cos^4 A - \sin^4 A} = (3 + \cos 4A) \sec 2A$

B. $\cos^6 \theta + \sin^6 \theta = \frac{1}{4} (1 + 3 \cos^2 2\theta)$

C. $\cos^6 A - \sin^6 A = \frac{1}{4} (\cos^3 2A + 3 \cos 2A)$

D. $\cos^6 A - \sin^6 A = \cos 2A \left(1 - \frac{1}{4} \sin^2 2A \right)$

4. A. $\frac{1}{\cos 40^\circ} + \frac{\sqrt{3}}{\sin 40^\circ} = 4$

B. $\frac{1}{\sin 50^\circ} + \frac{\sqrt{3}}{\cos 50^\circ} = 4$

C. $\frac{1}{\sin 70^\circ} + \frac{\sqrt{3}}{\cos 70^\circ} = \frac{4 \cos 10^\circ}{\cos 50^\circ}$

5. A. $\frac{1 - \sin 2\theta}{\cos 2\theta} = \frac{1 - \tan \theta}{1 + \tan \theta} = \tan (45^\circ - \theta)$

B. $\sqrt{\frac{1 - \sin 2\theta}{1 + \sin 2\theta}} = \frac{\cos \theta}{1 + \sin \theta} = \tan (45^\circ - \theta)$

6. A. $\frac{1 + \sin 2\theta}{1 - \sin 2\theta} = \left(\frac{1 + \tan \theta}{1 - \tan \theta}\right)^2 = \left(\frac{\cot \theta + 1}{\cot \theta - 1}\right)^2$

B. $\frac{\cos 2A}{1 + \sin 2A} = \frac{\cos A - \sin A}{\cos A + \sin A} = \frac{1 - \tan A}{1 + \tan A}$

7. A. $\frac{1 - \cos 2\theta + \sin 2\theta}{1 + \cos 2\theta + \sin 2\theta} = \tan \theta$

B. $\cot x = \frac{1 + \sin 2x + \cos 2x}{1 + \sin 2x - \cos 2x}$

8. A. $\frac{\cos \theta + \sin \theta}{\cos \theta - \sin \theta} - \frac{\cos \theta - \sin \theta}{\cos \theta + \sin \theta} = 2 \tan 2\theta$

B. $\frac{\cos \theta + \sin \theta}{\cos \theta - \sin \theta} + \frac{\cos \theta - \sin \theta}{\cos \theta + \sin \theta} = 2 \sec 2\theta$

9. A. $\frac{1}{\sin 4A} + \frac{\cos 8A}{\sin 8A} = \cot 2A - \operatorname{cosec} 8A$

B. $\frac{1}{\sin 12A} + \frac{\cos 24A}{\sin 24A} = \cot 6A - \operatorname{cosec} 24A$

10. A. $\frac{\cot \theta - \tan \theta}{\cot \theta + \tan \theta} = \cos 2\theta$

B. $\frac{\cos \theta + \sin \theta}{\cos \theta - \sin \theta} = \tan 2\theta + \sec 2\theta$

C. $\frac{\sec 12A - 1}{\sec 6A - 1} = \frac{\tan 12A}{\tan 3A}$

D. $\frac{\sec 16A - 1}{\sec 8A - 1} = \frac{\tan 16A}{\tan 4A}$

11. A. $\operatorname{cosec} 2A + \operatorname{cosec} 4A + \operatorname{cosec} 8A = \cot A - \cot 8A$

B. $\operatorname{cosec} 4A + \operatorname{cosec} 8A + \operatorname{cosec} 16A = \cot 2A - \cot 16A$

12. A. $\cos^2 \left(\frac{\pi}{4} - B\right) - \sin^2 \left(\frac{\pi}{4} - B\right) = \sin 2B$

B. $\tan \left(C + \frac{\pi}{4}\right) + \tan \left(C - \frac{\pi}{4}\right) = 2 \tan 2C$

13. A. $\frac{\tan 25^\circ + \tan 15^\circ}{\tan 25^\circ - \tan 15^\circ} = 4 \cos 10^\circ \cdot \cos 20^\circ$

B. $\frac{\tan 70^\circ + \tan 20^\circ}{\tan 70^\circ - \tan 20^\circ} = \operatorname{cosec} 50^\circ$

14. A. $\frac{2 \sin x}{\cos 3x} + \frac{2 \sin 3x}{\cos 9x} + \frac{2 \sin 9x}{\cos 27x} = \tan 27x - \tan x$

B. $\frac{2 \sin 2x}{\cos 6x} + \frac{2 \sin 6x}{\cos 18x} + \frac{2 \sin 18x}{\cos 54x} = \tan 54x - \tan 2x$

15. A. $(2 \cos \theta - 1)(2 \cos 2\theta - 1)(2 \cos 4\theta - 1) = \frac{2 \cos 8\theta + 1}{2 \cos \theta + 1}$

B. $(2 \cos \theta - 1)(2 \cos 2\theta - 1)(2 \cos 4\theta - 1)(2 \cos 8\theta - 1) = \frac{2 \cos 16\theta + 1}{2 \cos \theta + 1}$

16. A. $4(\cos^3 10^\circ + \sin^3 20^\circ) = 3(\cos 10^\circ + \sin 20^\circ)$

B. $4(\cos^3 20^\circ + \sin^3 10^\circ) = 3(\cos 20^\circ + \sin 10^\circ)$

17. A. $(\cos \alpha - \cos \beta)^2 + (\sin \alpha + \sin \beta)^2 = 4 \sin^2 \left(\frac{\alpha + \beta}{2}\right)$

B. $(\cos A + \cos B)^2 + (\sin A - \sin B)^2 = 4 \cos^2 \left(\frac{A + B}{2}\right)$

18. A. $\tan \left(\frac{\pi^c}{4} + \frac{A}{2}\right) = \sqrt{\frac{1 + \sin A}{1 - \sin A}} = \frac{1 + \sin A}{\cos A}$

B. $\cot \left(\frac{A}{2} + \frac{\pi^c}{4}\right) - \tan \left(\frac{A}{2} - \frac{\pi^c}{4}\right) = \frac{2 \cos A}{1 + \sin A}$

19. A. $\left(2 \cos \frac{\theta}{2} + 1\right) \left(2 \cos \frac{\theta}{2} - 1\right) (2 \cos \theta - 1) = 2 \cos 2\theta + 1$

B. $\left(2 \cos \frac{\theta}{2} + 1\right) \left(2 \cos \frac{\theta}{2} - 1\right) (2 \cos \theta - 1) (2 \cos 2\theta - 1) = 2 \cos 4\theta + 1$

20. A. $\cos^6 \frac{\theta}{4} - \sin^6 \frac{\theta}{4} = \cos \frac{\theta}{2} \left(1 - \frac{1}{4} \sin^2 \frac{\theta}{2}\right)$

B. $\cos^6 \frac{\theta}{4} + \sin^6 \frac{\theta}{4} = \frac{1}{8} (5 + 3 \cos \theta)$

गुणन र योगफलको रूपान्तरण (TRANSFORMATION OF PRODUCT AND SUM)

A. BASIC QUESTIONS

प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

- A. $\frac{\sin^2 \alpha - \sin^2 \beta}{\sin \alpha \cos \alpha - \sin \beta \cos \beta} = \tan(\alpha + \beta)$ [2068 R, 2057 S, 2063 R]

B. $\frac{\cos^2 \beta - \sin^2 \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha + \sin \beta \cos \beta} = \cot(\alpha + \beta)$ [2064 R]
- A. $\cos(60^\circ + \theta) \cos(60^\circ - \theta) \cos \theta = \frac{1}{4} \cos 3\theta$ [2057 R]

B. $4 \sin \alpha \sin(60^\circ - \alpha) \sin(60^\circ + \alpha) = \sin 3\alpha$ [2063 S, 2060 S]
- A. $\sec\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\theta}{2}\right) \cdot \sec\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\theta}{2}\right) = 2 \sec \theta$ [2060 R]

B. $\operatorname{cosec}\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\theta}{2}\right) \sec\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\theta}{2}\right) = 2 \sec \theta$
- A. $2 \cos \frac{\pi}{13} \cdot \cos \frac{9\pi}{13} + \cos \frac{3\pi}{13} + \cos \frac{5\pi}{13} = 0$ [59 S, 64R]

B. $2 \cos \frac{12\pi}{13} \cos \frac{4\pi}{13} - \cos \frac{10\pi}{13} - \cos \frac{8\pi}{13} = 0$
- A. $\cos^3 x \sin^2 x = \frac{1}{16} (2 \cos x - \cos 3x - \cos 5x)$ [2065 R]

B. $\cos^2 x \sin 4x = \frac{1}{4} (\sin 2x + 2 \sin 4x + \sin 6x)$
- A. $\frac{\sin 40^\circ - \sin 20^\circ}{\cos 220^\circ - \cos 200^\circ} = \sqrt{3}$ [2062 K]

B. $\frac{\cos 285^\circ + \cos 345^\circ}{\sin 435^\circ - \sin 375^\circ} = \sqrt{3}$
- A. $\frac{\sin 2A + \sin 5A - \sin A}{\cos 2A + \cos 5A + \cos A} = \tan 2A$ [2066 R]

B. $\frac{\sin 2A + \sin 3A + \sin 4A}{\cos 2A + \cos 3A + \cos 4A} = \tan 3A$
- A. $16 \sin 20^\circ \cdot \sin 40^\circ \cdot \sin 60^\circ \cdot \sin 80^\circ = 3$ [2069 R]

B. $8 \cos 10^\circ \cdot \cos 50^\circ \cdot \cos 70^\circ = \sqrt{3}$ [SEE 2070 R]

C. $8 \sin 20^\circ \cdot \sin 40^\circ \cdot \sin 80^\circ = \sqrt{3}$ [2075 R₂]

D. $\sin 20^\circ \sin 30^\circ \sin 40^\circ \sin 80^\circ = \frac{\sqrt{3}}{16}$ [2072 R]
- क्याल्कुलेटरको प्रयोग नगरीकन मान पत्ता लगाउनुहोस् (Without using the calculator, find the value of):

A. $\sin 100^\circ \cdot \sin 120^\circ \cdot \sin 140^\circ \cdot \sin 160^\circ$ [SEE 2075 R, 2075 R₂]

B. $\sin 20^\circ \sin 30^\circ \sin 40^\circ \sin 80^\circ$ [SEE MODEL 2076]
- यदि $\frac{1}{\sin A} + \frac{1}{\cos A} = \frac{1}{\sin B} + \frac{1}{\cos B}$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् : $\cot\left(\frac{A+B}{2}\right) = \tan A \cdot \tan B$

If $\frac{1}{\sin A} + \frac{1}{\cos A} = \frac{1}{\sin B} + \frac{1}{\cos B}$, prove that : $\cot\left(\frac{A+B}{2}\right) = \tan A \cdot \tan B$ [2070 S]
- यदि $\frac{1}{\sin A} - \frac{1}{\cos A} = \frac{1}{\sin B} - \frac{1}{\cos B}$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् : $\tan A \cdot \tan B + \cot\left(\frac{A+B}{2}\right) = 0$

If $\frac{1}{\sin A} - \frac{1}{\cos A} = \frac{1}{\sin B} - \frac{1}{\cos B}$, prove that : $\tan A \cdot \tan B + \cot\left(\frac{A+B}{2}\right) = 0$

B. ADDITIONAL QUESTIONS

प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

- A. $\frac{\cos^2 \alpha - \cos^2 \beta}{\sin \alpha \cos \alpha - \sin \beta \cos \beta} = -\tan(\alpha - \beta)$

B. $\frac{\cos^2 \beta - \cos^2 \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha - \sin \beta \cos \beta} = \tan(\alpha + \beta)$
- A. $\frac{\cos 7A + \cos A + \cos 5A + \cos 3A}{\sin 7A + \sin A + \sin 5A + \sin 3A} = \cot 4A$

B. $\frac{\sin A + \sin 2A + \sin 4A + \sin 5A}{\cos A + \cos 2A + \cos 4A + \cos 5A} = \tan 3A$
- A. $\frac{\sin(\alpha + \beta) - 2 \sin \alpha + \sin(\alpha - \beta)}{\cos(\alpha + \beta) - 2 \cos \alpha + \cos(\alpha - \beta)} = \tan \alpha$

B. $\frac{\sin(A - C) + 2 \sin A + \sin(A + C)}{\sin(B - C) + 2 \sin B + \sin(B + C)} = \frac{\sin A}{\sin B}$
- A. $\frac{\sin A \sin 2A + \sin 3A \sin 6A}{\sin A \cos 2A + \sin 3A \cos 6A} = \tan 5A$

B. $\frac{\sin 11A \sin A + \sin 7A \sin 3A}{\cos 11A \sin A + \cos 7A \sin 3A} = \tan 8A$
- A. $\sin 10^\circ \sin 30^\circ \sin 50^\circ \sin 70^\circ = \frac{1}{16}$

B. $\cos 10^\circ \cos 50^\circ \cos 70^\circ = \frac{\sqrt{3}}{8}$
- A. $\frac{\sin(p+2)\theta - \sin p\theta}{\cos p\theta - \cos(p+2)\theta} = \cot(p+1)\theta$

B. $\frac{\sin p\theta + \sin(p+1)\theta}{\cos p\theta + \cos(p+1)\theta} = \tan\left(\frac{2p+1}{2}\theta\right)$
- A. $\cos^2 \alpha \sin^3 \alpha = \frac{1}{16} (2 \sin \alpha + \sin 3\alpha - \sin 5\alpha)$

B. $\cos^2 A \sin 4A = \frac{1}{4} (\sin 2A + 2 \sin 4A + \sin 6A)$

126 / SEE 55 Sets Model Questions (Optional Mathematics)

8. **A.** $\sin A + \sin 3A + \sin 5A + \sin 7A = 4 \cos A \cos 2A \sin 4A$
B. $\cos 3A + \cos 5A + \cos 7A + \cos 15A = 4 \cos 4A \cos 5A \cos 6A$
9. **A.** $\cos 2\theta \cdot \cos \frac{\theta}{2} - \cos 3\theta \cdot \cos \frac{9\theta}{2} = \sin 5\theta \sin \frac{5\theta}{2}$ **B.** $\sin \frac{\theta}{4} \cdot \sin \frac{11\theta}{4} + \sin \frac{3\theta}{4} \cdot \sin \frac{7\theta}{4} = \sin 2\theta \sin \theta$
10. **A.** $\sin \theta \sin(120^\circ - \theta) \sin(120^\circ + \theta) = \frac{1}{4} \sin 3\theta$ **B.** $\sin \theta \sin(420^\circ - \theta) \sin(420^\circ + \theta) = \frac{1}{4} \sin 3\theta$
11. **A.** $\operatorname{cosec}\left(\frac{\pi}{4} + \theta\right) \operatorname{cosec}\left(\frac{\pi}{4} - \theta\right) = 2 \sec 2\theta$ **B.** $2 \sin\left(\frac{\pi}{6} + \theta\right) \cos\left(\frac{\pi}{6} - \theta\right) = \frac{\sqrt{3}}{2} + \sin 2\theta$
12. **A.** $4(\cos^3 20^\circ + \sin^3 50^\circ) = 3(\cos 20^\circ + \sin 50^\circ) = 3\sqrt{3} \cos 10^\circ$
B. $4(\cos^3 10^\circ + \sin^3 20^\circ) = 3(\cos 10^\circ + \sin 20^\circ) = 3\sqrt{3} \cos 40^\circ$
- 13A. यदि $x \cos \theta + y \sin \theta = x \cos \beta + y \sin \beta$ भए $\frac{x}{y} = \cot\left(\frac{\theta + \beta}{2}\right)$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

If $x \cos \theta + y \sin \theta = x \cos \beta + y \sin \beta$ then prove that: $\frac{x}{y} = \cot\left(\frac{\theta + \beta}{2}\right)$

- 13B. यदि $\frac{4}{\sec \theta} + \frac{2}{\operatorname{cosec} \theta} = \frac{4}{\sec \alpha} + \frac{2}{\operatorname{cosec} \alpha}$ भए $\cot\left(\frac{\theta + \alpha}{2}\right) = 2$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

If $\frac{4}{\sec \theta} + \frac{2}{\operatorname{cosec} \theta} = \frac{4}{\sec \alpha} + \frac{2}{\operatorname{cosec} \alpha}$ then prove that: $\cot\left(\frac{\theta + \alpha}{2}\right) = 2$

- 14A. यदि $\cos A + \cos B = \frac{1}{3}$ र $\sin A + \sin B = \frac{1}{4}$ भए $\tan\left(\frac{A+B}{2}\right) = \frac{3}{4}$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

If $\cos A + \cos B = \frac{1}{3}$ and $\sin A + \sin B = \frac{1}{4}$ then prove that: $\tan\left(\frac{A+B}{2}\right) = \frac{3}{4}$

- 14B. यदि $\cos x + \cos y = \frac{1}{2}$ र $\sin x + \sin y = \frac{1}{4}$ भए $\tan\left(\frac{x+y}{2}\right) = \frac{1}{2}$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

If $\cos x + \cos y = \frac{1}{2}$ and $\sin x + \sin y = \frac{1}{4}$ then prove that: $\tan\left(\frac{x+y}{2}\right) = \frac{1}{2}$

ANSWERS

A. BASIC QUESTIONS

- 9A. $\frac{3}{16}$ 9B. $\frac{\sqrt{3}}{16}$

अनुबन्धित त्रिकोणमितीय सर्वसमीकाहरू (CONDITIONAL TRIGONOMETRICAL IDENTITIES)

A. BASIC QUESTIONS

1. यदि $\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$ भए, प्रमाणित गर्नुहोस् (If $\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$, prove that):

A. $\tan \frac{A}{2} \tan \frac{B}{2} + \tan \frac{B}{2} \tan \frac{C}{2} + \tan \frac{C}{2} \tan \frac{A}{2} = 1$ [2057 M]

B. $\cot \frac{A}{2} \cot \frac{B}{2} \cot \frac{C}{2} = \cot \frac{A}{2} + \cot \frac{B}{2} + \cot \frac{C}{2}$ [SEE 2075 R', 2058 R, 2066 R]

2. यदि $\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$ भए, प्रमाणित गर्नुहोस् (If $\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$, prove that):

A. $\sin A + \sin B + \sin C = 4 \cos \frac{A}{2} \cos \frac{B}{2} \cos \frac{C}{2}$ [2057 R, 2064 R', 2072 R']

B. $\sin A - \sin B + \sin C = 4 \sin \frac{A}{2} \cos \frac{B}{2} \sin \frac{C}{2}$ [2072 S]

C. $\cos A + \cos B + \cos C = 1 + 4 \sin \frac{A}{2} \sin \frac{B}{2} \sin \frac{C}{2}$ [2058 S, 2064 R, 2070 R']

D. $\cos B + \cos C - \cos A = 4 \sin \frac{A}{2} \cos \frac{B}{2} \cos \frac{C}{2} - 1$ [2057 S]

3. यदि $P + Q + R = 180^\circ$ भए, प्रमाणित गर्नुहोस् (If $P + Q + R = 180^\circ$ then prove that):

$\sin P + \sin Q + \sin R = 4 \cos \frac{P}{2} \cos \frac{Q}{2} \cos \frac{R}{2}$ [SEE 2074 R']

4. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए, प्रमाणित गर्नुहोस् (If $A + B + C = \pi^\circ$, prove that):

A. $\sin 2A + \sin 2B + \sin 2C = 4 \sin A \cdot \sin B \cdot \sin C$

[SEE 2075 R'2, SEE 2073 R']

B. $\cos 2A + \cos 2B + \cos 2C = -(4 \cos A \cdot \cos B \cdot \cos C + 1)$

[2065 M, 2065 S, 2060 S']

C. $\cos 2A - \cos 2B + \cos 2C = 1 - 4 \sin A \cdot \cos B \cdot \sin C$

[SEE 2074 S']

D. $\sin 2A + \sin 2B - \sin 2C = 4 \cos A \cos B \sin C$

[2060CP, 2066 R', 2067 R']

5. यदि $A + B + C = 90^\circ$ भए, प्रमाणित गर्नुहोस् (If $A + B + C = 90^\circ$ then prove that):

$\sin 2A + \sin 2B + \sin 2C = 4 \cos A \cos B \cos C$

[SEE 2074 R]

6. यदि $A + B + C = \frac{\pi}{2}$ भए, प्रमाणित गर्नुहोस् (If $A + B + C = \frac{\pi}{2}$ then prove that):

$\cos 2A + \cos 2B + \cos 2C = 1 + 4 \sin A \cdot \sin B \cdot \sin C$

[SEE 2074 S]

7. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए, प्रमाणित गर्नुहोस् (If $A + B + C = \pi^\circ$, prove that):

A. $\frac{\sin 2A + \sin 2B + \sin 2C}{4 \cos \frac{A}{2} \cdot \cos \frac{B}{2} \cdot \cos \frac{C}{2}} = 8 \sin \frac{A}{2} \cdot \sin \frac{B}{2} \cdot \sin \frac{C}{2}$ [2070 R]

B. $\frac{\sin 2A + \sin 2B - \sin 2C}{4 \sin \frac{C}{2} \cos \frac{C}{2}} = 2 \cos A \cos B$

8. यदि $\angle X + \angle Y + \angle Z = 180^\circ$ भए, प्रमाणित गर्नुहोस् (If $\angle X + \angle Y + \angle Z = 180^\circ$ then prove that):

A. $\cos 4X + \cos 4Y + \cos 4Z = -1 + 4 \cos 2X \cos 2Y \cos 2Z$

[2065 R']

B. $\sin 6X + \sin 6Y + \sin 6Z = 4 \sin 3X \sin 3Y \sin 3Z$

9. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए, प्रमाणित गर्नुहोस् (If $A + B + C = \pi^\circ$, then prove that):

A. $\sin (B + C - A) + \sin (C + A - B) + \sin (A + B - C) = 4 \sin A \sin B \sin C$

[2066 S]

B. $\cos (B + C - A) + \cos (C + A - B) + \cos (A + B - C) = 4 \cos A \cos B \cos C + 1$ [2068 R, SEE 2073 R]

10. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए, प्रमाणित गर्नुहोस् (If $A + B + C = \pi^\circ$, prove that):

A. $\cos^2 A + \cos^2 B + \cos^2 C = 1 - 2 \cos A \cos B \cos C$

[2063 S]

B. $\cos^2 A - \cos^2 B - \cos^2 C = 2 \cos A \cdot \sin B \cdot \sin C - 1$

[2064 S]

C. $\sin^2 A + \sin^2 B + \sin^2 C = 2 + 2 \cos A \cdot \cos B \cdot \cos C$

[2069 S, 2071 R']

D. $\sin^2 A - \sin^2 B + \sin^2 C = 2 \sin A \cdot \cos B \cdot \sin C$

[SEE MODEL 2076, 2059 S, 2065 R]

11. यदि $\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$ भए, प्रमाणित गर्नुहोस् (If $\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$, prove that):

A. $\sin^2 \frac{A}{2} + \sin^2 \frac{B}{2} + \sin^2 \frac{C}{2} = 1 - 2 \sin \frac{A}{2} \sin \frac{B}{2} \sin \frac{C}{2}$

[2063 M, 2069 R]

B. $\sin^2 \frac{A}{2} + \sin^2 \frac{B}{2} - \sin^2 \frac{C}{2} = 1 - 2 \cos \frac{A}{2} \cos \frac{B}{2} \sin \frac{C}{2}$

[2063 R', 2067 R, 2070 S']

C. $\cos^2 \frac{A}{2} + \cos^2 \frac{B}{2} - \cos^2 \frac{C}{2} = 2 \cos \frac{A}{2} \cdot \cos \frac{B}{2} \cdot \sin \frac{C}{2}$

[2065 E]

D. $\sin \frac{A}{2} + \sin \frac{B}{2} + \sin \frac{C}{2} = 1 + 4 \sin \frac{\pi^\circ - A}{4} \cdot \sin \frac{\pi^\circ - B}{4} \cdot \sin \frac{\pi^\circ - C}{4}$

[2060 R]

12. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए, प्रमाणित गर्नुहोस् (If $A + B + C = \pi^\circ$ then prove that):

A. $\sin A \cos B \cos C + \sin B \cos C \cos A + \sin C \cos A \cos B = \sin A \sin B \sin C$

[2062R]

B. $\cos A \sin B \sin C + \cos B \sin C \sin A + \cos C \sin A \sin B = 1 + \cos A \cos B \cos C$

- 13A. यदि $P + Q + R = 180^\circ$ भए, प्रमाणित गर्नुहोस् (If $P + Q + R = 180^\circ$, then prove that):

$\frac{\cos P}{\sin Q \cdot \sin R} + \frac{\cos Q}{\sin R \cdot \sin P} + \frac{\cos R}{\sin P \cdot \sin Q} = 2$

[2071 R, 2071 S]

- 13B. यदि $A + B + C = 180^\circ$ भए, प्रमाणित गर्नुहोस् (If $A + B + C = 180^\circ$, then prove that):

$\frac{\sin A}{\cos B \cos C} + \frac{\sin B}{\cos C \cos A} + \frac{\sin C}{\cos A \cos B} = 2 \tan A \tan B \tan C$

B. ADDITIONAL QUESTIONS

1. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् (If $A + B + C = \pi^\circ$ then prove that):

A. $\tan 2A + \tan 2B + \tan 2C = \tan 2A \tan 2B \tan 2C$

B. $\cot 2A \cot 2B + \cot 2B \cot 2C + \cot 2A \cot 2C = 1$

C. $\tan \frac{5A}{2} \tan \frac{5B}{2} + \tan \frac{5B}{2} \tan \frac{5C}{2} + \tan \frac{5A}{2} \tan \frac{5C}{2} = 1$

D. $\cot \frac{3A}{2} + \cot \frac{3B}{2} + \cot \frac{3C}{2} = \cot \frac{3A}{2} \cot \frac{3B}{2} \cot \frac{3C}{2}$

2. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् (If $A + B + C = \pi^\circ$ then prove that):

A. $\cos A + \cos B - \cos C = 4 \cos \frac{A}{2} \cos \frac{B}{2} \sin \frac{C}{2} - 1$

B. $-\sin A + \sin B + \sin C = 4 \cos \frac{A}{2} \sin \frac{B}{2} \sin \frac{C}{2}$

C. $\cos A + \cos B + \cos C = 4 \cos \left(\frac{\pi^\circ - A}{2} \right) \cos \left(\frac{\pi^\circ - B}{2} \right) \cos \left(\frac{\pi^\circ - C}{2} \right) + 1$

D. $\sin A + \sin B + \sin C = 4 \sin \frac{B+C}{2} \sin \frac{C+A}{2} \sin \frac{A+B}{2}$

3. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् (If $A + B + C = \pi^\circ$ then prove that):

A. $\sin 2A - \sin 2B + \sin 2C = 4 \cos A \sin B \cos C$

B. $-\sin 2A + \sin 2B + \sin 2C = 4 \sin A \cos B \cos C$

4. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् (If $A + B + C = \pi^\circ$ then prove that):

A. $\sin 3A + \sin 3B + \sin 3C = -4 \cos \frac{3A}{2} \cos \frac{3B}{2} \cos \frac{3C}{2}$

B. $\sin 5A + \sin 5B + \sin 5C = 4 \cos \frac{5A}{2} \cos \frac{5B}{2} \cos \frac{5C}{2}$

5. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् (If $A + B + C = \pi^\circ$ then prove that):

A. $\cos^2 A + \cos^2 B - \cos^2 C = 1 - 2 \sin A \sin B \cos C$

B. $\sin^2 A + \sin^2 B - \sin^2 C = 2 \sin A \sin B \cos C$

C. $-\sin^2 A + \sin^2 B + \sin^2 C = 2 \cos A \sin B \sin C$

D. $\cos^2 A - \cos^2 B + \cos^2 C = 1 - 2 \sin A \cos B \sin C$

6. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् (If $A + B + C = \pi^\circ$ then prove that):

A. $\cos^2 \frac{A}{2} + \cos^2 \frac{B}{2} + \cos^2 \frac{C}{2} = 2 \left(1 + \sin \frac{A}{2} \sin \frac{B}{2} \sin \frac{C}{2} \right)$

B. $\sin^2 \frac{A}{2} - \sin^2 \frac{B}{2} + \sin^2 \frac{C}{2} = 1 - 2 \cos \frac{A}{2} \sin \frac{B}{2} \cos \frac{C}{2}$

B. $-\sin^2 \frac{A}{2} + \sin^2 \frac{B}{2} + \sin^2 \frac{C}{2} = 1 - 2 \sin \frac{A}{2} \cos \frac{B}{2} \cos \frac{C}{2}$

D. $\cos^2 \frac{A}{2} - \cos^2 \frac{B}{2} + \cos^2 \frac{C}{2} = 2 \cos \frac{A}{2} \sin \frac{B}{2} \cos \frac{C}{2}$

7. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् (If $A + B + C = \pi^\circ$ then prove that):

A. $\sin \frac{A}{2} + \sin \frac{B}{2} + \sin \frac{C}{2} = 1 + 4 \sin \left(\frac{B+C}{4} \right) \sin \left(\frac{C+A}{4} \right) \sin \left(\frac{A+B}{4} \right)$

B. $\cos \frac{A}{2} - \cos \frac{B}{2} + \cos \frac{C}{2} = 4 \cos \frac{\pi^\circ + A}{4} \cos \frac{\pi^\circ - B}{4} \cos \frac{\pi^\circ + C}{4}$

8A. यदि $A + B + C = 270^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् (If $A + B + C = 270^\circ$ then prove that):

$\sin A \cos B \sin C + \cos A \sin B \sin C + \sin A \sin B \cos C = \cos A \cos B \cos C$

8B. यदि $A + B + C = 270^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् (If $A + B + C = 270^\circ$ then prove that):

$\sin A \cos B \cos C + \cos A \sin B \cos C + \cos A \cos B \sin C + 1 = \sin A \sin B \sin C$

9. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् (If $A + B + C = \pi^\circ$ then prove that):

A. $\tan \frac{A}{2} + \tan \left(\frac{B+C}{2} \right) = \sec \frac{A}{2} \sec \left(\frac{B+C}{2} \right)$

B. $\cot \frac{A}{2} + \cot \left(\frac{B+C}{2} \right) = \operatorname{cosec} \frac{A}{2} \operatorname{cosec} \left(\frac{B+C}{2} \right)$

10A. यदि $A + B = \pi^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् (If $A + B = \pi^\circ$, prove that): $2(1 - \sin A \sin B) = \cos^2 A + \cos^2 B$

10B. यदि $B + C = \pi^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् (If $B + C = \pi^\circ$, prove that): $2(1 - \sin B \sin C) = \cos^2 C + \cos^2 B$

त्रिकोणमितीय समीकरणहरू (TRIGONOMETRICAL EQUATIONS)

A. BASIC QUESTIONS

हल गर्नुहोस् (Solve):

1. A. $\cos^2 \theta - \sin \theta - \frac{1}{4} = 0$ ($0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ$) [2068 R, 2061 R]
 B. $\cos^2 \theta + \sin \theta = \frac{1}{4}$ ($0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ$) [SEE 2074 S']
 C. $1 + \cos \theta = 2 \sin^2 \theta$ ($0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$) [2058 S]
 D. $2 \sin^2 \theta - \cos \theta = 1$ ($0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ$) [2062 R, 2068 S, 2068 S']
 E. $6 \sin^2 X + \cos X = 5$ ($0^\circ \leq X \leq 360^\circ$) [2067 S, 2067 R']
 F. $4 \sin^2 \theta - 8 \cos \theta - 4 = 0$ ($0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ$) [SEE 2075 R']
 G. $2\sqrt{3} \sin^2 \theta = \cos \theta$ ($0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ$) [2070 R', SEE 2073 S', SEE 2073 S]
 H. $2\sqrt{3} \cos^2 \theta = \sin \theta$ ($0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ$) [SEE 2073 R]
2. A. $3 \cos 2x - 1 = 2 \sin^2 x$ ($0^\circ \leq x \leq 180^\circ$) [2064 R']
 B. $\cos 2\theta = \sin \theta$ ($0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ$) [2058 R]
 C. $\sec \theta \cdot \tan \theta = \sqrt{2}$ ($0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$) [2060 R]
3. A. $(1 - \sqrt{3}) \tan \theta + 1 + \sqrt{3} = \sqrt{3} \sec^2 \theta$ ($0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ$) [2070 R]
 B. $\cot^2 x + \left(\sqrt{3} + \frac{1}{\sqrt{3}}\right) \cot x = -1$ ($0^\circ \leq x \leq 360^\circ$) [2068 R', 2065 R']
4. A. $\sin \theta + \cos \theta = 1$ ($0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ$) [SEE 2075 R', SEE 2073 R']
 B. $\sqrt{3} \sin \theta + \cos \theta = 1$ ($0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ$) [2065 S, 2071 R', SEE 2074 R']
 C. $\sin A = \sqrt{3}(1 - \cos A)$ ($0^\circ \leq A \leq 360^\circ$) [2065 M, 2071 S]
 OR, $\cos \theta + \frac{1}{\sqrt{3}} \sin \theta = 1$ ($0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ$) [2067 R]
 D. $\sqrt{3} \sin \alpha - \cos \alpha = \sqrt{2}$ ($0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$) [2057 R, 2069 R', 2071 R, 2066 R']
 E. $\sqrt{3} \sin \theta + \cos \theta = \sqrt{2}$ ($0^\circ \leq \theta \leq 2\pi$) [2066 R, 2072 S]
 F. $\sqrt{3} \cos x + \sin x = \sqrt{3}$ ($0 \leq x \leq 2\pi$) [2066 S, 2060S', 2069 R]
 G. $\sqrt{3} \tan \theta = \sqrt{3} \sec \theta - 1$ ($0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ$) [SEE 2075 R, 2075 R']
 H. $1 + \sqrt{3} \tan \alpha - \sec \alpha = 0$ ($0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$) [SEE 2074 S, SEE 2072 R]
 I. $\sqrt{3} \cot A = \frac{\sqrt{3}}{\sin A} - 1$ ($0^\circ \leq A \leq 360^\circ$) [2064 R, 2070 S']
5. A. $\cos \theta + \cos 2\theta + \cos 3\theta = 0$ ($0^\circ \leq \theta \leq \pi$) [2070 S]
 B. $\sin 3\theta + \sin \theta = \sin 2\theta$ ($0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$) [2061 R, 2072 R']
 C. $\sin 3x + \sin x = 2 \sin x$ ($0^\circ \leq x \leq 180^\circ$) [2063 R']
 D. $\sin 4x + \sin 2x = \cos x$ ($0^\circ \leq x \leq 360^\circ$) [2063 S]

B. ADDITIONAL QUESTIONS

हल गर्नुहोस् (Solve):

1. A. $5 \cos \theta - 2 \cos^2 \theta = 2$ [$0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ$] B. $2 \cos^2 A + 4 \sin^2 A = 3$ [$0^\circ \leq A \leq 180^\circ$]
 C. $2 \sin^2 x + 3 \cos x = 3$ [$0^\circ \leq x \leq 90^\circ$] D. $6 \cos^2 x + 4 \sin^2 x = 5$ [$0^\circ \leq x \leq 360^\circ$]
2. A. $2 \sin \theta = \tan \theta$ [$0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ$] B. $\operatorname{cosec} x - 2 \sin x = 1$ [$0^\circ \leq x \leq 180^\circ$]
 C. $3 \cot x - \tan x = 2$ [$0^\circ \leq x \leq 180^\circ$] D. $\operatorname{cosec} x \cdot \cot x = \sqrt{2}$ [$0^\circ \leq x \leq 360^\circ$]
3. A. $3 \tan^2 \theta - 4 \sec \theta - 1 = 0$ [$0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ$] B. $\tan^2 x - 3 \sec x + 3 = 0$ [$0^\circ \leq x \leq 2\pi$]
 C. $4 \sec^2 A - 7 \tan^2 A = 3$ [$0^\circ \leq A \leq 180^\circ$] D. $\cot^2 \theta + \operatorname{cosec}^2 \theta = 3$ [$0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$]

4. A. $2 \sin 2\theta + \sin \theta = 0$ $[0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ]$ B. $\cos 2\theta + \cos \theta = 0$ $[0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ]$
 5. A. $\cos \theta + \sin \theta = \frac{1}{\sqrt{2}}$ $[0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ]$ B. $\sqrt{3} \cos \beta + \sin \beta = 2$ $[0^\circ \leq \beta \leq 360^\circ]$
 C. $\sin A + \cos A = 1$ $[0^\circ \leq A \leq 180^\circ]$ D. $\cos x + \sqrt{3} \sin x = 2$ $[0^\circ \leq x \leq 360^\circ]$
 6. A. $\cos 3A + \cos 2A + \cos A = 0$ $[0^\circ \leq A \leq 180^\circ]$ B. $\cos A + \sin A = \cos 2A + \sin 2A$ $[0^\circ \leq A \leq 90^\circ]$
 C. $\sin \theta + \sin 2\theta + \sin 3\theta = 0$ $[0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ]$ D. $\sin 2x + \sin 4x = \cos x + \cos 3x$ $[0^\circ \leq x \leq 90^\circ]$
 7. A. $\frac{\cos 6x + \cos 4x}{\sin 6x - \sin 4x} = \sqrt{3}$ B. $\frac{\sin 3x - \sin x}{\cos x - \cos 3x} = \frac{1}{\sqrt{3}}$ C. $\frac{\sin 3x - \sin x}{\cos 2x} = 1$

ANSWERS

A. BASIC QUESTIONS

- 1A. $30^\circ, 150^\circ$ 1B. $210^\circ, 330^\circ$ 1C. $0^\circ, 60^\circ$ 1D. $60^\circ, 180^\circ, 300^\circ$ 1E. $60^\circ, 300^\circ, \cos^{-1}(1/3)$ 1F. $90^\circ, 270^\circ$
 1G. $30^\circ, 330^\circ$ 1H. $60^\circ, 120^\circ$ 2A. $30^\circ, 150^\circ$ 2B. $30^\circ, 150^\circ, 270^\circ$ 2C. $45^\circ, 135^\circ, 180^\circ$
 3A. $30^\circ, 135^\circ, 210^\circ, 315^\circ$ 3B. $120^\circ, 150^\circ, 300^\circ, 330^\circ$ 4A. $0^\circ, 90^\circ, 360^\circ$ 4B. $0^\circ, 120^\circ, 360^\circ$ 4C. $0^\circ, 60^\circ, 360^\circ$
 4D. $75^\circ, 165^\circ$ 4E. $15^\circ, 105^\circ$ 4F. $0^\circ, 60^\circ, 360^\circ$ 4G. $30^\circ, 90^\circ$ 4H. $0^\circ, 120^\circ, \text{or } 360^\circ$ 4I. $0^\circ, 60^\circ, 360^\circ$
 5A. $45^\circ, 120^\circ, 135^\circ$ 5B. $0^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ$ 5C. $0^\circ, 45^\circ, 135^\circ$ 5D. $10^\circ, 50^\circ, 90^\circ, 130^\circ, 250^\circ, 270^\circ, 290^\circ$

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- 1A. $60^\circ, 300^\circ$ 1B. $45^\circ, 135^\circ$ 1C. $0^\circ, 60^\circ$ 1D. $45^\circ, 135^\circ, 225^\circ, 315^\circ$ 2A. $0^\circ, 60^\circ, 180^\circ, 300^\circ, 360^\circ$
 2B. $30^\circ, 150^\circ, 270^\circ$ 2C. 45° 2D. $45^\circ, 315^\circ$ 3A. $60^\circ, 300^\circ$ 3B. $0^\circ, 60^\circ, 300^\circ, 360^\circ$
 3C. $30^\circ, 150^\circ$ 3D. 45° 4A. $0^\circ, 104.5^\circ, 180^\circ, 255.5^\circ, 360^\circ$ 4B. $60^\circ, 180^\circ, 300^\circ$ 5A. $105^\circ, 345^\circ$
 5B. 30° 5C. $0^\circ, 90^\circ$ 5D. 60° 6A. $45^\circ, 135^\circ, 120^\circ, 240^\circ$ 6B. $0^\circ, 30^\circ$
 6C. $0^\circ, 120^\circ, 180^\circ, 240^\circ, 360^\circ$ 6D. $18^\circ, 90^\circ, 270^\circ$ 7A. $30^\circ \text{ or } 210^\circ$ 7B. $30^\circ \text{ or } 210^\circ$ 7C. $30^\circ, 150^\circ$

उचाइ र दूरी (HEIGHT AND DISTANCE)

A. BASIC QUESTIONS

- 1A. जमिनमा रहेको कुनै एउटा बिन्दुबाट एउटा रुखको टुप्पोमा हेर्दा उन्नतांश कोण 60° पाइयो । सो बिन्दुबाट 40 मिटर अघि पर गएर हेर्दा उन्नतांश कोण 45° पाइयो भने सो रुखको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् । [SEE 2074 S]
 The angle of elevation of the top of a tree as observed from a point on the ground is found to be 60° . On walking 40 meter away from the point, the angle of the elevation was found to be 45° . Find the height of the tree.
 1B. कुनै एउटा बिन्दुबाट एक स्तम्भको टुप्पोको उन्नतांश कोण 45° अवलोकन गरियो र सो बिन्दुबाट 80 मिटर टाढा जाँदा सो कोण 30° पाइयो भने स्तम्भको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
 The angle of elevation of the top of a tower from a point was observed to be 45° and on walking 80 m away from that point, it was found to be 30° . Find the height of the tower. [SEE 2074 R]
 2A. एउटा घरको छत र फेदबाट एउटा रुखको टुप्पोको अवनति कोण र उन्नतांश कोणहरू क्रमशः 60° र 30° छन् । यदि रुखको उचाइ 15 फिट भए घरको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
 From the roof and foot of a house, the angles of depression and elevation of the top of a tree are 60° and 30° respectively. If the height of the tree is 15 ft, find the height of the house. [SEE 2075 R]
 2B. 16 मिटर अग्लो एउटा भवनको छतबाट ठीक अगाडि रहेको एउटा बत्तीको खम्बाको टुप्पो र फेदलाई अवलोकन गर्दा उन्नतांश कोण र अवनति कोण क्रमशः 60° र 30° पाइयो भने सो खम्बाको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
 From the roof of a building 16 meter high, the angles of elevation and depression of the top and the foot of an electric pole are observed to be 60° and 30° respectively. Find the height of the pole. [SEE 2075 R]
 3A. एउटा स्तम्भको टुप्पोबाट 24 मिटर अग्लो घरको टुप्पोको अवनति कोण 30° र घरको फेदबाट स्तम्भको टुप्पोको उन्नतांश कोण 45° छन् भने स्तम्भको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
 The angle of depression of the top of building of 24 m height from the top of a tower is 30° and the angle of elevation of the top of the tower from the foot of building is 45° . Find the height of the tower. [2063 R]
 3B. एउटा धरहराको टुप्पो र फेदबाट त्यसको ठीक अगाडि रहेको 25 m अग्लो खम्बाको टुप्पोमा हेर्दा अवनति कोण र उन्नतांश कोण क्रमशः 60° र 30° छन् भने धरहराको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
 If the angles of depression and elevation of the top of a pole 25 m high from the top and bottom of a tower are 60° and 30° respectively, find the height of the tower. [2065 S]
 4A. दुईजना मानिसहरू 100 मिटर अग्लो स्तम्भको विपरीत दिशातिर छन् । यदि तिनीहरूले स्तम्भको टुप्पोलाई अवलोकन गर्दा उन्नतांश कोणहरू क्रमशः 30° र 45° पाएछन् भने ती मानिसहरू बिचको दूरी पत्ता लगाउनुहोस् ।
 Two men are on the opposite direction of a tower 100 m high. If they observed the top of the tower, the angles of elevation are found to be 30° and 45° respectively. Find the distance between the men. [2075 R]
 4B. दुई जना मानिसहरू कुनै 30 मिटर अग्लो स्तम्भको विपरीत दिशामा छन् । तिनीहरूले सो स्तम्भको उन्नतांश कोणहरू अवलोकन गर्दा 30° र 60° पाएछन् भने तिनीहरूबिचको दूरी पत्ता लगाउनुहोस् ।
 Two men are on the opposite side of a tower of 30 m high. They observed the angles of elevation of the top of the tower and found to be 30° and 60° . Find the distance between them. [2059 R]

- 5A.** स्तम्भ र स्तम्भमाथि खडा गरिराखेको ध्वजदण्डले स्तम्भको फेददेखि 100 मिटर पर रहेको स्थानमा क्रमशः 30° र 15° को कोण बनाउँछन् भने ध्वजदण्डको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
A tower and flagstaff on its top subtend angles of 30° and 15° respectively at a point 100 meter away from the foot of the tower. Find the height of flagstaff. [2072 R']
- 5B.** एउटा धरहरामाथि 7 m उचाइ भएको एउटा झन्डा खडा गरिएको छ । जमिनको कुनै एक बिन्दुमा धरहरा र झन्डाले क्रमशः 45° र 15° का कोणहरू बनाउँदछन् भने धरहराको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
A flagstaff of height 7 metres stands on the top of a tower. The angles subtended by the tower and the flagstaff to a point on the ground are 45° and 15° respectively. Find the height of the tower. [2068 R, 2060 R]
- 6A.** एउटा खम्बामाथि एउटा झन्डा खडा गरिएको छ । खम्बाको फेददेखि 30 मिटर टाढाको बिन्दुबाट झन्डाको टुप्पो र फेदमा अवलोकन गर्दा उन्नतांश कोणहरू क्रमशः 45° र 30° पाइए भने झन्डाको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
A pole is surmounted on its top by a flagstaff. The angles of elevation of the top and the bottom of the flagstaff as observed from a point 30 meters away from the top of the pole are found to be 45° and 30° respectively. Find the height of the flagstaff. [2058 S]
- 6B.** कुनै एउटा ठाउँबाट ठीक अगाडि रहेको घरको छत र सो घरको छतदेखि 6 मि. तल रहेको झ्यालमा हेर्दा क्रमशः 45° र 30° को उन्नतांश कोणहरू बन्दछन् भने सो घरको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
The angle of elevation observed from a place to the roof of house standing in front of the place and to a window 6 m below its roof are found to be 45° and 30° respectively. Find the height of the house. [2067 S]
- 7A.** धरहराको ठीक अगाडि जमिनको सतहमा रहेको एक बिन्दुबाट धरहराको माथि ठड्याइएको 6 m अग्लो ध्वजदण्डको टुप्पो र फेदका उन्नतांश कोणहरू क्रमशः 60° र 45° पाइए । धरहराको उचाइ र धरहराको फेदबाट सो बिन्दुसम्मको दूरी पत्ता लगाउनुहोस् ।
From a point at the ground level in front of a tower, the angle of elevations of the top and bottom of flagstaff 6 m high situated at the top of a tower are observed 60° and 45° respectively. Find the height of the tower and the distance between the base of the tower and point of observation. [SEE MODEL 2076]
- 7B.** 10 m अग्लो घरको छतबाट अगाडि रहेको कुनै एउटा स्तम्भको टुप्पोमा हेर्दा उन्नतांश कोण 60° पाइयो । स्तम्भको टुप्पोदेखि 18 m तलको कुनै बिन्दुमा सोही स्थानबाट हेर्दा उन्नतांश कोण 30° बन्दछ । स्तम्भको उचाइ तथा स्तम्भ र घरबिचको दूरी पत्ता लगाउनुहोस् ।
The angle of elevation of the top of a tower from the roof of a building 10 m high is found to be 60° . From the same place, the angle of elevation at the point 18 m below the top of the tower is observed to be 30° . Find the height of the tower and the distance between the tower and building. [2069 S]
- 8A.** एउटा स्तम्भको फेददेखि 49 मिटर र 64 मिटरको दूरीबाट स्तम्भको टुप्पोमा अवलोकन गर्दा उन्नतांश कोणहरू समपूरक भएको पाइयो भने स्तम्भको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
The angles of elevation of the top of a tower as observed from the distance of 49 metre and 64 metre from the foot of the tower are found to be complementary. Find the height of the tower. [SEE 2075 R']
- 8B.** एउटा धरहराको टुप्पोलाई यसको फेदबाट 27 m र 75 m दूरीमा एकैतिरबाट अवलोकन गर्दा उन्नतांशकोणहरू समपूरक पाइयो भने उक्त धरहराको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
The angles of elevation of the top of a tower observed from 27 m and 75 m away from its foot on the same side are found to be complementary. Find the height of the tower. [2072 S]
- 9A.** बराबर उचाइ भएको दुई खम्बाहरू 100 मिटर फराकिलो बाटोको दुई छेउमा रहेका छन् । खम्बाहरूबिचको कुनै बिन्दुबाट खम्बाको टुप्पोहरूमा हेर्दा उन्नतांश कोणहरू 60° र 30° का छन् भने खम्बाहरूको उचाइ कति होला ?
Two pillars of the same height are situated on the road 100 m apart. From any point between the pillars, the angles of elevation as observed to the top of pillars are 60° and 30° . What will be the height of the pillars ? [2064 R']
- 9B.** 40 m फराकिलो सडकको दुवैतिर किनारामा बराबर उचाइ भएका दुईओटा स्तम्भहरू छन् । सो स्तम्भहरू रहेको सडकमा पर्ने कुनै एउटा बिन्दुबाट स्तम्भहरूको टुप्पोको उन्नतांशकोणहरू 60° र 30° छन् भने तिनीहरूको उचाइ र सो बिन्दुको स्थिति पत्ता लगाउनुहोस् ।
Two pillars of equal height stand on either side of a road way which is 40 m wide. At a point on the road way between the pillars, the angle of elevations of the tops of the pillars are 60° and 30° , find the height and the position of the point.
- 10A.** एउटा भित्तामा टाँसिएको एउटा पोस्टरको उचाइ 3.66 मि. रहेछ । भित्ताको फेददेखि 5 मि. टाढा एउटै समतलमा परेको बिन्दुबाट पोस्टरको तल्लो किनारा हेर्दा उन्नतांश कोण 45° पाइयो भने त्यही बिन्दुबाट हेर्दा पोस्टरको माथिल्लो किनाराको उन्नतांश कोण कति होला ?
A poster hanging on a wall has a vertical height 3.66 m. From a point 5 m away from the wall on the same plane, the angle of elevation of the bottom edge of the poster was found to be 45° . What will be the angle of elevation of the top edge of the poster if it is observed from the same point on the horizontal plane. [2063 S]
- 10B.** एउटा पोलमा टाँगिएको झन्डाको लम्बाइ 4.22 मि. रहेछ । पोलको फेददेखि 10 मि. टाढा एउटै समतलमा परेको बिन्दुबाट झन्डाको तल्लो किनारा हेर्दा उन्नतांश कोण 30° पाइयो भने त्यही बिन्दुबाट हेर्दा झन्डाको माथिल्लो किनाराको उन्नतांश कोण कति होला ?
A flagstaff having height 4.22 m is on the top of a vertical pole. From a point 10 m away from the pole on the same plane, the angle of elevation of the bottom edge of the pole was found to be 30° . What will be the angle of elevation of the top edge of the flagstaff if it is observed from the same point on the horizontal plane.

- 11A.** एउटा ठाडो खम्बालाई 9 : 1 हुने गरी कुनै बिन्दुले विभाजन गरेको छ । यदि उक्त खम्बाको दुवै भागहरूले खम्बाको फेददेखि 20 मिटरको दूरीमा रहेको कुनै एक बिन्दुमा आपसमा बराबर कोणहरू बनाउँदछन् भने खम्बाको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
A vertical pole is divided by any point in the ratio of 9 : 1. If both the segments of a pole subtend equal angles to each other at a distance of 20 m away from the foot of the pole, find the height of the pole. [2065E]
- 11B.** एउटा रेडियो प्रसारण केन्द्रको खम्बा टुप्पोबाट 9 : 1 को अनुपातमा विभक्त छ । सो खम्बाका दुवै भागहरूले जमिनदेखि सीधा 600 मि. टाढा बराबर कोणहरू बनाउँछन् भने खम्बाको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
A tower of a radio station is divided by a point in the ratio of 9 : 1. From the top if both the parts subtend equal angles at a point on ground level 600 m away from its bottom, find the height of the tower.
- 12A.** समतल सतहमा ठड्याइएको एउटा स्तम्भको छायाको लम्बाइ सूर्यको उचाइ 45° भएको समयमा भन्दा सूर्यको उचाइ 30° भएको समयमा 60 फिट बढी लामो पाइयो भने सो स्तम्भको उचाइ कति होला ? पत्ता लगाउनुहोस् ।
The shadow of a tower standing on a plain is found to be 60 feet longer when the sun's altitude is 30° than when it is 45° . What will be the height of the tower ? Find it. [SEE 2073 R]
- 12B.** यदि सूर्यको उचाइ 60° बाट 45° हुँदा एउटा स्तम्भको छाया 10 $\sqrt{3}$ m बढ्छ भने स्तम्भको उचाइ र सूर्यको उचाइ 60° हुँदाको अवस्थामा स्तम्भको छायाको लम्बाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
The length of the shadow of a vertical column increases by $10\sqrt{3}$ m when the altitude of the sun becomes 45° from 60° . Find the height of the column and the length of the shadow when the sun's altitude was 60° . [2066 R]

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- 1A.** सूर्यको उचाइ 45° बाट घटेर 30° हुँदा कुनै सीधा खम्बाको छायाको लम्बाइ 60 m बढी हुन्छ भने खम्बाको उचाइ $30(\sqrt{3} + 1)$ मिटर हुन्छ भनी देखाउनुहोस् ।
The shadow of a column standing on a level plane is found to be 60 m longer when the sun's altitude is 30° than when it is 45° . Prove that the height of the column is $30(\sqrt{3} + 1)$ m.
- 1B.** एउटा 2 m अग्लो मानिस बत्तीको खम्बादेखि 4 m टाढा उभिएको अवस्थामा उसको छायाको लम्बाइ 4 m हुन्छ भने उक्त खम्बाको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
A man who is 2 meter tall stands at a distance of 4 meter from a lamp post and it is observed that his shadow is 4 meter long. Find the height of the lamp post.
- 2A.** कुनै खम्बाको टुप्पामा ध्वजदण्ड खडा गरी राखिएको छ । खम्बाको फेददेखि 80 m परबाट खम्बा र ध्वजदण्डको टुप्पोमा हेर्दा उन्नतांश कोणहरू क्रमशः 30° र 45° बनेका छन् भने ध्वजदण्डको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
A flagstaff stands on the top of a pole. The angles subtended by the top of the pole and the top of the flagstaff at a point 80 m away from the foot of the pole are 30° and 45° respectively. Find the height of the flagstaff.
- 2B.** एउटा खम्बा र यसमाथि खडा गरिएको ध्वजदण्डले जमिनको कुनै एउटा बिन्दुमा क्रमशः 30° र 15° का कोणहरू बनाउँदछन् । यदि ध्वजदण्डको लम्बाइ 15 फिट भए खम्बाबाट सो बिन्दुसम्मको दूरी तथा खम्बाको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
A tower and a flagstaff on the top of the tower subtend angles of 30° and 15° respectively at a point on the ground. If the length of flagstaff is 15ft, find the distance of the point on the ground from the foot of the tower and height of the tower.
- 3A.** कुनै पहाडको पूर्वतिर पर्ने बिन्दु P बाट पहाडको उन्नतांश कोण 45° छ र पहाडको ठीक पश्चिम पर्ने बिन्दुबाट पहाडको उन्नतांश कोण 30° छ । यदि पहाडको उचाइ $200\sqrt{3}$ m छ भने बिन्दु P र M बिचको दूरी पत्ता लगाउनुहोस् ।
The elevation of a hill from a place P due east of it is 45° , at a place M due west of the hill, the elevation is 30° . If the height of the hill is $200\sqrt{3}$ m, find the distance between P and M.
- 3B.** कुनै पहाडको पूर्वतिर पर्ने बिन्दु P बाट पहाडको उन्नतांश कोण 60° छ र पहाडको ठीक पश्चिम पर्ने बिन्दुबाट पहाडको उन्नतांश कोण 30° छ । यदि पहाडको उचाइ $300\sqrt{3}$ m छ भने बिन्दु P र M बिचको दूरी पत्ता लगाउनुहोस् ।
The elevation of a hill from a place P due east of it is 60° , at a place M due west of the hill, the elevation is 30° . If the height of the hill is $300\sqrt{3}$ m, find the distance between P and M.
- 4A.** एउटा खम्बा 20 मि. अग्लो छ । यस खम्बाको ठीक अगाडि रहेको एउटा घरको टुप्पोको उन्नतांश कोण खम्बाको टुप्पोबाट 30° र फेदबाट 45° छ भने: (क) घरको उचाइ कति होला ? (ख) खम्बादेखि घरको दूरी कति होला ?
A pillar is 20 m high. The angle of elevation of the top of a house just in front of it, from the top of pillar is 30° and from the foot is 45° , (a) Find the height of the house. (b) Find the distance between the pillar & the house.
- 4B.** 50 मि. अग्लो रूखको फेदबाट एउटा स्तम्भको उन्नतांश कोण 60° छ र टुप्पाबाट उन्नतांश कोण 30° छ भने स्तम्भको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
From the foot of a tree 50 m high, the angle of elevation of a top of tower is 60° and from the top, the angle of elevation is 30° . Find the height of the tower.
- 5A.** 80 मिटर अग्लो घरहराको पूर्व अवस्थित दुई वस्तुहरूको अवनति कोणहरू क्रमशः 45° र 60° देखिन्छन् भने ती दुई वस्तुबिचको दूरी निकाल्नुहोस् ।
From the top of the tower, 80 m high, the measures of the angles of depression of two objects due east of the tower are found to be 45° and 60° respectively. Find the distance between the objects.

- 5B.** 100 मिटर अग्लो घरहराबाट पूर्व अवस्थित दुईओटा वस्तुहरूको अवनति कोणहरू नाप्दा 45° र 60° छन् भने ती वस्तुहरू बिचको दूरी पत्ता लगाउनुहोस् ।
From the top of the tower 100 m high, the measures of depression of two objects due east of the tower are found to be 45° and 60° . Find the distance between the objects.
- 6A.** एउटा स्तम्भको टुप्पाको उन्नतांश कोणहरू सो स्तम्भबाट 242 m र 288 m टाढा एकैतिर र एउटै सीधा रेखामा हेर्दा समपूरक बनेका छन् भने सो स्तम्भको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
The angles of elevation of the top of tower from two points 242 m and 288 m away from it on the same side of a straight line, are found to be complementary. Find the height of the tower.
- 6B.** एउटा स्तम्भको टुप्पाको उन्नतांश कोणहरू सो स्तम्भबाट 169 m र 196 m टाढा एकैतिर र एउटै सीधारेखामा हेर्दा समपूरक बनेका छन् भने सो स्तम्भको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
The angles of elevation of the top of tower from two points 169 m and 196 m away from it on the same side of a straight line, are found to be complementary. Find the height of the tower.
- 7A.** 96 ft. अग्लो स्तम्भको टुप्पाबाट सो स्तम्भको फेदको सतहमा रहेका दुईओटा सवारी साधनहरूलाई हेर्दा अवनति कोणहरू क्रमश x° र y° भयो भने सो सवारी साधनहरूबिचको दूरी पत्ता लगाउनुहोस् । जहाँ $\tan x^\circ = \frac{3}{4}$ र $3\tan y^\circ = 1$ छ ।
From the top of the tower 96 ft high, the angles of depression of two vehicles on a road at the same level as the base of the tower and on the same side of it, are x° and y° respectively where $\tan x^\circ = \frac{3}{4}$ and $3\tan y^\circ = 1$. Calculate the distance between the vehicles.
- 7B.** 150 मि. अग्लो स्तम्भको टुप्पाबाट सो स्तम्भको फेदको सतहमा रहेका दुईओटा सवारी साधनहरूलाई हेर्दा अवनति कोणहरू क्रमश x° र y° भयो भने सो सवारी साधनहरूबिचको दूरी पत्ता लगाउनुहोस् । जहाँ $3\tan x^\circ = 1$ र $7\tan y^\circ = 5$ छ ।
From the top of the tower 150 m high, the angles of depression, of two vehicles on a road at the same level as the base of the tower and on the same side of it, are x° and y° where $3\tan x^\circ = 1$ and $7\tan y^\circ = 5$. Calculate the distance between the vehicles.
- 8A.** एउटा 9 m लामो भन्डो ध्वजदण्डको टुप्पो भन्दा 9 m तल छ र भन्डोको फेदबाट ध्वजदण्डको टुप्पाको उन्नतांशकोण 60° रहेको छ । ध्वजदण्डको उचाइ निकाल्नुहोस् ।
A ladder 9 m long reaches a point 9 m below the top of a vertical flagstaff. From the foot of the ladder, the angle of elevation of the flagstaff is 60° . Find the height of the flagstaff.
- 8B.** एउटा 12 m लामो भन्डो ध्वजदण्डको टुप्पो भन्दा 12 m तल छ र भन्डोको फेदबाट ध्वजदण्डको टुप्पाको उन्नतांशकोण 60° रहेको छ । ध्वजदण्डको उचाइ निकाल्नुहोस् ।
A ladder 12 m long reaches a point 12 m below the top of a vertical flagstaff. From the foot of the ladder the angle of elevation of the flagstaff is 60° . Find the height of the flagstaff.
- 9A.** आँधीले गर्दा 12 मिटर उचाइ भएको एउटा रूख भाँचिएको र यसको टुप्पाले जमिनसँग 60° को कोण बनाएछ भने आधारबाट कति उचाइमाथि आँधीद्वारा रूख भाँचिएको होला ? पत्ता लगाउनुहोस् ।
A tree, 12 m high, is broken by the wind in such a way that its top touches the ground and makes an angle of 60° with the ground. At what height from the bottom of the tree is broken by the wind ?
- 9B.** 40 m अग्लो एउटा सीधा रूख हावाले भाँचिदा यसको टुप्पाले जमिनसँग 30° को कोण बनाएको छ । रूखको फेददेखि रूखको टुप्पाले जमिनमा छोएको बिन्दुसम्मको दूरी पत्ता लगाउनुहोस् । रूखको भाँचिएको भागसम्मको उचाइ पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।
A straight 40 m high tree is broken by the wind and its upper part meets the ground at an angle of 30° . Find the distance of the foot of the tree from the point where the top of the tree meets the ground. Find also the height of the tree at which it was broken.
- 10A.** बराबर उचाइ भएका दुईओटा बिजुलीका खम्बा छन् । ती खम्बाबिच उभिएको एक केटाले प्रत्येक खम्बाको टुप्पाका उन्नतांश कोण 30° पाएछ र कुनै एक खम्बाको 15 मिटर नजिक जाँदा उसले त्यस खम्बाको उन्नतांश कोण 45° पाएछ भने ती दुई खम्बाको उचाइ र ती दुई खम्बाहरू बिचको दूरी पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।
Two lamp posts are of equal height. A boy standing midway between them observes the angle of elevation of either posts to be 30° . After walking 15 m towards one of them, he observes its elevation to be 45° . Find the height of the posts and the distance between them.
- 10B.** बराबर उचाइ भएका दुईओटा बिजुलीका खम्बा छन् । ती खम्बाबिच उभिएको एक केटाले प्रत्येक खम्बाको टुप्पाका उन्नतांश कोण 45° पाएछ र कुनै एक खम्बाको 15 मिटर नजिक जाँदा उसले त्यस खम्बाको उन्नतांश कोण 60° पाएछ भने ती दुई खम्बाको उचाइ र ती दुई खम्बाहरू बिचको दूरी पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।
Two lamp posts are of equal height. A boy standing midway between them observes the angle of elevation of either posts to be 45° . After walking 15 m towards one of them, he observes its elevation to be 60° . Find the height of the posts and the distance between them.
- 11A.** एउटा ठाडो खम्बा AB लाई AD : DB = 4 : 3 हुने गरी बिन्दु D ले विभाजन गरेको छ । यदि उक्त खम्बाको दुवै भागहरूले खम्बाको फेद B देखि 50 m को दूरीमा रहेको कुनै एक बिन्दुमा आपसमा बराबर कोणहरू बनाउँदछन् भने खम्बाको उचाइ कति होला ?
A vertical pole AB is divided by a point D such that AD : DB = 4 : 3. If both the segments of a pole subtend equal angles to each other at a distance of 50 m away from the foot of the pole B, find the height of the pole.

- 11B.** एउटा ठाडो खम्बा AB लाई AC : CB = 9 : 1 हुने गरी बिन्दु C ले विभाजन गरेको छ । यदि उक्त खम्बाको दुवै भागहरूले खम्बाको फेद B देखि 20 m को दूरीमा रहेको कुनै एक बिन्दुमा आपसमा बराबर कोणहरू बनाउँदछन् भने खम्बाको उचाइ कति होला ?

A vertical pole AB is divided by a point C such that AC : CB = 9 : 1. If both the segments of a pole subtend equal angles to each other at a distance of 20 m away from the foot of the pole B, find the height of the pole.

- 12A.** दुई खम्बाहरूमध्ये पहिलो खम्बाको फेदबाट दोस्रो खम्बाको टुप्पाको उन्नतांश कोण 60° र दोस्रो खम्बाको फेदबाट पहिलो खम्बाको टुप्पाको उन्नतांशकोण 30° छ । यदि पहिलो खम्बाको उचाइ $10\sqrt{3}$ m भए दोस्रो खम्बाको उचाइ $30\sqrt{3}$ m हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

There are two posts, the angle of elevation of the top of the second post from the foot of the first is 60° and that of the top of the first post from the foot of the second is 30° . If the height of the first post is $10\sqrt{3}$ m, prove that the height of the second post is $30\sqrt{3}$ m.

- 12B.** क्षितिजमा रहेका दुई स्तम्भहरूमध्ये पहिलो स्तम्भको फेदबाट दोस्रो स्तम्भको टुप्पाको उन्नतांश कोण 60° र दोस्रो स्तम्भको फेदबाट पहिलो स्तम्भको टुप्पाको उन्नतांश कोण 30° छ भने दोस्रो स्तम्भको उचाइ पहिलोको तिन गुणा छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

There are two towers on a horizontal plane. When observed from the foot of the first, the angle of elevation of the top of the other is 60° and when observed from the foot of the second, the angle of elevation of the top of the first is 30° . Prove that the second tower is three times as high as the first.

- 13A.** एउटा हवाईजहाज जमिनदेखि 750 m माथि क्षितिजसँग समानान्तर हुनेगरी उडिरहेको बेला उन्नतांशकोण 60° छ । 5 सेकेण्डपछि जहाजको उन्नतांशकोण घटेर 30° भए जहाजको गति किलोमिटर प्रतिघण्टामा निकाल्नुहोस् ।

A aeroplane flying horizontally 750 m above the ground is observed at an elevation of 60° . If after 5 seconds the elevation is observed to be 30° , find the speed of the aeroplane in km per hour.

- 13B.** एउटा चट्टानको शिखरबाट एकजना केटाले यसैतर्फ आइरहेको एउटी केटीलाई हेर्दा अवनति कोण 30° पाउँछ र 20 मिनेटपछि अवनतिकोण 45° पाउँछ । यदि चट्टान 2 km अग्लो छ भने केटीको गति पत्ता लगाउनुहोस् ।

From the top of a cliff, a boy finds the angle of depression of a girl coming towards it to be 30° . After 20 minutes, the angle of depression is observed to be 45° . If the height of the cliff is 2 km, find the speed of the girl.

- 14A.** बाटो AB खम्बाको फेद बिन्दु C तिर अगाडि बढेको छ । बिन्दुहरू B र C बिन्दु A देखि क्रमशः $8\sqrt{3}$ m र $12\sqrt{3}$ m टाढा छन् । यदि बिन्दु B बाट खम्बाको टुप्पोमा अवलोकन गर्दा बन्ने उन्नतांश कोण बिन्दु A बाट बन्ने उन्नतांश कोणभन्दा दोब्बर हुन्छ भने खम्बाको उचाइ निकाल्नुहोस् ।

AB is a straight road leading to C, the foot of the pole; B and C are being $8\sqrt{3}$ m and $12\sqrt{3}$ m respectively far from the point A. If the angle of elevation of the top of pole at B is double of the angle of elevation of A, find the height of the pole.

- 14B.** कुनै एउटा ठाउँबाट 200 मिटर टाढारहेको कुनै एउटा स्तम्भको टुप्पोलाई हेर्दा जति डिग्रीको कोण बन्दछ ठीक 125 मिटर नजिक गएर सोही टुप्पोमा हेर्दा दोब्बर कोण बन्दछ भने सो स्तम्भको उचाइ कति होला, निकाल्नुहोस् ।

The angle of the top of a tower observed from 125 m far is double of the angle observed from 200 m far from the tower. What is the height of the tower ?

- 15A.** गोलाकार पोखरीमा गाडिएको बाँसको पानी माथिको भाग 30 m छ र टुप्पाले किनारको कुनै स्थानमा 30° को कोण बनाएको छ । त्यो स्थानबाट विपरीत भागमा रहेको किनाराको स्थानमा 60° को कोण बनाएको छ । पोखरीको व्यास निकाल्नुहोस् ।

A 30 m long bamboo standing in a circular pond subtends an angle of 30° at a point in the circumference and angle of 60° at another point directly opposite to the first point in the circumference. Find the diameter of the pond.

- 15B.** एउटा चटके 9 मिटर उचाइ भएका दुई खम्बाहरूको टुप्पोमा बाँधिएको लचकदार डोरीमाथि हिँडिरहेको थियो । जब ऊ जमिन सतहभन्दा 2.7 मिटर माथि थियो, डोरीको दुई अंशहरूले जमिनसँग समानान्तर क्षितिज रेखासँग 30° र 60° का कोणहरू बनाएको पाइयो भने डोरीको लम्बाइ कति होला ?

A rope dancer was walking on a loose rope tied to the tops of two equal post of height 9 m. When he was 2.7 m above the ground, it was found that the stretched pieces of the rope made angles of 30° and 60° with horizontal line parallel to the ground. Find the length of the rope.

ANSWERS

A. BASIC QUESTIONS

- | | | | | | | |
|-------------------------|-----------------|--------------|--------------------|--|----------------------|--------------|
| 1A. 94.64 m | 1B. 109.28 m | 2A. 60 ft | 2B. 64 m | 3A. 56.79 m | 3B. 100 m | 4A. 273.20 m |
| 4B. 69.28 m | 5A. 42.26m | 5B. 9.56 m | 6A. 12.68 m | 6B. 14.196 m | 7A. 8.19 m, 8.19 m | |
| 7B. $9\sqrt{3}$ m, 37 m | 8A. 56 m | 8B. 45 m | 9A. $25\sqrt{3}$ m | 9B. $10\sqrt{3}$ m, 10m, 30m from 1 st , 2 nd pole | | |
| 10A. 60° | 10B. 45° | 11A. 178.8 m | 11B. 5366.6 m | 12A. 81.96 ft. | 12B. 40.98 m, 23.66m | |

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- | | | | | | |
|--------------|--------------|---------------------|-------------------|----------------------|----------------------|
| 1B. 4 m | 2A. 33.81 m | 2B. 35.49 ft | 3A. 964.41 m | 3B. 1200 m | 4A. 47.32m, 47.32 m |
| 4B. 75 m | 5A. 33.81 m | 5B. 42.26 m | 6A. 264 m | 6B. 182 m | 7A. 160ft |
| 8A. 13.5 m | 8B. 18 m | 9A. 5.57 m | 9B. 26.7m, 13.3m | 10A. 70.98 m, 20.49m | 10B. 35.49m, 70. 98m |
| 11A. 44.09 m | 11B. 178.9m | 12A. $30\sqrt{3}$ m | 13A. 623.50 km/hr | 13B. 73.2m/min | 14A. 12 m |
| 15A. 69.28m | 15B. 19.87 m | | | | 14B. 100 m |

SEE EXERCISE

FOR

प्रश्न 28

Q. 24

भेक्टर

VECTOR

A. BASIC QUESTIONS

- 1A. यदि $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OB} = \vec{b}$ र रेखाखण्ड AB लाई भित्रपट्टीबाट बिन्दु M ले $m_1 : m_2$ को अनुपातमा विभाजन गर्दछ भने,

प्रमाणित गर्नुहोस् : $\vec{OM} = \frac{m_1 \vec{b} + m_2 \vec{a}}{m_1 + m_2}$

If $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OB} = \vec{b}$ and the point M divides the line segment AB internally in the ratio of $m_1 : m_2$, then

prove that: $\vec{OM} = \frac{m_1 \vec{b} + m_2 \vec{a}}{m_1 + m_2}$

[2071 R]

- 1B. यदि $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OB} = \vec{b}$ र रेखाखण्ड AB लाई बाहिरपट्टीबाट बिन्दु M ले $m : n$ को अनुपातमा विभाजन गर्दछ भने, प्रमाणित गर्नुहोस्:

If $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OB} = \vec{b}$ and the point M divides the line segment AB externally in the ratio of $m : n$ then

prove that: $\vec{OM} = \frac{m\vec{b} - n\vec{a}}{m - n}$

[2071 S]

2. दिइएको चित्रमा P र Q त्रिभुज ABC को क्रमशः भुजा AB र AC का मध्य बिन्दुहरू भए $PQ \parallel BC$ र $BC = 2PQ$ हुन्छ भनी भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस्।

In the figure, P and Q are the middle points of AB & AC respectively of the $\triangle ABC$. Prove vectorially that $PQ \parallel BC$ & $BC = 2PQ$

[2059 S]

- OR त्रिभुजको कुनै दुई भुजाहरूको मध्यबिन्दुहरू जोड्ने रेखाखण्ड तेस्रो भुजासँग समानान्तर भई त्यसको आधा हुन्छ भनी भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस्।

Prove by vector method that a line segment joining the mid points of any two sides of a triangle is parallel to the third side and is half of it.

[2060 S, SEE 2075 R']

HINT: Let ABC be a triangle with P and Q be the mid-points of AB and AC respectively.

(i) $\vec{BA} = 2\vec{PA}$ [$\because$ P is a mid point of AB]

(ii) $\vec{AC} = 2\vec{AQ}$ [$\because$ Q is a mid point of AC]

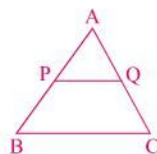
(iii) $\vec{BA} + \vec{AC} = \vec{BC}$ [Triangle law of vector addition]

or, $2\vec{PA} + 2\vec{AQ} = \vec{BC}$ or, $2(\vec{PA} + \vec{AQ}) = \vec{BC}$

(iv) $\vec{PA} + \vec{AQ} = \vec{PQ}$ [Triangle law of vector addition]

(v) $\therefore 2PQ = BC$ [From (iii) and (iv)] [$\because$ If $\vec{a} = m\vec{b}$ then $\vec{a} \parallel \vec{b}$]

Hence, $PQ \parallel BC$ and $PQ = \frac{1}{2} BC$.



3. समद्विबाहु त्रिभुजको मध्यिका आधारमा लम्ब हुन्छ भनी भेक्टर विधिद्वारा प्रमाणित गर्नुहोस्।

Prove vectorially that the median of an isosceles triangle is perpendicular to the base.

[2072 S]

- OR दिइएको चित्रमा समद्विबाहु $\triangle PQR$ मा $PQ = PR$ र $QS = SR$ भए रेखा PS आधार QR मा लम्ब हुन्छ भनी भेक्टर विधिद्वारा प्रमाणित गर्नुहोस्।

In the given figure, in isosceles $\triangle PQR$, if $PQ = PR$ and $QS = SR$ then prove by vector method that the line PS is perpendicular to base QR.

[2067 R]

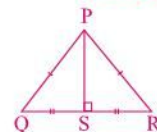
HINT: Let PQR be an isosceles triangle with $PQ = QR$ and PS is median of $\triangle PQR$.

(i) $\vec{PS} = \frac{1}{2} (\vec{PQ} + \vec{PR})$ [Mid point theorem]

(ii) $\vec{QR} = (\vec{PR} - \vec{PQ})$ [Triangle law of vector subtraction]

(iii) $\vec{PS} \cdot \vec{QR} = \frac{1}{2} (\vec{PQ} + \vec{PR}) (\vec{PR} - \vec{PQ}) = \frac{1}{2} [(\vec{PR})^2 - (\vec{PQ})^2] = \frac{1}{2} (PR^2 - PQ^2) = \frac{1}{2} \times 0$ [Since $PR = PQ$]

(iv) $\vec{PS} \perp \vec{QR}$ [$\because \vec{PS} \cdot \vec{QR} = 0$]



4. समकोणी त्रिभुजमा कर्णको मध्यबिन्दु यसका शीर्षहरूबाट समदुरीमा पर्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

[2067 S]

Prove that the middle point of hypotenuse of a right angled triangle is equidistant from its vertices.

HINT: Let, ABC be a right angled triangle whose right angle is at A.

Let, P be the middle point of the hypotenuse BC. Let, A be the origin then,

(i) $\vec{AB} = \vec{AP} + \vec{PB}$ (Triangle law of vector addition)

(ii) $\vec{AC} = \vec{AP} + \vec{PC}$ (Triangle law of vector addition)

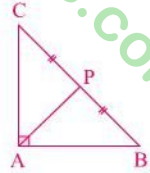
(iii) $\vec{AB} \perp \vec{AC} \quad [\because \angle A = 90^\circ]$ or, $\vec{AB} \cdot \vec{AC} = 0 \quad [\because \vec{AB} \perp \vec{AC}]$

or, $(\vec{AP} + \vec{PB}) \cdot (\vec{AP} + \vec{PC}) = 0 \quad [\because \text{From (i) and (ii)}]$

or, $(\vec{AP} + \vec{CP}) \cdot (\vec{AP} - \vec{CP}) = 0 \quad [\because \vec{CP} = \vec{PB} \text{ and } \vec{PC} = -\vec{CP}]$

or, $(\vec{AP})^2 - (\vec{CP})^2 = 0$ or, $AP^2 = CP^2$

$\therefore AP = CP = PB \quad [\because CP = PB]$



- OR** दिइएको समकोण त्रिभुज PQR मा $\angle RPQ = 90^\circ$ र RQ को मध्यबिन्दु S छ भने भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस्: $PS = QS = RS$

In the given figure, $\angle RPQ = 90^\circ$ and S is the mid-point of RQ. Prove by vector method that: $PS = QS = RS$.

[SEE 2073 R]

5. यदि $\vec{a}$, $\vec{b}$ र $\vec{c}$, $\triangle ABC$ को शीर्ष बिन्दुहरूका स्थिति भेक्टरहरू भए $\triangle ABC$ को भारकेन्द्र G को स्थिति भेक्टर $\vec{g} = \frac{1}{3}(\vec{a} + \vec{b} + \vec{c})$ हुन्छ भनी भेक्टर विधिद्वारा प्रमाणित गर्नुहोस् ।

[2066 R]

If $\vec{a}$, $\vec{b}$ and $\vec{c}$ are the position vectors of the vertices of a $\triangle ABC$, prove by vector method that the position vector of the centroid G of the triangle $\triangle ABC$ is $\vec{g} = \frac{1}{3}(\vec{a} + \vec{b} + \vec{c})$.

- OR** त्रिभुजको गुरुत्वकेन्द्र (भारकेन्द्र) को स्थिति भेक्टर यसको शीर्षहरूका स्थिति भेक्टरहरूको योगफलको एकतिहाइ हुन्छ भनी भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस् ।

Using vector method, prove that the position vector of the centroid of a triangle is one third the sum of the position vectors of its vertices.

HINT: Let O be the origin and G be the centroid of $\triangle ABC$. In $\triangle ABC$, AD is median. So D is the mid point of BC.

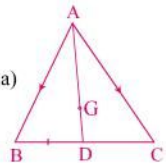
Let, $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OB} = \vec{b}$ and $\vec{OC} = \vec{c}$.

(i) $\vec{OD} = \frac{1}{2}(\vec{OB} + \vec{OC})$ [From mid point theorem] (ii) $\vec{OG} = \frac{m\vec{OD} + n\vec{OA}}{m+n}$ (Section Formula)

Centroid divides median in the ratio of 2 : 1. So, the ratio is; $m : n = 2 : 1$.

$$\vec{OG} = \frac{2 \cdot \frac{1}{2}(\vec{OB} + \vec{OC}) + 1 \cdot \vec{OA}}{2+1} = \frac{\vec{OB} + \vec{OC} + \vec{OA}}{3} = \frac{1}{3}(\vec{OA} + \vec{OB} + \vec{OC})$$

$\therefore \vec{OG} = \frac{1}{3}(\vec{a} + \vec{b} + \vec{c})$ which is the required result.



6. चतुर्भुजका भुजाहरूको मध्यबिन्दुहरू क्रमशः जोड्दै जाँदा बन्ने चित्र समानान्तर चतुर्भुज हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् । [SEE 2076 M]

Prove that the lines joining the middle points of the sides of a quadrilateral taken in order is a parallelogram.

- OR** दिइएको चित्रमा P, Q, R र S क्रमशः भुजाहरू AB, BC, CD र DA का मध्यबिन्दुहरू भए PQRS समानान्तर चतुर्भुज हो भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

In the given figure P, Q, R and S are the mid points of sides AB, BC, CD and DA respectively. Prove that PQRS is a parallelogram.

[2059 R, 2062 K, 2065 S]

HINT: In the figure alongside, let ABCD be a quadrilateral and PQRS be the resulting quadrilateral formed by joining the middle points of sides AB, BC, CD and DA respectively. Let O be the origin of vectors then by mid point theorem,

(i) $\vec{OP} = \frac{\vec{OA} + \vec{OB}}{2}$; $\vec{OQ} = \frac{\vec{OB} + \vec{OC}}{2}$; $\vec{OR} = \frac{\vec{OC} + \vec{OD}}{2}$; $\vec{OS} = \frac{\vec{OD} + \vec{OA}}{2}$

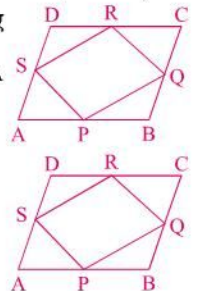
(ii) $\vec{PQ} = \vec{OQ} - \vec{OP} = \frac{\vec{OB} + \vec{OC} - \vec{OA} - \vec{OB}}{2} = \frac{\vec{OC} - \vec{OA}}{2}$

(iii) $\vec{SR} = \vec{OR} - \vec{OS} = \frac{\vec{OC} + \vec{OD} - \vec{OD} - \vec{OA}}{2} = \frac{\vec{OC} - \vec{OA}}{2}$

Therefore $\vec{PQ} = \vec{SR}$

i.e. $PQ = SR$ and $PR \parallel SR$ Similarly, $SP = RQ$ and $SP \parallel RQ$

Thus, PQRS is a parallelogram.



7. समानान्तर चतुर्भुजका विकर्णहरू आपसमा समद्विभाजन हुन्छन् भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

Prove that the diagonals of a parallelogram bisect to each other.

[2068 R]
[2057 S, 2061 S, 2065 M, 2067 R]

HINT: Let OABC be a parallelogram and AC and OB are the diagonals.

Let O be the origin, M and N are mid points of AC and OB in parallelogram OABC.

$$(i) \quad \vec{OM} = \frac{\vec{OA} + \vec{OC}}{2} \quad [\text{Mid point theorem}]$$

$$(ii) \quad \vec{ON} = \frac{\vec{OB}}{2} = \frac{\vec{OA} + \vec{OC}}{2} \quad [\text{Parallelogram Law of vector addition}]$$

$\therefore \vec{OM} = \vec{ON}$ so M and N are coincide.

Thus, diagonals of parallelogram bisect to each other.



- OR समानान्तर चतुर्भुज PQRS का विकर्णहरू आपसमा समद्विभाजन हुन्छन् भनी भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस् ।

Prove by vector method that the diagonals of a parallelogram PQRS bisect to each other.

[SEE 2075 R₂]

8. आयतका विकर्णहरू बराबर हुन्छन् भनी भेक्टर विधिद्वारा प्रमाणित गर्नुहोस् ।

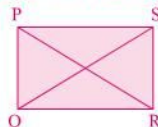
Prove vectorially that the diagonals of a rectangle are equal to each other.

[2068 R', SLC 2066 S, 2070 R', 2071 R']

- OR चित्रमा PQRS एउटा आयत हो । PR = QS हुन्छ भनी भेक्टर विधिद्वारा प्रमाणित गर्नुहोस् ।

In the given figure, PQRS is a rectangle. Prove vectorially that PR = QS.

[2069 R, SEE 2074 R']



HINT: Let, PQRS be a rectangle and PR and QS are its diagonals.

$$(i) \quad PR^2 = (\vec{PR})^2 = (\vec{PQ} + \vec{QR})^2 = (\vec{SR} + \vec{QR})^2 = \vec{SR}^2 + 2\vec{SR} \cdot \vec{QR} + \vec{QR}^2 = \vec{SR}^2 + 2 \times 0 + \vec{QR}^2 \quad [\because \vec{SR} \perp \vec{QR}]$$

$$\therefore PR^2 = \vec{RS}^2 + \vec{QR}^2$$

$$(ii) \quad QS^2 = (\vec{QS})^2 = (\vec{QR} + \vec{RS})^2 = \vec{QR}^2 + 2\vec{QR} \cdot \vec{RS} + \vec{RS}^2 = \vec{QR}^2 + \vec{RS}^2 \quad [\because \vec{QR} \perp \vec{RS}]$$

$$\therefore QS^2 = \vec{RS}^2 + \vec{QR}^2$$

$$(iii) \quad PR^2 = QS^2 \quad [\text{From (i) and (ii)}] \quad \therefore PR = QS$$

Thus, the diagonals of a rectangle are equal to each other.

9. समबाहु चतुर्भुजका विकर्णहरू समकोण हुने गरी प्रतिच्छेदन हुन्छन् भनी भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस् ।

Prove by vector method that the diagonals of rhombus intersect to each other at a right angle.

[2065 R']

HINT: Let OABC be a rhombus and OB and AC be its diagonals.

Let O be the origin, $\vec{AB} = \vec{OC} = \vec{b}$ and $\vec{OA} = \vec{CB} = \vec{a}$

From the triangle law of vector and parallelogram law of vector,

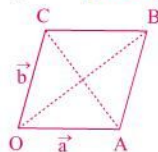
$$(i) \quad \vec{CA} = \vec{a} - \vec{b} \text{ and } \vec{OB} = \vec{a} + \vec{b}$$

$$(ii) \quad \vec{CA} \cdot \vec{OB} = (\vec{a} - \vec{b}) \cdot (\vec{a} + \vec{b}) = (\vec{a})^2 - (\vec{b})^2 = a^2 - b^2 \quad [\because \text{the square of any vector is a scalar}]$$

$$= a^2 - a^2 \quad [b^2 = a^2 \text{ since the sides of a rhombus}]$$

$$\therefore \vec{CA} \cdot \vec{OB} = 0$$

Hence, the dot product of the diagonals of the rhombus is 0. So, the diagonals are perpendicular to each other.



- OR समबाहु चतुर्भुज PQRS का विकर्णहरू PR र QS समकोणमा प्रतिच्छेदन हुन्छन् भनी भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस् ।

Prove by vector method that the diagonals PR and QS of the rhombus PQRS intersect at right angle.

[2070 S']

10. अर्धवृत्त (वृत्तार्ध) मा बन्ने परिधिकोण समकोण हुन्छ भनी भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस् ।

Prove vectorially that the angle at the circumference of a semi circle is a right angle. [SEE 2074 S', 2057 R]

- OR व्यास AB भएको एउटा अर्धवृत्तको परिधिकोण ACB एक समकोण हुन्छ भनी भेक्टर विधिद्वारा प्रमाणित गर्नुहोस् ।

Prove by vector method that the circumference angle ACB of a semi-circle with a diameter AB is a right-angle.

[SEE 2075 R, 2075 R₂]

HINT: Let ACB be a semi-circle with centre O. Let O be the origin. AB is diameter of semicircle. Join O and C.

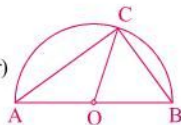
$$(i) \quad \vec{BC} = \vec{OC} - \vec{OB} \quad (\text{Triangle law of vector}) \quad (ii) \quad \vec{CA} = \vec{OA} - \vec{OC} \quad (\text{Triangle law of vector})$$

$$(iii) \quad \vec{BC} \cdot \vec{CA} = (\vec{OC} - \vec{OB}) \cdot (\vec{OA} - \vec{OC})$$

$$= (\vec{OC} + \vec{OA}) \cdot (\vec{OA} - \vec{OC}) \quad [\vec{OA} = -\vec{OB} \text{ Being radii and in opposite direction.}]$$

$$= (\vec{OA})^2 - (\vec{OC})^2 = OA^2 - OC^2$$

$$(iv) \quad \vec{BC} \cdot \vec{CA} = OC^2 - OC^2 = 0 \quad [\because OA = OC = \text{radii of circle}] \quad \therefore \angle BCA = 90^\circ$$



B. ADDITIONAL QUESTIONS

1. मध्यबिन्दु सूत्र उल्लेख गरी भेक्टर विधिबाट प्रतिपादन गर्नुहोस् । (State and prove mid-point formula by the vector method.)
2. भित्री विभाजन सूत्र उल्लेख गरी भेक्टर विधिबाट प्रतिपादन गर्नुहोस् ।
State and prove Internal section formula by the vector method.
3. बाहिरी विभाजन सूत्र उल्लेख गरी भेक्टर विधिबाट प्रतिपादन गर्नुहोस् ।
State and prove external section formula by the vector method.

SEE EXERCISE

FOR

प्रश्न १८, २५

Q. 19, 25

स्थानान्तरण

TRANSFORMATION

संयुक्त स्थानान्तरण (COMBINED TRANSFORMATION)

A. BASIC QUESTIONS

- 1A. X-अक्ष र Y-अक्षमा क्रमशः हुने संयुक्त परावर्तनहरूसँग समतुल्य हुने एकल स्थानान्तरण उल्लेख गर्नुहोस् । सोही एकल स्थानान्तरण प्रयोग गरेर $P(4, 3)$, $Q(1, 1)$ र $R(5, -1)$ शीर्षबिन्दुहरू भएको ΔPQR को प्रतिबिम्बको शीर्षबिन्दुहरूका निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस् । साथै वस्तु र प्रतिबिम्बलाई एउटै लेखाचित्रमा खिच्नुहोस् ।
State the single transformation equivalent to the combination of reflections on the X-axis and Y-axis respectively. Using this single transformation, find the coordinates of the vertices of the image of ΔPQR having vertices $P(4, 3)$, $Q(1, 1)$ and $R(5, -1)$. Also, draw the object and image on the same graph. [2071 S]
- 1B. X- अक्ष र Y- अक्षमा क्रमशः हुने संयुक्त परावर्तनहरूसँग समतुल्य हुने एकल स्थानान्तरण उल्लेख गर्नुहोस् । सोही एकल स्थानान्तरण प्रयोग गरेर $A(2, 3)$, $B(3, -4)$ र $C(1, -2)$ शीर्षबिन्दुहरू भएको ΔABC को प्रतिबिम्बको शीर्षबिन्दुहरूका निर्देशाङ्कहरू लेख्नुहोस् । साथै वस्तु र प्रतिबिम्बलाई एउटै लेखाचित्रमा खिच्नुहोस् ।
State the single transformation equivalent to the combination of reflections on the X-axis and Y-axis respectively. Using this single transformation, find the coordinates of the vertices of the image of ΔABC having vertices $A(2, 3)$, $B(3, -4)$ and $C(1, -2)$. Also, draw the object and image on the same graph. [2071 R]
- 2A. शीर्षबिन्दुहरू $A(1, 2)$, $B(4, -1)$ र $C(2, 5)$ भएको त्रिभुजलाई रेखाहरू $x = 5$ र $y = -2$ मा लगातार परावर्तन गर्दा प्राप्त हुने प्रतिबिम्बको निर्देशाङ्कहरू लेखेर लेखाचित्रमा व्यक्त गर्नुहोस् । यसरी हुने संयुक्त स्थानान्तरणलाई कुन एउटै स्थानान्तरणले जनाउन सकिन्छ, उल्लेख गर्नुहोस् ।
A triangle with vertices $A(1, 2)$, $B(4, -1)$ and $C(2, 5)$ is reflected successively in the lines $x = 5$ and $y = -2$. Find by stating coordinates and graphically represent the images under these transformations. State also the single transformation given by the combinations of these transformations. [2065 M]
- 2B. शीर्षबिन्दुहरू $A(1, 2)$, $B(4, -1)$ र $C(2, 5)$ भएको त्रिभुजलाई रेखा $x = -1$ र $y = 2$ मा लगातार परावर्तन गर्दा प्राप्त हुने प्रतिबिम्बको निर्देशाङ्कहरू लेखेर लेखाचित्रमा व्यक्त गर्नुहोस् । यसरी हुने संयुक्त स्थानान्तरणलाई कुन एउटै स्थानान्तरणले जनाउन सकिन्छ, उल्लेख गर्नुहोस् ।
A triangle with vertices $A(1, 2)$, $B(4, -1)$ and $C(2, 5)$ is reflected successively in the line $x = -1$ and $y = 2$. Find the stating co-ordinates and represent the images graphically under these transformations. State also the single transformation given by the combinations of these transformations. [2065 R, 2069 R]
- 3A. बिन्दुहरू $H(4, -2)$, $R(2, 1)$ र $T(5, 2)$ एउटा त्रिभुज HRT का तिनओटा शीर्षबिन्दुहरू हुन् । यी बिन्दुहरूलाई परिक्रमण $[(0, 0), 180^\circ]$ र उही दिशामा परिक्रमण $[(0, 0), 90^\circ]$ बाट हुने संयुक्त स्थानान्तरणले स्थानान्तरण गराउँदा बन्ने प्रतिबिम्बहरूको निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस् । दुईओटै त्रिभुजहरूलाई एउटै लेखाचित्रमा खिच्नुहोस् ।
Points $H(4, -2)$, $R(2, 1)$ and $T(5, 2)$ are the vertices of a triangle ΔHRT . These points are transformed by a single transformation obtained by a rotation $[(0, 0), 180^\circ]$ and on the same direction a rotation $[(0, 0), 90^\circ]$. Find the co-ordinates of the images of the points. Draw both the triangles on the same graph paper. [2066 S]
- 3B. बिन्दुहरू $A(1, 2)$, $B(4, -1)$ र $C(2, 5)$ एउटा त्रिभुज ABC का तिनओटा शीर्षबिन्दुहरू हुन् । यी बिन्दुहरूलाई परिक्रमण $[(0, 0), 90^\circ]$ र उही दिशामा परिक्रमण $[(0, 0), 180^\circ]$ बाट हुने संयुक्त स्थानान्तरणले स्थानान्तरण गराउँदा बन्ने प्रतिबिम्बहरूको निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस् । दुईओटै त्रिभुजहरूलाई एउटै लेखाचित्रमा खिच्नुहोस् ।
Points $A(1, 2)$, $B(4, -1)$ and $C(2, 5)$ are the vertices of a triangle ΔABC . These points are transformed by a single transformation obtained by a rotation $[(0, 0), 90^\circ]$ and on the same direction a rotation $[(0, 0), 180^\circ]$. Find the co-ordinates of the images of the points. Draw both the triangles on the same graph paper.
- 4A. शीर्षबिन्दुहरू $X(1, 2)$, $Y(-1, -2)$ र $Z(5, 0)$ भएको त्रिभुज XYZ लाई भेक्टर $\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$ ले विस्थापन गर्दा बन्ने प्रतिबिम्बलाई X-अक्षमा परावर्तन गरिएको छ । यसरी प्राप्त प्रतिबिम्बहरूका शीर्षबिन्दुहरूका निर्देशाङ्कहरू लेखेर ΔXYZ र यसका प्रतिबिम्बहरूलाई एउटै लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।
A triangle XYZ with vertices $X(1, 2)$, $Y(-1, -2)$ and $Z(5, 0)$ is translated by a vector $\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$. The image so formed is reflected on the X-axis. Write the co-ordinates of the vertices of the images thus obtained and represent the ΔXYZ and its images on the same graph paper. [SEE 2073 S]

- 4B. शीर्षबिन्दुहरू $P(2, 1)$, $Q(4, 3)$ र $R(6, -1)$ भएको त्रिभुज PQR लाई X-अक्षमा परावर्तन गर्दा बन्ने प्रतिबिम्बलाई भेक्टर $\begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix}$ ले विस्थापन गरिएको छ । यसरी प्राप्त प्रतिबिम्बहरूका शीर्षबिन्दुहरूका निर्देशाङ्कहरू लेखेर ΔPQR र यसका प्रतिबिम्बहरूलाई एउटै लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

A triangle PQR with vertices $P(2, 1)$, $Q(4, 3)$ and $R(6, -1)$ is reflected on the X-axis. The image so formed is translated by the vector $\begin{pmatrix} -3 \\ 2 \end{pmatrix}$. Write the co-ordinates of the vertices of the images thus obtained and represent the ΔPQR and its images on the same graph paper. [SEE 2073 S']

- 5A. शीर्षबिन्दुहरू $P(2, 1)$, $Q(2, 4)$ र $R(5, 2)$ भएको ΔPQR लाई भेक्टर $\begin{bmatrix} 1 \\ -2 \end{bmatrix}$ ले विस्थापन गर्दा बन्ने प्रतिबिम्बलाई उद्गम बिन्दुको वरिपरि घनात्मक दिशातिर 90° मा परिक्रमण गरिएको छ । यसरी प्राप्त प्रतिबिम्बहरूको निर्देशाङ्कहरू लेखी ΔPQR र यसका प्रतिबिम्बहरूलाई एउटै लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

ΔPQR with vertices $P(2, 1)$, $Q(2, 4)$ and $R(5, 2)$ is translated by the vector $\begin{bmatrix} 1 \\ -2 \end{bmatrix}$ and then the image so formed is rotated about the origin through 90° in positive direction. Write down the co-ordinates of the vertices of the images thus obtained and present ΔPQR and its images in the same graph paper. [2075 R']

- 5B. $A(2, 3)$, $B(0, 3)$ र $O(0, 0)$ भएको ΔAOB लाई $\vec{AB}$ द्वारा विस्थापन र O को वरिपरि $+90^\circ$ परिक्रमण गरिएको छ । विस्थापनलाई T र परिक्रमणलाई R ले जनाइएको छ । संयुक्त स्थानान्तरण $R \circ T$ अनुसार प्रतिबिम्ब पत्ता लगाउनुहोस् ।

ΔABO having $A(2, 3)$, $B(0, 3)$ and $O(0, 0)$ is transformed by the translation vector $\vec{AB}$ and rotated through $90^\circ(+)$ ve rotation about O. Translation is denoted by T and the rotation is denoted by R. Find the image under the combined transformation $R \circ T$.

- 6A. शीर्षबिन्दुहरू क्रमशः $L(-3, 3)$, $M(-6, 3)$ र $N(-3, 9)$ भएको त्रिभुज LMN लाई y - अक्षमा परावर्तन गर्दा बन्ने प्रतिबिम्बलाई उद्गम बिन्दुको वरिपरि 180° मा परिक्रमण गरिएको छ । यसरी प्राप्त प्रतिबिम्बहरूको शीर्षबिन्दुहरूका निर्देशाङ्कहरू लेखी त्रिभुज LMN र यसका प्रतिबिम्बहरूलाई एउटै लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

A triangle LMN with vertices $L(-3, 3)$, $M(-6, 3)$ and $N(-3, 9)$ respectively is reflected in y-axis and then image formed is rotated about the origin through 180° . Write the co-ordinates of the vertices of the images thus obtained and present the triangle LMN and its images in the same graph paper. [SEE 2075 R']

- 6B. शीर्षबिन्दुहरू $A(2, 3)$, $B(4, 5)$ र $C(1, 4)$ भएको ΔABC लाई x- अक्षमा परावर्तन गर्दा बन्ने प्रतिबिम्बलाई उद्गम बिन्दुको वरिपरि 180° मा परिक्रमण गरिएको छ । यसरी प्राप्त प्रतिबिम्बहरूको शीर्षबिन्दुहरूका निर्देशाङ्कहरू लेखी ΔABC र यसका प्रतिबिम्बहरूलाई एउटै लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

A ΔABC with vertices $A(2, 3)$, $B(4, 5)$ and $C(1, 4)$ is reflected in x-axis and then image so formed is rotated about the origin through 180° . Write the coordinates of the vertices of the images thus obtained and present the ΔABC and its images in the same graph paper. [SEE 2074 R']

- 7A. शीर्षबिन्दुहरू $A(2, 3)$, $B(2, 6)$ र $C(3, 4)$ भएको त्रिभुज ABC लाई $T = \begin{bmatrix} -2 \\ 3 \end{bmatrix}$ ले विस्थापन गर्दा बन्ने प्रतिबिम्बलाई $E[(0, 0), 2]$ ले विस्तारीकरण गरिएको छ । यसरी प्राप्त प्रतिबिम्बहरूका शीर्षबिन्दुहरूका निर्देशाङ्कहरू लेखी ΔABC र यसका दुवै प्रतिबिम्बहरू एउटै लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

A triangle ABC with vertices $A(2, 3)$, $B(2, 6)$ and $C(3, 4)$ is translated by $T = \begin{bmatrix} -2 \\ 3 \end{bmatrix}$ and the image so obtained is enlarged by $E[(0, 0), 2]$. Write the co-ordinates of the vertices of the images so formed and represent ΔABC and its both images in the same graph. [SEE 2075 R']

- 7B. $P(3, 4)$, $Q(2, 1)$ र $R(4, 2)$ शीर्षबिन्दुहरू भएको ΔPQR लाई $T = \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix}$ ले विस्थापन गर्दा बन्ने प्रतिबिम्बलाई $E[(0, 0), 2]$ ले विस्तारीकरण गरिएको छ । यसरी प्राप्त प्रतिबिम्बहरूको शीर्षबिन्दुहरूका निर्देशाङ्कहरू लेखेर ΔPQR र यसका प्रतिबिम्बहरूलाई एउटै लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

ΔPQR having the vertices $P(3, 4)$, $Q(2, 1)$ and $R(4, 2)$ is translated by $T = \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix}$. The image so formed is enlarged by $E[(0, 0), 2]$. Writing the co-ordinates of the vertices of images thus obtained, represent the ΔPQR and its images in the same graph paper. [SEE 2074 R']

- 8A.** E ले केन्द्रबिन्दु $(3, 1)$ र नापो 2 भएको विस्तारीकरण र R ले $y = x$ मा हुने परावर्तन जनाउँदछन्। शीर्षबिन्दुहरू $A(2, 3)$, $B(4, 5)$ र $C(1, -2)$ भएको $\triangle ABC$ को संयुक्त स्थानान्तरण $E \circ R$ द्वारा हुने प्रतिबिम्ब पत्ता लगाउनुहोस्। दुवै चित्र एउटै लेखाचित्रमा खिच्नुहोस्।

E denotes the enlargement about the centre $(3, 1)$ with a scale factor of 2 and R denotes a reflection on the line $y = x$. Find the image of $\triangle ABC$ having the vertices $A(2, 3)$, $B(4, 5)$ and $C(1, -2)$ under the combined transformation $E \circ R$. Draw both figures on the same graph paper.

[SEE 2075 R₂]

- 8B.** शीर्षबिन्दुहरू $P(2, 1)$, $Q(5, 3)$ र $R(7, -1)$ भएको त्रिभुज PQR लाई Y-अक्षमा परावर्तन गर्दा बन्ने प्रतिबिम्बलाई $E[(0, 0), 2]$ द्वारा विस्तारीकरण गरिएको छ। यसरी प्राप्त प्रतिबिम्बहरूका शीर्षबिन्दुहरूका निर्देशाङ्कहरू लेखेर $\triangle PQR$ र यसका प्रतिबिम्बहरूलाई एउटै लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस्।

Triangle PQR having vertices $P(2, 1)$, $Q(5, 3)$ and $R(7, -1)$ is reflected on the y-axis. The image so formed is enlarged by $E[(0, 0), 2]$. Write the co-ordinates of the vertices of the images thus obtained and present the $\triangle PQR$ and its images in the same graph paper.

[SEE 2073 R]

- 9A.** मानौ $A(1, -1)$, $B(5, 2)$ र $C(3, 5)$ त्रिभुज ABC का शीर्षबिन्दुका निर्देशाङ्कहरू हुन्। उक्त त्रिभुजलाई लेखाचित्रमा प्रस्तुत गरी $E_1[O(0, 0); 2]$ द्वारा विस्तार गर्नुहोस्। पुनः विस्तारीत प्रतिबिम्बलाई Y-अक्षमा परावर्तन गरी लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस्। त्रिभुज ABC र स्थानान्तरण पछिका प्रतिबिम्बहरूको प्रकृती लेख्नुहोस्।

Let $A(1, -1)$, $B(5, 2)$ and $C(3, 5)$ are the coordinates of vertices of a triangle ABC. Plot this triangle in graph. Enlarge this triangle with $E_1[O(0, 0); 2]$ and then reflect the enlarged image about Y-axis in that graph. Write the nature of object triangle and its images after transformations.

- 9B.** R_1 ले केन्द्रबिन्दु $(3, 4)$ बाट हुने नापो 2 भएको विस्तारीकरण जनाउँछ र R_2 ले रेखा $y = x$ मा परावर्तन हुने स्थानान्तरण जनाउँछ। यदि शीर्षबिन्दुहरू $P(-3, 5)$, $Q(7, 4)$ र $R(6, -2)$ भएको $\triangle PQR$ लाई $R_2 \circ R_1$ द्वारा स्थानान्तरण गर्दा $\triangle PQR$ को प्रतिबिम्ब $\triangle P_1Q_1R_1$ भए P_1 , Q_1 र R_1 को निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस्।

R_1 denotes an enlargement about the center $(3, 4)$ with a scale factor of 2 and R_2 denotes a reflection on the line $y = x$. $\triangle PQR$ with the vertices $P(-3, 5)$, $Q(7, 4)$ and $R(6, -2)$ is mapped onto the $\triangle P_1Q_1R_1$ under the transformation $R_2 \circ R_1$. Find the coordinates of P_1 , Q_1 and R_1 .

[2064 R]

- 10A.** त्रिभुज CAT का शीर्षबिन्दुहरू $C(2, 5)$, $A(-1, 3)$ र $T(4, 1)$ छन्। त्रिभुज CAT लाई उद्गम बिन्दुको वरिपरि 90° ले घनात्मक दिशामा परिक्रमण गरी फेरि $E[(0, 0), 2]$ मा विस्तारीकरण गर्दा बन्ने प्रतिबिम्बहरूको निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस्। साथै वस्तु र प्रतिबिम्बहरूलाई उही लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस्।

$C(2, 5)$, $A(-1, 3)$ and $T(4, 1)$ are the vertices of a triangle CAT. Find the coordinates of the vertices of the image of $\triangle CAT$ under the rotation of positive 90° about origin followed by enlargement $E[(0, 0), 2]$. Represent the object and images on the same graph paper.

[2072 R^{*}]

- 10B.** $\triangle ABC$ का शीर्षबिन्दुहरू $A(2, 5)$, $B(-1, 3)$ र $C(4, 1)$ छन्। $\triangle ABC$ लाई उद्गम बिन्दुको वरिपरि ऋणात्मक चौथाई परिक्रमण गरिएको छ र प्राप्त प्रतिबिम्बलाई केन्द्र उद्गम बिन्दु र नापो 2 लिएर विस्तारीकरण गरिएको छ। यसरी $\triangle ABC$ का प्रतिबिम्बहरूका शीर्षबिन्दुहरूको निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाई वस्तु र प्रतिबिम्बहरूलाई एउटै लेखाचित्रमा देखाउनुहोस्।

The vertices of $\triangle ABC$ are $A(2, 5)$, $B(-1, 3)$ and $C(4, 1)$. $\triangle ABC$ is rotated through negative quarter turn about the origin and the image so obtained is enlarged by taking origin as the centre and scale factor 2. Hence, find the co-ordinates of the vertices of the images of $\triangle ABC$ and show the object and images on the same graph.

[2070 S]

- 11A.** $\triangle ABC$ का शीर्षबिन्दुहरू क्रमशः $A(4, 6)$, $B(2, 2)$ र $C(8, 2)$ छन्। यसलाई बिन्दु $P(1, 3)$ को वरिपरि 90° परिक्रमण गरी फेरि x-अक्षमा परावर्तन गरिएको छ। $\triangle ABC$ का प्रतिबिम्बहरूको निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस्।

The vertices of $\triangle ABC$ are $A(4, 6)$, $B(2, 2)$ and $C(8, 2)$ respectively. It is rotated through 90° about a point $P(1, 3)$ followed by reflection in x-axis. Find the co-ordinates of images of $\triangle ABC$.

- 11B.** समानान्तर चतुर्भुज ABCD का शीर्षबिन्दुहरू क्रमशः $A(2, 3)$, $B(1, 1)$, $C(4, 1)$ र $D(5, 3)$ छन्। यसलाई बिन्दु $P(3, 0)$ को वरिपरि 90° परिक्रमण गरी फेरि $x = y$ रेखामा परावर्तन गरिएको छ। समानान्तर चतुर्भुज ABCD का प्रतिबिम्बहरूको निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस्।

The vertices of a parallelogram ABCD are $A(2, 3)$, $B(1, 1)$, $C(4, 1)$ and $D(5, 3)$ respectively. It is rotated through 90° about a point $P(3, 0)$ followed by reflection in $x = y$ line. Find the co-ordinates of images of parallelogram ABCD.

- 12A.** $\triangle ABC$ का शीर्षबिन्दुहरू क्रमशः $A(2, 4)$, $B(6, 6)$ र $C(4, 0)$ छन्। यसलाई बिन्दु $P(0, 2)$ को वरिपरि 180° द्वारा परिक्रमण गरी फेरि $E[(0, 0); 2]$ द्वारा विस्तारीकरण गरिएको छ। $\triangle ABC$ का प्रतिबिम्बहरूको निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस्।

The vertices of $\triangle ABC$ are $A(2, 4)$, $B(6, 6)$ and $C(4, 0)$ respectively. It is rotated through 180° about a point $P(0, 2)$ followed by the enlargement $E[(0, 0); 2]$. Find the co-ordinates of images of $\triangle ABC$.

- 12B.** चतुर्भुज PREM का शीर्षबिन्दुहरू क्रमशः P(1, 3), R(3, 3), E(2, 0) र M(-3, 1) छन् । यसलाई बिन्दु (0, 1) को वरिपरि 180° परिक्रमण गरी फेरी उद्गम बिन्दु केन्द्र र नापो 2 भएको विस्तारीकरण अनुसार विस्तार गरिएको छ । चतुर्भुज PREM को प्रतिबिम्बका निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

The vertices of a quadrilateral PREM are P(1, 3), R(3, 3), E(2, 0) and M(-3, 1) respectively. It is rotated through 180° about a point (0, 1) followed by an enlargement of centre at origin and scale factor 2. Find the co-ordinates of images of quadrilateral PREM.

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- 1A.** एउटा स. च. ABCD का शीर्षबिन्दुहरू A(3, 0), B(4, 2), C(2, 4) र D(1, 2) छन् । यसलाई रेखा $y = 1$ मा परावर्तन गरेपछि रेखा $x = 3$ मा परावर्तन गरिएको छ । अन्तिम प्रतिबिम्बको निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस् । साथै यो संयुक्त परावर्तनलाई जनाउने एकल स्थानान्तरण पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।

A parallelogram ABCD has the vertices A(3, 0), B(4, 2), C(2, 4) and D(1, 2). Find the image of the parallelogram ABCD under the reflection in the line $y = 1$ followed by reflection in the line $x = 3$. Also, find the single transformation to represent this combination of reflections.

- 1B.** शीर्षबिन्दुहरू A(0, 1), B(5, 1), C(8, 5) र D(3, 5) भएको एउटा समबाहु चतुर्भुज पहिले $x = 4$ मा परावर्तन भएको छ र पछि $y = 3$ मा परावर्तन भएको छ । सो समबाहु चतुर्भुजको प्रतिबिम्ब पत्ता लगाउनुहोस् । साथै यो संयुक्त परावर्तनलाई जनाउने एकल स्थानान्तरण पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।

A rhombus with vertices A(0, 1), B(5, 1), C(8, 5) and D(3, 5) is reflected in $x = 4$ and then in $y = 3$. Find the image of the rhombus. Also, find the single transformation to represent this combination of reflections.

- 2A.** बिन्दुहरू A(-3, 3), B(-6, 3) र C(-3, 9) बाट बनेको त्रिभुज पहिले Y-अक्षमा परावर्तन गरी A', B', C' भएको छ र त्यसपछि रेखा $x = 3$ मा पुनः परावर्तन गरी A'', B'', C'' भएको छ । सबै प्रतिबिम्बका बिन्दुहरूको निर्देशाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् । साथै यो संयुक्त परावर्तनलाई जनाउने एकल स्थानान्तरण पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।

A triangle formed by the points A(-3, 3), B(-6, 3) and C(-3, 9) is reflected in the Y-axis. The $\Delta A'B'C'$ is reflected in the line $x = 3$ to give a second image $\Delta A''B''C''$. Find the co-ordinates of all the image points. Also, find single transformation to represent this combination of reflections.

- 2B.** A(4, 8), B(6, 6), C(3, 6) र D(4, 4) शीर्षबिन्दु भएको चित्र लेखाचित्रमा खिची यसलाई $y = 4$ मा परावर्तन गरी सोही लेखाचित्रमा A'B'C'D' खिच्नुहोस् । त्यसपछि चित्र A'B'C'D' लाई $y = 0$ मा परावर्तन गरी त्यसै लेखाचित्रमा A''B''C''D'' खिच्नुहोस् र A'', B'', C'' र D'' का निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस् । साथै यो संयुक्त परावर्तनलाई जनाउने एकल स्थानान्तरण पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।

Draw a figure having the vertices A(4, 8), B(6, 6), C(3, 6) and D(4, 4) on the graph. It is reflected on the line $y = 4$ then draw A'B'C'D'. Then after reflect it on the line $y = 0$ and draw A''B''C''D'' on the same graph and find the coordinates of A'', B'', C'' and D''. Also, find single transformation to represent this combination of reflections.

- 3A.** A(2, 5), B(6, 4) र C(3, 7) बिन्दुहरू ΔABC का शीर्षहरू हुन् । ΔABC लाई केन्द्र मा 99° र 81° मा परिक्रमण गरी संयुक्त परिक्रमणबाट प्राप्त प्रतिबिम्बको चित्र बनाउनुहोस् र प्रतिबिम्बका निर्देशाङ्कहरू पनि लेख्नुहोस् ।

Points A(2, 5), B(6, 4) and C(3, 7) are the vertices of ΔABC . Draw the figure of image of ΔABC under the combined rotation of 99° followed by 81° by taking (0, 0) as centre of rotation and write the co-ordinates of the image.

- 3B.** एउटा समानान्तर चतुर्भुज ABCD का शीर्षबिन्दुहरू A(3, 0), B(4, 2), C(2, 4) र D(1, 2) छन् । यसलाई उद्गमबिन्दुको वरिपरि 180° परिक्रमण गरेपछि उद्गमबिन्दुको वरिपरि 90° परिक्रमण गरिएको छ । अन्तिम प्रतिबिम्बको निर्देशाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् । समानान्तर चतुर्भुज ABCD र यसको प्रतिबिम्बलाई लेखाचित्रमा देखाउनुहोस् ।

A parallelogram ABCD has the vertices A(3, 0), B(4, 2), C(2, 4) and D(1, 2). Find the image of the parallelogram ABCD under the rotation of 180° about the origin followed by rotation of 90° about the origin. Present the parallelogram ABCD and its image on the same graph.

- 4A.** चतुर्भुज ABCD लाई लेखाचित्रमा उतार्नुहोस् जसका शीर्षहरू A(8, 8), B(12, 12), C(8, 12) र D(0, 12) छन् । यदि $T_1 = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$ र $T_2 = \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \end{pmatrix}$ भए संयुक्त स्थानान्तरण $T_1 T_2$ अनुसार प्रतिबिम्ब चतुर्भुज A'B'C'D' पत्ता लगाउनुहोस् ।

In the graph paper, draw quadrilateral ABCD with vertices A(8, 8), B(12, 12), C(8, 12) and D(0, 12). Find image quadrilateral A'B'C'D' under the transformation $T_1 T_2$ if $T_1 = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$ and $T_2 = \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \end{pmatrix}$.

- 4B.** एउटा चतुर्भुज PQRS का शीर्षबिन्दुहरू $P(1, 2)$, $Q(2, 3)$, $R(5, 2)$ र $S(6, 4)$ छन् । सो चतुर्भुजलाई पहिले $T_1 = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ ले र पछि $T_2 = \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \end{pmatrix}$ ले विस्थापन गर्नुहोस् ।

The vertices of a quadrilateral PQRS are $P(1, 2)$, $Q(2, 3)$, $R(5, 2)$ and $S(6, 4)$. Translate the quadrilateral under $T_1 = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ followed by $T_2 = \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \end{pmatrix}$.

- 5A.** $A(-2, 2)$, $B(2, 2)$ र $C(2, 8)$ शीर्षबिन्दुहरू भएको $\triangle ABC$ लाई स्थानान्तरण भेक्टर $T_1 = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ र $T_2 = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$ द्वारा स्थानान्तरण गरिएको छ । यदि अन्तिम प्रतिबिम्बको निर्देशाङ्कहरू $A'(1, 5)$, $B'(3, 5)$ र $C'(5, 11)$ छन् भने स्थानान्तरण भेक्टर T_1 पत्ता लगाउनुहोस् ।

A triangle ABC having vertices $A(-2, 2)$, $B(2, 2)$ and $C(2, 8)$ is translated by the translating vectors $T_1 = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ and $T_2 = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$. If the co-ordinates of the final image are $A'(1, 5)$, $B'(3, 5)$ and $C'(5, 11)$ after T_1 T_2 , find the translating vector T_1 .

- 5B.** $A(-2, 2)$, $B(2, 2)$ र $C(2, 8)$ शीर्षबिन्दुहरू भएको $\triangle ABC$ लाई स्थानान्तरण भेक्टर $T_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$ र $T_2 = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ द्वारा स्थानान्तरण गरिएको छ । यदि अन्तिम प्रतिबिम्बको निर्देशाङ्कहरू $A'(1, 5)$, $B'(3, 5)$ र $C'(5, 11)$ छन् भने स्थानान्तरण भेक्टर T_2 पत्ता लगाउनुहोस् ।

$\triangle ABC$ having vertices $A(-2, 2)$, $B(2, 2)$ and $C(2, 8)$ is translated by the translating vectors $T_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$ and $T_2 = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$. If the co-ordinates of the final image are $A'(1, 5)$, $B'(3, 5)$ and $C'(5, 11)$ after T_1 T_2 , find the translating vector T_2 .

- 6A.** $\triangle PQR$ का शीर्षहरू $P(1, 2)$, $Q(3, 2)$ र $R(3, 4)$ छन् । $E_1[O, 2]$ र $E_2\left[O, \frac{1}{2}\right]$ अनुसार $\triangle PQR$ लाई विस्तार गरी संयुक्त विस्तारीकरण अनुसार हुने अन्तिम प्रतिबिम्ब पत्ता लगाउनुहोस् ।

$P(1, 2)$, $Q(3, 2)$ and $R(3, 4)$ are the vertices of $\triangle PQR$. Enlarge $\triangle PQR$ with respect to $E_1[O, 2]$ and $E_2\left[O, \frac{1}{2}\right]$. Find the final image of $\triangle PQR$ under combined enlargements.

- 6B.** $P(6, 1)$, $Q(6, 5)$ र $R(8, 5)$ भएको $\triangle PQR$ लाई लेखाचित्रमा खिच्नुहोस् । केन्द्रबिन्दु $(2, 3)$ र नापो $1/2$ द्वारा $\triangle PQR$ लाई विस्तारीकरण गरेपछि $E_1[(2, 3); 4]$ द्वारा विस्तारीकरण गर्दा $\triangle P'Q'R'$ भए P' , Q' र R' को निर्देशाङ्क पत्ता लगाई $\triangle P'Q'R'$ लाई सोही लेखाचित्रमा देखाउनुहोस् ।

On a graph paper, draw the $\triangle PQR$, whose vertices are $P(6, 1)$, $Q(6, 5)$ and $R(8, 5)$. If the $\triangle PQR$ maps to $\triangle P'Q'R'$ by an enlargement about the center $(2, 3)$ with scale factor of $1/2$; followed by $E_1[(2, 3); 4]$, find the co-ordinates of P' , Q' and R' . Show this image $\triangle P'Q'R'$ on the same graph paper.

- 7A.** $A(3, 0)$ र $B(2, 1)$ भएको $\triangle OAB$ लाई $+90^\circ$ मा परिक्रमण गरी रेखा $x = y$ मा प्रतिबिम्बलाई परावर्तन गर्नुहोस् र $\triangle AOB$ को अन्तिम प्रतिबिम्बको निर्देशाङ्क लेख्नुहोस् । साथै, यी संयुक्त स्थानान्तरणलाई जनाउने एकल स्थानान्तरण लेख्नुहोस् ।

Rotate $\triangle OAB$, where $A(3, 0)$ and $B(2, 1)$ are given, through $+90^\circ$ about O and then reflect the image in the line $x = y$. Find the final image of $\triangle OAB$ and also find the single transformation which is equivalent to the combination of these transformations.

- 7B.** $\triangle PQR$ मा $P(1, 6)$, $Q(2, 8)$ र $R(7, 2)$ छन् । $\triangle PQR$ लाई $y = 6$ मा परावर्तन गरी उद्गमबिन्दुको वरिपरि 90° परिक्रमण गर्दा बन्ने अन्तिम प्रतिबिम्बको निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

The vertices of a $\triangle PQR$ are $P(1, 6)$, $Q(2, 8)$ and $R(7, 2)$. $\triangle PQR$ is reflected in $y = 6$ and then rotated about the origin by 90° . Find the co-ordinates of final image.

- 8A.** $\triangle ABC$ का शीर्षबिन्दुहरू $A(1, 2)$, $B(3, 2)$ र $C(1, 4)$ छन् । यो पहिले X -अक्षमा परावर्तन भएको छ र पछि विस्थापन भेक्टर $\vec{A'B'}$ द्वारा विस्थापित भए अन्तिम प्रतिबिम्बको निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

$A(1, 2)$, $B(3, 2)$ and $C(1, 4)$ are the vertices of $\triangle ABC$. It is reflected in X -axis and then translated by translation vector $\vec{A'B'}$. Find the co-ordinates of the final image.

- 8B.** $\triangle ABC$ का शीर्षबिन्दुहरू $A(4, 3)$, $B(7, 4)$ र $C(2, 8)$ छन् । यो पहिले Y -अक्षमा परावर्तन भएको छ र पछि विस्थापन भेक्टर $\vec{AC}$ द्वारा विस्थापित भए अन्तिम प्रतिबिम्बको निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

$A(4, 3)$, $B(7, 4)$ and $C(2, 8)$ are the vertices of $\triangle ABC$. $\triangle ABC$ is reflected in Y -axis and then translated by translation vector $\vec{AC}$. Find the co-ordinates of the final image.

- 9A.** $O(0, 0)$, $B(0, 1)$, $C(1, 1)$ र $D(1, 0)$ निर्देशाङ्कहरू भएको $\square OBCD$ को प्रतिबिम्ब संयुक्त स्थानान्तरणद्वारा पत्ता लगाउनुहोस्, जहाँ पहिले X -अक्षमा हुने परावर्तन र पछि नापो 2 लिएर उद्गमबिन्दुलाई केन्द्र मानी विस्तारीकरण गरिएको छ।
Find the image of $\square OBCD$ having co-ordinates $O(0, 0)$, $B(0, 1)$, $C(1, 1)$ and $D(1, 0)$ under combined transformation where a reflection in X -axis is followed by an enlargement of scale factor 2 with origin as the centre of enlargement.
- 9B.** $\triangle ABC$ का शीर्षबिन्दुहरू $A(2, 1)$, $B(4, 5)$ र $C(-1, 4)$ छन्। $\triangle ABC$ लाई उद्गमबिन्दुको वरिपरि नापो 3 लिएर विस्तारीकरण गरी $x = y$ रेखामा परावर्तन गर्नुहोस्।
The vertices of $\triangle ABC$ are $A(2, 1)$, $B(4, 5)$ and $C(-1, 4)$. Enlarge $\triangle ABC$ taking centre as origin and scale factor 3 then reflect in the line $x = y$.
- 10A.** $\triangle PQR$ का शीर्षबिन्दुहरू $P(1, -2)$, $Q(3, 4)$ र $R(-4, 0)$ छन्। यदि विस्तारको केन्द्र $(2, 2)$ र नापो 2 भए $\triangle PQR$ लाई विस्तारीकरण गरी $R[O, +90^\circ]$ द्वारा परिक्रमण गर्नुहोस्।
The vertices of $\triangle PQR$ are $P(1, -2)$, $Q(3, 4)$ and $R(-4, 0)$. If the centre of enlargement is $(2, 2)$ and scale factor 2, then enlarge $\triangle PQR$ and rotate by $R[O, +90^\circ]$.
- 10B.** लेखाचित्रको माध्यमबाट एउटा समद्विबाहु त्रिभुज PQR का शीर्षबिन्दुहरू लेख्नुहोस्। यदि विस्तारको केन्द्र $(2, 2)$ र नापो 2 भए सो त्रिभुजलाई PQR लाई विस्तारीकरण गरी $R[O, +90^\circ]$ द्वारा परिक्रमण गर्नुहोस्।
Using a graph paper write the co-ordinates of an isosceles triangle PQR . If the centre of enlargement is $(2, 2)$ and scale factor 2, then enlarge $\triangle PQR$ and rotate by $R[O, +90^\circ]$.

ANSWERS

A. BASIC QUESTIONS

- 1A.** $P'(-4, -3)$, $Q'(-1, -1)$ and $R'(-5, 1)$ **1B.** Rotation $[180^\circ, O]$, $A'(-2, -3)$, $B'(-3, 4)$, $C'(-1, 2)$
2A. $A'(9, 2)$, $B'(6, -1)$, $C'(8, 5)$; $A''(9, -6)$, $B''(6, -3)$, $C''(8, -9)$ and Half turn rotation about $(5, -2)$
2B. $A'(-3, 2)$, $B'(-6, -1)$, $C'(-4, 5)$; $A''(-3, 2)$, $B''(-6, 5)$, $C''(-4, -1)$ and Half turn rotation about $(-1, 2)$
3A. $H'(-2, -4)$, $R'(1, -2)$, $T'(2, -5)$ **3B.** $A'(2, -1)$, $B'(-1, -4)$, $C'(5, -2)$
4A. $X'(3, 3)$, $Y'(1, -1)$, $Z'(7, 1)$ and $X''(3, -3)$, $Y''(1, 1)$, $Z''(7, -1)$
4B. $P'(2, -1)$, $Q'(4, -3)$, $R'(6, 1)$ and $P''(-1, 1)$, $Q''(1, -1)$, $R''(3, 3)$
5A. $P'(3, -1)$, $Q'(3, 2)$, $R'(6, 0)$ and $P''(1, 3)$, $Q''(-2, 3)$, $R''(0, 6)$
5B. $A'(0, 3)$, $B'(-2, 3)$, $O'(-2, 0)$ and $A''(-3, 0)$, $B''(-3, -2)$, $C''(0, -2)$
6A. $L'(3, 3)$, $M'(6, 3)$, $N'(3, 9)$ and $L''(-3, -3)$, $M''(-6, -3)$, $N''(-3, -9)$
6B. $A'(2, -3)$, $B'(4, -5)$, $C'(1, -4)$ and $A''(-2, 3)$, $B''(-4, 5)$, $C''(-1, 4)$
7A. $A'(0, 6)$, $B'(0, 9)$, $C'(1, 7)$ and $A''(0, 12)$, $B''(0, 18)$, $C''(2, 14)$
7B. $P'(1, 7)$, $Q'(0, 4)$, $R'(2, 5)$ and $P''(2, 14)$, $Q''(0, 8)$, $R''(4, 10)$
8A. $A'(3, 2)$, $B'(5, 4)$, $C'(-2, 1)$ and $A''(3, 3)$, $B''(7, 7)$, $C''(-7, 1)$
8B. $P'(-2, 1)$, $Q'(-5, 3)$, $R'(-7, -1)$ and $P''(-4, 2)$, $Q''(-10, 6)$, $R''(-14, -2)$
9A. $A'(2, -2)$, $B'(10, 4)$, $C'(6, 10)$ and $A''(-2, -2)$, $B''(-10, 4)$, $C''(-6, 10)$
9B. $P_1(6, -9)$, $Q_1(4, 11)$, $R_1(-8, 9)$
10A. $C'(-5, 2)$, $A'(-3, -1)$, $T'(-1, 4)$ and $C''(-10, 4)$, $A''(-6, -2)$, $T''(-2, 8)$
10B. $A'(5, -2)$, $B'(3, 1)$, $C'(1, -4)$ and $A''(10, -4)$, $B''(6, 2)$, $C''(2, -8)$
11A. $A'(-2, 6)$, $B'(2, 4)$, $C'(2, 10)$ and $A''(-2, -6)$, $B''(2, -4)$, $C''(2, -10)$
11B. $A'(0, -1)$, $B'(2, -2)$, $C'(2, 1)$, $D'(0, 2)$ and $A''(-1, 0)$, $B''(-2, 2)$, $C''(1, 2)$, $D''(2, 0)$
12A. $A'(-2, 0)$, $B'(-6, -2)$, $C'(-4, 4)$ and $A''(-4, 0)$, $B''(-12, -4)$, $C''(-8, 8)$
12B. $P'(-1, -1)$, $R'(-3, -1)$, $E'(-2, 2)$, $M'(3, 1)$ and $P''(-2, -2)$, $R''(-6, -2)$, $E''(-4, 4)$, $M''(6, 2)$

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- 1A.** $A'(3, 2)$, $B'(4, 0)$, $C'(2, -2)$, $D'(1, 0)$ and $A''(3, 2)$, $B''(2, 0)$, $C''(4, -2)$, $D''(5, 0)$; Half turn rotation about $(3, 1)$
1B. $A'(8, 1)$, $B'(3, 1)$, $C'(0, 5)$, $D'(5, 5)$ and $A''(8, 5)$, $B''(3, 5)$, $C''(0, 1)$, $D''(5, 1)$; Half turn rotation about $(4, 3)$
2A. $A'(3, 3)$, $B'(6, 3)$, $C'(3, 9)$ and $A''(3, 3)$, $B''(0, 3)$, $C''(3, 9)$; A translation by the translation vector $\begin{pmatrix} 6 \\ 0 \end{pmatrix}$
2B. $A'(4, 0)$, $B'(6, 2)$, $C'(3, 2)$, $D'(4, 4)$ and $A''(4, 0)$, $B''(6, -2)$, $C''(3, -2)$, $D''(4, -4)$; A translation by the TV $\begin{pmatrix} 0 \\ -8 \end{pmatrix}$
3A. $A'(-2, -5)$, $B'(-6, -4)$, $C'(-3, -7)$ **3B.** $A''(0, -3)$, $B''(2, -4)$, $C''(4, -2)$, $D''(2, -1)$
4A. $A'(13, 7)$, $B'(17, 11)$, $C'(13, 11)$, $D'(5, 11)$ **4B.** $P'(7, 10)$, $Q'(8, 11)$, $R'(11, 10)$, $S'(12, 12)$
5A. $\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$ **5B.** $\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$ **6A.** $P'(3, 6)$, $Q'(9, 6)$, $R'(9, 12)$ **6B.** $P'(10, -1)$, $Q'(10, 7)$, $R'(14, 7)$
7A. $O'(0, 0)$, $A'(0, 3)$, $B'(-1, 2)$ and $O''(0, 0)$, $A''(3, 0)$, $B''(2, -1)$
7B. $P'(1, 6)$, $Q'(2, 4)$, $R'(7, 10)$ and $P''(-6, 1)$, $B''(-4, 2)$, $R''(-10, 7)$
8A. $A'(1, -2)$, $B'(3, -2)$, $C'(1, -4)$ and $A''(3, -2)$, $B''(5, -2)$, $C''(3, -4)$
8B. $A'(-4, 3)$, $B'(-7, 4)$, $C'(-2, 8)$ and $A''(-6, 8)$, $B''(-9, 9)$, $C''(-4, 13)$
9A. $O''(0, 0)$, $B''(0, -2)$, $C''(2, -2)$, $D''(2, 0)$ **9B.** $A'(3, 6)$, $B'(15, 12)$, $C'(12, -3)$
10A. $P''(6, 0)$, $Q''(-6, 4)$, $R''(2, -10)$ **10B.** Show to your teacher.

विपरीत स्थानान्तरण र विपरीत वृत्त (INVERSION TRANSFORMATION & INVERSION CIRCLE)

A. BASIC QUESTIONS

- 1A. वृत्त $x^2 + y^2 = 20$ को आधारमा बिन्दुहरू $P(2, 1)$ र $Q(3, 1)$ का उत्क्रम बिन्दुहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the inversion points of $P(2, 1)$ and $Q(3, 1)$ with respect to the circle $x^2 + y^2 = 20$.
- 1B. वृत्त $x^2 + y^2 = 50$ को आधारमा बिन्दुहरू $A(6, 8)$ र $B(3, 4)$ का उत्क्रम बिन्दुहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the inversion points of $A(6, 8)$ and $B(3, 4)$ with respect to the circle $x^2 + y^2 = 50$.
- 2A. वृत्त $x^2 + y^2 = 9$ को आधारमा बिन्दु $A(3, 0)$ को उत्क्रम बिन्दु पत्ता लगाई एउटै लेखाचित्रमा उत्क्रम वृत्त, वस्तु र प्रतिबिम्ब देखाउनुहोस् ।
Find the inversion point of a point $A(3, 0)$ with respect to the circle $x^2 + y^2 = 9$ and show the inversion circle, object and image in the same graph.
- 2B. वृत्त $x^2 + y^2 = 16$ को आधारमा बिन्दु $P(2, 0)$ को उत्क्रम बिन्दु पत्ता लगाई एउटै लेखाचित्रमा उत्क्रम वृत्त, वस्तु र प्रतिबिम्ब देखाउनुहोस् ।
Find the inversion point of a point $P(2, 0)$ with respect to the circle $x^2 + y^2 = 16$ and show the inversion circle, object and image in the same graph.
- 3A. बिन्दु $A(3, 4)$ को वृत्त $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 24$ को आधारमा उत्क्रम बिन्दु पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the inversion point of $A(3, 4)$ with respect to the circle $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 24$.
- 3B. बिन्दु $B(5, 6)$ को वृत्त $(x - 4)^2 + (y - 2)^2 = 68$ को आधारमा उत्क्रम बिन्दु पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the inversion point of $B(5, 6)$ with respect to the circle $(x - 4)^2 + (y - 2)^2 = 68$.
- 4A. एउटा उत्क्रम वृत्तको व्यास 8 एकाइ र केन्द्र $(0, 1)$ छ । सो वृत्तको आधारमा बिन्दु $C(-1, 2)$ को उत्क्रम बिन्दु पत्ता लगाउनुहोस् ।
The diameter of an inversion circle is 8 units and centre $(0, 1)$. Find the inversion point of $C(-1, 2)$ with respect to the circle.
- 4B. एउटा उत्क्रम वृत्तको व्यास 10 एकाइ र केन्द्र $(1, 2)$ छ । सो वृत्तको आधारमा बिन्दु $P(-3, -1)$ को उत्क्रम बिन्दु पत्ता लगाउनुहोस् ।
The diameter of an inversion circle is 10 units and centre $(1, 2)$. Find the inversion point of $P(-3, -1)$ with respect to the circle.
- 5A. एउटा उत्क्रम वृत्तको समीकरण $x^2 + y^2 - 8x - 6y - 2 = 0$ छ । सो वृत्तको आधारमा बिन्दु $D(1, 3)$ को उत्क्रम बिन्दु पत्ता लगाउनुहोस् ।
The equation of an inversion circle is $x^2 + y^2 - 8x - 6y - 2 = 0$. Find the inversion point of $D(1, 3)$ with respect to the circle.
- 5B. एउटा उत्क्रम वृत्तको समीकरण $x^2 + y^2 - 4x - 6y - 23 = 0$ छ । सो वृत्तको आधारमा बिन्दु $A(3, 4)$ को उत्क्रम बिन्दु पत्ता लगाउनुहोस् ।
The equation of an inversion circle is $x^2 + y^2 - 4x - 6y - 23 = 0$. Find the inversion point of $A(3, 4)$ with respect to the circle.
- 6A. दिइएको बिन्दु $A(4, 5)$ को वृत्त $x^2 + y^2 - 4x - 6y - 3 = 0$ को आधारमा उत्क्रम बिन्दु पत्ता लगाउनुहोस् । साथै उत्क्रम वृत्त, वस्तु र प्रतिबिम्बलाई एउटै लेखाचित्रमा देखाउनुहोस् ।
Find the inversion point of the given point $A(4, 5)$ with respect to the circle $x^2 + y^2 - 4x - 6y - 3 = 0$. Also, show the inversion circle, object and image in the graph.
- 6B. दिइएको बिन्दु $A(0, 4)$ को वृत्त $x^2 + y^2 - 2x - 6y = 6$ को आधारमा उत्क्रम बिन्दु पत्ता लगाउनुहोस् । साथै उत्क्रम वृत्त, वस्तु र प्रतिबिम्बलाई एउटै लेखाचित्रमा देखाउनुहोस् ।
Find the inversion point of the given point $A(0, 4)$ with respect to the circle $x^2 + y^2 - 2x - 6y = 6$. Also, show the inversion circle, object and image in the graph.
- 7A. बिन्दुहरू $P(12, 15)$ र $Q(12, 9)$ जोड्ने रेखाखण्डको केन्द्र $(6, 9)$ र अर्धव्यास 12 एकाइ भएको वृत्तको आधारमा उत्क्रम बिन्दुहरू पत्ता लगाउनुहोस् । सो उत्क्रम स्थानान्तरणलाई लेखा चित्रमा देखाउनुहोस् ।
Find the inverse of line segment joining the points $P(12, 15)$ and $Q(12, 9)$ with respect to a circle with centre $C(6, 9)$ and radius 12 units. Show the inversion transformation in the graph.
- 7B. बिन्दुहरू $A(8, 10)$ र $B(8, 6)$ जोड्ने रेखाखण्डको केन्द्र $(4, 6)$ र अर्धव्यास 8 एकाइ भएको वृत्तको आधारमा उत्क्रम बिन्दुहरू पत्ता लगाउनुहोस् । सो उत्क्रम स्थानान्तरणलाई लेखा चित्रमा देखाउनुहोस् ।
Find the inverse of line segment joining the points $A(8, 10)$ and $B(8, 6)$ with respect to a circle with centre $C(4, 6)$ and radius 8 units. Show the inversion transformation in the graph.

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- 1A.** यदि बिन्दु $A(2, 0)$ को उत्क्रम वृत्त $x^2 + y^2 = r^2$ अनुसार उत्क्रम बिन्दु $A'(8, 0)$ भए उत्क्रम वृत्तको अर्धव्यास पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the inversion point of $A(2, 0)$ with respect to the inversion circle $x^2 + y^2 = r^2$ is $A'(8, 0)$, find the radius of the inversion circle.
- 1B.** यदि बिन्दु $P(1, 0)$ को उत्क्रम वृत्त $x^2 + y^2 = r^2$ अनुसार उत्क्रम बिन्दु $P'(16, 0)$ भए उत्क्रम वृत्तको अर्धव्यास पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the inversion point of $P(1, 0)$ with respect to the inversion circle $x^2 + y^2 = r^2$ is $P'(16, 0)$, find the radius of the inversion circle.
- 2A.** यदि एउटा बिन्दु $P(2, 2)$ को केन्द्र $C(1, 2)$ भएको वृत्तको आधारमा उत्क्रम बिन्दु $P'(17, 2)$ भए सो वृत्तको व्यास पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the inverse of a point $P(2, 2)$ with respect to a circle having centre at $C(1, 2)$ is $P'(17, 2)$ then find the diameter of the circle.
- 2B.** यदि एउटा बिन्दु $A(4, 4)$ को केन्द्र $C(2, 4)$ भएको वृत्तको आधारमा उत्क्रम बिन्दु $A'(34, 4)$ भए सो वृत्तको व्यास पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the inverse of a point $A(4, 4)$ with respect to a circle having centre at $C(2, 4)$ is $A'(34, 4)$ then find the diameter of the circle.
- 3A.** वृत्त $x^2 + y^2 = 20$ को आधारमा बिन्दुहरू P र Q का उत्क्रम बिन्दुहरू क्रमशः $P'(2, 1)$ र $Q'(3, 1)$ छन् भने P र Q का निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
The inversion points of P and Q with respect to the circle $x^2 + y^2 = 20$ are $P'(2, 1)$ and $Q'(3, 1)$ respectively. Find the coordinates of P and Q .
- 3B.** वृत्त $x^2 + y^2 = 50$ को आधारमा बिन्दुहरू A र B का उत्क्रम बिन्दुहरू क्रमशः $A'(6, 8)$ र $B'(3, 4)$ छन् भने A र B का निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
The inversion points of A and B with respect to the circle $x^2 + y^2 = 50$ are $A'(6, 8)$ and $B'(3, 4)$ respectively. Find the coordinates of A and B .
- 4A.** वृत्त $x^2 + y^2 = 100$ को आधारमा बिन्दुहरू $A(m, n)$ र $B(p, q)$ का उत्क्रम बिन्दुहरू क्रमशः $A'(1, 2)$ र $B'(7, 1)$ भए m, n, p र q का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
The inversion points of $A(m, n)$ and $B(p, q)$ with respect to the circle $x^2 + y^2 = 100$ are $A'(1, 2)$ and $B'(7, 1)$ respectively. Find the values of m, n, p and q .
- 4B.** वृत्त $x^2 + y^2 = 60$ को आधारमा बिन्दुहरू $P(a, b)$ र $Q(c, d)$ का उत्क्रम बिन्दुहरू क्रमशः $P'(2, 4)$ र $Q'(1, 3)$ भए a, b, c र d का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
The inversion points of $P(a, b)$ and $Q(c, d)$ with respect to the circle $x^2 + y^2 = 60$ are $P'(2, 4)$ and $Q'(1, 3)$ respectively. Find the values of a, b, c and d .
- 5A.** बिन्दु $A(m, n)$ को वृत्त $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 24$ को आधारमा उत्क्रम बिन्दु $A'(3, 4)$ भए m र n का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
The inversion point of $A(m, n)$ with respect to the circle $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 24$ is $A'(3, 4)$. Find the values of m and n .
- 5B.** बिन्दु $P(a, b)$ को वृत्त $(x - 4)^2 + (y - 2)^2 = 68$ को आधारमा उत्क्रम बिन्दु $P'(5, 6)$ भए a र b का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
The inversion point of $P(a, b)$ with respect to the circle $(x - 4)^2 + (y - 2)^2 = 68$ is $P'(5, 6)$. Find the values of a and b .
- 6A.** बिन्दुहरू A र B जोड्ने रेखाखण्डको केन्द्र $C(6, 9)$ र अर्धव्यास 12 एकाइ भएको वृत्तको आधारमा उत्क्रम बिन्दुहरू क्रमशः $A'(12, 15)$ र $B'(12, 9)$ भए A र B का निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस् । सो उत्क्रम स्थानान्तरणलाई लेखाचित्रमा देखाउनुहोस् ।
The inverse points of line segment joining the points A and B with respect to a circle with centre $C(6, 9)$ and radius 12 units are $A'(12, 15)$ and $B'(12, 9)$ respectively. Find the coordinates of A and B . Show the inversion transformation in the graph.
- 6B.** बिन्दुहरू A र B जोड्ने रेखाखण्डको केन्द्र $C(4, 6)$ र अर्धव्यास 8 एकाइ भएको वृत्तको आधारमा उत्क्रम बिन्दुहरू क्रमशः $A'(8, 10)$ र $B'(8, 6)$ भए A र B का निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस् । सो उत्क्रम स्थानान्तरणलाई लेखाचित्रमा देखाउनुहोस् ।
The inverse points of line segment joining the points A and B with respect to a circle with centre $C(4, 6)$ and radius 8 units are $A'(8, 10)$ and $B'(8, 6)$ respectively. Find the coordinates of A and B . Show the inversion transformation in the graph.

ANSWERS**A. BASIC QUESTIONS**

- | | | | | | |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1A. $P'(8, 4), Q'(6, 2)$ | 1B. $A'(3, 4), B'(6, 8)$ | 2A. $A'(3, 0)$ | 2B. $P'(8, 0)$ | 3A. $A'(14, 15)$ | 3B. $B'(8, 18)$ |
| 4A. $C'(-8, 9)$ | 4B. $P'(-3, -1)$ | 5A. $D'(-5, 3)$ | 5B. $A'(20, 21)$ | 6A. $A'(6, 7)$ | 6B. $A'(-7, 11)$ |
| 7A. $P'(18, 21), Q'(30, 9)$ | 7B. $A'(12, 14), B'(20, 6)$ | | | | |
- B. ADDITIONAL QUESTIONS**
- | | | | | | |
|--|---|-----------------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1A. 4 units | 1B. 4 units | 2A. 8 units | 2B. 16 units | 3A. $P(8, 4), Q(6, 2)$ | 3B. $A(3, 4), B(6, 8)$ |
| 4A. $m = 20, n = 40, p = 14, q = 2$ | 4B. $a = 6, b = 12, c = 6, d = 18$ | 5A. $m = 14, n = 15$ | 5B. $a = 8, b = 18$ | | |
| 6A. $A(18, 21), B(30, 9)$ | 6B. $A(12, 14), B(20, 6)$ | | | | |

मेट्रिक्स स्थानान्तरण (MATRIX TRANSFORMATION)

A. BASIC QUESTIONS

- 1A. त्रिभुज ΔPQR का शीर्षबिन्दुहरू $P(2, 3)$, $Q(-5, 4)$ र $R(3, 2)$ छन् । त्यस त्रिभुजलाई मेट्रिक्स $\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ ले स्थानान्तरण गराई आउने प्रतिबिम्बको शीर्ष बिन्दुहरूको निर्देशाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

ΔPQR is a triangle with vertices $P(2, 3)$, $Q(-5, 4)$ and $R(3, 2)$. Transform the given triangle by a matrix

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} \text{ and find the coordinates of the vertices of its image.}$$

[2068 S]

- 1B. समानान्तर चतुर्भुज $QRST$ का शीर्षबिन्दुहरू $Q(-1, 1)$, $R(-2, -1)$, $S(2, -1)$ र $T(3, 1)$ छन् । यसलाई मेट्रिक्स $\begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$ द्वारा स्थानान्तरण गरी हुने प्रतिबिम्बको शीर्षबिन्दुहरूको निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

The parallelogram $QRST$ has the vertices $Q(-1, 1)$, $R(-2, -1)$, $S(2, -1)$ and $T(3, 1)$. Transform the

given parallelogram under the matrix $\begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$ and find the coordinates of vertices of its image. [2071 S]

- 2A. एकाइ वर्ग $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ लाई $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ मेट्रिक्सले स्थानान्तरण गराई आउने प्रतिबिम्बको शीर्षबिन्दुहरूको निर्देशाङ्क लेख्नुहोस् ।

Transform a unit square $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ under the matrix $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ and write the co-ordinates of the vertices of the images.

[2065 R]

- 2B. एकाइ वर्गलाई मेट्रिक्स $\begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$ ले स्थानान्तरण गर्दा प्राप्त हुने प्रतिबिम्बको निर्देशाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

[2067 S]

Find the co-ordinates of the vertices of the image of the unit square transformed by the matrix $\begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$.

- 3A. शीर्षबिन्दुहरू $M(0, 0)$, $N(1, 0)$, $O(1, 1)$ र $P(0, 1)$ भएको एकाइ वर्ग $MNOP$ लाई $y = -x$ अक्षमा स्थानान्तरण गर्ने मेट्रिक्सद्वारा स्थानान्तरण गर्दा हुने प्रतिबिम्ब चतुर्भुज $M'N'O'P'$ का शीर्षबिन्दुहरू लेख्नुहोस् ।

A unit square $MNOP$ having vertices $M(0, 0)$, $N(1, 0)$, $O(1, 1)$ and $P(0, 1)$ is transformed under the matrix transformation through $y = -x$ and write the vertices of the images quadrilateral $M'N'O'P'$ so formed. [2069 R]

- 3B. शीर्षबिन्दुहरू $P(-3, 2)$, $Q(-1, 4)$ र $R(2, 0)$ भएको ΔPQR लाई X -अक्षमा परावर्तन हुने प्रतिबिम्ब मेट्रिक्स विधि प्रयोग गरी यसका आकृतिको प्रतिबिम्बहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

$P(-3, 2)$, $Q(-1, 4)$ and $R(2, 0)$ are the vertices of ΔPQR . Find the vertices of the image triangle under the reflection on X -axis by using matrix method.

[2064 R]

- 4A. बिन्दुहरू $A(4, 1)$ र $B(7, 5)$ जोड्ने रेखाखण्ड AB लाई स्थानान्तरण गर्दा $A'(-4, 1)$ र $B'(-7, 5)$ बिन्दुहरू जोड्ने रेखाखण्ड $A'B'$ बन्दछ । यस स्थानान्तरणलाई प्रतिनिधित्व गर्ने 2×2 मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् ।

A line segment AB joining the points $A(4, 1)$ and $B(7, 5)$ is transformed to the line segment $A'B'$ joining the points $A'(-4, 1)$ and $B'(-7, 5)$. Find the 2×2 matrix that represents this transformation. [SEE 2075 R, 2075 R₂]

- 4B. बिन्दु $P(5, 1)$ र $Q(8, 6)$ भएको रेखा PQ लाई स्थानान्तरण गर्दा PQ को प्रतिबिम्ब $P_1(-5, 1)$ र $Q_1(-8, 6)$ भएको रेखा P_1Q_1 बन्दछ भने कुन एउटै स्थानान्तरणले गर्दा सो प्रतिबिम्ब बन्दछ ? यस स्थानान्तरणलाई प्रतिनिधित्व गर्ने 2×2 मेट्रिक्स पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।

Line PQ having $P(5, 1)$ and $Q(8, 6)$ maps onto the line P_1Q_1 having $P_1(-5, 1)$ and $Q_1(-8, 6)$ so that the image P_1Q_1 of PQ is formed. Which is the single transformation for this mapping ? Also find 2×2 matrix that represents the transformation.

[2059 R]

5. दिइएका शीर्षबिन्दुहरू भएको Δ लाई संगैको प्रतिबिम्ब Δ मा स्थानान्तरण गर्ने 2×2 मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find a 2×2 matrix which transforms a Δ with the image Δ having given vertices.

	वस्तुका शीर्षबिन्दुहरू (Vertices of object)	प्रतिबिम्बका शीर्षबिन्दुहरू (Vertices of image)	
A.	ΔPQR ; $P(1, 2)$, $Q(4, 1)$ & $R(2, 5)$	$\Delta P'Q'R'$; $P'(5, 2)$, $Q'(6, 1)$ & $R'(12, 5)$	[2075 R ₂]
B.	ΔPQR ; $P(4, 3)$, $Q(6, 4)$ & $R(8, 1)$	$\Delta P'Q'R'$; $P'(-3, -4)$, $Q'(-4, -6)$ & $R'(-1, -8)$	[2072 R', 2060 CP]
C.	ΔABC ; $A(3, 6)$, $B(5, -3)$ & $C(-4, 2)$	$\Delta A'B'C'$; $A'(-3, -6)$, $B'(-5, 3)$ & $C'(4, -2)$	[2070 R]

- 6A. एउटा 2×2 मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् जसले शीर्षबिन्दुहरू $A(2, 3)$, $B(4, 3)$, $C(4, 5)$ र $D(2, 5)$ भएको एउटा वर्ग $ABCD$ लाई शीर्षबिन्दुहरू $A'(3, 2)$, $B'(3, 4)$, $C'(5, 4)$ र $D'(5, 2)$ भएको वर्ग $A'B'C'D'$ मा स्थानान्तरण गर्दछ ।

Find the 2×2 transformation matrix which transforms a square $ABCD$ with vertices $A(2, 3)$, $B(4, 3)$, $C(4, 5)$ and $D(2, 5)$ into a square $A'B'C'D'$ with vertices $A'(3, 2)$, $B'(3, 4)$, $C'(5, 4)$ and $D'(5, 2)$. [2070 S]

- 6B. A(0, 0), B(0, 1), C(1, 1), D(1, 0) भएको वर्ग ABCD लाई 2×2 मेट्रिक्सद्वारा स्थानान्तरण गर्दा A'(0, 0), B'(0, -2), C'(2, -2) र D'(2, 0) भएको वर्ग A' B' C' D' हुन्छ भने सो 2×2 मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् ।
A square ABCD whose vertices are A(0, 0), B(0, 1), C(1, 1), D(1, 0) is mapped onto the square A' B' C' D' by a 2×2 matrix so that the vertices of the square A' B' C' D' are A'(0, 0), B'(0, -2), C'(2, -2) and D'(2, 0). Find the 2×2 matrix. [2060 R]

7. दिइएका शीर्षबिन्दुहरू भएको वर्गलाई संगैको प्रतिबिम्ब समानान्तर चतुर्भुजमा स्थानान्तरण गर्ने 2×2 मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find a 2×2 matrix which transforms the square with the image parallelogram having given vertices.

	वर्गका शीर्षबिन्दुहरू (Vertices of square)	समानान्तर चतुर्भुजका शीर्षबिन्दुहरू (Vertices of a parallelogram)	
A.	A(2, 0), B(5, 1), C(4, 4) & D(1, 3)	A'(2, 2), B'(7, 3), C'(12, -4) & D'(7, -5)	[2072 R, 2066 R]
B.	A(0, 3), B(1, 1), C(3, 2) & D(2, 4)	A'(6, -6), B(3, -1), C'(7, -1) & D'(10, -6)	[2057 R, 60 S, 2064 S, 2065 R]
C.	A (0, 0), B (1, 0), C (1, 1) & D (0,1)	A'(0, 0), B'(3, 0), C'(4, 1) & D'(1, 1)	[2057S, 2060S]

8. एकाइ वर्ग वा $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ लाई तलको समानान्तर चतुर्भुजमा स्थानान्तरण गर्ने 2×2 मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find a 2×2 transformation matrix which transforms a unit square or $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ to the following parallelogram.

- A. $\begin{bmatrix} 0 & 3 & 5 & 2 \\ 0 & 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ [SEE 2075 R', 2068 R', 2065 M, 2073 S]
B. $\begin{pmatrix} 0 & 3 & 4 & 1 \\ 0 & 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$ [2063 R, 2070 S', 2072 S, 2073 S', 2074 R]
C. $\begin{pmatrix} 0 & 3 & 4 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ [SEE MODEL 2076, 2074 S', 2065 E]
D. $\begin{pmatrix} 0 & 4 & 6 & 2 \\ 0 & 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$ [SEE 2074 S, 2067 R, SEE 2073 R]
9A. मेट्रिक्स $\begin{pmatrix} 2 & 4 & 4 & 2 \\ 0 & 0 & 2 & 2 \end{pmatrix}$ लाई समानान्तर चतुर्भुज $\begin{pmatrix} -2 & -4 & -4 & -2 \\ 0 & 0 & 2 & 2 \end{pmatrix}$ मा स्थानान्तरण गर्ने एउटा 2×2 मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find a 2×2 transformation matrix in which a matrix $\begin{pmatrix} 2 & 4 & 4 & 2 \\ 0 & 0 & 2 & 2 \end{pmatrix}$ is transformed into a parallelogram

$$\begin{pmatrix} -2 & -4 & -4 & -2 \\ 0 & 0 & 2 & 2 \end{pmatrix} \quad [2065 S]$$

- 9B. मेट्रिक्स $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ ले आयत $\begin{pmatrix} 0 & 2 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ लाई आयत $\begin{pmatrix} 0 & 2 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & -1 \end{pmatrix}$ मा स्थानान्तरण गर्दछ भने सो मेट्रिक्स $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ को मान निकाल्नुहोस् । कुन स्थानान्तरणले गर्दा सो प्रतिबिम्ब बन्दछ ?

The matrix $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ maps the rectangle $\begin{pmatrix} 0 & 2 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ onto the rectangle $\begin{pmatrix} 0 & 2 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & -1 \end{pmatrix}$, find the value of the matrix $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$. Which is the transformation for this mapping? [2062 K]

- 10A. यदि मेट्रिक्स $\begin{bmatrix} a & 2 \\ b & 2 \end{bmatrix}$ ले एकाइ वर्गलाई समानान्तर चतुर्भुज $\begin{bmatrix} 0 & 4 & c & 2 \\ 0 & 1 & 3 & d \end{bmatrix}$ मा स्थानान्तरण गर्दछ भने a, b, c र d का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

If the matrix $\begin{bmatrix} a & 2 \\ b & 2 \end{bmatrix}$ transforms a unit square to the parallelogram $\begin{bmatrix} 0 & 4 & c & 2 \\ 0 & 1 & 3 & d \end{bmatrix}$, find the values of a, b, c and d . [SEE 2074 R]

- 10B. एकाइ वर्ग $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ लाई $\begin{bmatrix} 3 & b \\ c & 1 \end{bmatrix}$ मैट्रिक्सले स्थानान्तरण गर्दा आउने प्रतिबिम्ब $\begin{bmatrix} 0 & a & 5 & 2 \\ 0 & 1 & 2 & d \end{bmatrix}$ भए a, b, c र d का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

A unit square $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ is transformed by the matrix $\begin{bmatrix} 3 & b \\ c & 1 \end{bmatrix}$ to get $\begin{bmatrix} 0 & a & 5 & 2 \\ 0 & 1 & 2 & d \end{bmatrix}$. Find the values of a, b, c and d .

- 11A. त्रिभुज ΔPQR का शीर्षबिन्दुहरू $P(2, 3)$, $Q(-5, 4)$ र $R(3, 2)$ छन् । त्यस त्रिभुजलाई मैट्रिक्स $\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ ले स्थानान्तरण गराई रेखा $x = 2$ मा परावर्तन गर्दा आउने प्रतिबिम्बको शीर्षबिन्दुहरूको निर्देशाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
 ΔPQR is a triangle with vertices $P(2, 3)$, $Q(-5, 4)$ and $R(3, 2)$. Transform the given triangle by a matrix $\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ and reflect in the line $x = 2$ and find the coordinates of the vertices of its image.

- 11B. A $(1, -1)$, B $(3, 2)$ र C $(0, 2)$ भएको ΔABC लेखाचित्रमा खिच्नुहोस् । सो ΔABC लाई मैट्रिक्स $\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ ले स्थानान्तरण गरेपछि रेखा $y = 2$ मा परावर्तन गर्दा हुन आउने प्रतिबिम्ब सोही लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।
 Draw a ΔABC where vertices are A $(1, -1)$, B $(3, 2)$ and C $(0, 2)$ on a graph paper. Draw on the same graph, the image of the ΔABC under the transformation given by the matrix $\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ followed by reflection in $y = 2$.

- 12A. एकाइ वर्ग $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ लाई $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ मैट्रिक्सले स्थानान्तरण गरेपछि x -अक्षमा परावर्तन गराउँदा आउने प्रतिबिम्बको शीर्षबिन्दुहरूको निर्देशाङ्क लेख्नुहोस् ।

Transform a unit square $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ under the matrix $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ followed by the reflection in x -axis. Write the co-ordinates of the vertices of the images.

- 12B. एकाइ वर्गलाई मैट्रिक्स $\begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$ ले स्थानान्तरण गरेपछि विस्तारीकरण $E[(0, 0); 2]$ द्वारा विस्तार गराउँदा प्राप्त हुने प्रतिबिम्बको निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the co-ordinates of the vertices of the image of the unit square transformed by the matrix $\begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$ followed by the enlargement $E[(0, 0); 2]$.

- 13A. एउटा बिन्दु A $(3, 2)$ लाई $y = 3$ रेखामा परावर्तन गरी मैट्रिक्स $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ द्वारा स्थानान्तरण गर्नुहोस् । उक्त प्रतिबिम्बको वृत्त $x^2 + y^2 = 200$ को आधारमा उत्क्रम बिन्दु पत्ता लगाउनुहोस् ।

A point A $(3, 2)$ is reflected in the line $y = 3$ and then transformed by the matrix $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$. Find the inversion point of the image with respect to the circle $x^2 + y^2 = 200$.

- 13B. एउटा बिन्दु A $(2, 3)$ लाई $x = 3$ रेखामा परावर्तन गरी मैट्रिक्स $\begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ द्वारा स्थानान्तरण गर्नुहोस् । उक्त प्रतिबिम्बको वृत्त $x^2 + y^2 = 75$ को आधारमा उत्क्रम बिन्दु पत्ता लगाउनुहोस् ।

A point A $(2, 3)$ is reflected in the line $x = 3$ and then transformed by the matrix $\begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$. Find the inversion point of the image with respect to the circle $x^2 + y^2 = 75$.

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- 1A. एउटा पञ्चभुज ABCDE का शीर्षबिन्दुहरू A $(2, 3)$, B $(3, 1)$, C $(5, 1)$, D $(6, 3)$ र E $(4, 5)$ छन् । स्थानान्तरण मैट्रिक्स $\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$ को प्रयोग गरी सो पञ्चभुजको प्रतिबिम्बका निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

The vertices of a pentagon ABCDE are A $(2, 3)$, B $(3, 1)$, C $(5, 1)$, D $(6, 3)$ and E $(4, 5)$. Transform the pentagon by the transformation matrix $\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$ and find the co-ordinates of image.

- 1B. एउटा आयत ABCD का शीर्षबिन्दुहरू $A(-3, 3)$, $B(2, 3)$, $C(2, 5)$ र $D(-3, 5)$ छन्। स्थानान्तरण मेट्रिक्स $\begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ ले विस्तार गरेपछिको ABCD को प्रतिबिम्ब पत्ता लगाई लेखाचित्रमा देखाउनुहोस्।
The vertices of a rectangle ABCD are $A(-3, 3)$, $B(2, 3)$, $C(2, 5)$ and $D(-3, 5)$. Find the image of ABCD under the transformation matrix $\begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ and show in graph.
- 2A. एउटा 2×2 स्थानान्तरण मेट्रिक्सले बिन्दु $A(2, 3)$ लाई $A'(6, 2)$ मा र बिन्दु $B(-1, 4)$ लाई $B'(8, -1)$ मा स्थानान्तरण गर्दछ भने उक्त स्थानान्तरणलाई प्रतिनिधित्व गर्ने 2×2 मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस्।
A 2×2 transformation matrix maps $A(2, 3)$ to $A'(6, 2)$ and $B(-1, 4)$ to $B'(8, -1)$. Find the 2×2 transformation matrix representing the mapping.
- 2B. यदि मेट्रिक्स $\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ ले बिन्दुहरू $(2, 0)$, $(3, 2)$ र $(0, 4)$ लाई बिन्दुहरू $(0, -2)$, $(-2, -3)$ र $(-4, 0)$ मा स्थानान्तरण गर्दछ भने मेट्रिक्स $\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ पत्ता लगाउनुहोस्। साथै, उक्त मेट्रिक्सले प्रतिनिधित्व गर्ने स्थानान्तरणको प्रकार पनि उल्लेख गर्नुहोस्।
If the matrix $\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ transforms the points $(2, 0)$, $(3, 2)$ and $(0, 4)$ onto $(0, -2)$, $(-2, -3)$ and $(-4, 0)$ respectively, find the matrix $\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$. Also, mention the type of transformation represented by this matrix.
- 3A. त्रिभुज $\begin{pmatrix} 2 & 6 & 6 \\ 1 & 1 & 5 \end{pmatrix}$ लाई स्थानान्तरण $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ पछि $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$ द्वारा संयुक्त स्थानान्तरित गरिएको छ भने अन्तिम प्रतिबिम्ब पत्ता लगाउनुहोस्।
Triangle $\begin{pmatrix} 2 & 6 & 6 \\ 1 & 1 & 5 \end{pmatrix}$ is transformed under the combined transformation $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ followed by $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$. Find the final image.
- 3B. एउटा त्रिभुज ABC का निर्देशाङ्कहरू $A(2, 3)$, $B(4, 5)$ र $C(6, 2)$ छन्। $\triangle ABC$ लाई $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ पछि $\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ ले संयुक्त स्थानान्तरण गर्दा प्राप्त हुने प्रतिबिम्बका निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस्।
The vertices of a $\triangle ABC$ are $A(2, 3)$, $B(4, 5)$ and $C(6, 2)$. Find the co-ordinates of the image of $\triangle ABC$ under the combined transformation $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ followed by $\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$.
- 4A. एउटा विस्तारीकरणको केन्द्र O र नापो 3 छ। यो विस्तारीकरण जनाउने स्थानान्तरण मेट्रिक्स लेखेर शीर्षहरू $P(2, 1)$, $Q(1, 2)$ र $R(2, 2)$ भएको $\triangle PQR$ लाई सो मेट्रिक्सको प्रयोग गरी प्रतिबिम्ब पत्ता लगाउनुहोस्।
An enlargement O has scale factor 3. Write down the matrix to represent this enlargement and hence use it to find the image of $\triangle PQR$ having vertices $P(2, 1)$, $Q(1, 2)$ and $R(2, 2)$.
- 4B. एउटा विस्तारीकरणको केन्द्र O र नापो 2 छ। यो विस्तारीकरण जनाउने स्थानान्तरण मेट्रिक्स लेखेर शीर्षहरू $A(1, 4)$, $B(2, 6)$ र $C(5, 3)$ भएको $\triangle ABC$ लाई सो मेट्रिक्सको प्रयोग गरी प्रतिबिम्ब पत्ता लगाउनुहोस्।
An enlargement with centre at origin has scale factor 2. Write down the matrix to represent this enlargement and hence use it to find the image of $\triangle ABC$ having vertices $A(1, 4)$, $B(2, 6)$ and $C(5, 3)$.
- 5A. शीर्षबिन्दुहरू $P(-1, 1)$, $Q(-6, 1)$, $R(-6, 5)$ र $S(-1, 5)$ भएको वर्गलाई रेखा $y = -x$ मा परावर्तन गरिएको छ। वर्ग PQRS को प्रतिबिम्बको निर्देशाङ्कहरू 2×2 मेट्रिक्स प्रयोग गरी पत्ता लगाउनुहोस्।
A square having vertices $P(-1, 1)$, $Q(-6, 1)$, $R(-6, 5)$ and $S(-1, 5)$ is reflected in line $y = -x$. Find the co-ordinates of image of square PQRS by using 2×2 matrix.
- 5B. $P(0, 3)$, $Q(-6, 1)$, $R(-6, 5)$ र $S(-1, 5)$ शीर्षबिन्दु भएको चतुर्भुज PQRS लाई रेखा $y = x$ मा परावर्तन गरिएको छ। चतुर्भुज PQRS को प्रतिबिम्बको निर्देशाङ्कहरू 2×2 मेट्रिक्स प्रयोग गरी पत्ता लगाउनुहोस्।
A quadrilateral having vertices $P(0, 3)$, $Q(-6, 1)$, $R(-6, 5)$ and $S(-1, 5)$ is reflected in the line $y = x$. Find the co-ordinates of image of quad. PQRS by using 2×2 matrix.
- 6A. $A(3, 2)$, $B(1, 4)$ र $C(-1, 1)$ त्रिभुज ABC को शीर्षबिन्दुहरू हुन्। $\triangle ABC$ लाई उद्गमबिन्दुको वरिपरी 90° कोणमा परिक्रमण गरिएको छ भने 2×2 मेट्रिक्सको प्रयोग गरी प्रतिबिम्ब $\triangle A'B'C'$ को निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस्।
 $\triangle ABC$ has vertices at $A(3, 2)$, $B(1, 4)$ and $C(-1, 1)$. Find the co-ordinates of image $\triangle A'B'C'$ when $\triangle ABC$ is rotated about the origin by an angle of 90° using 2×2 matrix.

- 6B.** D(3, 2), R(1, 4) र S(-1, 1) त्रिभुज DRS का शीर्षबिन्दुहरू हुन् । जब $\triangle DRS$ लाई उद्गमबिन्दुको वरिपरि 180° कोणमा परिक्रमण गरिएको छ भने 2×2 मेट्रिक्सको प्रयोग गरी प्रतिबिम्ब $\triangle D'R'S'$ को निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस् । $\triangle DRS$ has vertices D(3, 2), R(1, 4) and S(-1, 1). Using 2×2 matrix, find the co-ordinates of image $\triangle D'R'S'$ when $\triangle DRS$ is rotated about the origin by an angle of 180° .
- 7A.** रेखा $y = x$ मा परावर्तन गरी Y-अक्षमा परावर्तन गर्दा हुने संयुक्त स्थानान्तरणलाई उद्गमबिन्दुमा 90° को परिक्रमणद्वारा देखाउन सकिन्छ भनी मेट्रिक्स विधिबाट पुष्टि गर्नुहोस् ।
By using matrix method, show that a reflection in the line $y = x$ followed by a reflection in Y-axis is equivalent to the rotation through 90° about the origin.
- 7B.** रेखा $y = x$ मा परावर्तन गरी उद्गमबिन्दुको वरिपरि 90° घनात्मक दिशामा परिक्रमण गर्दा हुने संयुक्त स्थानान्तरण Y-अक्षमा हुने परावर्तनसँग समतुल्य हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
Show by using matrix method that a reflection about the line $y = x$ followed by rotation about the origin through 90° (+) is equivalent to the reflection about Y-axis.
- 8A.** उद्गम बिन्दुको वरिपरि 90° घनात्मक दिशामा परिक्रमण गरी X-अक्षमा परावर्तन गर्दा हुने संयुक्त स्थानान्तरण रेखा $y = -x$ मा हुने परावर्तनसँग समतुल्य हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
Prove that the rotation about the origin through $+90^\circ$ followed by the reflection about the line X-axis is equivalent to the reflection about the line $y = -x$.
- 8B.** उद्गम बिन्दुको वरिपरि 90° घनात्मक दिशामा परिक्रमण गरी Y-अक्षमा परावर्तन गर्दा हुने संयुक्त स्थानान्तरण रेखा $y = x$ मा हुने परावर्तनसँग समतुल्य हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
Prove that the rotation about the origin through $+90^\circ$ followed by the reflection about the line Y-axis is equivalent to the reflection about the line $y = x$.
- 9A.** Y-अक्षमा परावर्तन गरी उद्गम बिन्दुको वरिपरि -90° मा परिक्रमण गर्दा हुने संयुक्त स्थानान्तरण रेखा $y = x$ मा हुने परावर्तनसँग समतुल्य हुन्छ भनी मेट्रिक्स विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस् ।
Prove by the matrix method that the reflection in Y-axis followed by rotation through -90° about the origin is equivalent to the reflection about the line $y = x$.
- 9B.** रेखा $y = x$ मा परावर्तन गरी उद्गम बिन्दुको वरिपरि -90° मा परिक्रमण गर्दा हुने संयुक्त स्थानान्तरण रेखा X-अक्षमा हुने परावर्तनसँग समतुल्य हुन्छ भनी मेट्रिक्स विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस् ।
Prove by the matrix method that the reflection about the line $y = x$ followed by the rotation through -90° about the origin is equivalent to the reflection about X-axis.

ANSWERS

A. BASIC QUESTIONS

- 1A.** P'(11, 7), Q'(7, -6) & R'(9, 8) **1B.** Q'(-1, -2), R'(-11, -4), S'(5, 4) and T'(15, 6) **2A.** $\begin{pmatrix} 0 & 3 & 5 & 2 \\ 0 & 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$
- 2B.** $\begin{pmatrix} 0 & 4 & 6 & 2 \\ 0 & 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$ **3A.** M(0, 0), N(0, -1), O'(-1, -1), P'(-1, 0) **3B.** P'(-3, -2), Q'(-1, -4), R'(2, 0)
- 4A.** $\begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ **4B.** Reflection in Y-axis, $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ **5A.** $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ **5B.** $\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$
- 5C.** $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ **6A.** $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ **6B.** $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}$ **7A.** $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$ **7B.** $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$
- 7C.** $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ **8A.** $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ **8B.** $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ **8C.** $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ **8D.** $\begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$
- 9A.** $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ **9B.** $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ Reflection in X-axis **10A.** $a = 4, b = 1, c = 6, d = 2$
- 10B.** $a = 3, b = 2, c = 1, d = 1$ **11A.** P'(11, 7), Q'(7, -6), R'(9, 8) and P''(-7, 7), Q''(-3, -6), R''(-5, 8)
- 11B.** A'(3, 3), B'(-1, 4), C'(-4, -2) and A''(3, 1), B''(-1, 0), C''(-4, 6)
- 12A.** $\begin{pmatrix} 0 & 3 & 5 & 2 \\ 0 & 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ and (0, 0), (3, -1), (5, -2), (2, -1) **12B.** $\begin{pmatrix} 0 & 4 & 6 & 2 \\ 0 & 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$ and (0, 0), (8, 2), (12, 6), (4, 4)
- 13A.** A'''(12, 16) **13B.** P'''(4, 3)
- B. ADDITIONAL QUESTIONS**
- 1A.** A'(-3, -2), B'(-1, -3), C'(-1, -5), D'(-3, -6), E'(-5, -4) **1B.** A'(-9, 9), B'(6, 9), C'(6, 15), D'(-9, 15)
- 2A.** $\begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ **2B.** $\begin{bmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$ Reflection in the line $y = -x$. **3A.** (2, -1), (6, -1), (6, -5)
- 3B.** A'(-2, 3), B'(-4, 5), C'(-6, 2) **4A.** P'(6, 3), Q'(3, 6), R'(6, 6) **4B.** A'(2, 8), B'(4, 12), C'(10, 6)
- 5A.** P'(-1, 1), Q'(-1, 6), R'(-5, 6), S'(-5, 1) **5B.** P'(3, 0), Q'(1, -6), R'(5, -6), S'(5, -1)
- 6A.** A'(-2, 3), B'(-4, 1), C'(-1, -1) **6B.** D'(-3, -2), R'(-1, -4), S'(1, -1)

SEE EXERCISE

FOR

प्रश्न २०, २१
Q. 20, 21तथ्याङ्कशास्त्र
STATISTICS

चतुर्थांशीय विचलन (QUARTILE DEVIATION)

A. BASIC QUESTIONS

- 1A. दिइएको तथ्याङ्कमा
- $Q_1 = 25$
- भए चतुर्थांशीय विचलन पत्ता लगाउनुहोस् ।

In the given data $Q_1 = 25$, find the quartile deviation.

Marks	0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50
No. of students	3	4	6	4	3

- 1B. दिइएको तथ्याङ्कमा
- $Q_3 = 165$
- भए चतुर्थांशीय विचलन पत्ता लगाउनुहोस् ।

In the given data $Q_3 = 165$, find the quartile deviation.

CI	0 - 50	50 - 100	100 - 150	150 - 200	200 - 250
f	7	20	15	10	8

2. तलका तथ्याङ्कहरूबाट चतुर्थांशीय विचलन पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the quartile deviation from the following data.

A.

CI	3 - 6	6 - 9	9 - 12	12 - 15
f	1	6	9	4

B.

Variable	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50
Frequency	5	10	16	9

C.

Marks	0 - 5	10 - 15	5 - 10	15 - 20	20 - 25
No. of students	4	10	8	6	4

3. तलका तथ्याङ्कहरूबाट चतुर्थांशीय विचलन र सो को गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

From the following data, find the quartile deviation and its coefficient.

A.

Class interval	5 - 10	10 - 15	15 - 20	20 - 25	25 - 30
Frequency	4	12	16	6	2

B.

Age	10 - 12	12 - 14	14 - 16	16 - 18	18 - 20
No. of students	14	18	23	18	7

C.

Age (in years)	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 60
No. of workers	2	6	22	13	7

4. तलका तथ्याङ्कहरूको चतुर्थांशीय विचलन पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the quartile deviation of the following data.)

A.

Marks	$0 \leq x < 10$	$10 \leq x < 20$	$20 \leq x < 30$	$30 \leq x < 40$
No. of students	4	6	8	2

B.

Marks	$5 \leq x < 15$	$15 \leq x < 25$	$25 \leq x < 35$	$35 \leq x < 45$
No. of students	3	5	4	2

5. तलका तथ्याङ्कहरूको चतुर्थांशीय विचलन पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the quartile deviation of the following data.)

A.

Class	$20 \leq x < 30$	< 40	< 50	< 60	< 70
Frequency	5	8	12	14	20

B.

Class	< 5	< 10	< 15	< 20	< 25	< 30
Frequency	3	6	10	15	20	24

6. तलका तथ्याङ्कबाट अर्ध चतुर्थांशीय विस्तार र चतुर्थांशीय विचलनको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the interquartile range and coefficient of quartile deviation from the following data:

A.

Weight (Kg)	10 - 20	10 - 30	10 - 40	10 - 50	10 - 60	10 - 70
No. of men	12	31	36	46	55	61

B.

Ages (in years)	10 - 12	10 - 14	10 - 16	10 - 18	10 - 20
No. of students	14	32	55	73	80

7. तलका तथ्याङ्कबाट चतुर्थांशीय विचलन पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the quartile deviation from the following data.)

A.

मध्यमान (Mid value)	25	35	45	55	65	75
बारम्बारता (Frequency)	3	4	6	9	4	4

B.

मध्यमान (Mid value)	25	35	45	55	65
बारम्बारता (Frequency)	5	3	4	2	6

B. ADDITIONAL QUESTIONS

1. तलको तथ्याङ्कको पहिलो वर्गान्तर 0 - 10 लिएर बारम्बारता तालिका बनाई चतुर्थांशीय विचलन पत्ता लगाउनुहोस् ।

Taking 0 - 10 as a first class interval, make a frequency table and find the quartile deviation.

A. 2, 11, 21, 31, 41, 8, 15, 22, 35, 40, 16, 24, 25, 26, 28, 38

B. 8, 11, 21, 31, 41, 7, 12, 22, 32, 42, 9, 13, 23, 33, 45, 15, 24, 25, 27, 35

2. चतुर्थांशीय विचलन (अर्ध चतुर्थांशीय विस्तार) र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् :

Find Q.D. (semi inter-quartile range) and its coefficient :

A.

Weight (kg)	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
No. of men	12	19	5	10	9	6

B.

Mark obtained	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80
No. of students	5	15	10	8	6	2

C.

Marks	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90
No. of students	10	5	3	5	2	2

3. Q_1 र Q_3 पत्ता लगाउनुहोस् (Find Q_1 and Q_3):

A.

Marks	< 5	< 10	< 15	< 20	< 25	< 30
C.F.	2	4	7	13	27	40

B.

Marks	$5 \leq x < 15$	$15 \leq x < 25$	$25 \leq x < 35$	$35 \leq x < 45$
No. of students	3	5	4	2

4. तलका तथ्याङ्कहरूको चतुर्थांशीय विचलन पत्ता लगाउनुहोस् (Find the quartile deviation of the following data):

A.

Class	1 - 4	6 - 9	11 - 14	16 - 19	21 - 24
Frequency	4	8	10	6	4

B.

Class	41 - 49	51 - 59	61 - 69	71 - 79	81 - 89
Frequency	5	12	20	10	3

ANSWERS

A. BASIC QUESTIONS

- 1A. 5 1B. 47.5 2A. 1.83 2B. 7.1875 2C. 4.58 3A. 3.44, 0.216 3B. 1.945, 0.133
 3C. 6.86 yrs and 0.18 4A. 7.29 4B. 7.625 5A. 15.83 5B. 6.5 6A. 28.04, 0.39
 6B. 3.89, 0.133 7A. 10.21 7B. 15.83

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- 1A. 8.33 1B. 10 2A. 14.02, 0.39 2B. 10.64, 0.236 2C. 28.87, 0.44 3A. 17.5, 26.15
 3B. 16, 31.25 4A. 4.58 4B. 7.125

मध्यक भिन्नता (MEAN DEVIATION)**A. BASIC QUESTIONS**

1. तलको तथ्याङ्कअनुसार मध्यकबाट मध्यक भिन्नता निकाल्नुहोस् ।

Find the mean deviation from the median of the following data:

A.	Class interval	0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50	[SEE 2074 R]
	Frequency	5	8	15	16	6	

B.	Marks obtained	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	[2072 R]
	No. of students	5	4	5	4	2	

C.	Age in year	20 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 60	60 - 70	[2062R]
	No. of People	5	7	8	6	4	

- 2A. तल दिइएको तथ्याङ्कअनुसार मध्यकबाट मध्यक भिन्नता निकाल्नुहोस् :

Compute the mean deviation from mean of the data given below:

Age (in yrs)	0 - 4	4 - 8	8 - 12	12 - 16	16 - 20	
No. of boys	12	8	10	6	4	[2060CP]

- 2B. औसत भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् (Find the average deviation) :

CI	5 - 15	5 - 25	5 - 35	5 - 45	5 - 55	
f	2	5	11	16	20	[2065 R]

3. तलको आँकडाको मध्यकबाट मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् :

From the data given, find the mean deviation from the mean and its coefficient :

A.	Marks	0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50	[2066 R]
	Frequency	2	3	6	5	4	

B.	Marks obtained	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	[SEE MODEL 2076]
	No. of students	2	3	6	5	4	

C.	Marks obtained	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	[2066 S]
	No. of students	5	8	15	16	6	

4. तलका तथ्याङ्कहरूको मध्यकबाट मध्यक भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the mean deviation of the following data from mean.

A.	Class	Less than 30	Less than 40	Less than 50	Less than 60	Less than 70	Less than 80	Less than 90
	Frequency	3	64	196	349	489	540	542

B.	Class	100 - 150	100 - 200	100 - 250	100 - 300	100 - 350
	Frequency	1	3	6	10	15

C.	Class	0 - 50	Above 10	Above 20	Above 30	40 - 50
	Frequency	20	18	15	10	4

5. तलका तथ्याङ्कहरूको मध्यकबाट मध्यक भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the mean deviation of the following data from median.

A.	Height	above 0 cm	above 8 cm	above 16 cm	above 24 cm	above 32 cm	above 40 cm
	No. of plants	50	42	35	30	18	6

B.	Class interval	Less than 20	Less than 40	Less than 60	Less than 80	Less than 100
	Frequency	5	6	7	10	12

- 6A. 0 - 4 को एउटा वर्गान्तर लिएर बारम्बारता तालिका बनाउनुहोस् र मध्यक भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् :

Construct a frequency distribution table taking 0 - 4 as a class interval and find mean deviation:

1, 3, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 5, 7, 10, 9, 15

- 6B. पहिलो वर्गान्तर 2 - 4 बनाई तलको तथ्याङ्कको मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस्:

Taking 2 - 4 as a first class interval, find the mean deviation of the following data and its coefficient:

4, 2, 3, 9, 7, 6, 4, 2, 3, 5, 4, 5

B. ADDITIONAL QUESTIONS

1. मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् (Find mean deviation from median):

A.	C.I	0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50
	f	2	3	6	5	4

B.	Class interval	0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50
	Frequency	5	8	15	16	6

C.	C.I	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
	Frequency	6	8	11	14	8	3

2. दिइएको तथ्याङ्कहरूबाट मध्यक भिन्नता या औसत भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् :

Find the M.D. or average deviation from the data given:

A.	C.I.	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
	f	2	4	6	4	1	4

B.	Marks	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
	frequency	2	3	6	5	4

C.	Marks obtained	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
	Frequency	2	18	24	20	19	5

3. तलका प्रत्येक तथ्याङ्कबाट मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस्:

From each of the following data, find the mean deviation and its coefficient.

A.	Class-Interval	0-10	0-20	0-30	0-40	0-50
	Frequency	2	5	11	16	20

B.	Class-Interval	2-4	2-6	2-8	2-10
	Frequency	4	9	11	12

4. मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् (Find mean deviation and its coefficient) :

A.	CI	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
	c.f.	4	10	20	40	50	56	60

B.	Class Interval	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
	c.f.	5	13	28	44	50

C.	x	0-4	4-8	4-12	0-16	16-20	0-24
	f	5	7	17	37	7	50

5. तलका तथ्याङ्कहरूको मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the mean deviation of the following data from median.

A.	Class	2-8	12-18	22-28	32-38	42-48
	Frequency	5	8	15	16	6

B.	Class	22 - 28	32 - 38	42 - 48	52 - 58	62 - 68	72 - 78
	Frequency	3	5	5	9	4	4

ANSWERS**A. BASIC QUESTIONS**

- 1A. 9.56 1B. 11.3 1C. 10.58 2A. 4.6 2B. 10.3 3A. 10.3, 0.37 (approx.)
 3B. 10.3, 0.3678 3C. 9.44 & 0.35 4A. 9.50 4B. 53.33 4C. 10.5 5A. 10.854
 5B. 30 6A. 2.46 6B. 1.33, 0.266

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- 1A. 10.3 1B. 9.56 1C. 11.8 2A. 13.06 2B. 10.3 2C. 10.80
 3A. 10.3, 0.37 3B. 1.33, 0.266 4A. 11.33, 0.324 4B. 9.56, 0.34 4C. 4.83, 0.38 5A. 9.56 5B. 12.37

स्तरीय भिन्नता र विचरणशीलताको गुणाङ्क (STANDARD DEVIATION & COEFFICIENT OF VARIATION)

A. BASIC QUESTIONS

1. तलको आँकडाबाट स्तरीय भिन्नता निकाल्नुहोस् (Find the standard deviation of the following data):

A.	Class Interval	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
	Frequency	5	8	15	16	6

[SEE 2075 R', SEE 2073 S']

B.	Class Interval	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
	Frequency	2	6	5	4	3

[2072 S]

C.	Marks obtained	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80
	No. of students	2	3	6	5	4

[2072 R']

D.	Class interval	25-35	35-45	45-55	55-65	65-75
	Frequency	5	4	6	7	3

[2071 S]

- 2A. दिइएको तथ्याङ्कबाट स्तरीय भिन्नता र त्यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस्:

Find the standard deviation and its coefficient from the given data:

[2069 R']

Class interval	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
Frequency	5	15	25	35	45

- 2B. तलको तथ्याङ्कबाट स्तरीय भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the standard deviation and its coefficient from the following data.

[2071 R']

Marks Obtained	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
Frequency	8	12	20	40	12	8

3. दिइएको तथ्याङ्कबाट स्तरीय भिन्नता र त्यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस्:

Find the standard deviation and its coefficient from the given data:

A.	Age (yrs.)	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40
	No. of men	16	23	28	18	10	5

B.	Daily wage (Rs)	100-125	125-150	150-175	175-200	200-225
	No. of workers	75	57	81	19	12

C.	Class interval	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	20-24
	Frequency	7	7	10	15	7	6

4. तल दिइएको तथ्याङ्कबाट विचरणशीलताको गुणाङ्क गणना गर्नुहोस् ।

Calculate the coefficient of variation from the data given below.

A.	Class-interval	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
	Frequency	5	8	15	16	6

[SEE 2075 R]

B.	Class-interval	0-20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	80 - 100
	Frequency	2	3	4	5	6

[SEE 2075 R₂]

5. दिइएको तथ्याङ्कबाट स्तरीय भिन्नता र विचरणशीलताको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the standard deviation and coefficient of variation from given data.

A.	Age	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	20-24
	No. of students	7	7	10	15	7	6

[SEE MODEL
2076]

B.	Age	60-65	65-70	70-75	75-80	80-85
	No. of people	7	6	6	4	3

B. ADDITIONAL QUESTIONS

1. तलका तथ्याङ्कहरूको प्रत्यक्ष विधिबाट स्तरीय भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the standard deviation of the following data by direct method.

A.

Class interval	5 - 15	15 - 25	25 - 35	35 - 45	45 - 55
Frequency	2	6	8	12	2

B.

Class interval	0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 60
Frequency	4	6	10	20	6	1

2. वास्तविक मध्यकको प्रयोग गरी स्तरीय भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् (Find the standard deviation using actual mean):

A.

X	0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 60
f	4	6	10	20	6	4

B.

Class interval	0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 60
Frequency	8	12	20	40	12	8

3. कल्पित मध्यकको प्रयोग गरी स्तरीय भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् (Find the standard deviation using assumed mean):

A.

Wage (in Rs.)	60 - 62	63 - 65	66 - 68	69 - 71	72 - 74
No. of workers	5	18	42	27	8

B.

Class interval	30 - 40	40 - 50	50 - 60	60 - 70	70 - 80
Frequency	2	3	6	5	4

4. तलका तथ्याङ्कहरूको पद विचलन विधिबाट स्तरीय भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the standard deviation and its coefficient of the following data by step deviation method.

A.

Class	1 - 3	3 - 5	5 - 7	7 - 9
Frequency	3	5	1	1

B.

Class	0 - 4	4 - 8	8 - 12	12 - 16
Frequency	4	8	2	1

5. स्तरीय भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् (Find the standard deviation):

A.

X	0 - 10	0 - 20	0 - 30	0 - 40	0 - 50
f	2	5	10	13	15

B.

X	0 - 10	0 - 20	0 - 30	0 - 40	0 - 50
f	5	13	28	44	50

6. तलका श्रेणीहरूको स्तरीय भिन्नता र सो को गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the standard deviation and its coefficient of the following data.

A.

Class interval	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54
Frequency	2	3	4	7	2	1

B.

Class	32-38	42-48	52-58	62-68	72-78
Frequency	2	3	6	5	4

7. अविविच्छन्न बारम्बारता तालिका बनाई स्तरीय भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस्:

Construct a continuous frequency table and find the standard deviation:

- A.** 1, 3, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 6, 7, 5, 7, 10, 9, 15, (one class interval is 4-8)

- B.** 2, 21, 11, 4, 5, 3, 24, 26, 22, 5, 6, 26, 9, 39, 41, 34, 35, 14, 20, 45 (First interval is 0-10)

8. तलका तथ्याङ्कहरूबाट विचरणशीलता र विचरणशीलताको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस्:

From the following data, find the variance and the coefficient of variation:

A.

Class-interval	1-3	3-5	5-7	7-9
Frequency	3	5	1	1

B.

Class-interval	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
Frequency	3	6	8	5	3

9. तलका तथ्याङ्कहरूबाट विचरणशीलता र विचरणशीलताको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस्:

From the following data, find the variance and the coefficient of variation:

A.

Wage (in Rs.)	60-62	63-65	66-68	69-71	72 - 74
No. of workers	5	18	42	27	8

B.

Marks	5-15	25-35	45-55	65-75	85-95
Frequency	2	8	16	10	4

10. स्तरीय भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् (Find the standard deviation):

A.

Mid value	10	20	30	40	50
f	8	12	15	9	6

B.

Mid value	40	45	50	55	60
Frequency	2	2	5	3	2

ANSWERS

A. BASIC QUESTIONS

- 1A. 11.48 1B. 12.25 1C. 12.29 1D. 13.11 2A. 11.66, 0.35 2B. 12.96, 0.42 3A. 6.89, 0.30
 3B. 28.35, 0.194 3C. 6.05, 0.50 4A. 42.55% 4B. 44.1% 5A. 6.05, 50.42% 5B. 6.765, 20.38%

B. ADDITIONAL QUESTIONS

- 1A. 10.46 1B. 11.81 2A. 12.96 2B. 12.96 3A. 2.92 3B. 12.29
 4A. 1.79, 0.4475 4B. 3.27, 0.545 5A. 12.1 5B. 11.48 6A. 6.53, 0.168 6B. 12.29, 0.21
 7A. 3.27 7B. 13.58 8A. 3.2, 44.75% 8B. 139.84, 48.09% 9A. 8.52, 4.33%
 9B. 410.87, 38.24% 10A. 12.33 10B. 6.11

SEE NEW MODEL QUESTION 2076
2076 (2020) ISSUED BY CDC (SET 1)

पाठ्यक्रम विकास केन्द्र, सानोढीम मत्तपुर

नमूना प्रश्न पत्र - २०७६

विषय : ऐच्छिक (अतिरिक्त) गणित

पूर्णाङ्क : १००

विषय कोड : २८१

समय : ३ घण्टा

GROUP A 10 × 1 = 10

- (a) त्रिकोणमितीय फलनको परिभाषा लेख्नुहोस् ।
Define trigonometric function.
- (b) दुई सङ्ख्याहरू a र b बिचको अङ्कगणितीय मध्यक के हुन्छ ?
What is the arithmetic mean between two numbers a and b ?
- (a) सङ्ख्या रेखामा अविच्छिन्नता हुने सङ्ख्याहरूको समूह लेख्नुहोस् ।
Write a set of numbers which is continuous in number line.
- (b) यदि मैट्रिक्स $A = \begin{pmatrix} p & q \\ r & s \end{pmatrix}$ भए $|A|$ को मान कति हुन्छ ?
If matrix $A = \begin{pmatrix} p & q \\ r & s \end{pmatrix}$, what is the value of $|A|$?
- (a) यदि दुई सिधा रेखाहरूका भुकावहरू क्रमशः m_1 र m_2 छन् र तिनीहरू बिचको कोण θ भए $\tan \theta$ को मान पत्ता लगाउने सूत्र लेख्नुहोस् ।
If the slopes of two straight lines are m_1 and m_2 respectively and θ be the angle between them, write the formula for $\tan \theta$.
- (b) एउटा सोलीलाई समतलीय सतहले आधारसँग समानान्तर हुनेगरि प्रतिच्छेदन गर्दा कस्तो आकृति बन्दछ ?
Which geometric figure will be formed if a plane intersects a cone parallel to its base?
- (a) $\sin 2A$ लाई $\tan A$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
Express $\sin 2A$ in terms of $\tan A$.
- (b) उन्नतांश कोणको परिभाषा लेख्नुहोस् ।
Define angle of elevation.
- (a) यदि $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बिचको कोण θ भए $\vec{a}$ र $\vec{b}$ को स्केलर गुणनफल के हुन्छ ?
What is the scalar product of two vectors $\vec{a}$ and $\vec{b}$ if the angle between them is θ ?
- (b) एउटा इन्भर्सन स्थानान्तरणमा P को प्रतिबिम्ब P' र केन्द्र O भएको इन्भर्सन वृत्तको अर्धव्यास r भए $OP \cdot OP'$ र r को सम्बन्ध लेख्नुहोस् ।
In an inversion transformation if P' is image of P and r is radius of inversion circle with centre O , write the relation of $OP \cdot OP'$ and r .

GROUP B 13 × 2 = 26

- (a) यदि $f(x) = 4x + 5$ भए $f^{-1}(x)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find $f^{-1}(x)$ if $f(x) = 4x + 5$.

- (b) यदि $g(x) = 2x - 1$ र $f(x) = 4x$ भए $g \circ f(x)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $g(x) = 2x - 1$ and $f(x) = 4x$, find the value of $g \circ f(x)$.

- (c) $f(x) = x^2 - 1$ र $f(x) = 3$ प्रतिच्छेदित हुने बिन्दुहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
What will be the points of intersection of the curve $f(x) = x^2 - 1$ and $f(x) = 3$?

- (a) यदि $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ भए $|A|$ पत्ता लगाई A^{-1} परिभाषित हुन्छ, हुँदैन लेख्नुहोस् ।
If $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$, find $|A|$ and write A^{-1} is defined or not.

- (b) क्रामरको नियम अनुसार $ax + by = c$ र $px + qy = r$ मा D_1 र D_2 को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
According to Cramer's rule, find the values of D_1 and D_2 for $ax + by = c$ and $px + qy = r$.

- (a) समीकरणहरू $3x + 4y + 5 = 0$ र $6x + 8y + 7 = 0$ का भुकाव पत्ता लगाई ती रेखाहरूको सम्बन्ध लेख्नुहोस् ।
Find the slopes of two straight lines $3x + 4y + 5 = 0$ and $6x + 8y + 7 = 0$ and write the relationship between them.

- (b) जोडा रेखाहरू $3x + 2y = 0$ र $2x - 3y = 0$ लाई जनाउने एकल समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the single equation for the pair of lines represented by $3x + 2y = 0$ and $2x - 3y = 0$.

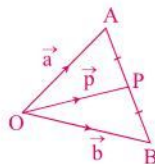
- (a) $\sin 6A \cdot \cos 4A$ लाई sine वा cosine को योग वा अन्तरमा रूपान्तरण गर्नुहोस् ।
Convert $\sin 6A \cdot \cos 4A$ into sum or difference of sine or cosine.

- (b) $\frac{\sin A}{1 + \cos A}$ लाई tangent अनुपातको अपवर्तकको रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
Express $\frac{\sin A}{1 + \cos A}$ in terms of sub-multiple angle of tangent.

- (c) यदि $2\sin 2\theta = \sqrt{3}$ भए θ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
($0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$)
If $2\sin 2\theta = \sqrt{3}$, find the value of θ . ($0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$)

- (a) यदि $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 12$ र $\vec{a} \cdot \vec{b} = 12$ भए भेक्टरहरू $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बीचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the angle between two vectors $\vec{a}$ and $\vec{b}$ if $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 12$ and $\vec{a} \cdot \vec{b} = 12$.

- (b) दिइएको चित्रमा $\vec{AP}$ पत्ता लगाई $\vec{p}$ लाई $\vec{a}$ र $\vec{b}$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
From the given figure find $\vec{AP}$ and express $\vec{p}$ in terms of $\vec{a}$ and $\vec{b}$.



- (c) कुनै तथ्याङ्कको स्तरीय भिन्नता 0.25 भए विचरणशीलता कति हुन्छ ? पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the standard deviation of a set of data is 0.25, find its variance.

GROUP C 11 × 4 = 44

11. हल गर्नुहोस् (Solve) : $x^3 - 3x^2 - 4x + 12 = 0$
12. सतहरू $x - 2y \leq 1$, $x + y \leq 4$, $x \geq 0$, $y \geq 0$ को आधारमा $P = 5x + 4y$ को अधिकतम र न्यूनतम मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
Optimize $P = 5x + 4y$ under the given constraints: $x - 2y \leq 1$, $x + y \leq 4$, $x \geq 0$, $y \geq 0$
13. वास्तविक फलन $f(x) = 2x + 3$ को लागि
(a) $f(2.95)$, $f(2.99)$, $f(3.01)$, $f(3.05)$ र $f(3)$ का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
(b) के यो फलन $x = 3$ मा अविच्छिन्न हुन्छ ?
For a real valued function $f(x) = 2x + 3$
(a) Find the values of $f(2.95)$, $f(2.99)$, $f(3.01)$, $f(3.05)$ and $f(3)$.
(b) Is this function continuous at $x = 3$?
14. म्याट्रिक्स विधिको प्रयोग गरी तल दिइएका समीकरणहरू हल गर्नुहोस् : $3x + 5y = 11$, $2x - 3y = 1$
By using matrix method, solve the following system of equations: $3x + 5y = 11$, $2x - 3y = 1$
15. उदगम बिन्दुबाट जाने र $2x^2 - 5xy + 2y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने सरल रेखाहरूसँग लम्ब हुने सरल रेखाहरूको एकल समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the single equation of pair of straight lines passing through the origin and perpendicular to the lines represented by $2x^2 - 5xy + 2y^2 = 0$.
16. मान पत्ता लगाउनुहोस् (Find the value of):
 $\sin 20^\circ \cdot \sin 30^\circ \cdot \sin 40^\circ \cdot \sin 80^\circ$
17. यदि $A + B + C = \pi$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् :
If $A + B + C = \pi$, prove that:
 $\sin^2 A - \sin^2 B + \sin^2 C = 2 \sin A \cos B \sin C$
18. एउटा घरहराको ठीक अगाडि जमिनको सतहमा रहेको एक बिन्दुबाट घरहराको माथि ठड्याइएको 6 m अग्लो ध्वजदण्डको टुप्पो र फेदका उन्नतांश कोणहरू क्रमशः 60° र 45° पाईयो । घरहराको उचाइ र घरहराको फेदबाट सो बिन्दुसम्मको दूरी पत्ता लगाउनुहोस् ।
From a point at the ground level in front of a tower, the angle of elevations of the top and bottom of flagstaff 6 m high situated at the top of a tower are observed 60° and 45° respectively. Find the height of the tower and the distance between the base of the tower and point of observation.
19. एकाइ वर्गलाई समानान्तर चतुर्भुज $\begin{pmatrix} 0 & 3 & 4 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ मा स्थानान्तरण गर्ने 2×2 म्याट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the 2×2 matrix which transforms a unit square to a parallelogram $\begin{pmatrix} 0 & 3 & 4 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

20. दिइएको तथ्याङ्कको मध्यकबाट मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the mean deviation from mean and its coefficient from given data.

प्राप्ताङ्क Marks obtained	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
विद्यार्थी सङ्ख्या No. of students	2	3	6	5	4

21. दिइएको तथ्याङ्कबाट स्तरीय भिन्नता र विचरणशीलताको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the standard deviation and coefficient of variation from given data.

उमेर(Age)	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	20-24
विद्यार्थी सङ्ख्या No. of students	7	7	10	15	7	6

GROUP D 4 × 5 = 20

22. एकजना ठेकेदारले कुनै काम निश्चित समय भन्दा ढिलो गरे वापत पहिलो दिनको रु. 200, दोस्रो दिनको रु 250 र तेस्रो दिनको रु 300 गर्दै प्रत्येक पछिल्लो दिनमा पहिलो दिनको भन्दा रु 50 बढि जरिवाना तिर्नुपर्छ । यदि उक्त ठेकेदारले कुनै काम 30 दिन ढिला गरेमा जम्मा कति जरिवाना तिर्नुपर्ला ?
A contractor on construction job specifies a penalty for delay of completion beyond a certain date as: Rs 200 for the first day, Rs 250 for the second day, Rs 300 for the third day and so on. The penalty for each succeeding day being Rs 50 more than that of the preceding day. How much money the contractor has to pay as penalty, if he has delayed the work by 30 days?
23. एउटा पाइशाको परिधिमा रहेका तीनओटा बिन्दुहरू $(5, 7)$, $(-1, 7)$ र $(5, -1)$ एउटा निश्चित बिन्दुबाट बराबर दुरीमा पर्दछन् । उक्त निश्चित बिन्दुको निर्देशाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् । साथै उक्त तीन बिन्दुहरू पर्ने गरी बिन्दुपथ पत्ता लगाउनुहोस् ।
On a wheel, there are three points $(5, 7)$, $(-1, 7)$ and $(5, -1)$ located such that the distance from a fixed point to these points is always equal. Find the coordinate of the fixed point and then derive the equation representing the locus that contains all three points.
24. भेक्टर विधिको प्रयोग गरी कुनैपनि चतुर्भुजको भुजाहरूका मध्यबिन्दुहरू क्रमशः जोड्दै जाँदा बन्ने चतुर्भुज समानान्तर चतुर्भुज हुन्छ, भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
By using vector method, prove that the quadrilateral formed by joining the midpoints of adjacent sides of a quadrilateral is a parallelogram.
25. चतुर्भुज ABCD का शीर्षबिन्दुका निर्देशाङ्कहरू $A(1, 1)$, $B(2, 3)$, $C(4, 2)$ र $D(3, -2)$ छन् । उक्त चतुर्भुजलाई उदगम बिन्दुको वरिपरि 180° मा परिक्रमण गर्नुहोस् । प्रतिबिम्ब चतुर्भुजलाई $y = -x$ मा परावर्तन गर्नुहोस् । माथिका दुई स्थानान्तरणको संयुक्त स्थानान्तरणलाई जनाउने स्थानान्तरण लेख्नुहोस् ।
The coordinates of vertices of a quadrilateral ABCD are $A(1, 1)$, $B(2, 3)$, $C(4, 2)$ and $D(3, -2)$. Rotate this quadrilateral about origin through 180° . Reflect this image of quadrilateral about $y = -x$. Write the name of transformation which denotes the combined transformation of above two transformations.

माध्यमिक शिक्षा उत्तिर्ण परीक्षा

उत्तर कुञ्जिका - २०७६

उत्तरपुस्तिका परीक्षण कुञ्जिका उत्तरपुस्तिका परीक्षणको निम्ति परीक्षकलाई सामान्य मार्गदर्शन हो। परीक्षकले उत्तरको शुद्धता, स्तरीयता, मौलिकता आदि हेरी आवश्यकताअनुसार विवेक प्रयोग गरी स्तरअनुसार सही, स्पष्ट, उपयुक्त, मापनीय र स्तरीय मूल्याङ्कन गर्नुपर्ने छ। सम्भव भएसम्म कुञ्जिकाले निर्देश गरेको परिधि र सीमाभित्र रही मूल्याङ्कन गर्नुपर्ने छ।

Note: Give the relevant mark(s) for other correct method.

GROUP A 10 × 1 = 10

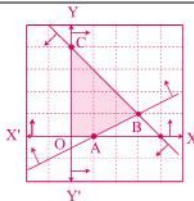
1. (a)	The function with trigonometric ratios as the independent variables.....	1
(b)	$\frac{a+b}{2}$	1
2. (a)	Set of real numbers	1
(b)	$ps - qr$	1
3. (a)	$\tan \theta = \pm \frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 m_2}$	1
(b)	circle	1
4. (a)	$\frac{2 \tan A}{1 + \tan^2 A}$	1
(b)	Correct definition of angle of elevation.....	1
5. (a)	$\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}| \cos \theta$	1
(b)	$OP \cdot OP' = r^2$	1

GROUP B 13 × 2 = 26

6. (a)	Let, $y = 4x + 5$	
(i)	$x = 4y + 5$	1
(ii)	$f^{-1}(x) = \frac{x-5}{4}$	1
(b)	(i) $g \circ f(x) = g(4x)$	1
(ii)	$g(4x) = 2(4x) - 1 = 8x - 1$	1
(c)	(i) $x^2 - 1 = 3$	
	$x = \pm 2$	1
(ii)	$\therefore$ The points are $(-2, 3)$ and $(2, 3)$	1
7. (a)	(i) $|A| = \begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 1 \end{vmatrix} = 2 + 3 = 5$	1
	(ii) $|A| \neq 0$, so A^{-1} exists or defines	1
(b)	(i) $D_1 = \begin{vmatrix} c & b \\ r & q \end{vmatrix} = cq - br$	1
	(ii) $D_2 = \begin{vmatrix} p & r \\ a & c \end{vmatrix} = ar - pc$	1
8. (a)	(i) $m_1 = -\frac{3}{4}, m_2 = -\frac{3}{4}$	1
	(ii) So they are parallel since both slope are equal.	1
(b)	(i) $(3x + 2y)(2x - 3y) = 0$	1
(ii)	$6x^2 - 5xy - 6y^2 = 0$	1
9. (a)	(i) $= \frac{1}{2} [2 \sin 6A \cdot \cos 4A]$	1
	(ii) $= \frac{1}{2} [\sin (6A + 4A) + \sin (6A - 4A)]$	
	$= \frac{1}{2} [\sin 10A + \sin 2A]$	1
(b)	(i) $\frac{\sin A}{1 + \cos A} = \frac{2 \sin \frac{A}{2} \cos \frac{A}{2}}{2 \cos^2 \frac{A}{2}}$	1

(ii)	$= \tan \frac{A}{2}$	1
(c)	(i) $2\theta = 60^\circ, 120^\circ$	1
	(ii) $\therefore \theta = 30^\circ, 60^\circ$	1
10. (a)	(i) $\cos \theta = \frac{12}{2 \times 12}$	1
	(ii) $\therefore \theta = 60^\circ$	1
(b)	(i) $\vec{AC} = \vec{p} - \vec{a}$	1
	(ii) $\vec{p} = \frac{\vec{a} + \vec{b}}{2}$	1
(c)	Standard deviation(σ) = 0.25, Variance = σ^2 ..	1
	Variance = $(0.25)^2 = 0.0625$	1

GROUP C 11 × 4 = 44

11.	Let $f(x) = x^3 - 3x^2 - 4x + 12$	
(i)	$f(2) = 0, \therefore x - 2$ is a factor of $f(x)$	1
(ii)	$(x - 2)(x^2 - x - 6) = 0$	1
(iii)	$(x - 2)(x + 2)(x - 3) = 0$	1
(iv)	$\therefore x = -2, 2, 3$	1
12.		
(i)	For correct graph	1+1
(ii)	Finding values of at $(0, 0)$, $(1, 0)$, $(3, 1)$ and $(0, 4)$	1
(iii)	Maximum value of P is 19 at $(3, 1)$ And minimum value is 0 at $(0, 0)$	1
13.	(i) $f(2.95) = 8.9, f(2.99) = 8.98, f(3.01) = 9.02, f(3.05) = 9.1, f(3) = 9$	1+1
(ii)	$\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = f(3)$	1
(iii)	$\therefore f(x)$ is continuous at $x = 3$	1
14.	(i) $\begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 11 \\ 1 \end{pmatrix}$	1
(ii)	$A^{-1} = \frac{1}{-19} \begin{pmatrix} -3 & -5 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$	1
(iii)	$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \frac{1}{-19} \begin{pmatrix} -3 & -5 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 11 \\ 1 \end{pmatrix}$	1
(iv)	$\therefore x = 2$ and $y = 1$	1
15.	(i) Finding separate equations $x - 2y = 0$ and $2x - y = 0$	1
	Separate equations perpendicular to above equations and passing through origin are	
(ii)	$2x + y = 0$ and $x + 2y = 0$	1
(iii)	Equation of pair of lines is $(2x + y)(x + 2y) = 0$	1
(iv)	$\therefore 2x^2 + 5xy + 2y^2 = 0$ is the required equation of pair of line	1
16.	(i) $= \frac{1}{4} \cdot \sin 20^\circ \cdot (2 \sin 80^\circ \cdot \sin 40^\circ)$	
	$= \frac{1}{4} \cdot \sin 20^\circ \cdot [\cos (80^\circ - 40^\circ) - \cos (80^\circ + 40^\circ)]$	1

(ii) $= \frac{1}{4} \cdot \sin 20^\circ \cdot \cos 40^\circ + \frac{1}{8} \cdot \sin 20^\circ \dots\dots\dots$ 1

(iii) $= \frac{1}{8} [\sin (40^\circ + 20^\circ) - \sin (40^\circ - 20^\circ)] + \frac{1}{8} \sin 20^\circ$ 1

(iv) $= \frac{\sqrt{3}}{16} \dots\dots\dots$ 1

17. (i) $\sin^2 A - \sin^2 B + \sin^2 C$
 $= \frac{1}{2}(\cos 2B - \cos 2A) + \sin^2 C \dots\dots\dots$ 1

(ii) $= \sin C \cdot \sin (A - B) + \sin^2 C \dots\dots\dots$ 1

(iii) $= \sin C \cdot [\sin (A - B) + \sin (A + B)] \dots\dots\dots$ 1

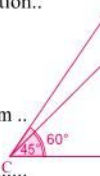
(iv) $= 2 \sin A \cos B \sin C \dots\dots\dots$ 1

18. (i) Correct figure with description..
 Let, $BD = x$ m,
 $\tan 45^\circ = \frac{x}{CB}$, $CB = x$ m

(ii) $\tan 60^\circ = \frac{x+6}{CB}$, $CB = \frac{x+6}{\sqrt{3}}$ m ..

(iii) $x = \frac{x+6}{\sqrt{3}}$, $x = 8.19$ m

(iv) $\therefore$ Height = 8.19 m and distance = 8.19 m



19. (i) let, the matrix be $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$
 $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 3 & 4 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \dots\dots\dots$ 1

(ii) $\begin{pmatrix} 0 & a & a+b & b \\ 0 & c & c+d & d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 3 & 4 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \dots\dots\dots$ 1

(iii) $a = 3, b = 1, c = 0$ and $d = 1 \dots\dots\dots$ 1

(iv) $\therefore$ The matrix is $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \dots\dots\dots$ 1

20.

Marks	f	x	fx$	|D| = |x - \bar{x}|$	$f|D|$
0-10	2	5	10	23	46
10-20	3	15	45	13	39
20-30	6	25	150	3	18
30-40	5	35	175	7	35
40-50	4	45	180	17	68
Total	$N = 20$		560		206

(i) For correct table

(ii) $\bar{x} = \frac{560}{20} = 28 \dots\dots\dots$ 1

(iii) M.D. $= \frac{206}{20} = 10.3 \dots\dots\dots$ 1

(iv) Coefficient of M.D $= \frac{10.3}{28} = 0.3678 \dots\dots\dots$ 1

21.

Age	f	x	$d = x - 10$	fd	fd^2
0-4	7	2	-8	-56	448
4-8	7	6	-4	-28	112
8-12	10	10	0	0	0
12-16	15	14	4	60	240
16-20	7	18	8	56	448
20-27	6	22	12	72	864
Total	$N = 52$			104	2112

(i) For correct table

Let assumed mean (A) = 10

(ii) $\bar{x} = 10 + \frac{104}{52} = 12 \dots\dots\dots$ 1

(iii) $\sigma = \sqrt{\frac{2112}{52} - \left(\frac{104}{52}\right)^2} = 6.05 \dots\dots\dots$ 1

(iv) Coefficient of variation $= \frac{6.05}{12} \times 10\%$
 $= 50.42\% \dots\dots\dots$ 1

GROUP D **4 × 5 = 20**

- | | | |
|-----|---|--|
| 22. | <p>(i) Writing the series 200, 250, 300,.....</p> <p>(ii) Writing $a = 200$, $d = 50$ and $n = 30$</p> <p>(iii) Formula for $S_n = \frac{n}{2} [2a + (n - 1) d]$.....</p> <p>(iv) $\frac{30}{2}[2 \times 200 + 29 \times 50]$</p> <p>(v) $15[400 + 1450] = 27750$</p> | |
| 23. | <p>suppose the fixed point is P(x, y)</p> <p>The three points are A(5, 7), B(-1, 7) and C(5, -1)</p> <p>(i) PA = PB and PA = PC</p> <p>(ii) finding $x = 2$ from PA = PB.....</p> <p>(iii) finding $y = 3$ from PA = PC</p> <p>(iv) Finding Distance PA = 5 by
 $\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$</p> <p>The locus of a point (X, Y) with center (2, 3) and radius 5 as
 $\sqrt{(X - 2)^2 + (Y - 3)^2} = 5$</p> <p>(iv) $x^2 + y^2 - 4x - 6y - 12 = 0$</p> | |
| 24. | <p>(i) For correct figure.</p> <p>(ii) $\vec{PQ} = \frac{1}{2} \vec{AC}$</p> <p>(iii) $\vec{PQ} = k \vec{AC}$ where $k = \frac{1}{2} \therefore \vec{PQ} \parallel \vec{AC}$</p> <p>(iv) $\vec{SR} = \frac{1}{2} \vec{AC}$ and $\vec{SR} \parallel \vec{AC}$.....</p> <p>(v) $\therefore$ PQRS is a parallelogram</p> | |
| 25 | <p>(i) Rotating four points about the origin through 180° by formula</p> <p>Object $(x, y) \xrightarrow{\text{Rotation } [180^\circ; (0, 0)]}$ Image $(-x, -y)$</p> <p>$A(1, 1) \xrightarrow{\text{Rotation } [180^\circ; (0, 0)]} A'(-1, -1)$</p> <p>$B(2, 3) \xrightarrow{\text{Rotation } [180^\circ; (0, 0)]} B'(-2, -3)$</p> <p>$C(4, 2) \xrightarrow{\text{Rotation } [180^\circ; (0, 0)]} C'(-4, -2)$</p> <p>$D(3, -2) \xrightarrow{\text{Rotation } [180^\circ; (0, 0)]} D'(-3, 2)$</p> <p>(Rotation of each point 0.5 marks)</p> | |
| | <p>Object $P(x, y) \xrightarrow{\text{Reflection in } y = -x}$ Image $P'(-y, -x)$</p> <p>$A'(-1, -1) \xrightarrow{\text{Reflection in } y = x} A''(1, 1)$</p> <p>$B'(-2, -3) \xrightarrow{\text{Reflection in } y = x} B''(3, 2)$</p> <p>$C'(-4, -2) \xrightarrow{\text{Reflection in } y = x} C''(2, 4)$</p> <p>$D'(-3, 2) \xrightarrow{\text{Reflection in } y = x} D''(-2, 3)$</p> <p>(ii) (Reflection of each point 0.5 marks)</p> | |
| | <p>(iii) Writing the combined transformation = reflection about $y = x$ line.....</p> | |

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 1
COMPLETE SAMPLE SOLUTION
 ISSUED BY CDC

GROUP A 10 × 1 = 10

- (a) त्रिकोणमितीय फलनको परिभाषा लेख्नुहोस् ।
 Define trigonometric function.

⇒ Here, a function of an angle expressed as the ratio of two of the sides of a right angled triangle containing that angle, is called trigonometric function. For example: $f(\theta) = \sin \theta$, $g(\theta) = \cos 2\theta$, $h(\alpha) = \tan \alpha + 5$ etc. In other words, a function containing trigonometric ratio as an independent variable is called the trigonometric function.

(b) दुई सङ्ख्याहरू a र b बिचको अङ्कगणितीय मध्यक के हुन्छ ?
 What is the arithmetic mean between two numbers a and b ?

⇒ Here, the arithmetic mean between two numbers a and b is given by $\frac{a+b}{2}$.
- (a) सङ्ख्या रेखामा अविच्छिन्नता हुने सङ्ख्याहरूको समूह लेख्नुहोस् ।
 Write a set of numbers which is continuous in number line.

⇒ Here, the number line of real numbers represents the continuity.

(b) यदि मैट्रिक्स $A = \begin{pmatrix} p & q \\ r & s \end{pmatrix}$ भए $|A|$ को मान कति हुन्छ ?
 If matrix $A = \begin{pmatrix} p & q \\ r & s \end{pmatrix}$, what is the value of $|A|$?

⇒ Here, $|A| = \begin{vmatrix} p & q \\ r & s \end{vmatrix} = ps - qr$.
- (a) यदि दुई सिधा रेखाहरूका भुकावहरू क्रमशः m_1 र m_2 छन् र तिनीहरू बिचको कोण θ भए $\tan \theta$ को मान पत्ता लगाउने सूत्र लेख्नुहोस् ।
 If the slopes of two straight lines are m_1 and m_2 respectively and θ be the angle between them, write the formula for $\tan \theta$.

⇒ Here, the formula to calculate $\tan \theta$ is;
 $\tan \theta = \pm \frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 m_2}$.

(b) एउटा सोलीलाई समतलीय सतहले आधारसँग समानान्तर हुनेगरी प्रतिच्छेदन गर्दा कस्तो आकृति बन्दछ ?
 Which geometric figure will be formed if a plane intersects a cone parallel to its base?

⇒ Here, the required geometric figure is circle.
- (a) $\sin 2A$ लाई $\tan A$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
 Express $\sin 2A$ in terms of $\tan A$.

⇒ Here, $\sin 2A = \frac{2 \tan A}{1 + \tan^2 A}$ is the required relation.

- (b) उन्नतांश कोणको परिभाषा लेख्नुहोस् ।

Define angle of elevation.

- ⇒ Here, the angle made by the line of sight with the horizontal line through the position of an observer's eye is called an angle of elevation. In this case the object to be observed lies above the position of the eye.

5. (a) यदि $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बिचको कोण θ भए $\vec{a}$ र $\vec{b}$ को स्केलर गुणनफल के हुन्छ ?

What is the scalar product of two vectors $\vec{a}$ and $\vec{b}$ if the angle between them is θ ?

- ⇒ Here, the scalar product between $\vec{a}$ and $\vec{b}$ is ;
 $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}| \cos \theta$.

- (b) एउटा इन्भर्सन स्थानान्तरणमा P को प्रतिबिम्ब P' र केन्द्र O भएको इन्भर्सन वृत्तको अर्धव्यास r भए $OP \cdot OP'$ र r को सम्बन्ध लेख्नुहोस् ।

In an inversion transformation if P' is image of P and r is radius of inversion circle with centre O , write the relation of $OP \cdot OP'$ and r .

- ⇒ Here, the required relation is $OP \times OP' = r^2$.

GROUP B 13 × 2 = 26

6. (a) यदि $f(x) = 4x + 5$ भए $f^{-1}(x)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
 Find $f^{-1}(x)$ if $f(x) = 4x + 5$.

- ⇒ Here, $f(x) = 4x + 5$
 Let $y = f(x)$
 or, $y = 4x + 5$
 Interchanging the position of x and y then,
 $x = 4y + 5$
 or, $x - 5 = 4y$
 $\therefore y = \frac{x-5}{4}$
 Thus, $f^{-1}(x) = \frac{x-5}{4}$.

- (b) यदि $g(x) = 2x - 1$ र $f(x) = 4x$, भए $g \circ f(x)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $g(x) = 2x - 1$ and $f(x) = 4x$, find the value of $g \circ f(x)$.

- ⇒ Here, $g(x) = 2x - 1$ and $f(x) = 4x$
 So, $g \circ f(x) = g(f(x)) = g(4x) = 2(4x) - 1$
 $\therefore g \circ f(x) = 8x - 1$
 Thus, the value of $g \circ f(x)$ is $8x - 1$.

- (c) $f(x) = x^2 - 1$ र $f(x) = 3$ प्रतिच्छेदित हुने बिन्दुहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

What will be the points of intersection of the curve $f(x) = x^2 - 1$ and $f(x) = 3$?

- ⇒ Here, $f(x) = x^2 - 1$ and $f(x) = 3$
 So, $3 = x^2 - 1$
 or, $x^2 = 4$
 or, $x^2 = (\pm 2)^2$
 $\therefore x = \pm 2$
 Thus, the points of intersection are;
 $(-2, 3)$ and $(2, 3)$.

7. (a) यदि $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ भए $|A|$ पत्ता लगाई A^{-1} परिभाषित हुन्छ, हुँदैन लेख्नुहोस्।

If $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$, find $|A|$ and write A^{-1} is defined or not.

⇒ Here, $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$

So, $|A| = \begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 1 \end{vmatrix} = 2 + 3 = 5$

Since $|A| \neq 0$ so, A^{-1} exists or defined.

- (b) क्रामरको नियम अनुसार $ax + by = c$ र $px + qy = r$ मा D_1 र D_2 को मान पत्ता लगाउनुहोस्।

According to Cramer's rule, find the values of D_1 and D_2 for $ax + by = c$ and $px + qy = r$.

⇒ Here, $ax + by = c$ and $px + qy = r$

Then, $D_1 = \begin{vmatrix} c & b \\ r & q \end{vmatrix}$ and $D_2 = \begin{vmatrix} a & c \\ p & r \end{vmatrix}$

∴ $D_1 = cq - br$ and $D_2 = ar - pc$

Thus, the values of D_1 and D_2 are $(cq - br)$ and $(ar - pc)$ respectively.

8. (a) समीकरणहरू $3x + 4y + 5 = 0$ र $6x + 8y + 7 = 0$ का भुकाव पत्ता लगाई ती रेखाहरूको सम्बन्ध लेख्नुहोस्।
Find the slopes of two straight lines $3x + 4y + 5 = 0$ and $6x + 8y + 7 = 0$ and write the relationship between them.

⇒ Here, given equations are;

$3x + 4y + 5 = 0$(i) and $6x + 8y + 7 = 0$ (ii)

Now, Slope of line (i) is,

$m_1 = \frac{-\text{Coeff. of } x}{\text{Coeff. of } y} \therefore m_1 = \frac{-3}{4}$

Similarly, slope of line (ii) is, $m_2 = \frac{-6}{8} = \frac{-3}{4}$

Since $m_1 = m_2 = \frac{-3}{4}$ so the lines are parallel to each other.

- (b) जोडा रेखाहरू $3x + 2y = 0$ र $2x - 3y = 0$ लाई जनाउने एकल समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।

Find the single equation for the pair of lines represented by $3x + 2y = 0$ and $2x - 3y = 0$.

⇒ Here, $3x + 2y = 0$ (i) and $2x - 3y = 0$ (ii)

Combining equation (i) and (ii) then,

$(3x + 2y)(2x - 3y) = 0$

or, $3x(2x - 3y) + 2y(2x - 3y) = 0$

or, $6x^2 - 9xy + 4xy - 6y^2 = 0$

or, $6x^2 - 5xy - 6y^2 = 0$

Thus, the required single equation is;

$6x^2 - 5xy - 6y^2 = 0$.

9. (a) $\sin 6A \cdot \cos 4A$ लाई sine वा cosine को योग वा अन्तरमा रूपान्तरण गर्नुहोस्।

Convert $\sin 6A \cdot \cos 4A$ into sum or difference of sine or cosine.

⇒ Here, $\sin 6A \cdot \cos 4A$

$= \frac{1}{2} (2 \sin 6A \cdot \cos 4A)$

$= \frac{1}{2} [\sin (6A + 4A) + \sin (6A - 4A)]$

$= \frac{1}{2} (\sin 10A + \sin 2A)$

Thus, $\sin 6A \cdot \cos 4A = \frac{1}{2} (\sin 10A + \sin 2A)$

- (b) $\frac{\sin A}{1 + \cos A}$ लाई tangent अनुपातको अपवर्तकको रूपमा व्यक्त गर्नुहोस्।

Express $\frac{\sin A}{1 + \cos A}$ in terms of sub-multiple angle of tangent.

⇒ Here, $\frac{\sin A}{1 + \cos A}$

$= \frac{2 \sin \frac{A}{2} \cdot \cos \frac{A}{2}}{1 + 2 \cos^2 \frac{A}{2} - 1} = \frac{2 \sin \frac{A}{2} \cdot \cos \frac{A}{2}}{2 \cos^2 \frac{A}{2}}$

$= \frac{\sin \frac{A}{2}}{\cos \frac{A}{2}} = \tan \frac{A}{2}$

Thus, the required term is $\tan \frac{A}{2}$.

- (c) यदि $2 \sin 2\theta = \sqrt{3}$ भए θ को मान पत्ता लगाउनुहोस्।

If $2 \sin 2\theta = \sqrt{3}$, find the value of θ . ($0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$)

⇒ Here, $2 \sin 2\theta = \sqrt{3}$

or, $\sin 2\theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$

or, $\sin 2\theta = \sin 60^\circ, \sin 120^\circ, \sin 420^\circ$

or, $2\theta = 60^\circ, 120^\circ, 420^\circ$

∴ $\theta = 30^\circ, 60^\circ, 210^\circ$

Thus, the required values of θ are 30° and 60° .

10. (a) यदि $|\vec{a}| = 2, |\vec{b}| = 12$ र $\vec{a} \cdot \vec{b} = 12$ भए भेक्टरहरू $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बीचको कोण पत्ता लगाउनुहोस्।

Find the angle between two vectors $\vec{a}$ and $\vec{b}$ if

$|\vec{a}| = 2, |\vec{b}| = 12$ and $\vec{a} \cdot \vec{b} = 12$.

⇒ Here, $|\vec{a}| = 2, |\vec{b}| = 12$ and $\vec{a} \cdot \vec{b} = 12$

Let θ be the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$.

Then, $\cos \theta = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| |\vec{b}|} = \frac{12}{2 \times 12}$

or, $\cos \theta = \frac{1}{2}$

or, $\cos \theta = \cos 60^\circ$

∴ $\theta = 60^\circ$

Thus, the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$ is 60° .

- (b) दिइएको चित्रमा $\vec{AP}$ पत्ता

लगाई $\vec{p}$ लाई $\vec{a}$ र $\vec{b}$ को

रूपमा व्यक्त गर्नुहोस्।

From the given figure, find

$\vec{AP}$ and express $\vec{p}$ in

terms of $\vec{a}$ and $\vec{b}$.

⇒ Here, we know,

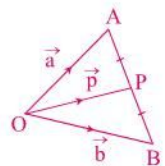
(i) $\vec{AO} + \vec{OP} = \vec{AP}$

[∵ triangle law of vector addition]

or, $-\vec{OA} + \vec{OP} = \vec{AP}$

or, $-\vec{a} + \vec{p} = \vec{AP}$

∴ $\vec{AP} = \vec{p} - \vec{a}$



(ii) Since P is the mid point of AB.

$$\text{So, using mid point formula, } \vec{OP} = \frac{\vec{OA} + \vec{OB}}{2}$$

$$\therefore \vec{p} = \frac{\vec{a} + \vec{b}}{2}$$

Thus, the required relation is $\vec{p} = \frac{\vec{a} + \vec{b}}{2}$.

(c) कुनै तथ्याङ्कको स्तरीय भिन्नता 0.25 भए विचरणशीलता कति हुन्छ ? पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the standard deviation of a set of data is 0.25, find its variance.

⇒ Here, standard deviation (σ) = 0.25, Variance = ?
We know that,

$$\text{Variance} = (\text{standard deviation})^2 = \sigma^2$$

$$= (0.25)^2 = 0.0625$$

Thus, variance is 0.0625.

GROUP C 11 × 4 = 44

11. हल गर्नुहोस् (Solve) : $x^3 - 3x^2 - 4x + 12 = 0$

⇒ Here, $x^3 - 3x^2 - 4x + 12 = 0$

The factors of 12 are;

$\pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 4, \pm 6$ and ± 12

At $x = 2$, using synthetic division,

$$\begin{array}{r|rrrr} 2 & 1 & -3 & -4 & 12 \\ & & 2 & -2 & -12 \\ \hline & 1 & -1 & -6 & 0 \end{array}$$

∴ $R = 0$ shows that $(x - 2)$ is a factor and $x^2 - x - 6$ is the quotient.

So, Factor × Quotient = 0

or, $(x - 2)(x^2 - x - 6) = 0$

or, $(x - 2)(x^2 - 3x + 2x - 6) = 0$

or, $(x - 2)\{x(x - 3) + 2(x - 3)\} = 0$

or, $(x - 2)(x - 3)(x + 2) = 0$

Either, $x - 2 = 0$ or, $x - 3 = 0$ or, $x + 2 = 0$

∴ $x = 2$ ∴ $x = 3$ ∴ $x = -2$

Thus, $x = 2$ or 3 or -2 is the solution.

12. सर्वहू $x - 2y \leq 1, x + y \leq 4, x \geq 0, y \geq 0$ को आधारमा $P = 5x + 4y$ को अधिकतम र न्यूनतम मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

Optimize $P = 5x + 4y$ under the given constraints:
 $x - 2y \leq 1, x + y \leq 4, x \geq 0, y \geq 0$

⇒ Here, given constraints are;

$x - 2y \leq 1, x + y \leq 4, x \geq 0, y \geq 0$.

The corresponding equation of $x - 2y \leq 1$ is $x - 2y = 1$.

x	1	3
y	0	1

(1, 0) and (3, 1)

Let (0, 0) be the test point then,

LHS = $x - 2y = 0 - 2 \times 0 = 0 < 1$ (True)

The test point is true for $x - 2y \leq 1$.

The corresponding equation of $x + y \leq 4$ is $x + y = 4$.

x	0	4
y	4	0

(0, 4) and (4, 0)

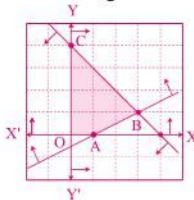
Let (0, 0) be the test point then,

LHS = $x + y = 0 + 0 = 0 < 4$ (True)

The test point is true for $x + y \leq 4$.

$(x \geq 0) \cap (y \geq 0)$ represents the first quadrant.

The graph is shown alongside:



From the graph, the vertices of the polygonal region are: A(1, 0), B(3, 1), C(0, 4) and O(0, 0)

Calculation of maximum and minimum value.

Vertices	$P = 5x + 4y$	Value	Remarks
A (1, 0)	$5 \times 1 + 4 \times 0$	5	
B (3, 1)	$5 \times 3 + 4 \times 1$	19	Maximum
C (0, 4)	$5 \times 0 + 4 \times 4$	16	
O (0, 0)	$5 \times 0 + 4 \times 0$	0	Minimum

Thus, the maximum value is 19 at B (3, 1) and the minimum value is 0 at O (0, 0).

13. वास्तविक फलन $f(x) = 2x + 3$ को लागि

For a real valued function $f(x) = 2x + 3$

(a) $f(2.95), f(2.99), f(3.01), f(3.05)$ र $f(3)$ का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the values of $f(2.95), f(2.99), f(3.01), f(3.05)$ and $f(3)$.

(b) के यो फलन $x = 3$ मा अविच्छिन्न हुन्छ ?

Is this function continuous at $x = 3$?

⇒ Here, $f(x) = 2x + 3$

$$f(2.95) = 2 \times 2.95 + 3 = 8.9$$

$$f(2.99) = 2 \times 2.99 + 3 = 8.98$$

$$f(3.01) = 2 \times 3.01 + 3 = 9.02$$

$$f(3.05) = 2 \times 3.05 + 3 = 9.1$$

From the above,

As x approaches to 3 from the left then $f(x)$ approaches to 9.

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = 9$$

Similarly, As x approaches to 3 from the right then $f(x)$ approaches to 9.

$$\text{i.e. } \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = 9$$

Now, the functional value at $x = 3$;

$$f(3) = 2 \times 3 + 3 = 6 + 3 = 9$$

It shows that;

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 3^+} f(x) = f(3)$$

So the function is continuous at $x = 3$.

14. म्याट्रिक्स विधिको प्रयोग गरी दिइएका समीकरणहरू हल गर्नुहोस् : $3x + 5y = 11, 2x - 3y = 1$

By using matrix method, solve the given system of equations: $3x + 5y = 11, 2x - 3y = 1$.

⇒ Here, $3x + 5y = 11$ and $2x - 3y = 1$

The matrix form of above equations;

$$\begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 2 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 11 \\ 1 \end{pmatrix}$$

A X B

We have, $AX = B$ So, $X = A^{-1}B$.

$$\text{So, } |A| = \begin{vmatrix} 3 & 5 \\ 2 & -3 \end{vmatrix} = -9 - 10 = -19$$

$$\therefore \text{Adj. (A)} = \begin{pmatrix} -3 & -5 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$$

$$\text{We know that, } A^{-1} = \frac{1}{|A|} \text{Adj. (A)} = -\frac{1}{19} \begin{pmatrix} -3 & -5 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$$

$$\text{Now, } X = A^{-1}B$$

$$\begin{aligned} &= -\frac{1}{19} \begin{pmatrix} -3 & -5 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 11 \\ 1 \end{pmatrix} \\ &= -\frac{1}{19} \begin{pmatrix} -3 \times 11 + (-5) \times 1 \\ -2 \times 11 + 3 \times 1 \end{pmatrix} \\ &= -\frac{1}{19} \begin{pmatrix} -33 - 5 \\ -22 + 3 \end{pmatrix} = -\frac{1}{19} \begin{pmatrix} -38 \\ -19 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

$$\therefore \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix} \quad \text{i.e. } x = 2, y = 1$$

Thus, $x = 2$ and $y = 1$ is the solution.

15. उद्गम बिन्दुबाट जाने र $2x^2 - 5xy + 2y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने सरल रेखाहरूसँग लम्ब हुने सरल रेखाहरूको एकल समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।

Find the single equation of pair of straight lines passing through the origin and perpendicular to the lines represented by $2x^2 - 5xy + 2y^2 = 0$.

- ⇒ Here, $2x^2 - 5xy + 2y^2 = 0$
or, $2x^2 - 4xy - xy + 2y^2 = 0$
or, $2x(x - 2y) - y(x - 2y) = 0$
or, $(x - 2y)(2x - y) = 0$
Either, $x - 2y = 0$ (i) or, $2x - y = 0$ (ii)
Equation of the line perpendicular to (i) and passing through origin is $2x + y = 0$ (iii)
Equation of the line perpendicular to (ii) and passing through origin is; $x + 2y = 0$ (iv)
Combining (iii) and (iv) then, $(2x + y)(x + 2y) = 0$
or, $2x^2 + 4xy + xy + 2y^2 = 0$
 $\therefore 2x^2 + 5xy + 2y^2 = 0$
Thus, $2x^2 + 5xy + 2y^2 = 0$ is the required equation of pair of lines.

16. मान पत्ता लगाउनुहोस् (Find the value of):

$$\sin 20^\circ \cdot \sin 30^\circ \cdot \sin 40^\circ \cdot \sin 80^\circ$$

- ⇒ Here, $\sin 20^\circ \cdot \sin 30^\circ \cdot \sin 40^\circ \cdot \sin 80^\circ$
 $= \sin 20^\circ \times \frac{1}{2} \times \sin 40^\circ \sin 80^\circ$
 $= \frac{1}{2} \sin 20^\circ \sin 40^\circ \sin 80^\circ$
 $= \frac{1}{2 \times 2} \sin 20^\circ [2 \sin 40^\circ \sin 80^\circ]$
 $= \frac{1}{4} \sin 20^\circ [\cos (40^\circ - 80^\circ) - \cos (40^\circ + 80^\circ)]$
 $= \frac{1}{4} \sin 20^\circ [\cos (-40^\circ) - \cos 120^\circ]$
 $= \frac{1}{4} \sin 20^\circ [\cos 40^\circ + \frac{1}{2}]$
 $= \frac{1}{4} \sin 20^\circ \cos 40^\circ + \frac{1}{8} \sin 20^\circ$
 $= \frac{1}{8} (2 \sin 20^\circ \cos 40^\circ) + \frac{1}{8} \sin 20^\circ$
 $= \frac{1}{8} [\sin (20^\circ + 40^\circ) + \sin (20^\circ - 40^\circ)] + \frac{1}{8} \sin 20^\circ$
 $= \frac{1}{8} [\sin 60^\circ + \sin (-20^\circ)] + \frac{1}{8} \sin 20^\circ$
 $= \frac{1}{8} \times \sin 60^\circ - \frac{1}{8} \sin 20^\circ + \frac{1}{8} \sin 20^\circ = \frac{1}{8} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{16}$
Thus, $\sin 20^\circ \cdot \sin 30^\circ \cdot \sin 40^\circ \cdot \sin 80^\circ = \frac{\sqrt{3}}{16}$.

17. यदि $A + B + C = \pi$ भए प्रमाणित गर्नुहोस्

If $A + B + C = \pi$, prove that:

$$\sin^2 A - \sin^2 B + \sin^2 C = 2 \sin A \cos B \sin C$$

- ⇒ Here, $A + B + C = 180^\circ$

$$\text{or, } A + B = 180^\circ - C$$

$$\text{or, } \sin(A + B) = \sin(180^\circ - C) = \sin C$$

$$\text{or, } \cos(A + B) = \cos(180^\circ - C) = -\cos C$$

$$\text{LHS} = \sin^2 A - \sin^2 B + \sin^2 C$$

$$= \frac{1 - \cos 2A}{2} - \frac{1 - \cos 2B}{2} + \sin^2 C$$

$$= \frac{1 - \cos 2A - 1 + \cos 2B}{2} + \sin^2 C$$

$$= \frac{\cos 2B - \cos 2A}{2} + \sin^2 C$$

$$= \frac{1}{2} \left(2 \sin \frac{2B + 2A}{2} \cdot \sin \frac{2A - 2B}{2} \right) + \sin^2 C$$

$$= \sin(A + B) \cdot \sin(A - B) + \sin^2 C$$

$$= \sin C \cdot \sin(A - B) + \sin^2 C$$

$$= \sin C [\sin(A - B) + \sin C]$$

$$= \sin C [\sin(A - B) + \sin(A + B)]$$

$$= \sin C \cdot 2 \sin \frac{A - B + A + B}{2} \cdot \cos \frac{A - B - A - B}{2}$$

$$= 2 \sin C \cdot \sin \frac{2A}{2} \cdot \cos \left(-\frac{2B}{2} \right)$$

$$= 2 \sin C \cdot \sin A \cdot \cos B$$

$$= 2 \sin A \cdot \cos B \cdot \sin C = \text{RHS}$$

Proved.

18. एउटा घरहराको ठीक अगाडि जमिनको सतहमा रहेको एक बिन्दुबाट घरहराको माथि ठड्याइएको 6 m अग्लो ध्वजदण्डको टुप्पो र फेदका उन्नतांश कोणहरू क्रमशः 60° र 45° पाइयो। घरहराको उचाइ र घरहराको फेदबाट सो बिन्दुसम्मको दूरी पत्ता लगाउनुहोस्।

From a point at the ground level in front of a tower, the angle of elevations of the top and bottom of flagstaff 6 m high situated at the top of a tower are observed 60° and 45° respectively. Find the height of the tower and the distance between the base of the tower and point of observation.

- ⇒ Here,

Let $AD = 6$ m be the height of flagstaff.

Let $BD = x$ m be the height of the tower

$\angle DCB = 45^\circ$ and $\angle ACB = 60^\circ$

are the angles of the elevations of the bottom and top of the flagstaff respectively.

From the right angled $\triangle BCD$, $\tan \theta = \frac{p}{b}$

$$\text{i.e. } \tan 45^\circ = \frac{BD}{BC} \quad \text{or, } 1 = \frac{x}{BC}$$

$$\therefore BC = x$$

Again, from the right angled $\triangle ACB$, $\tan \theta = \frac{p}{b}$

$$\text{i.e. } \tan 60^\circ = \frac{AB}{BC} = \frac{AD + BD}{BC}$$

$$\text{or, } \sqrt{3} = \frac{6 + x}{x} \quad \text{or, } \sqrt{3}x = 6 + x$$

$$\text{or, } \sqrt{3}x - x = 6$$

$$\therefore x = 8.19 \text{ m}$$

Thus, the height of the tower is 8.19 m and the distance between the base of the tower and point of observation is also 8.19 m.

19. एकाइ वर्गलाई समानान्तर चतुर्भुज $\begin{pmatrix} 0 & 3 & 4 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ मा स्थानान्तरण गर्ने 2×2 म्याट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस्।
Find the 2×2 matrix which transforms a unit square to a parallelogram $\begin{pmatrix} 0 & 3 & 4 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

⇒ Here, Object = unit square = $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ and

$$\text{Image} = \begin{pmatrix} 0 & 3 & 4 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

Let $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ be the 2×2 transformation matrix.

We know that, Image = TM $\times$ object

$$\text{i.e. } \begin{pmatrix} 0 & 3 & 4 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 0+a & a+b & a+b & 0+b \\ 0+c & c+d & c+d & 0+d \end{pmatrix}$$

$$\therefore \begin{pmatrix} 0 & 3 & 4 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & a & a+b & b \\ 0 & c & c+d & d \end{pmatrix}$$

Equating the corresponding elements.

Then, $a = 3, b = 1, c = 0, d = 1$

$$\text{So, } \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Thus, the required transformation matrix is $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

20. दिइएको तथ्याङ्कको मध्यकबाट मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस्।
Find the mean deviation from mean and its coefficient from given data.

Marks obtained	0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50
No. of students	2	3	6	5	4

⇒ Here, calculation of MD and its coefficient.

Marks	f	m	fm$	|D|$ $= |m - \bar{x}|$	$f|D|$
0 - 10	2	5	10	23	46
10 - 20	3	15	45	13	39
20 - 30	6	25	150	3	18
30 - 40	5	35	175	7	35
40 - 50	4	45	180	17	68
Total	$N = 20$		$\Sigma fm = 560$		$\Sigma f|D| = 206$

$$\text{We know that, } \bar{X} = \frac{\Sigma fm}{N} = \frac{560}{20} = 28$$

$$\text{Again, MD from mean} = \frac{\Sigma f|D|}{N} = \frac{206}{20}$$

$$\therefore \text{MD from mean} = 10.3$$

Now,

$$\text{The coefficient of MD} = \frac{\text{MD}}{\bar{X}} = \frac{10.3}{28} = 0.3678$$

Thus, the MD and its coefficient are 10.3 and 0.3678 respectively.

21. दिइएको तथ्याङ्कबाट स्तरीय भिन्नता र विचरणशीलताको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस्।

Find the standard deviation and coefficient of variation from given data.

Age	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	20-24
No. of students	7	7	10	15	7	6

⇒ Here, calculation of SD and coefficient of variation.

Age	f	x	$d = x - 10$	fd	fd^2
0-4	7	2	-8	-56	448
4-8	7	6	-4	-28	112
8-12	10	10	0	0	0
12-16	15	14	4	60	240
16-20	7	18	8	56	448
20-24	6	22	12	72	864
Total	$N = 52$			$\Sigma fd = 104$	$\Sigma fd^2 = 2112$

Let, assumed mean (a) be 10.

$$\text{We know that, } \bar{X} = a + \frac{\Sigma fd}{N} = 10 + \frac{104}{52} = 10 + 2$$

$$\therefore \bar{X} = 12$$

$$\text{Again, SD} = \sqrt{\frac{\Sigma fd^2}{N} - \left(\frac{\Sigma fd}{N}\right)^2}$$

$$= \sqrt{\frac{2112}{52} - \left(\frac{104}{52}\right)^2}$$

$$= \sqrt{40.61 - 4} = \sqrt{36.61}$$

$$\therefore \text{SD} = 6.05$$

Now,

$$\text{Coefficient of variation} = \frac{\text{SD}}{\bar{X}} \times 100\%$$

$$= \frac{6.05}{12} \times 100\% = 50.42\%$$

Thus, SD and coefficient of variation are 6.05 and 50.42% respectively.

GROUP D $4 \times 5 = 20$

22. एकजना ठेकेदारले कुनै काम निश्चित समय भन्दा ढिलो गरे वापत पहिलो दिनको रु. 200, दोस्रो दिनको रु. 250 र तेस्रो दिनको रु. 300 गर्दै प्रत्येक पछिल्लो दिनमा पहिलो दिनको भन्दा रु. 50 बढि जरिवाना तिर्नुपर्छ। यदि उक्त ठेकेदारले कुनै काम 30 दिन ढिला गरेमा जम्मा कति जरिवाना तिर्नुपर्छ?

A contractor on construction job specifies a penalty for delay of completion beyond a certain date as: Rs 200 for the first day, Rs 250 for the second day, Rs 300 for the third day and so on. The penalty for each succeeding day being Rs 50 more than that of the preceding day. How much money the contractor has to pay as penalty, if he has delayed the work by 30 days?

⇒ Here, the penalties in order;

First	Second	Third	.....
Rs 200	Rs 250	Rs 300	.....

It forms an A.S. First term (a) = 200 and

Common difference (d) = 50

No. of late days (n) = 30

$$\text{We know that, } S_n = \frac{n}{2} [2a + (n - 1) d]$$

$$\text{or, } S_{30} = \frac{30}{2} [2 \times 200 + (30 - 1) 50]$$

$$= 15 [400 + 29 \times 50]$$

$$= 15 \times 1850$$

$$\therefore S_{30} = 27750$$

Thus, the required amount of penalties is Rs 27750.

23. एउटा पाङ्ग्राको परिधिमा रहेका तीनओटा बिन्दुहरू $(5, 7)$, $(-1, 7)$ र $(5, -1)$ एउटा निश्चित बिन्दुबाट बराबर दुरीमा पर्दछन्। उक्त निश्चित बिन्दुको निर्देशाङ्क पत्ता लगाउनुहोस्।
On a wheel, there are three points $(5, 7)$, $(-1, 7)$ and $(5, -1)$ located such that the distance from a fixed point to these points is always equal. Find the coordinate of the fixed point and then derive the equation representing the locus that contains all three points.

⇒ Here, let the given points be; $A(-1, 7)$, $B(5, -1)$ and $C(5, 7)$.

Let $P(h, k)$ be the point which is equidistant from the given points.

So, $AP = BP = CP$

or, $AP^2 = BP^2 = CP^2$

Taking $AP^2 = CP^2$ then,

$$(h+1)^2 + (k-7)^2 = (h-5)^2 + (k-7)^2$$

$$\text{or, } (h+1)^2 = (h-5)^2$$

$$\text{or, } h^2 + 2h + 1 = h^2 - 10h + 25$$

$$\text{or, } 12h = 24$$

$$\therefore h = 2$$

Again, taking $BP^2 = CP^2$ then,

$$(h-5)^2 + (k+1)^2 = (h-5)^2 + (k-7)^2$$

$$\text{or, } (k+1)^2 = (k-7)^2$$

$$\text{or, } k^2 + 2k + 1 = k^2 - 14k + 49$$

$$\text{or, } 16k = 48$$

$$\therefore k = 3$$

So the point of equidistant = $(h, k) = (2, 3)$

i.e. the centre of circle = $(2, 3)$

For radius; the distance between $(2, 3)$ and $(5, 7)$

$$\text{i.e. } r = \sqrt{(5-2)^2 + (7-3)^2} = \sqrt{3^2 + 4^2}$$

$$\therefore r = 5 \text{ units}$$

Now, equation of the locus is;

$$(x-h)^2 + (y-k)^2 = r^2$$

$$\text{or, } (x-2)^2 + (y-3)^2 = 5^2$$

$$\text{or, } x^2 - 4x + 4 + y^2 - 6y + 9 = 25$$

$$\therefore x^2 + y^2 - 4x - 6y + 13 = 25$$

$$\therefore x^2 + y^2 - 4x - 6y = 12$$

Thus, the equation of the locus is $x^2 + y^2 - 4x - 6y = 12$

24. भेक्टर विधिको प्रयोग गरी कुनैपनि चतुर्भुजको भुजाहरूका मध्यबिन्दुहरू क्रमशः जोड्दै जाँदा बन्ने चतुर्भुज समानान्तर चतुर्भुज हुन्छ, भनी प्रमाणित गर्नुहोस्।
By using vector method, prove that the quadrilateral formed by joining the midpoints of adjacent sides of a quadrilateral is a parallelogram.

⇒ Here, In the figure alongside, let ABCD be a quadrilateral and PQRS be the resulting quadrilateral formed by joining the middle points of sides AB, BC, CD and DA respectively. Let O be the origin of vectors then by mid point theorem,

$$(i) \quad \vec{OP} = \frac{\vec{OA} + \vec{OB}}{2}; \quad \vec{OQ} = \frac{\vec{OB} + \vec{OC}}{2};$$

$$\vec{OR} = \frac{\vec{OC} + \vec{OD}}{2}; \quad \vec{OS} = \frac{\vec{OD} + \vec{OA}}{2}$$



$$(ii) \quad \vec{PQ} = \vec{OQ} - \vec{OP} = \frac{\vec{OB} + \vec{OC}}{2} - \frac{\vec{OA} + \vec{OB}}{2}$$

$$= \frac{\vec{OC} - \vec{OA}}{2}$$

$$(iii) \quad \vec{SR} = \vec{OR} - \vec{OS} = \frac{\vec{OC} + \vec{OD}}{2} - \frac{\vec{OD} + \vec{OA}}{2}$$

$$= \frac{\vec{OC} - \vec{OA}}{2}$$

Therefore $\vec{PQ} = \vec{SR}$ i.e. $PQ = SR$ and $PR \parallel SR$

Similarly, $SP = RQ$ and $SP \parallel RQ$

Thus, PQRS is a parallelogram.

25. चतुर्भुज ABCD का शीर्षबिन्दुका निर्देशाङ्कहरू $A(1, 1)$, $B(2, 3)$, $C(4, 2)$ र $D(3, -2)$ छन्। उक्त चतुर्भुजलाई उद्गम बिन्दुको वरिपरि 180° मा परिक्रमण गर्नुहोस्। प्रतिबिम्ब चतुर्भुजलाई $y = -x$ मा परावर्तन गर्नुहोस्। माथिका दुई स्थानान्तरणको संयुक्त स्थानान्तरणलाई जनाउने स्थानान्तरण लेख्नुहोस्।

The coordinates of vertices of a quadrilateral ABCD are $A(1, 1)$, $B(2, 3)$, $C(4, 2)$ and $D(3, -2)$. Rotate this quadrilateral about origin through 180° . Reflect this image of quadrilateral about $y = -x$. Write the name of transformation which denotes the combined transformation of above two transformations.

⇒ Here, $A(1, 1)$, $B(2, 3)$, $C(4, 2)$ and $D(3, -2)$ are the vertices of quadrilateral ABCD.

Now, rotating four points about the origin through 180° by formula, we get,

Object	Image
$P(x, y) \xrightarrow{\text{Rotation } [180^\circ; (0, 0)]}$	$P'(-x, -y)$
$A(1, 1) \xrightarrow{\text{Rotation } [180^\circ; (0, 0)]}$	$A'(-1, -1)$
$B(2, 3) \xrightarrow{\text{Rotation } [180^\circ; (0, 0)]}$	$B'(-2, -3)$
$C(4, 2) \xrightarrow{\text{Rotation } [180^\circ; (0, 0)]}$	$C'(-4, -2)$
$D(3, -2) \xrightarrow{\text{Rotation } [180^\circ; (0, 0)]}$	$D'(-3, 2)$

Again, we know,

Object	Image
$P(x, y) \xrightarrow{\text{Reflection in } y = -x}$	$P'(-y, -x)$
$A'(-1, -1) \xrightarrow{\text{Reflection in } y = -x}$	$A''(1, 1)$
$B'(-2, -3) \xrightarrow{\text{Reflection in } y = -x}$	$B''(3, 2)$
$C'(-4, -2) \xrightarrow{\text{Reflection in } y = -x}$	$C''(2, 4)$
$D'(-3, 2) \xrightarrow{\text{Reflection in } y = -x}$	$D''(-2, 3)$

Thus, the combined transformation is reflection about the line $y = x$.

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 2
2076 (2020)

विषय : ऐच्छिक (अतिरिक्त) गणित
विषय कोड : 339

पूर्णाङ्क : 900
समय : 3 घण्टा

GROUP A 10 × 1 = 10

- (a) घनघातीय फलनको परिभाषा लेख्नुहोस् ।
Write the definition of a cubic function.
- (b) दुईओटा घनात्मक सङ्ख्याहरू m र n बिचको गुणोत्तर मध्यमा कति हुन्छ ?
What is the geometric mean between two positive numbers m and n ?
- (a) सङ्ख्या रेखामा प्राकृतिक सङ्ख्याहरूको समूह र वास्तविक सङ्ख्याहरूको समूह मध्ये कुन समूहमा निरन्तरता हुन्छ ?
In which set of numbers, do you find continuity between set of natural numbers and set of real numbers in number line?
- (b) मेट्रिक्स $\begin{pmatrix} l & o \\ v & e \end{pmatrix}$ को डिटर्मिनान्ट कति हुन्छ ?
What is the determinant of the matrix $\begin{pmatrix} l & o \\ v & e \end{pmatrix}$?
- (a) यदि भुकाव a र b भएका दुईओटा सिधा रेखाहरूबीचको कोण θ भए $\tan \theta$ कति हुन्छ ?
If θ be the angle between two straight lines having slope a and b , what is $\tan \theta$?
- (b) दीर्घ वृत्तको परिभाषा दिनुहोस् । (Define ellipse.)
- (a) $\cos 2A$ लाई $\cos A$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
Express $\cos 2A$ in terms of $\cos A$.
- (b) यदि $2 \cos \theta = \sqrt{3}$ भए $0 \leq \theta \leq 90^\circ$ मा θ को मान कति हुन्छ ?
If $2 \cos \theta = \sqrt{3}$, what is the value of θ for $0 \leq \theta \leq 90^\circ$?
- (a) यदि $\vec{p} = (a, b)$ र $\vec{q} = (b, a)$ भए $\vec{p} \cdot \vec{q}$ को मान कति हुन्छ ?
If $\vec{p} = (a, b)$ and $\vec{q} = (b, a)$, what is the value of $\vec{p} \cdot \vec{q}$?
- (b) दिइएको उत्क्रम वृत्त एकाइ वृत्त भए $OP \times OP'$ को नाप कति होला ?
Given inversion circle is a unit circle. What is the measure of $OP \times OP'$?



GROUP B 13 × 2 = 26

- (a) शेष साध्यको कथन लेख्नुहोस् । उक्त साध्य प्रयोग गरी $x^6 - 64$ को गुणनखण्ड $(x - 2)$ हो, होइन यकिन गर्नुहोस् ।
State remainder theorem. Use it and determine whether $(x - 2)$ is a factor of $x^6 - 64$ or not?
- (b) पाराबोलाको मानक समीकरण लेखी $y = x^2 - 4x + 5$ को शीर्षबिन्दुको निर्देशाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
Write the standard equation of a parabola and find the vertex of $y = x^2 - 4x + 5$.
- (c) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ का लागि $f(x) = 3x - 2$ भए $f^{-1}(4)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
For, $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 3x - 2$, find $f^{-1}(4)$.

- (a) यदि $A = \begin{pmatrix} 4 & -7 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ भए A को विपरीत मेट्रिक्स A^{-1} पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $A = \begin{pmatrix} 4 & -7 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$, find the inverse matrix A^{-1} of A .

- (b) समीकरणहरू $x + 2y = 7$ र $2x - y = 4$ मा क्रामरको नियम प्रयोग गर्दा $x = \frac{D_1}{D}$ र $y = \frac{D_2}{D}$ भए D_1 र D_2 का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
In Cramer's rule for solving equations $x + 2y = 7$ and $2x - y = 4$, $x = \frac{D_1}{D}$ and $y = \frac{D_2}{D}$. Find the values of D_1 and D_2 .

- (a) जोडा समीकरणहरू $mx = ny$ र $nx = -my$ लाई प्रतिनिधित्व गर्ने एउटै समीकरण लेख्नुहोस् ।
Write the single equation representing the pair of equations $mx = ny$ and $nx = -my$.

- (b) केन्द्र $(4, 5)$ र व्यास 6 एकाइ भएको वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of circle having centre $(4, 5)$ and diameter 6 units.

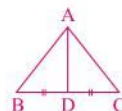
- (a) क्याल्कुलेटर वा त्रिकोणमितीय तालिकाको प्रयोग बिना $\cos 15^\circ$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the value of $\cos 15^\circ$ without using calculator or trigonometric table.

- (b) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\frac{\sin 10x - \sin 6x}{\cos 10x + \cos 6x} = \tan 2x$
- (c) हल गर्नुहोस् (Solve): $2 \cos \alpha - 1 = 0$ ($0 \leq \alpha \leq 360^\circ$)

- (a) यदि $\vec{a} = \begin{pmatrix} 0 \\ 5 \end{pmatrix}$ र $\vec{b} = \begin{pmatrix} 4 \\ 4 \end{pmatrix}$ भए $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बीच बन्ने कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।

- (b) यदि $\vec{a} = \begin{pmatrix} 0 \\ 5 \end{pmatrix}$ and $\vec{b} = \begin{pmatrix} 4 \\ 4 \end{pmatrix}$, find the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$.

- (b) चित्रमा $BD = DC$ भए $\vec{AC} = 2\vec{AD} + \vec{BA}$ हुन्छ भनी देखाउनुहोस् ।
In the figure, $BD = DC$, prove that: $\vec{AC} = 2\vec{AD} + \vec{BA}$.



- (c) एउटा तथ्याङ्कको पहिलो चतुर्थांश 70 र तेस्रो चतुर्थांश पहिलो चतुर्थांशको दोब्बर भन्दा 25 ले धेरै छ । सो तथ्याङ्कको चतुर्थांशीय भिन्नताको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
The first quartile of a data is 70 and third quartile is 25 more than the double of the first quartile. Find the coefficient of the quartile deviation of the data.

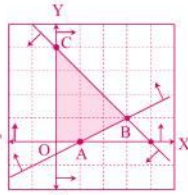
GROUP C 11 × 4 = 44

- दुई फलनहरू $f(x) = \frac{2x+5}{8}$ र $g(x) = 3x-4$ छन् । यदि $(f \circ g)^{-1}(x)$ एउटा एकात्मक फलन हो भने x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

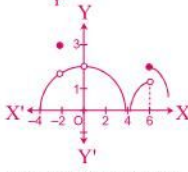
- Two functions are $f(x) = \frac{2x+5}{8}$ and $g(x) = 3x-4$. If $(f \circ g)^{-1}(x)$ is an identity function, find the value of x .

12. दिइएको लेखाचित्रबाट उद्देश्य फलन $z(x, y) = 3x + 2y$ का शर्तहरू र अधिकतम मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

From the given graph, find the constraints and maximum value of the objective function $z(x, y) = 3x + 2y$



13. चित्रमा एउटा आनुपातिक फलनको लेखाचित्र दिइएको छ । उक्त लेखाचित्र कुनै एउटा कम्पनीको नाफा/ नोक्सानसँग सम्बन्धित छ । उक्त वक्र कुन-कुन बिन्दुमा विच्छिन्न छ र किन ? कारण लेख्नुहोस् ।



In the figure, the graph of a rational function is shown. The graph represent the profit/loss of a company. At which points does the function is discontinuous and why ? Give reason.

14. दिइएका जोडा समीकरणहरूको मेट्रिक्स विधि प्रयोग गरी हल गर्नुहोस् : $2x - 3y = 7, 4y - 3x + 10 = 0$
Solve the given pair of equations using matrix method : $2x - 3y = 7, 4y - 3x + 10 = 0$

15. समीकरण $3x^2 + xy - 10y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने रेखाहरूसँग समानान्तर हुने र बिन्दु $(1, 0)$ भएर जाने एक जोडी रेखाहरूको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of a pair of lines passing through the point $(1, 0)$ and parallel to the lines represented by the equation $3x^2 + xy - 10y^2 = 0$.

16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$2\sin^2\left(\frac{\pi}{4} - A\right) = \frac{(1 - \tan A)^2}{1 + \tan^2 A}$$

17. यदि $A + B + C = 180^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् :

If $A + B + C = 180^\circ$, prove that:

$$2\sin\frac{A}{2}\cos\frac{A}{2} + \sin B - \sin C = 4\sin\frac{A}{2}\sin\frac{B}{2}\cos\frac{C}{2}$$

18. 24 मिटर अग्लो एउटा स्तम्भको टुप्पोबाट एउटा खम्बाको टुप्पो र फेदलाई अवलोकन गर्दा अवनति कोणहरू क्रमशः 45° र 60° पाइयो भने खम्बाको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
From the top of a tower 24 meter high, the angles of depression of the top and the foot of a pole are observed to be 45° and 60° respectively. Find the height of the pole.

19. यदि मेट्रिक्स M_1 ले X- अक्षमा हुने परावर्तन र मेट्रिक्स M_2 ले उद्गम बिन्दुको वरिपरि 180° मा हुने परिक्रमणलाई जनाउँछन् भने M_1M_2 ले एकाइ वर्गलाई स्थानान्तरण गर्दा बन्ने चतुर्भुजको शीर्षबिन्दुहरूको निर्देशाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

If M_1 is the matrix represented by reflection on X-axis and M_2 is the matrix represented by rotation through 180° about origin then transform unit square by M_1M_2 and write the co-ordinates of vertices of image quadrilateral.

20. तलको तथ्याङ्कको मध्याकबाट मध्यक भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the mean deviation from median of the data given :

Class interval	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
Frequency	5	8	15	16	6

21. दिइएको तथ्याङ्कको स्तरीय भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस्:

Find the standard deviation of the given data:

Class Interval	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
Frequency	4	10	12	8	6

GROUP D $4 \times 5 = 20$

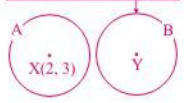
22. एउटा मानिसले रु. 3900 ऋण मासिक किस्तामा तिनै विचार गरेछ । प्रत्येक किस्ता ठीक अधिल्लो किस्ता भन्दा रु. 20 ले कम छ । पहिलो किस्ता वापतको रकम रु. 400 छ । जम्मा रकम कति ओटा किस्तामा तिर्न सकिन्छ ? कारण दिनुहोस् ।

A person pays a loan of Rs 3900 in monthly installments, each installment being less than the former by Rs 20. The amount of first installment is Rs 400. In how many installments will the entire amount be paid ? Give reason.

23. दिइएको चित्रमा बराबर वृत्तहरू A

$$x^2 + y^2 - 2x + 6y + 1 = 0$$

र B का केन्द्रबिन्दुहरू क्रमशः X र Y छन् । यदि X को निर्देशाङ्क



$(2, 3)$ र वृत्त B को समीकरण

$$x^2 + y^2 - 2x + 6y + 1 = 0$$

भने वृत्त A को समीकरण निकाल्नुहोस् ।

साथै रेखा XY को समीकरण पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।

In the given figure, the centres of two equal circles A and B are X and Y respectively. If the coordinates of X are $(2, 3)$ and the equation of circle B is $x^2 + y^2 - 2x + 6y + 1 = 0$ then find the equation of the circle A. Also, find the equation of line XY.

24. त्रिभुजमा गुरुत्वकेन्द्रको परिभाषा दिनुहोस् । ΔPQR मा मध्येरेखा QS र गुरुत्वकेन्द्र G छन् । यदि O उद्गम बिन्दु हो

$$\text{भने, प्रमाणित गर्नुहोस् : } 3\vec{OG} = (\vec{OP} + \vec{OQ} + \vec{OR})$$

Define centroid of a triangle. In ΔPQR , QS is a median and G is the centroid. If O is the origin then

$$\text{prove that: } 3\vec{OG} = (\vec{OP} + \vec{OQ} + \vec{OR})$$

25. यदि $E_1 [(1, 2), 4]$ र $E_2 [(1, 2), \frac{1}{2}]$ विस्तारहरू भए $E_1 \circ E_2$

पत्ता लगाउनुहोस् । कुनै एउटा समकोणी त्रिभुजको निर्देशाङ्कहरू लेखाचित्रको माध्यमबाट लेखी $E_1 \circ E_2$ द्वारा उक्त त्रिभुजलाई स्थानान्तरण गर्नुहोस् र प्राप्त प्रतिबिम्बलाई पनि सोही लेखाचित्रमा देखाउनुहोस् ।

If $E_1 [(1, 2), 4]$ and $E_2 [(1, 2), \frac{1}{2}]$ are enlargements, find $E_1 \circ E_2$. Write the co-ordinates of a right-angled triangle in a graph. Transform the triangle by $E_1 \circ E_2$ and represent the image in same graph.

ANSWERS

- (b) $\sqrt{mn}$
- (a) Set of Real numbers
- (b) $le - vo$
- (a) $\tan \theta = \pm \left(\frac{a-b}{1+ab} \right)$
- (a) $2 \cos^2 A - 1$
- (b) $\theta = 30^\circ$
- (a) 2ab
- (b) $(OP) \times (OP) = 1$
- (a) Yes
- (b) (2, 1)
- (c) 2
- (a) $\begin{pmatrix} 2 & 7 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$
- (b) -15, -10
- (a) $mux^2 + (m^2 - n^2)xy - mny^2 = 0$
- (b) $x^2 + y^2 - 8x - 10y + 32 = 0$
- (a) $\frac{\sqrt{3}+1}{2\sqrt{2}}$
- (c) $60^\circ, 300^\circ$
- (a) 45°
- (c) 0.404
- $-\frac{3}{2}$
- $2y \geq x - 1, x + y \leq 4, x \geq 0, y \geq 0, I$ at (3, 1)
- $x = -2, x = 0, x = 4, x = 6$
- $\begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$
- $3x^2 + xy - 10y^2 - 6x - y + 3 = 0$
- 10.15 m
- (0, 0), (-1, 0), (-1, 1), (0, 1)
- 9.56
- 12.03
- 15 installments
- $x^2 + y^2 - 4x - 6y + 4 = 0, 6x - y = 9$

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 2
COMPLETE SAMPLE SOLUTION

GROUP A 10 × 1 = 10

- (a) घनघातीय फलनको परिभाषा लेख्नुहोस् ।
Write the definition of a cubic function.
⇒ Here, a function of the form $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$; $a \neq 0$ is called a cubic function.
e.g. $y = x^3$, $y = 2x^3 + 5$ etc. are cubic functions.
- (b) दुईओटा धनात्मक सङ्ख्याहरू m र n बिचको गुणोत्तर मध्यमा कति हुन्छ ?
What is the geometric mean between two positive numbers m and n ?
⇒ Here, the geometric mean between two numbers m and n is $\sqrt{mn}$.
- (a) सङ्ख्या रेखामा प्राकृतिक सङ्ख्याहरूको समूह र वास्तविक सङ्ख्याहरूको समूह मध्ये कुन समूहमा निरन्तरता हुन्छ ?
In which set of numbers, do you find continuity between set of natural numbers and set of real numbers in number line?
⇒ Here, the number line of real numbers has the continuity.
- (b) मेट्रिक्स $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ v & e \end{pmatrix}$ को डिटरमिनान्ट कति हुन्छ ?
(What is the determinant of the matrix $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ v & e \end{pmatrix}$?)
⇒ Here, determinant of $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ v & e \end{pmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ v & e \end{vmatrix} = 1e - 0v$
- (a) यदि झुकाव a र b भएका दुईओटा सिधा रेखाहरूबीचको कोण θ भए $\tan \theta$ कति हुन्छ ?
If θ be the angle between two straight lines having slope a and b , what is $\tan \theta$?
⇒ Here, we have, $\tan \theta = \pm \frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 m_2}$
 $\therefore \tan \theta = \pm \frac{a - b}{1 + ab}$
- (b) दीर्घ वृत्तको परिभाषा दिनुहोस् । (Define ellipse.)
⇒ Here, the plane curve formed by intersecting a cone with a plane surface making an angle of θ with the axis of cone in such a way that the value of θ is greater than the semi vertical angle (α) and less than 90° ($\alpha < \theta < 90^\circ$) is called an ellipse.
In other words, if a plane cuts the cone such that the angle made by the plane with the axis is greater than the semi-vertical angle, then the closed curve or the section formed is an ellipse.
- (a) $\cos 2A$ लाई $\cos A$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
Express $\cos 2A$ in terms of $\cos A$.
⇒ Here, $\cos 2A = 2\cos^2 A - 1$ is required relation.

- (b) यदि $2 \cos A = \sqrt{3}$ भए $0 \leq A \leq 90^\circ$ मा A को मान कति हुन्छ ?

If $2 \cos A = \sqrt{3}$, what is the value of A for $0 \leq A \leq 90^\circ$?

⇒ Here, $2 \cos A = \sqrt{3}$

$$\text{or, } \cos A = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\text{or, } \cos A = \cos 30^\circ \quad \therefore A = 30^\circ$$

Thus, the required value of A is 30° .

5. (a) यदि $\vec{p} = (a, b)$ र $\vec{q} = (b, a)$ भए $\vec{p} \cdot \vec{q}$ को मान कति हुन्छ ? (If $\vec{p} = (a, b)$ and $\vec{q} = (b, a)$, what is the value of $\vec{p} \cdot \vec{q}$?)

⇒ Here, $\vec{p} \cdot \vec{q} = (a, b) \cdot (b, a) = ab + ab = 2ab$.

- (b) दिइएको उत्क्रम वृत्त एकाइ वृत्त भए $OP \times OP'$ को नाप कति होला ?
Given inversion circle is a unit circle. What is the measure of $OP \times OP'$?



⇒ Here, the measure of $OP \times OP' = r^2$
i.e. $OP \times OP' = 1$

GROUP B 13 × 2 = 26

6. (a) शेष साध्यको कथन लेख्नुहोस् । उक्त साध्य प्रयोग गरी $x^6 - 64$ को गुणनखण्ड $(x - 2)$ हो, होइन यकिन गर्नुहोस् ।
State remainder theorem. Use it and determine whether $(x - 2)$ is a factor of $x^6 - 64$ or not?
⇒ Here, statement of remainder theorem:
If $p(x)$ is a polynomial of degree n and $(x - a)$ is a divisor of $p(x)$ then $p(a)$ is remainder, where the degree of quotient will be $(n - 1)$.
Given polynomial $(P(x)) = x^6 - 64$
divisor $= x - 2 = 0$
 $\therefore x = 2$
So, Remainder $P(2) = 2^6 - 64 = 64 - 64 = 0$
Thus, the remainder $= P(2) = 0$ shows that $(x - 2)$ is a factor of given polynomial.
- (b) पाराबोलाको मानक समीकरण लेखी $y = x^2 - 4x + 5$ को शीर्षबिन्दुको निर्देशाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
Write the standard equation of a parabola and find the vertex of $y = x^2 - 4x + 5$.
⇒ Here, the standard equation of parabola is ;
 $y = a(x - h)^2 + k$
Now, $y = x^2 - 4x + 5$
or, $y = x^2 - 2 \cdot x \cdot 2 + 2^2 + 1$
or, $y = (x - 2)^2 + 1$
Comparing it with $y = a(x - h)^2 + k$ then,
vertex $= (h, k) = (2, 1)$.
- (c) $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ का लागि $f(x) = 3x - 2$ भए $f^{-1}(4)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
For, $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 3x - 2$, find $f^{-1}(4)$.
⇒ Here, $f(x) = 3x - 2$
let $y = f(x)$
or, $y = 3x - 2$
Interchanging the position of x and y ,
 $x = 3y - 2$
or, $x + 2 = 3y$
 $\therefore y = \frac{x + 2}{3}$ i.e. $f^{-1}(x) = \frac{x + 2}{3}$

Now, $f^{-1}(4) = \frac{4+2}{3} = \frac{6}{3} = 2$

Thus, the value of $f^{-1}(4)$ is 2.

7. (a) यदि $A = \begin{pmatrix} 4 & -7 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ भए A को विपरित मेट्रिक्स A^{-1} पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $A = \begin{pmatrix} 4 & -7 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ find the inverse matrix A^{-1} of A .

⇒ Here, $A = \begin{pmatrix} 4 & -7 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$

So, $|A| = \begin{vmatrix} 4 & -7 \\ -1 & 2 \end{vmatrix} = 8 - 7 = 1$

$\text{Adj}(A) = \begin{pmatrix} 2 & 7 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$

We have, $A^{-1} = \frac{1}{|A|} \text{Adj}(A) = \frac{1}{1} \begin{pmatrix} 2 & 7 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$

∴ $A^{-1} = \begin{pmatrix} 2 & 7 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$

Thus, the value of A^{-1} is $\begin{pmatrix} 2 & 7 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$

- (b) समीकरणहरू $x + 2y = 7$ र $2x - y = 4$ मा क्रामरको नियम प्रयोग गर्दा $x = \frac{D_1}{D} = \frac{D_1}{(-5)}$ र $y = \frac{D_2}{D} = \frac{D_2}{(-5)}$ भए D_1 र D_2 का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

In Cramer's rule for solving equations $x + 2y = 7$ and $2x - y = 4$, $x = \frac{D_1}{D} = \frac{D_1}{(-5)}$ and $y = \frac{D_2}{D} = \frac{D_2}{(-5)}$. Find the values of D_1 and D_2 .

⇒ Here, $x + 2y = 7$ and $2x - y = 4$

So, $D_1 = \begin{vmatrix} 7 & 2 \\ 4 & -1 \end{vmatrix} = -7 - 8 = -15$

$D_2 = \begin{vmatrix} 1 & 7 \\ 2 & 4 \end{vmatrix} = 4 - 14 = -10$

Thus, the values of D_1 and D_2 are -15 and -10 respectively.

8. (a) जोडा समीकरणहरू $mx = ny$ र $nx = -my$ लाई प्रतिनिधित्व गर्ने एउटै समीकरण लेख्नुहोस् ।

Write the single equation representing the pair of equations $mx = ny$ and $nx = -my$.

⇒ Here, $mx = ny$ and $nx = -my$

or, $mx - ny = 0$ and $nx + my = 0$

Combining these equations then,

$(mx - ny)(nx + my) = 0$

or, $mx(nx + my) - ny(nx + my) = 0$

or, $mnx^2 + m^2xy - n^2xy - mny^2 = 0$

∴ $mnx^2 + (m^2 - n^2)xy - mny^2 = 0$

Thus, the single equation of pair of lines is $mnx^2 + (m^2 - n^2)xy - mny^2 = 0$.

- (b) केन्द्र $(4, 5)$ र व्यास 6 एकाइ भएको वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the equation of circle having centre $(4, 5)$ and diameter 6 units.

⇒ Here, centre = $(h, k) = (4, 5)$ and diameter = $d = 6$ units

So, radius $(r) = \frac{d}{2} = \frac{6}{2} = 3$ units

We know that, equation of circle is;

$(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$

or, $(x - 4)^2 + (y - 5)^2 = 3^2$

or, $x^2 - 8x + 16 + y^2 - 10y + 25 = 9$

or, $x^2 + y^2 - 8x - 10y + 41 - 9 = 0$

∴ $x^2 + y^2 - 8x - 10y + 32 = 0$

Thus, the required equation of circle is;

$x^2 + y^2 - 8x - 10y + 32 = 0$.

9. (a) क्याल्कुलेटर वा त्रिकोणमितीय तालिकाको प्रयोग बिना $\cos 15^\circ$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the value of $\cos 15^\circ$ without using calculator or trigonometric table.

⇒ Here,

$\cos 15^\circ = \sqrt{\frac{1 + \cos 2 \times 15^\circ}{2}}$

$= \sqrt{\frac{1 + \cos 30^\circ}{2}}$

$= \sqrt{\frac{1 + \frac{\sqrt{3}}{2}}{2}} = \sqrt{\frac{2 + \sqrt{3}}{2}}$

$= \sqrt{\frac{2 + \sqrt{3}}{4}} = \sqrt{\frac{(2 + \sqrt{3}) \times 2}{4 \times 2}}$

$= \sqrt{\frac{4 + 2\sqrt{3}}{8}}$

$= \sqrt{\frac{3 + 1 + 2\sqrt{3}}{8}}$

$= \frac{\sqrt{(\sqrt{3})^2 + 2 \cdot \sqrt{3} \cdot 1 + 1^2}}{2\sqrt{2}}$

$= \frac{\sqrt{(\sqrt{3} + 1)^2}}{2\sqrt{2}}$

$= \frac{\sqrt{3} + 1}{2\sqrt{2}}$

$= \frac{\sqrt{3} + 1}{2\sqrt{2}}$

Thus, the value of $\cos 15^\circ$ is $\frac{\sqrt{3} + 1}{2\sqrt{2}}$.

- (b) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\frac{\sin 10x - \sin 6x}{\cos 10x + \cos 6x} = \tan 2x$

⇒ Here, LHS

$= \frac{\sin 10x - \sin 6x}{\cos 10x + \cos 6x}$

$= \frac{2 \cos \left(\frac{10x + 6x}{2} \right) \sin \left(\frac{10x - 6x}{2} \right)}{2 \cos \left(\frac{10x + 6x}{2} \right) \cos \left(\frac{10x - 6x}{2} \right)}$

$= \frac{\sin 2x}{\cos 2x}$

$= \tan 2x = \text{RHS}$

Proved.

- (c) हल गर्नुहोस् (Solve): $2 \cos \alpha - 1 = 0$ ($0 \leq \alpha \leq 360^\circ$)

⇒ Here, $2 \cos \alpha - 1 = 0$

or, $2 \cos \alpha = 1$

or, $\cos \alpha = \frac{1}{2}$

Since, $\cos$ is (+)ve in first and fourth quadrant.

So, $\cos \alpha = \cos 60^\circ$ or $\cos (360^\circ - 60^\circ)$

∴ $\alpha = 60^\circ$ or 300°

Thus, $\alpha = 60^\circ$ or 300° is the solution.

10. (a) यदि $\vec{a} = \begin{pmatrix} 0 \\ 5 \end{pmatrix}$ र $\vec{b} = \begin{pmatrix} 4 \\ 4 \end{pmatrix}$ भए $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बीच बन्ने कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $\vec{a} = \begin{pmatrix} 0 \\ 5 \end{pmatrix}$ and $\vec{b} = \begin{pmatrix} 4 \\ 4 \end{pmatrix}$, find the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$.

⇒ Here, $\vec{a} = \begin{pmatrix} 0 \\ 5 \end{pmatrix}$ and $\vec{b} = \begin{pmatrix} 4 \\ 4 \end{pmatrix}$

So, $\vec{a} \cdot \vec{b} = \begin{pmatrix} 0 \\ 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 4 \\ 4 \end{pmatrix} = 0 \times 4 + 5 \times 4$

∴ $\vec{a} \cdot \vec{b} = 20$

Again, $|\vec{a}| = \sqrt{0^2 + 5^2} = 5$ units

$|\vec{b}| = \sqrt{4^2 + 4^2} = \sqrt{32} = 4\sqrt{2}$ units

If θ be the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$ then,

$\cos \theta = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| |\vec{b}|} = \frac{20}{5 \times 4\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$

or, $\cos \theta = \cos 45^\circ$

∴ $\theta = 45^\circ$

Thus, the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$ is 45° .

- (b) चित्रमा $BD = DC$ भए $\vec{AC} = 2\vec{AD}$

+ $\vec{BA}$ हुन्छ भनी देखाउनुहोस् ।

In the figure, $BD = DC$, prove

that: $\vec{AC} = 2\vec{AD} + \vec{BA}$.

⇒ Here, $BD = DC$

(i) $\vec{BD} = \vec{BA} + \vec{AD}$

[∵ triangle law of vector addition]

(ii) $\vec{DC} = \vec{DA} + \vec{AC}$

[∵ triangle law of vector addition]

(iii) $\vec{BD} = \vec{DC}$ [∵ $BD = DC$]

or, $\vec{BA} + \vec{AD} = \vec{DA} + \vec{AC}$

or, $\vec{BA} + \vec{AD} - \vec{DA} = \vec{AC}$

or, $\vec{BA} + \vec{AD} + \vec{AD} = \vec{AC}$

∴ $\vec{AC} = 2\vec{AD} + \vec{BA}$

Proved.

- (c) एउटा तथ्याङ्कको पहिलो चतुर्थांश 70 र तेस्रो चतुर्थांश पहिलो चतुर्थांशको दोब्बर भन्दा 25 ले धेरै छ । सो तथ्याङ्कको चतुर्थांशीय भिन्नताको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

The first quartile of a data is 70 and third quartile is 25 more than the double of the first quartile. Find the coefficient of the quartile deviation of the data.

⇒ Here, first quartile (Q_1) = 70 and third quartile (Q_3) = $Q_1 \times 2 + 25 = 70 \times 2 + 25 = 165$

We know that,

Coefficient of QD = $\frac{Q_3 - Q_1}{Q_3 + Q_1} = \frac{165 - 70}{165 + 70} = \frac{95}{235} = \frac{19}{47} = 0.404$

Thus, the coefficient of QD is 0.404.

GROUP C 11 × 4 = 44

11. दुई फलनहरू $f(x) = \frac{2x+5}{8}$ र $g(x) = 3x - 4$ छन् । यदि $(f \circ g)^{-1}(x)$ एउटा एकात्मक फलन हो भने x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

Two functions are $f(x) = \frac{2x+5}{8}$ and $g(x) = 3x - 4$. If

$(f \circ g)^{-1}(x)$ is an identity function, find the value of x .

⇒ Here, $f(x) = \frac{2x+5}{8}$ and $g(x) = 3x - 4$

$f \circ g(x) = f(g(x)) = f(3x - 4)$

$= \frac{2(3x - 4) + 5}{8}$

$= \frac{6x - 8 + 5}{8}$

∴ $f \circ g(x) = \frac{6x - 3}{8}$

For $(f \circ g)^{-1}$, let $y = f \circ g(x)$

or, $y = \frac{6x - 3}{8}$

Interchanging the position of x and y then,

$x = \frac{6y - 3}{8}$

or, $8x = 6y - 3$

or, $8x + 3 = 6y$

∴ $y = \frac{8x + 3}{6}$

i.e. $(f \circ g)^{-1}(x) = \frac{8x + 3}{6}$

By the question; $f \circ g^{-1}$ is an identity function.

So, $\frac{8x + 3}{6} = x$

or, $8x + 3 = 6x$

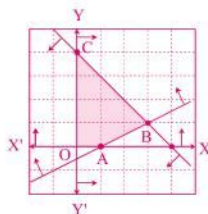
or, $2x = -3$

∴ $x = -\frac{3}{2}$

Thus, the value of x is $-\frac{3}{2}$.

12. दिइएको लेखाचित्रबाट उद्देश्य फलन $z(x, y) = 3x + 2y$ का शर्तहरू, अधिकतम र न्यूनतम मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

From the given graph find the constraints, maximum and minimum values of the objective function $z(x, y) = 3x + 2y$



⇒ Here, co-ordinates of A, B, C and O are ; A(1, 0), B(3, 1), C(0, 4) and O(0, 0)

Equation of AB; $y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} (x - x_1)$

or, $y - 0 = \frac{1 - 0}{3 - 1} (x - 1)$

or, $y = \frac{1}{2} (x - 1)$

or, $2y = x - 1$

∴ $x - 2y = 1$

Taking (0, 0) as the test point of solution set then, LHS = $x - 2y = 0 - 2 \times 0 = 0 < 1$

So the corresponding inequality is $x - 2y \leq 1$.

Equation of BC; B(3, 1) and C(0, 4)

Using formula, $y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} (x - x_1)$

$$\text{or, } y - 1 = \frac{4 - 1}{0 - 3} (x - 3)$$

$$\text{or, } y - 1 = -\frac{3}{3} (x - 3)$$

$$\text{or, } y - 1 = -x + 3$$

$$\therefore x + y = 4$$

Taking (0, 0) as the test point of solution set then,
LHS = 0 + 0 = 0 < 4

So the corresponding inequality is $x + y \leq 4$.

The polygonal region lies in first quadrant only. So other two inequalities are $x \geq 0$ and $y \geq 0$.

Now, the calculation of maximum and minimum values:

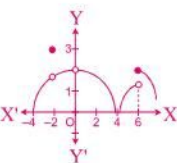
Vertices	$z(x, y) = 3x + 2y$	Value	Remarks
O (0, 0)	$3 \times 0 + 2 \times 0$	0	Minimum
A (1, 0)	$3 \times 1 + 2 \times 0$	3	
B (3, 1)	$3 \times 3 + 2 \times 1$	11	Maximum
C (0, 4)	$3 \times 0 + 2 \times 4$	8	

From the table, the minimum value is 0 and the maximum value is 11.

Thus, the required constraints are;

$x - 2y \leq 1$, $x + y \leq 4$, $x \geq 0$, $y \geq 0$ and the maximum and minimum values are 11 and 0 respectively.

13. चित्रमा एउटा आनुपातिक फलनको लेखाचित्र दिइएको छ । उक्त लेखाचित्र कुनै एउटा कम्पनीको नाफा/ नोक्सानसँग सम्बन्धित छ । उक्त वक्र कुन-कुन बिन्दुमा विच्छिन्न छ र किन ? कारण लेख्नुहोस् ।



In the figure, the graph of a rational function is shown. The graph represent the profit/loss of a company. At which points does the function is discontinuous and why ? Give reason.

⇒ Here,

Points of discontinuities	Reason
(i) $x = -2$	(i) There is a jump at $x = -2$. So the curve is discontinuous at $x = -2$.
(ii) $x = 0$	(ii) There is a hole at $x = 0$. So the curve is discontinuous at $x = 0$.
(iii) $x = 4$	(iii) There is a gap at $x = 4$. So the curve is discontinuous at $x = 4$.
(iv) $x = 6$	(iv) There is a jump at $x = 6$. So the curve is discontinuous at $x = 6$.

14. दिइएका जोडा समीकरणहरूको मेट्रिक्स विधि प्रयोग गरी हल गर्नुहोस् : $2x - 3y = 7$, $4y - 3x + 10 = 0$
Solve the given pair of equations using matrix method : $2x - 3y = 7$, $4y - 3x + 10 = 0$

⇒ Here, given equations are;

$$2x - 3y = 7 \text{ and } 4y - 3x = -10$$

Above equation's can be written as matrix form

$$\text{or, } \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -3 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 \\ -10 \end{pmatrix}$$

$$\text{or, } AX = B$$

$$\text{or, } X = A^{-1}B \dots (i)$$

$$\text{Where, } A = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}, X = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \text{ \& } B = \begin{pmatrix} 7 \\ -10 \end{pmatrix}$$

$$\text{Now, We have, } A^{-1} = \frac{1}{|A|} \text{ adj } A$$

$$\text{Inverse of } A = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -3 & 4 \end{pmatrix} = \frac{1}{8-9} \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -4 & -3 \\ -3 & -2 \end{pmatrix}$$

From equation (i),

$$\text{or, } \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -4 & -3 \\ -3 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 7 \\ -10 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -28 + 30 \\ -21 + 20 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$$

Thus, the required value of x & y are 2 and -1 respectively.

15. समीकरण $3x^2 + xy - 10y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने रेखाहरूसँग समानान्तर हुने र बिन्दु (1, 0) भएर जाने एक जोडी रेखाहरूको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of a pair of lines passing through the point (1, 0) and parallel to the lines represented by the equation $3x^2 + xy - 10y^2 = 0$.

⇒ Here, given equation of pair of lines;

$$3x^2 + xy - 10y^2 = 0$$

$$\text{or, } 3x^2 + 6xy - 5xy - 10y^2 = 0$$

$$\text{or, } 3x(x + 2y) - 5y(x + 2y) = 0$$

$$\text{or, } (x + 2y)(3x - 5y) = 0$$

$$\text{Either, } x + 2y = 0 \dots (i) \text{ or, } 3x - 5y = 0 \dots (ii)$$

$$\text{Equation of line parallel to line (i) is } x + 2y = k$$

$$\text{It passes through (1, 0).}$$

$$\text{So, } 1 + 2 \times 0 = k$$

$$\therefore k = 1$$

$$\text{So, the equation of line parallel to (i) is;}$$

$$x + 2y = 1$$

$$\therefore x + 2y - 1 = 0 \dots (iii)$$

$$\text{Again, equation of line parallel to the line (ii) is;}$$

$$3x - 5y = k$$

$$\text{It passes through (1, 0).}$$

$$\text{So, } 3 \times 1 - 5 \times 0 = k$$

$$\therefore k = 3$$

$$\text{So, the equation of line parallel to the line (ii) is}$$

$$3x - 5y = 3$$

$$\therefore 3x - 5y - 3 = 0 \dots (iv)$$

$$\text{Combining (iii) and (iv) then,}$$

$$(x + 2y - 1)(3x - 5y - 3) = 0$$

$$\text{or, } x(3x - 5y - 3) + 2y(3x - 5y - 3) - 1(3x - 5y - 3) = 0$$

$$\text{or, } 3x^2 - 5xy - 3x + 6xy - 10y^2 - 6y - 3x + 5y + 3 = 0$$

$$\therefore 3x^2 + xy - 10y^2 - 6x - y + 3 = 0$$

$$\text{Thus, the required equation of pair of lines is;}$$

$$3x^2 + xy - 10y^2 - 6x - y + 3 = 0.$$

16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$2\sin^2\left(\frac{\pi}{4} - A\right) = \frac{(1 - \tan A)^2}{1 + \tan^2 A}$$

⇒ Here, LHS

$$\begin{aligned} &= 2\sin^2\left(\frac{\pi}{4} - A\right) \\ &= 2\sin^2(45^\circ - A) \\ &= 1 - \cos 2(45^\circ - A) [\because 1 - \cos 2A = 2\sin^2 A] \\ &= 1 - \cos(90^\circ - 2A) \\ &= 1 - \sin 2A [\because \cos(90^\circ - \theta) = \sin \theta] \\ &= 1 - \frac{2 \tan A}{1 + \tan^2 A} \\ &= \frac{1 + \tan^2 A - 2 \tan A}{1 + \tan^2 A} \\ &= \frac{(1 - \tan A)^2}{1 + \tan^2 A} = \text{RHS} \quad \text{Proved.} \end{aligned}$$

**17. यदि $A + B + C = 180^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् :
If $A + B + C = 180^\circ$, prove that:**

$$2\sin \frac{A}{2} \cos \frac{A}{2} + \sin B - \sin C = 4 \sin \frac{A}{2} \sin \frac{B}{2} \cos \frac{C}{2}$$

⇒ Here, $A + B + C = 180^\circ$

$$\text{or, } A + B = 180^\circ - C$$

$$\therefore \frac{A+B}{2} = 90^\circ - \frac{C}{2}$$

Taking sin and cos on both the sides then,

$$\sin\left(\frac{A+B}{2}\right) = \sin\left(90^\circ - \frac{C}{2}\right) = \cos \frac{C}{2}$$

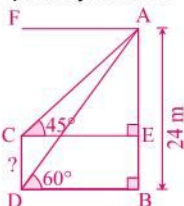
$$\cos\left(\frac{A+B}{2}\right) = \cos\left(90^\circ - \frac{C}{2}\right) = \sin \frac{C}{2}$$

So, LHS

$$\begin{aligned} &= 2\sin \frac{A}{2} \cos \frac{A}{2} + \sin B - \sin C \\ &= \sin A + \sin B - \sin C \\ &= 2\sin\left(\frac{A+B}{2}\right) \cos\left(\frac{A-B}{2}\right) - \sin C \\ &= 2\cos \frac{C}{2} \cos\left(\frac{A-B}{2}\right) - 2\sin \frac{C}{2} \cos \frac{C}{2} \\ &= 2\cos \frac{C}{2} \left[\cos\left(\frac{A-B}{2}\right) - \sin \frac{C}{2} \right] \\ &= 2\cos \frac{C}{2} \left[\cos\left(\frac{A-B}{2}\right) - \cos\left(\frac{A+B}{2}\right) \right] \\ &= 2\cos \frac{C}{2} 2\sin \frac{A}{2} \sin \frac{B}{2} \\ &= 4\sin \frac{A}{2} \sin \frac{B}{2} \cos \frac{C}{2} = \text{RHS} \quad \text{Proved.} \end{aligned}$$

**18. 24 मिटर अग्लो एउटा स्तम्भको टुप्पोबाट एउटा खम्बाको टुप्पो र फेदलाई अवलोकन गर्दा अवनति कोणहरू क्रमशः 45° र 60° पाइयो भने खम्बाको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
From the top of a tower 24 meter high, the angles of depression of the top and the foot of a pole are observed to be 45° and 60° respectively. Find the height of the pole.**

⇒ Here, let AB = 24 m be the height of a tower and CD be the height of a pole.
Let $\angle FAC = 45^\circ$ and $\angle FAD = 60^\circ$ be the angles of depression.
Then,
Height of the pole (CD) = ?



We have, $\angle FAC = \angle ACE = 45^\circ$ and

$$\angle FAD = \angle ADB = 60^\circ$$

From right angled $\triangle AEC$, $\tan \theta = \frac{AE}{EC}$

$$\text{or, } \tan 45^\circ = \frac{AE}{EC}$$

$$\text{or, } 1 = \frac{AE}{EC} \quad \therefore AE = EC$$

From right angled $\triangle ABD$, $\tan \theta = \frac{AB}{BD}$

$$\text{or, } \tan 60^\circ = \frac{24}{BD}$$

$$\text{or, } \sqrt{3} = \frac{24}{BD}$$

$$\text{or, } BD = \frac{24}{\sqrt{3}} = 8\sqrt{3}$$

Now,

$$CD = EB = AB - AE = 24 - EC = 24 - BD = 24 - 8\sqrt{3}$$

$$\therefore CD = 10.14 \text{ m}$$

Thus, the height of the pole is 10.14 m.

**19. यदि मेट्रिक्स M_1 ले X- अक्षमा हुने परावर्तन र मेट्रिक्स M_2 ले उद्गम बिन्दुको वरिपरि 180° मा हुने परिक्रमणलाई जनाउँछन् भने $M_1 M_2$ ले एकाइ वर्गलाई स्थानान्तरण गर्दा बने चतुर्भुजको शीर्षबिन्दुहरूको निर्देशाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
If M_1 is the matrix represented by reflection on X-axis and M_2 is the matrix represented by rotation through 180° about origin then transform unit square by $M_1 M_2$ and write the co-ordinates of vertices of image quadrilateral.**

⇒ Here, object = unit square = $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$

We have, $(x, y) \rightarrow (x, -y)$ when reflected in x-axis.

$$\text{So, } x = 1 \cdot x + 0 \cdot y$$

$$-y = 0 \cdot x + (-1) \cdot y$$

$$\therefore M_1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$

Again, we know that $(x, y) \rightarrow (-x, -y)$ when rotated through 180° about the origin.

$$\text{So, } -x = (-1) \cdot x + 0 \cdot y$$

$$-y = 0 \cdot x + (-1) \cdot y$$

$$\therefore M_2 = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$

So, transformation matrix is;

$$\begin{aligned} M_1 M_2 &= \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} -1+0 & 0+0 \\ 0+0 & 0+1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

Now, Image = TM $\times$ object

$$\begin{aligned} &= M_1 M_2 \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 0+0 & -1+0 & -1+0 & 0+0 \\ 0+0 & 0+0 & 0+1 & 0+1 \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 0 & -1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \\ \therefore \text{Image} &= \begin{pmatrix} 0 & -1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

Thus, the co-ordinates of vertices of image quadrilateral are (0, 0), (-1, 0), (-1, 1) and (0, 1).

20. तल दिइएको तथ्याङ्कको मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस्।

Find the mean deviation from median of the data given below:

Class interval	0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50
Frequency	5	8	15	16	6

⇒ Here, Calculation of mean deviation from median

Class Interval	x	f	c.f	$|D| = |x - Md|$	$f|D|$
0 - 10	5	5	5	23	115
10 - 20	15	8	13	13	104
20 - 30	25	15	28	3	45
30 - 40	35	16	44	7	112
40 - 50	45	6	50	17	102
		N = 50			$\sum f|D| = 478$

For median,

$$\left(\frac{N}{2}\right)^{\text{th}} \text{ item} = \left(\frac{50}{2}\right)^{\text{th}} \text{ item} = 25^{\text{th}} \text{ item}$$

$$= 20 - 30 \text{ class interval}$$

We have,

$$\text{Median} = L + \frac{i}{f} \left(\frac{N}{2} - c.f \right) = 20 + \frac{10}{15} (25 - 13)$$

$$= 20 + \frac{2 \times 12}{3}$$

$$\therefore \text{Median} = 28$$

Now, mean deviation from median:

$$\text{MD} = \frac{\sum f|D|}{N} = \frac{478}{50} = 9.56$$

Thus, the mean deviation from median is 9.56.

21. दिइएको तथ्याङ्कको स्तरीय भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस्।

Find the standard deviation of the given data:

Class Interval	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
Frequency	4	10	12	8	6

⇒ Here, from the given data :

CI	m	f	f.x	d = m - $\bar{x}$	d ²	fd ²
10-20	15	4	60	-20.5	420.25	1681
20-30	25	10	250	-10.5	110.25	1102.5
30-40	35	12	420	-0.5	0.25	3
40-50	45	8	360	9.5	90.25	722
50-60	55	6	330	19.5	380.25	2281.5
Total		$\sum f = 40$	1420			5790

Here, $N = \sum f = 40$, $\sum fm = 1420$

$$\therefore \text{Mean } (\bar{x}) = \frac{\sum fm}{N} = \frac{1420}{40} = 35.5$$

Again, $\sum fd^2 = 5790$

$$\text{So, standard deviation } (\sigma) = \sqrt{\frac{\sum fd^2}{N}}$$

$$= \sqrt{\frac{5790}{40}} = \sqrt{144.75} = 12.03$$

Thus, standard deviation is 12.03.

GROUP D $4 \times 5 = 20$

22. एउटा मानिसले रु. 3900 ऋण मासिक किस्तामा तिन विचार गरेछ। प्रत्येक किस्ता ठीक अघिल्लो किस्ता भन्दा रु. 20 ले कम छ। पहिलो किस्ता वापतको रकम रु. 400 छ। जम्मा रकम कति ओटा किस्तामा तिन सकिन्छ ? कारण दिनुहोस्।
A person pays a loan of Rs 3900 in monthly installments, each installment being less than the former by Rs 20. The amount of first installment is Rs 400. In how many installments will the entire amount be paid ? Give reason.

⇒ Here, Sum of money (S_n) = Rs 3900

Common difference (d) = -20

First installment (a) = Rs 400

No. of terms (n) = ?

$$\text{We know that, } S_n = \frac{n}{2} [2a + (n-1)d]$$

$$\text{or, } 3900 = \frac{n}{2} [2 \times 400 + (n-1)(-20)]$$

$$\text{or, } 7800 = n(800 - 20n + 20)$$

$$\text{or, } 7800 = n(820 - 20n)$$

$$\text{or, } 7800 = 20n(41 - n)$$

$$\text{or, } 390 = 41n - n^2$$

$$\text{or, } n^2 - 41n + 390 = 0$$

$$\text{or, } n^2 - 26n - 15n + 390 = 0$$

$$\text{or, } n(n-26) - 15(n-26) = 0$$

$$\text{or, } (n-26)(n-15) = 0$$

$$\text{Either, } n = 26 \text{ or, } n = 15$$

When $n = 26$ then,

$$t_{26} = a + 25d$$

$$= 400 + 25 \times (-20)$$

$$= 400 - 500$$

$$= -100 \text{ (Impossible)}$$

When $n = 15$ then

$$t_{15} = a + 14d$$

$$= 400 + 14 \times (-20)$$

$$= 400 - 280$$

$$= 120$$

$$\therefore t_{15} = 120$$

Thus, in 15 installments, the entire amount will be paid.

23. दिइएको चित्रमा बराबर वृत्तहरू A

र B का केन्द्रबिन्दुहरू क्रमशः X र Y छन्। यदि X को निर्देशाङ्क

(2, 3) र वृत्त B को समीकरण

$$x^2 + y^2 - 2x + 6y + 1 = 0$$

भने वृत्त A को समीकरण निकाल्नुहोस्।

साथै रेखा XY को समीकरण पनि

पत्ता लगाउनुहोस्।

In the given figure, the centres of two equal circles A

and B are X and Y respectively. If the coordinates of X

are (2, 3) and the equation of circle B is

$$x^2 + y^2 - 2x + 6y + 1 = 0$$

then find the equation of the circle A. Also, find the equation of line XY.

⇒ Here, given equation of circle B is;

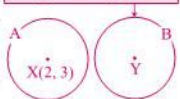
$$x^2 + y^2 - 2x + 6y + 1 = 0$$

$$\text{or, } x^2 - 2x + y^2 + 6y + 1 = 0$$

$$\text{or, } x^2 - 2 \cdot x \cdot 1 + 1^2 + y^2 + 2 \cdot 3y + 3^2 = 1^2 + 3^2 - 1$$

$$\text{or, } (x-1)^2 + (y+3)^2 = 3^2$$

$$x^2 + y^2 - 2x + 6y + 1 = 0$$



Comparing it with $(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$, we get,
radius $(r) = 3$ units and centre $Y(1, -3)$
which is also the radius of circle A.
So, in a circle A, radius $(r) = 3$ units and
centre $(h, k) = (2, 3)$

We have the equation of circle is;

$$(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$$

$$\text{or, } (x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 3^2$$

$$\text{or, } x^2 - 4x + 4 + y^2 - 6y + 9 = 9$$

$$\therefore x^2 + y^2 - 4x - 6y + 4 = 0$$

Again, equation of line XY is given by,

$$y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} (x - x_1)$$

$$\text{or, } y - 3 = \frac{-6}{-1} (x - 2)$$

$$\text{or, } y - 3 = 6x - 12$$

$$\therefore 6x - y = 9$$

Thus, the required equation of circle A is;
 $x^2 + y^2 - 4x - 6y + 4 = 0$ and equation of lines
XY is $6x - y = 9$.

24. त्रिभुजमा गुरुत्वकेन्द्रको परिभाषा दिनुहोस् । ΔPQR मा मध्यरेखा QS र गुरुत्वकेन्द्र G छुन । यदि O उद्गम बिन्दु हो

$$\text{भने, प्रमाणित गर्नुहोस् : } \vec{OG} = \frac{1}{3} (\vec{OP} + \vec{OQ} + \vec{OR})$$

Define centroid of a triangle. In ΔPQR , QS is a median and G is the centroid. If O is the origin then prove that:

$$\vec{OG} = \frac{1}{3} (\vec{OP} + \vec{OQ} + \vec{OR})$$

- ⇒ Here, the centroid is a point lying in median of a triangle which divides the median in the ratio of 2 : 1.

let O be the origin and G be the centroid of ΔPQR .

In ΔPQR ; QS is a median.

So, S is the mid point of PR.

$$(i) \vec{OS} = \frac{1}{2} (\vec{OP} + \vec{OR})$$

Since, centroid (G) divides median (QS) in the ratio of 2 : 1 = m : n

So, using section formula

$$(ii) \vec{OG} = \frac{m \vec{OS} + n \vec{OQ}}{m + n}$$

$$= \frac{2 \vec{OS} + 1 \vec{OQ}}{2 + 1}$$

$$= \frac{2 \times \frac{1}{2} (\vec{OP} + \vec{OR}) + \vec{OQ}}{3} \quad [\text{from (i)}]$$

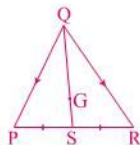
$$= \frac{\vec{OP} + \vec{OR} + \vec{OQ}}{3}$$

$$\therefore \vec{OG} = \frac{1}{3} (\vec{OP} + \vec{OQ} + \vec{OR})$$

Thus, the position vector of centroid

$$\text{i.e. } \vec{OG} = \frac{1}{3} (\vec{OP} + \vec{OQ} + \vec{OR})$$

Proved.



25. यदि $E_1 = [(1, 2); 4]$ र $E_2 = [(1, 2); \frac{1}{2}]$ विस्तारहरू भए

$E_1 \circ E_2$ पत्ता लगाउनुहोस् । कुनै एउटा समकोणी त्रिभुजको निर्देशाङ्कहरू लेखाचित्रको माध्यमबाट लेखी $E_1 \circ E_2$ द्वारा उक्त त्रिभुजलाई स्थानान्तरण गर्नुहोस् र प्राप्त प्रतिबिम्बलाई पनि सोही लेखाचित्रमा देखाउनुहोस् ।

If $E_1 = [(1, 2); 4]$ and $E_2 = [(1, 2); \frac{1}{2}]$ are enlargements,

find $E_1 \circ E_2$. Write the co-ordinates of a right-angled triangle in a graph. Transform the triangle by $E_1 \circ E_2$ and represent the image in same graph.

- ⇒ Here, from the graph the co-ordinates of right angled ΔABC are $A(0, 1)$, $B(1, 0)$ and $C(1, 1)$.

We have given $E_1 = [(1, 2); 4]$ and $E_2 = [(1, 2); \frac{1}{2}]$

$$\text{So, } E_1 E_2 = \left[(1, 2); 4 \times \frac{1}{2} \right] = [(1, 2); 2]$$

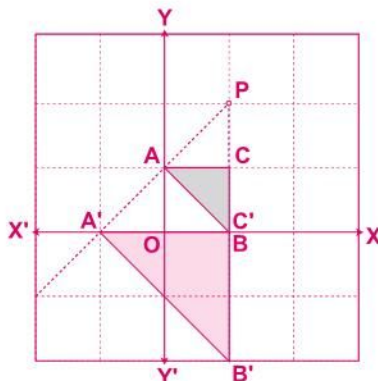
We know that,

Object	Image
$P(x, y) \xrightarrow{E[(a, b), k]}$	$P'(k(x - a) + a, k(y - b) + b)$
$P(x, y) \xrightarrow{E[(1, 2), 2]}$	$P'(2(x - 1) + 1, 2(y - 2) + 2)$
	$= P'(2x - 2 + 1, 2y - 4 + 2)$
	$= P'(2x - 1, 2y - 2)$
$A(0, 1) \xrightarrow{E[(1, 2), 2]}$	$A'(2 \times 0 - 1, 2 \times 1 - 2)$
	$= A'(-1, 0)$
$B(1, 0) \xrightarrow{E[(1, 2), 2]}$	$B'(2 \times 1 - 1, 2 \times 0 - 2)$
	$= B'(1, -2)$
$C(1, 1) \xrightarrow{E[(1, 2), 2]}$	$C'(2 \times 1 - 1, 2 \times 1 - 2)$
	$= C'(1, 0)$

Now the graphical representation is shown below:

Thus, the co-ordinates of final image are as follows:

$A'(-1, 0)$, $B'(1, -2)$ and $C'(1, 0)$.



SEE MODEL QUESTION 2076 SET 3
2076 (2020)

समय : ३ घण्टा

पुर्णाङ्क - १००

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A [5 × (1 + 1) = 10]

1. (a) सूत्र $r = \left(\frac{b}{a}\right)^{\frac{1}{n+1}}$ मा 'n' ले के जनाउँदछ ? जहाँ सङ्केतहरूका आफ्नै प्रचलित अर्थ छन् ।

What does 'n' represent in the formula

$r = \left(\frac{b}{a}\right)^{\frac{1}{n+1}}$? where the symbols have their own usual meanings.

- (b) बहुपदीयको शेष साध्य उल्लेख गर्नुहोस् ।

State the remainder theorem of polynomial.

2. (a) बायाँबाट लिइने सीमान्त मानलाई साङ्केतिक प्रस्तुतीमा लेख्नुहोस् ।

Write the symbolic notation of left hand limit.

- (b) $\begin{vmatrix} m & i \\ n & a \end{vmatrix}$ को डिटरमिन्यान्ट पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the determinant of $\begin{vmatrix} m & i \\ n & a \end{vmatrix}$.

3. (a) एउटा समकोणी सोलीको आधारसँग प्रतिच्छेदन गर्ने समतल सतह समानान्तर भए यसबाट कुन शाङ्किक भाग बन्दछ ?

If the intersection plane is parallel to the base of cone, what conic does it form?

- (b) $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ ले जनाउने रेखाहरू बीचको कोण पत्ता लगाउने सूत्र के हुन्छ ?

What is the formula of angle between the lines represented by $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$?

4. (a) $\sin 2A$ लाई $\tan A$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।

Express $\sin 2A$ in terms of $\tan A$.

- (b) θ को कुन न्यूनकोणीय मानले त्रिकोणमितीय समीकरण $\tan \theta - \sqrt{3} = 0$ लाई सन्तुलन गर्दछ ?

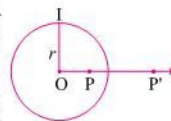
What acute value of θ satisfies the trigonometric equation $\tan \theta - \sqrt{3} = 0$?

5. (a) एउटै आरम्भिक बिन्दु भएका $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बीचको स्केलर गुणनफललाई परिभाषित गर्नुहोस् ।

Define the scalar product between $\vec{a}$ and $\vec{b}$ having same initial point.

- (b) यदि सँगैको उत्क्रम वृत्तको अर्धव्यास 8 cm भए $OP \times OP'$ पत्ता लगाउनुहोस् ।

If the radius of the adjoining inversion circle is 8 cm then find $OP \times OP'$.



GROUP B [13 × 2 = 26]

6. (a) यदि $f(x+2) = 2x+3$ भए $f^{-1}(4)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x+2) = 2x+3$ then find $f^{-1}(4)$.

- (b) $x^3 - 6x^2 + 11x - 8$ मा कति जोड्दा एउटा गुणनखण्ड $(x-3)$ भएको बहुपदीय बनाउन सकिन्छ ?

What must be added to $x^3 - 6x^2 + 11x - 8$ to make it a polynomial having a factor $(x-3)$?

- (c) एउटा वर्ग समीकरणको पाराबोला Y - अक्षसँग सममिति भएको छ । यदि सो पाराबोला (0, 0) र (2, 4) भएर जान्छ भने समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

The parabola of a quadratic equation is symmetric with Y-axis. If it passes through (0, 0) and (2, 4), find the equation.

7. (a) यदि $A = \begin{pmatrix} p & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ र $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$ भए p को मान कति हुँदा AB एउटा एकल मैट्रिक्स हुन्छ ?

If $A = \begin{pmatrix} p & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ and $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$, for what value of p, AB is a singular matrix?

- (b) समीकरणहरू $2x + 3y = 12$ र $x + y = 5$ मा D को मान -1 छ । क्रामरको नियम प्रयोग गरी x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

In the equations $2x + 3y = 12$ and $x + y = 5$, the value of $D = -1$. Find the value of x using Cramer's rule.

8. (a) जोडा रेखाहरू $\frac{x}{y} = 2$ र $\frac{y}{x} = 2$ बाट दुई डिग्रीको वर्ग समघातीय समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the homogeneous equation of second degree from the pair of lines $\frac{x}{y} = 2$ and $\frac{y}{x} = 2$.

- (b) वृत्त $(x-2)^2 + (y-3)^2 = 49$ को केन्द्रबिन्दु र अर्धव्यास पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the centre and radius of circle $(x-2)^2 + (y-3)^2 = 49$.

9. (a) तालिका वा क्याल्कुलेटरको प्रयोग नगरी $(\sin 75^\circ + \sin 15^\circ)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the value of $(\sin 75^\circ + \sin 15^\circ)$ without using table or calculator.

- (b) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\frac{1 + \cos 2\theta + \sin 2\theta}{1 - \cos 2\theta + \sin 2\theta} = \cot \theta$$

- (c) न्यूनकोणको लागि हल गर्नुहोस्:

$$\text{Solve for acute angle: } 2 \sin^2 \theta - 3 \sin \theta + 1 = 0$$

10. (a) यदि $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = 0$, $|\vec{a}| = 6$, $|\vec{b}| = 10$ र $|\vec{c}| = 14$ भए $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बीचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = 0$, $|\vec{a}| = 6$, $|\vec{b}| = 10$ and $|\vec{c}| = 14$, find the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$.

- (b) बिन्दुहरू A र B का स्थिति भेक्टरहरू क्रमशः $(8\vec{i} + 6\vec{j})$ र $(3\vec{i} + \vec{j})$ छन् । AB लाई 2 : 3 को अनुपातमा भित्रपट्टीबाट विभाजन गर्ने बिन्दु C को स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।

The position vectors of the points A and B are $(8\vec{i} + 6\vec{j})$ and $(3\vec{i} + \vec{j})$ respectively. Find the position vector of the point C, which divides AB in the ratio of 2 : 3 internally.

- (c) एउटा निरन्तर श्रेणीमा पहिलो चतुर्थांशको मान चतुर्थांशीय भिन्नताको दुई गुणा छ । चतुर्थांशीय भिन्नताको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

In a continuous data, the value of the first quartile is two times of the value of quartile deviation. Find the coefficient of the quartile deviation.

GROUP C

[11 × 4 = 44]

11. दुईओटा फलनहरू $f(x) = \frac{x}{4} + \frac{5}{8}$ र $f \circ g(x) = \frac{3x}{4} - \frac{3}{8}$ छन्।

यदि $(g \circ f)^{-1}(x)$ एउटा एकात्मक फलन भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस्।

Two functions are $f(x) = \frac{x}{4} + \frac{5}{8}$ and $f \circ g(x) = \frac{3x}{4} - \frac{3}{8}$.

If $(g \circ f)^{-1}(x)$ is an identity function, find the value of x .

12. एउटा AP का तीनओटा पदहरूको योगफल 21 छ। यदि दोस्रो सङ्ख्या 1 ले घटाइयो र तेस्रो सङ्ख्या 1 ले बढाइयो भने एउटा GP बन्दछ। ती सङ्ख्याहरू पत्ता लगाउनुहोस्।

The sum of three numbers in an AP is 21. If the second number is reduced by 1 and the third term is increased by 1, we obtain the GP. Find the numbers.

13. फलन $h(x) = \frac{4x^2 - 25}{2x - 5}$ को निरन्तरता वा विच्छिन्नता $x = 2.5$ मा पहिचान गर्नुहोस्।

Identify whether the function $h(x) = \frac{4x^2 - 25}{2x - 5}$ has continuity or discontinuity at $x = 2.5$.

14. मेट्रिक्स विधिबाट हल गर्नुहोस्:

Solve by the matrix method:

$$\frac{3x + 5y}{24} = \frac{5x - 2y}{9} = \begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 3 \end{vmatrix}$$

15. P(3, 6), Q(10, 7) र R(7, 3) एउटा वृत्तको परिधिमा बिन्दुहरू हुन्। यदि $\angle PRQ = 90^\circ$ भए वृत्तको समीकरण र अर्धव्यास RC को समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।
P(3, 6), Q(10, 7) and R(7, 3) are the points at the circumference of a circle. If $\angle PRQ = 90^\circ$ then find the equation of circle and the equation of radius (RC).

16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\sin^6 \frac{\pi}{8} + \sin^6 \frac{3\pi}{8} + \sin^6 \frac{5\pi}{8} + \sin^6 \frac{7\pi}{8} = \frac{5}{4}$$

17. यदि $A + B + C = \sin \pi^c$ भए प्रमाणित गर्नुहोस्:

If $A + B + C = \sin \pi^c$ then prove that:

$$2 \cos^2 \frac{A}{2} + \cos B + \cos C = 4 \cos^2 \frac{A}{2} \cos^2 \frac{B}{2} \cos^2 \frac{C}{2}$$

18. एउटा घरहराको उचाइ यसमाथि रहेको ध्वजदण्डको उचाइको आधा छ। यदि जमिनको कुनै बिन्दुबाट घरहराको टुप्पाको उन्नतांश कोण 30° भए ध्वजदण्डको टुप्पाको उन्नतांशकोण पत्ता लगाउनुहोस्।

The height of a tower is half the height of the flagstaff at its top. The angle of elevation of the top of the tower as seen from any point on the ground is 30° . Find the angle of elevation of the top of the flagstaff from the same point.

19. एउटा 2×2 मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् जसले शीर्षबिन्दुहरू A(2, 3), B(4, 3), C(4, 5) र D(2, 5) भएको एउटा वर्ग ABCD लाई शीर्षबिन्दुहरू A'(3, 2), B'(3, 4), C'(5, 4) र D'(5, 2) भएको वर्ग A'B'C'D' मा स्थानान्तरण गर्दछ।

Find the 2×2 transformation matrix which transforms a square ABCD with vertices A(2, 3), B(4, 3), C(4, 5) and D(2, 5) into a square A'B'C'D' with vertices A'(3, 2), B'(3, 4), C'(5, 4) and D'(5, 2).

20. तल दिइएको तथ्याङ्कको मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस्।

Find the mean deviation from median of the data given below:

Class interval	0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50
Frequency	5	8	15	16	6

21. तलको तथ्याङ्कबाट स्तरीय भिन्नता निकाल्नुहोस्।

Calculate the standard deviation from the following data.

x	0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50
f	5	4	4	6	1

GROUP D

[4 × 5 = 20]

22. तलका शर्तहरूको आधारमा $z = 2x - 3y$ को न्यूनतम मान पत्ता लगाउनुहोस्।

Find the minimum value of $z = 2x - 3y$ under the following constraints.

$$x + y \geq 0, x - y \leq 0, x \geq -1 \text{ and } y \leq 2$$

23. रेखा $2x - y + 7 = 0$ सँग 45° को कोण बनाउने र बिन्दु (4, 5) भएर जाने रेखाहरूको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।

Find the equation of the straight lines passing through the point (4, 5) and making an angle of 45° with the line $2x - y + 7 = 0$.

24. समबाहु चतुर्भुजको विकर्णहरू समकोण हुने गरी प्रतिच्छेदन हुन्छन् भनी भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस्।

Prove by vector method that, the diagonals of rhombus intersect to each other at a right angle.

25. त्रिभुज CAT का शीर्षबिन्दुहरू C(2, 5), A(-1, 3) र T(4, 1) छन्। त्रिभुज CAT लाई उद्गम बिन्दुको वरिपरि 90° ले घनात्मक दिशामा परिक्रमण गरी फेरि E[(0, 0), 2] मा विस्तारीकरण गर्दा बन्ने प्रतिबिम्बहरूको निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस्। साथै वस्तु र प्रतिबिम्बहरूलाई उही लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस्।

C(2, 5), A(-1, 3) and T(4, 1) are the vertices of a triangle CAT. Find the coordinates of the vertices of the image of $\triangle CAT$ under the rotation of positive 90° about origin followed by enlargement E[(0, 0), 2]. Represent the object and images on the same graph paper.

ANSWERS

1. (a) No. of means 2. (a) $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$
 (b) $ma - ni$ 3. (a) Circle
 4. (a) $\frac{2 \tan A}{1 + \tan^2 A}$ (b) 60° 5. (b) 64 cm^2
 6. (a) $\frac{5}{2}$ (b) 2 (c) $y = x^2$ 7. (a) 6
 (b) 3 8. (a) $2x^2 - 5xy + 2y^2 = 0$
 (b) (2, 3); 7 9. (a) $\sqrt{\frac{3}{2}}$ (c) 30° 10. (a) 60°
 (b) $6\vec{i} + 4\vec{j}$ (c) 0.33 11. $\frac{13}{2}$
 12. 3, 7, 11 or 12, 7, 2 13. discontinuity at $x = 2.5$
 14. 3, 3 15. $x^2 + y^2 - 13x - 13y + 72 = 0$; $\frac{5}{\sqrt{2}}$
 18. 60° 19. $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ 20. 9.56
 21. 12.68 22. -8 at (-1, 2)
 23. $x - 3y + 11 = 0$, $3x + y = 17$
 25. C'(-5, 2), A'(-3, -1), T'(-1, 4), C''(-10, 4), A''(-6, -2), T''(-2, 8)

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 3
COMPLETE SAMPLE SOLUTION

GROUP A $[5 \times (1+1) = 10]$

1. (a) सूत्र $r = \left(\frac{b}{a}\right)^{\frac{1}{n+1}}$ मा 'n' ले के जनाउँदछ जहाँ सङ्केतहरूका आफ्नै प्रचलित अर्थ छन् ?
What does 'n' represent in the formula $r = \left(\frac{b}{a}\right)^{\frac{1}{n+1}}$ where the symbols have their own usual meanings?

⇒ Here, a, b, r represent the first term, last term, common ratio of a GP. Now, n represents number of geometric means between a and b.

- (b) बहुपदीयको शेष साध्य उल्लेख गर्नुहोस् ।
State the remainder theorem of polynomial.)

⇒ Here, if $f(x)$ is a polynomial of degree n and $(x - a)$ is a divisor of $f(x)$ then $f(a)$ is remainder.

2. (a) बायाँबाट लिइने सीमान्त मानलाई साङ्केतिक प्रस्तुतीमा लेख्नुहोस् ।
Write the symbolic notation of left hand limit.

⇒ Here, the notation of left hand limit at the point $x = a$ is $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$.

- (b) $\begin{vmatrix} m & i \\ n & a \end{vmatrix}$ को डिटरमिन्यान्ट पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the determinant of $\begin{vmatrix} m & i \\ n & a \end{vmatrix}$.

⇒ Here, $\begin{vmatrix} m & i \\ n & a \end{vmatrix} = m \times a - n \times i = am - in$.

3. (a) एउटा समकोणी सोलीको आधारसँग प्रतिच्छेदन गर्ने समतल सतह समानान्तर भए यसबाट कुन शाङ्किक भाग बन्दछ ?
If the intersection plane is parallel to the base of cone, what conic does it form?

⇒ Here, if the intersection plane is parallel to the base of cone then the conic represents a circle.

- (b) $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ ले जनाउने रेखाहरू बीचको कोण पत्ता लगाउने सूत्र के हुन्छ ?
What is the formula of angle between the lines represented by $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$?

⇒ Here, if θ be the angle between the lines represented by $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ then

$$\tan \theta = \frac{\pm 2\sqrt{h^2 - ab}}{a + b}$$

$$\therefore \theta = \tan^{-1} \left(\frac{\pm 2\sqrt{h^2 - ab}}{a + b} \right)$$

4. (a) $\sin 2A$ लाई $\tan A$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
Express $\sin 2A$ in terms of $\tan A$.

⇒ Here, $\sin 2A = \frac{2 \tan A}{1 + \tan^2 A}$

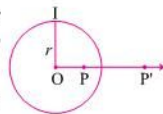
- (b) θ को कुन न्यूनकोणीय मानले त्रिकोणमितीय समीकरण $\tan \theta - \sqrt{3} = 0$ लाई सन्तुलन गर्दछ ?
What acute value of θ satisfies the trigonometric equation $\tan \theta - \sqrt{3} = 0$?

⇒ Here, $\tan \theta = \sqrt{3} = \tan 60^\circ$
 $\therefore \theta = 60^\circ$

5. (a) एउटै आरम्भिक बिन्दु भएका $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बीचको स्केलर गुणनफललाई परिभाषित गर्नुहोस् ।
Define the scalar product between $\vec{a}$ and $\vec{b}$ having same initial point.

⇒ Here, if $\vec{a}$ and $\vec{b}$ are two vectors having same initial point then the scalar product of $\vec{a}$ and $\vec{b}$ is defined by $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}| \cos \theta$.

- (b) यदि सँगैको उत्क्रम वृत्तको अर्धव्यास 8 cm भए $OP \times OP'$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the radius of the adjoining inversion circle is 8 cm then find $OP \times OP'$.



⇒ Here, the radius of the given inversion circle is $r = 8$ cm

$$\text{Now, } OP \times OP' = r^2 = (8 \text{ cm})^2 = 64 \text{ cm}^2.$$

GROUP B $[13 \times 2 = 26]$

6. (a) यदि $f(x+2) = 2x+3$ भए $f^{-1}(4)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x+2) = 2x+3$ then find $f^{-1}(4)$.

⇒ Here, $f(x+2) = 2x+3$

When $x \rightarrow x-2$ then,

$$\text{or, } f(x-2+2) = 2(x-2)+3$$

$$\text{or, } f(x) = 2x-4+3$$

$$\text{or, } f(x) = 2x-1=y$$

Now, interchanging the role of x and y then,

$$2y-1=x$$

$$\text{or, } 2y = x+1$$

$$\text{or, } y = \frac{x+1}{2}$$

$$\text{or, } f^{-1}(x) = \frac{x+1}{2}$$

$$\therefore f^{-1}(4) = \frac{4+1}{2} = \frac{5}{2}$$

Thus the value of $f^{-1}(4)$ is $\frac{5}{2}$.

- (b) $x^3 - 6x^2 + 11x - 8$ मा कति जोड्दा एउटा गुणनखण्ड $(x-3)$ भएको बहुपदीय बनाउन सकिन्छ ?
What must be added to $x^3 - 6x^2 + 11x - 8$ to make it a polynomial having a factor $(x-3)$?

⇒ Here, let k must be added to $f(x)$ to make it a polynomial having a factor $(x-3)$.

Now, $f(x) = x^3 - 6x^2 + 11x - 8 + k$ has a factor $(x-3)$ i.e. remainder $f(3) = 0$.

$$\text{or, } 3^3 - 6 \times 3^2 + 11 \times 3 - 8 + k = 0$$

$$\text{or, } 27 - 54 + 33 - 8 + k = 0$$

$$\text{or, } k + 60 - 62 = 0$$

$$\therefore k = 2$$

Thus, 2 must be added to the given polynomial.

- (c) एउटा वर्ग समीकरणको पाराबोला Y - अक्षसँग सममिति भएको छ । यदि सो पाराबोला $(0, 0)$ र $(2, 4)$ भएर जान्छ भने समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
The parabola of a quadratic equation is symmetric with Y-axis. If it passes through $(0, 0)$ and $(2, 4)$, find the equation.

⇒ Here, let the equation of the parabola be $y = ax^2 + bx + c$. Since it is symmetric with Y-axis, $b = 0$. It passes through $(0, 0)$ and $(2, 4)$, so $c = 0$ and $4 = 4a$, $a = 1$.
 $\therefore$ The equation is $y = x^2$.

- ⇒ Here, the equation of the parabola symmetric with y-axis and passing through (0, 0) is;

$$y = ax^2 \dots\dots\dots(i)$$

It passes through (2, 4).

$$\text{So, } 4 = a \times 2^2$$

$$\text{or, } 4 = 4a$$

$$\therefore a = 1$$

Putting value of a = 1 in (i) then,

$$y = 1 \cdot x^2$$

$$\therefore y = x^2$$

Thus, the required equation of the parabola is $y = x^2$.

7. (a) यदि $A = \begin{pmatrix} p & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ र $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$ भए p को मान कति हुँदा AB एउटा एकल मैट्रिक्स हुन्छ ?

If $A = \begin{pmatrix} p & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ and $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$ for what value of p , AB is a singular matrix?

- ⇒ Here, $A = \begin{pmatrix} p & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ and $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$

$$\therefore AB = \begin{pmatrix} p & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} p+6 & 3p+12 \\ 2+2 & 6+4 \end{pmatrix}$$

If AB is a singular matrix then its determinant will be zero.

$$\text{or, } |AB| = 0$$

$$\text{or, } \begin{vmatrix} p+6 & 3p+12 \\ 4 & 10 \end{vmatrix} = 0$$

$$\text{or, } 10(p+6) - 4(3p+12) = 0$$

$$\text{or, } 10p + 60 - 12p - 48 = 0$$

$$\text{or, } -2p + 12 = 0$$

$$\text{or, } -2p = -12$$

$$\therefore p = 6$$

Thus, the value of p is 6.

- (b) समीकरणहरू $2x + 3y = 12$ र $x + y = 5$ मा D को मान -1 छ। क्रामरको नियम प्रयोग गरी x को मान पत्ता लगाउनुहोस्।

In the equations $2x + 3y = 12$ and $x + y = 5$, the value of $D = -1$. Find the value of x using Cramer's rule.

- ⇒ Here, $2x + 3y = 12$, $x + y = 5$ and $D = -1$

$$\therefore D_1 = \begin{vmatrix} 12 & 3 \\ 5 & 1 \end{vmatrix} \rightarrow \text{By Cramer's rule}$$

$$= 12 \times 1 - 5 \times 3 = 12 - 15 = -3$$

$$\therefore x = \frac{D_1}{D} = \frac{-3}{-1} = 3$$

Thus, the value of x is 3.

8. (a) जोडा रेखाहरू $\frac{x}{y} = 2$ र $\frac{y}{x} = 2$ बाट दुई डिग्रीको वर्ग समघातीय समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्। Find the homogeneous equation of second degree from the pair of lines $\frac{x}{y} = 2$ and $\frac{y}{x} = 2$.

- ⇒ Here, given equations are:

$$\frac{x}{y} = 2$$

$$\text{or, } x = 2y$$

$$\text{or, } x - 2y = 0$$

$$\text{And, } \frac{y}{x} = 2$$

$$\text{or, } 2x = y$$

$$\text{or, } 2x - y = 0$$

$$\text{Now, } (x - 2y)(2x - y) = 0$$

$$\text{or, } 2x^2 - xy - 4xy + 2y^2 = 0$$

$$\text{or, } 2x^2 - 5xy + 2y^2 = 0$$

Thus, the required homogeneous equation is

$$2x^2 - 5xy + 2y^2 = 0.$$

- (b) वृत्त $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 49$ को केन्द्रबिन्दु र अर्धव्यास पत्ता लगाउनुहोस्।

Find the centre and radius of circle $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 49$.

- ⇒ Here, given equation is $(x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 49$

$$\text{or, } (x - 2)^2 + (y - 3)^2 = 7^2 \dots\dots\dots(i)$$

$$\text{Equating (i) with } (x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$$

$$\text{Then we get, } h = 2, k = 3, r = 7$$

$$\therefore \text{ centre } (h, k) = (2, 3)$$

Thus, the center of the circle is (2, 3) and radius of the circle is 7 units.

9. (a) तालिका वा क्याल्कुलेटरको प्रयोग नगरी ($\sin 75^\circ + \sin 15^\circ$) को मान पत्ता लगाउनुहोस्।

Find the value of ($\sin 75^\circ + \sin 15^\circ$) without using table or calculator.

- ⇒ Here, $\sin 75^\circ + \sin 15^\circ$

$$= 2 \sin \frac{75^\circ + 15^\circ}{2} \cdot \cos \frac{75^\circ - 15^\circ}{2}$$

$$= 2 \sin \frac{90^\circ}{2} \cdot \cos \frac{60^\circ}{2}$$

$$= 2 \sin 45^\circ \cdot \cos 30^\circ$$

$$= 2 \times \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{3}{2}}$$

Thus, the required value is $\sqrt{\frac{3}{2}}$.

- (b) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\frac{1 + \cos 2\theta + \sin 2\theta}{1 - \cos 2\theta + \sin 2\theta} = \cot \theta$$

- ⇒ Here, LHS = $\frac{1 + \cos 2\theta + \sin 2\theta}{1 - \cos 2\theta + \sin 2\theta}$
- $$= \frac{(1 + \cos 2\theta) + \sin 2\theta}{(1 - \cos 2\theta) + \sin 2\theta}$$
- $$= \frac{2 \cos^2 \theta + 2 \sin \theta \cos \theta}{2 \sin^2 \theta + 2 \sin \theta \cos \theta}$$
- $$= \frac{2 \cos \theta (\cos \theta + \sin \theta)}{2 \sin \theta (\sin \theta + \cos \theta)}$$
- $$= \frac{\cos \theta}{\sin \theta} = \cot \theta = \text{RHS}$$

- (c) न्यूनकोणको लागि हल गर्नुहोस् :

Solve for acute angle:

$$2 \sin^2 \theta - 3 \sin \theta + 1 = 0$$

- ⇒ Here, $2 \sin^2 \theta - 3 \sin \theta + 1 = 0$

$$\text{or, } 2 \sin^2 \theta - 2 \sin \theta - \sin \theta + 1 = 0$$

$$\text{or, } 2 \sin \theta (\sin \theta - 1) - 1 (\sin \theta - 1) = 0$$

$$\text{or, } (\sin \theta - 1) (2 \sin \theta - 1) = 0$$

$$\text{Either, } \sin \theta - 1 = 0 \dots\dots(i)$$

$$\text{or, } 2 \sin \theta - 1 = 0 \dots\dots(ii)$$

$$\text{From (i), } \sin \theta = 1 = \sin 90^\circ$$

$$\text{From (ii), } \sin \theta = \frac{1}{2} = \sin 30^\circ$$

Thus, the required acute angle is 30° .

10. (a) यदि $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = 0$, $|\vec{a}| = 6$, $|\vec{b}| = 10$ र $|\vec{c}| = 14$ भए $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बीचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = 0$, $|\vec{a}| = 6$, $|\vec{b}| = 10$ and $|\vec{c}| = 14$, find the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$.

⇒ Here, if θ be the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$ then
 $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cos \theta$
 Now, $\vec{a} + \vec{b} = -\vec{c}$
 or, $(\vec{a} + \vec{b})^2 = (-\vec{c})^2$
 or, $(\vec{a})^2 + 2\vec{a} \cdot \vec{b} + (\vec{b})^2 = (-\vec{c})^2$
 or, $a^2 + 2ab \cos \theta + b^2 = c^2$
 or, $36 + 2 \times 6 \times 10 \times \cos \theta + 100 = 196$
 or, $120 \cos \theta = 196 - 136 = 60$
 or, $\cos \theta = \frac{60}{120} = \frac{1}{2} = \cos 60^\circ$
 Thus, the required angle is $\theta = 60^\circ$.

- (b) बिन्दुहरू A र B का स्थिति भेक्टरहरू क्रमशः $(8\vec{i} + 6\vec{j})$ र $(3\vec{i} + \vec{j})$ छन् । AB लाई 2 : 3 को अनुपातमा भित्रपट्टीबाट विभाजन गर्ने बिन्दु C को स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।
 The position vectors of the points A and B are $(8\vec{i} + 6\vec{j})$ and $(3\vec{i} + \vec{j})$ respectively. Find the position vector of the point C, which divides AB in the ratio of 2 : 3 internally.

⇒ Here, if C divides $\vec{AB}$ in the ratio of 2 : 3 then,

$$\vec{OC} = \frac{m \cdot \vec{OB} + n \cdot \vec{OA}}{m + n}$$

$$= \frac{2 \cdot (3\vec{i} + \vec{j}) + 3 \cdot (8\vec{i} + 6\vec{j})}{2 + 3}$$

$$= \frac{6\vec{i} + 2\vec{j} + 24\vec{i} + 18\vec{j}}{5}$$

$$= \frac{30\vec{i} + 20\vec{j}}{5} = 6\vec{i} + 4\vec{j}$$

Thus, the position vector of the point C is $6\vec{i} + 4\vec{j}$.

- (c) एउटा निरन्तर श्रेणीमा पहिलो चतुर्थांशको मान चतुर्थांशीय भिन्नताको दुई गुणा छ । चतुर्थांशीय भिन्नताको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
 In a continuous data, the value of the first quartile is two times of the value of quartile deviation. Find the coefficient of the quartile deviation.

⇒ Here, in a continuous data, put quartile deviation (QD) = x then first quartile (Q_1) = 2x
 Now, $QD = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$
 or, $x = \frac{Q_3 - 2x}{2}$
 or, $2x = Q_3 - 2x$
 $\therefore Q_3 = 4x$
 Again, coefficient of QD = $\frac{Q_3 - Q_1}{Q_3 + Q_1}$

$$= \frac{4x - 2x}{4x + 2x} = \frac{2x}{6x} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} = 0.33$$

 Thus, the coefficient of QD is 0.33.

GROUP C

[11 × 4 = 44]

11. दुईओटा फलनहरू $f(x) = \frac{x}{4} + \frac{5}{8}$ र $f \circ g(x) = \frac{3x}{4} - \frac{3}{8}$ छन् ।

यदि $(g \circ f)^{-1}(x)$ एउटा एकात्मक फलन भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

Two functions are $f(x) = \frac{x}{4} + \frac{5}{8}$ and $f \circ g(x) = \frac{3x}{4} - \frac{3}{8}$.

If $(g \circ f)^{-1}(x)$ is an identity function, find the value of x.

⇒ Here, $f(x) = \frac{x}{4} + \frac{5}{8} = \frac{2x + 5}{8}$
 $f \circ g(x) = \frac{3x}{4} - \frac{3}{8} = \frac{6x - 3}{8}$

Now, $f(g(x)) = \frac{6x - 3}{8}$
 or, $\frac{2g(x) + 5}{8} = \frac{6x - 3}{8}$

or, $2g(x) + 5 = 6x - 3$
 or, $2g(x) = 6x - 3 - 5$
 or, $2g(x) = 6x - 8$
 or, $2g(x) = 2(3x - 4)$

or, $g(x) = \frac{2(3x - 4)}{2}$

or, $g(x) = 3x - 4$

Again, $(g \circ f)(x) = g(f(x))$

$$= g\left(\frac{2x + 5}{8}\right)$$

$$= 3\left(\frac{2x + 5}{8}\right) - 4$$

$$= \frac{6x + 15}{8} - \frac{4}{1}$$

$$= \frac{6x + 15 - 32}{8}$$

$$= \frac{6x - 17}{8}$$

$$\therefore (g \circ f)(x) = \frac{6x - 17}{8}$$

$$\text{We have, } (g \circ f)(x) = \frac{6x - 17}{8} = y$$

Interchanging the role of x and y then,

$$\frac{6y - 17}{8} = x$$

$$\text{or, } 6y - 17 = 8x$$

$$\text{or, } 6y = 8x + 17$$

$$\text{or, } y = \frac{8x + 17}{6}$$

$$\therefore (g \circ f)^{-1}(x) = \frac{8x + 17}{6}$$

But, according to question $(g \circ f)^{-1}(x)$ is an identity function.

$$\text{So, } \frac{8x + 17}{6} = x$$

$$\text{or, } 8x + 17 = 6x$$

$$\text{or, } 8x - 6x = -17$$

$$\text{or, } 2x = -17$$

$$\therefore x = -\frac{17}{2}$$

Thus, the value of x is $-\frac{17}{2}$.

12. एउटा AP का तीनओटा पदहरूको योगफल 21 छ । यदि दोस्रो सङ्ख्या 1 ले घटाइयो र तेस्रो सङ्ख्या 1 ले बढाइयो भने एउटा GP बन्दछ । ती सङ्ख्याहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
The sum of three numbers in an AP is 21. If the second number is reduced by 1 and the third term is increased by 1, we obtain the GP. Find the numbers.

⇒ Let, $a - d, a, a + d$ are the three numbers in AP.

In 1st case, $a - d + a + a + d = 21$

$$\text{or, } 3a = 21$$

$$\text{or, } a = \frac{21}{3}$$

$$\therefore a = 7$$

In 2nd case, $a - d, a - 1, a + d + 1$ are in GP,

$$\therefore \text{common ratio} = \frac{t_2}{t_1} = \frac{t_3}{t_2}$$

$$\text{or, } \frac{a-1}{a-d} = \frac{a+d+1}{a-1}$$

$$\text{or, } \frac{7-1}{7-d} = \frac{7+d+1}{7-1}$$

$$\text{or, } \frac{6}{7-d} = \frac{8+d}{6}$$

$$\text{or, } 36 = (8+d)(7-d)$$

$$\text{or, } 36 = 56 + 7d - 8d - d^2$$

$$\text{or, } 36 = 56 - d - d^2$$

$$\text{or, } d^2 + d - 56 + 36 = 0$$

$$\text{or, } d^2 + d - 20 = 0$$

$$\text{or, } d^2 + 5d - 4d - 20 = 0$$

$$\text{or, } d(d+5) - 4(d+5) = 0$$

$$\text{or, } (d+5)(d-4) = 0$$

$$\text{Either, } d+5=0 \Rightarrow d=-5$$

$$\text{or, } d-4=0 \Rightarrow d=4$$

$$\text{If } d = -5 \text{ then, AP} \Rightarrow 7+5, 7, 7-5 \Rightarrow 12, 7, 2$$

$$\text{If } d = 4 \text{ then, AP} \Rightarrow 7-4, 7, 7+4 \Rightarrow 3, 7, 11$$

Thus, the required numbers are: 12, 7, 2 or 3, 7, 11

13. फलन $h(x) = \frac{4x^2 - 25}{2x - 5}$ को निरन्तरता वा विच्छिन्नता $x = 2.5$ मा पहिचान गर्नुहोस् ।

Identify whether the function $h(x) = \frac{4x^2 - 25}{2x - 5}$ has continuity or discontinuity at $x = 2.5$.

⇒ Here, $f(x) = \frac{4x^2 - 25}{2x - 5}$

$$\begin{aligned} \text{The functional value} &= f(2.5) = \frac{4(2.5)^2 - 25}{2 \times 2.5 - 5} \\ &= \frac{25 - 25}{5 - 5} = \frac{0}{0} \end{aligned}$$

The functional value is in indeterminate form. So the function is discontinuous at $x = 2.5$.

14. मेट्रिक्स विधिबाट हल गर्नुहोस् :
Solve by the matrix method:

$$\frac{3x + 5y}{24} = \frac{5x - 2y}{9} = \begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 3 \end{vmatrix}$$

⇒ Here, $\frac{3x + 5y}{24} = \frac{5x - 2y}{9} = \begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 3 \end{vmatrix}$

$$\text{or, } \frac{3x + 5y}{24} = \frac{5x - 2y}{9} = 9 - 8$$

$$\text{or, } \frac{3x + 5y}{24} = \frac{5x - 2y}{9} = 1$$

$$\therefore 3x + 5y = 24 \dots (i)$$

$$\therefore 5x - 2y = 9 \dots (ii)$$

Writing equations (i) and (ii) in matrix form,

$$\begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 5 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 24 \\ 9 \end{pmatrix}$$

$$\text{Put } A = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 5 & -2 \end{pmatrix}, X = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 24 \\ 9 \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned} \text{Now, } |A| &= \begin{vmatrix} 3 & 5 \\ 5 & -2 \end{vmatrix} = 3 \times (-2) - 5 \times 5 \\ &= -6 - 25 = -31 \neq 0 \end{aligned}$$

∴ It has unique solution.

$$\text{We know } A^{-1} = \frac{\text{Adj}(A)}{|A|} = \frac{1}{-31} \begin{pmatrix} -2 & -5 \\ -5 & 3 \end{pmatrix}$$

$$\text{Now, } A \cdot X = B$$

$$\text{or, } X = A^{-1}B$$

$$\text{or, } \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = -\frac{1}{31} \begin{pmatrix} -2 & -5 \\ -5 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 24 \\ 9 \end{pmatrix}$$

$$= -\frac{1}{31} \begin{pmatrix} -2 \times 24 + (-5) \times 9 \\ -5 \times 24 + 3 \times 9 \end{pmatrix}$$

$$= -\frac{1}{31} \begin{pmatrix} -48 - 45 \\ -120 + 27 \end{pmatrix}$$

$$= -\frac{1}{31} \begin{pmatrix} -93 \\ -93 \end{pmatrix}$$

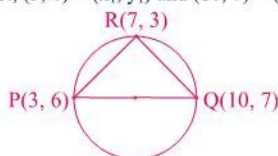
$$\therefore \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ 3 \end{pmatrix}$$

Thus, $x = 3$ and $y = 3$ is the solution.

15. P(3, 6), Q(10, 7) र R(7, 3) एउटा वृत्तको परिधिका बिन्दुहरू हुन् । यदि $\angle PRQ = 90^\circ$ भए वृत्तको समीकरण र अर्धव्यास RC को समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

P(3, 6), Q(10, 7) and R(7, 3) are the points at the circumference of a circle. If $\angle PRQ = 90^\circ$ then find the equation of circle and the equation of radius (RC).

⇒ Here, let, (3, 6) = (x_1, y_1) and (10, 7) = (x_2, y_2)



We have, Equation of circle in diameter form:

$$(x - x_1)(x - x_2) + (y - y_1)(y - y_2) = 0$$

$$\text{or, } (x - 3)(x - 10) + (y - 6)(y - 7) = 0$$

$$\text{or, } x^2 - 10x - 3x + 30 + y^2 - 7y - 6y + 42 = 0$$

$$\therefore x^2 + y^2 - 13x - 13y + 72 = 0$$

Which is the required equation of circle.

For equation of RC, C is the midpoint of PQ.

$$\begin{aligned} \text{So, midpoint of PQ} &= \left(\frac{x_1 + x_2}{2}, \frac{y_1 + y_2}{2} \right) \\ &= \left(\frac{3 + 10}{2}, \frac{6 + 7}{2} \right) \end{aligned}$$

$$\therefore C = \left(\frac{13}{2}, \frac{13}{2} \right) = (x_1, y_1) \text{ and}$$

$$R = (7, 3) = (x_2, y_2)$$

We have,

$$\text{Equation of CR is; } y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} (x - x_1)$$

$$\begin{aligned} \text{or, } y - \frac{13}{2} &= \frac{3 - \frac{13}{2}}{7 - \frac{13}{2}} \left(x - \frac{13}{2} \right) \end{aligned}$$

$$\text{or, } \frac{2y-13}{2} = \frac{6-13}{\frac{14-13}{2}} \times \frac{(2x-13)}{2}$$

$$\text{or, } \frac{2y-13}{2} = \frac{6-13}{2} \times \frac{2}{1} \times \frac{2x-13}{2}$$

$$\text{or, } \frac{2y-13}{2} = \frac{-7}{2} (2x-13)$$

$$\text{or, } 2y-13 = -14x+91$$

$$\text{or, } 14x+2y=104$$

Thus, the equation of the radius is $14x+2y=104$.

16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\sin^6 \frac{\pi}{8} + \sin^6 \frac{3\pi}{8} + \sin^6 \frac{5\pi}{8} + \sin^6 \frac{7\pi}{8} = \frac{5}{4}$$

⇒ Here, LHS

$$\begin{aligned} &= \sin^6 \frac{\pi}{8} + \sin^6 \frac{3\pi}{8} + \sin^6 \frac{5\pi}{8} + \sin^6 \frac{7\pi}{8} \\ &= \sin^6 \frac{\pi}{8} + \sin^6 \frac{3\pi}{8} + \sin^6 \left(\frac{8\pi}{8} - \frac{3\pi}{8} \right) + \sin^6 \left(\frac{8\pi}{8} - \frac{\pi}{8} \right) \\ &= \sin^6 \frac{\pi}{8} + \sin^6 \frac{3\pi}{8} + \sin^6 \left(\pi - \frac{3\pi}{8} \right) + \sin^6 \left(\pi - \frac{\pi}{8} \right) \\ &= \sin^6 \frac{\pi}{8} + \sin^6 \frac{3\pi}{8} + \left(\sin \frac{3\pi}{8} \right)^6 + \left(\sin \frac{\pi}{8} \right)^6 \\ &= \sin^6 \frac{\pi}{8} + \sin^6 \frac{3\pi}{8} + \sin^6 \frac{3\pi}{8} + \sin^6 \frac{\pi}{8} \\ &= 2 \sin^6 \frac{\pi}{8} + 2 \sin^6 \frac{3\pi}{8} \\ &= 2 \left[\sin^6 \frac{\pi}{8} + \sin^6 \frac{3\pi}{8} \right] \\ &= 2 \left[\sin^6 \frac{\pi}{8} + \sin^6 \left(\frac{4\pi}{8} - \frac{\pi}{8} \right) \right] \\ &= 2 \left[\sin^6 \frac{\pi}{8} + \sin^6 \left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{8} \right) \right] \\ &= 2 \left[\sin^6 \frac{\pi}{8} + \left(\cos \frac{\pi}{8} \right)^6 \right] \\ &= 2 \left[\sin^6 \frac{\pi}{8} + \cos^6 \frac{\pi}{8} \right] \\ &= 2 \left[\left(\sin^2 \frac{\pi}{8} \right)^3 + \left(\cos^2 \frac{\pi}{8} \right)^3 \right] \\ &= 2 \left[\left(\sin^2 \frac{\pi}{8} + \cos^2 \frac{\pi}{8} \right)^3 - 3 \sin^2 \frac{\pi}{8} \cos^2 \frac{\pi}{8} \left(\sin^2 \frac{\pi}{8} + \cos^2 \frac{\pi}{8} \right) \right] \\ &= 2 \left[(1)^3 - 3 \sin^2 \frac{\pi}{8} \cos^2 \frac{\pi}{8} \times 1 \right] \\ &= 2 \left[1 - \frac{3}{4} \times \left(2 \sin \frac{\pi}{8} \cos \frac{\pi}{8} \right)^2 \right] \\ &= 2 \times 1 - 2 \times \frac{3}{4} \left(\sin \frac{2\pi}{8} \right)^2 \\ &= 2 - \frac{3}{2} \cdot \left(\sin \frac{\pi}{4} \right)^2 \\ &= 2 - \frac{3}{2} (\sin 45^\circ)^2 \\ &= 2 - \frac{3}{2} \left(\frac{1}{\sqrt{2}} \right)^2 \\ &= 2 - \frac{3}{2} \times \frac{1}{2} \\ &= 2 - \frac{3}{4} = \frac{8-3}{4} = \frac{5}{4} = \text{RHS} \end{aligned}$$

Proved.

17. यदि $A+B+C = \sin \pi^c$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् :

If $A+B+C = \sin \pi^c$ then prove that:

$$\cos A + \cos B + \cos C = 4 \cos \frac{A}{2} \cos \frac{B}{2} \cos \frac{C}{2} - 1$$

⇒ Here, $A+B+C = \sin \pi^c$

$$\text{or, } A+B+C = \sin 180^\circ = 0$$

$$\text{or, } \frac{A}{2} + \frac{B}{2} + \frac{C}{2} = 0$$

$$\text{or, } \frac{A}{2} + \frac{B}{2} = -\frac{C}{2} \dots\dots\dots(i)$$

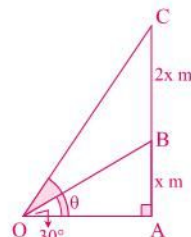
LHS

$$\begin{aligned} &= \cos A + \cos B + \cos C \\ &= 2 \cos \frac{A+B}{2} \cos \frac{A-B}{2} + \cos C \\ &= 2 \cos \left(\frac{A}{2} + \frac{B}{2} \right) \cdot \cos \left(\frac{A}{2} - \frac{B}{2} \right) + \cos C \\ &= 2 \cos \left(-\frac{C}{2} \right) \cdot \cos \left(\frac{A}{2} - \frac{B}{2} \right) + 2 \cos^2 \frac{C}{2} - 1 \\ &= 2 \cos \frac{C}{2} \cdot \cos \left(\frac{A}{2} - \frac{B}{2} \right) + 2 \cos^2 \frac{C}{2} - 1 \\ &= 2 \cos \frac{C}{2} \left[\cos \left(\frac{A}{2} - \frac{B}{2} \right) + \cos \frac{C}{2} \right] - 1 \\ &= 2 \cos \frac{C}{2} \left[\cos \left(\frac{A}{2} - \frac{B}{2} \right) + \cos \left(-\frac{A+B}{2} \right) \right] - 1 \\ &= 2 \cos \frac{C}{2} \left[\cos \left(\frac{A}{2} - \frac{B}{2} \right) + \cos \left(\frac{A+B}{2} \right) \right] - 1 \\ &= 2 \cos \frac{C}{2} \left[\cos \left(\frac{A}{2} - \frac{B}{2} \right) + \cos \left(\frac{A}{2} + \frac{B}{2} \right) \right] - 1 \\ &= 2 \cos \frac{C}{2} \times 2 \cos \frac{A}{2} \cdot \cos \frac{B}{2} - 1 \\ &= 4 \cos \frac{A}{2} \cos \frac{B}{2} \cos \frac{C}{2} - 1 = \text{RHS} \end{aligned}$$

18. एउटा धरहराको उचाइ यसमाथि रहेको ध्वजदण्डको उचाइको आधा छ । यदि जमिनको कुनै बिन्दुबाट धरहराको टुप्पाको उल्लतांश कोण 30° भए ध्वजदण्डको टुप्पाको उल्लतांशकोण पत्ता लगाउनुहोस् ।

The height of a tower is half the height of the flagstaff at its top. The angle of elevation of the top of the tower as seen from any point on the ground is 30° . Find the angle of elevation of the top of the flagstaff from the same point.

⇒ Here, let, height of the tower $AB = x$ m and height of the flagstaff $BC = 2x$ m
Angle of elevation of the top of the tower from any point 'O' on the ground is $\angle AOB = 30^\circ$
Angle of elevation of the top of the flagstaff from the same point $\angle AOC = \theta^\circ$ (suppose).



Now, in right angled ΔOAB ,

$$\text{So, } \tan 30^\circ = \frac{AB}{OA} \quad \text{or, } \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{x}{OA}$$

$$\text{or, } x\sqrt{3} = OA \quad \therefore OA = \sqrt{3}x \text{(i)}$$

And, in right angled ΔAOC ,

$$\begin{aligned} \tan \theta &= \frac{AC}{OA} = \frac{AB + BC}{OA} = \frac{x + 2x}{\sqrt{3}x} \\ &= \frac{3x}{\sqrt{3}x} = \frac{\sqrt{3} \cdot \sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\text{or, } \tan \theta = \tan 60^\circ$$

$$\text{or, } \theta = 60^\circ$$

Thus, required angle of elevation is 60° .

19. एउटा 2×2 मैट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् जसले शीर्षबिन्दुहरू $A(2, 3)$, $B(4, 3)$, $C(4, 5)$ र $D(2, 5)$ भएको एउटा वर्ग ABCD लाई शीर्षबिन्दुहरू $A'(3, 2)$, $B'(3, 4)$, $C'(5, 4)$ र $D'(5, 2)$ भएको वर्ग $A'B'C'D'$ मा स्थानान्तरण गर्दछ।
Find the 2×2 transformation matrix which transforms a square ABCD with vertices $A(2, 3)$, $B(4, 3)$, $C(4, 5)$ and $D(2, 5)$ into a square $A'B'C'D'$ with vertices $A'(3, 2)$, $B'(3, 4)$, $C'(5, 4)$ and $D'(5, 2)$.

⇒ Here, let, $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ be the 2×2 transformation matrix which transforms a square ABCD in to a square $A'B'C'D'$.

$$\begin{aligned} \text{Now, } \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 4 & 4 & 2 \\ 3 & 3 & 5 & 5 \end{pmatrix} &= \begin{pmatrix} 3 & 3 & 5 & 5 \\ 2 & 4 & 4 & 2 \end{pmatrix} \\ \text{or, } \begin{pmatrix} 2a + 3b & 4a + 3b & 4a + 5b & 2a + 5b \\ 2c + 3d & 4c + 3d & 4c + 5d & 2c + 5d \end{pmatrix} &= \begin{pmatrix} 3 & 3 & 5 & 5 \\ 2 & 4 & 4 & 2 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

Equating the corresponding elements then,

$$2a + 3b = 3 \text{(i)}$$

$$2a + 5b = 5 \text{(ii)}$$

Now, solving (i) and (ii),

$$2a + 5b = 5$$

$$2a + 3b = 3$$

$$- \quad - \quad -$$

$$2b = 2 \quad \therefore b = 1$$

From (i),

$$2a + 3 \times 1 = 3$$

$$\text{or, } 2a + 3 = 3$$

$$\text{or, } 2a = 3 - 3$$

$$\text{or, } a = \frac{0}{2}$$

$$\therefore a = 0$$

$$2c + 3d = 2 \text{(iii)}$$

$$2c + 5d = 2 \text{(iv)}$$

And, solving (iii) and (iv)

$$2c + 5d = 2$$

$$2c + 3d = 2$$

$$- \quad - \quad -$$

$$2d = 0 \quad \therefore d = 0$$

$$\text{From (iii), } 2c + 3d = 2$$

$$\text{or, } 2c + 3 \times 0 = 2$$

$$\text{or, } 2c + 0 = 2$$

$$\text{or, } 2c = 2$$

$$\therefore c = 1$$

$$\text{Thus, required } 2 \times 2 \text{ matrix } \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$

20. तल दिइएको तथ्याङ्कको मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस्।

Find the mean deviation from median of the data given below:

Class interval	0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50
Frequency	5	8	15	16	6

⇒ Here, calculation of MD from median,

CI	f	cf	m	|D| = |m - Q ₂|	f|D|
0 - 10	5	5	5	23	115
10 - 20	8	13	15	13	104
20 - 30	15	28	25	3	45
30 - 40	16	44	35	7	112
40 - 50	6	50	45	17	102
Total	50				478

$$\therefore \text{Median } (Q_2) \text{ lies in } \left(\frac{N}{2}\right)^{\text{th}} \text{ term}$$

$$= \left(\frac{50}{2}\right)^{\text{th}} = 25^{\text{th}} \text{ term}$$

$$\therefore \text{Median class is } (20 - 30)$$

$$\therefore \text{Median } (Q_2) = \ell + \frac{i}{f} \left(\frac{N}{2} - cf \right)$$

$$= 20 + \frac{10}{15} (25 - 13)$$

$$= 20 + \frac{2}{3} \times 12 = 20 + 8 = 28$$

$$\text{Now, mean deviation MD} = \frac{\sum f|D|}{N} = \frac{478}{50} = 9.56$$

Thus, required MD is 9.56.

21. तलको तथ्याङ्कबाट स्तरीय भिन्नता निकाल्नुहोस् :
Calculate the standard deviation from the following data:

x	0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50
f	5	4	4	6	1

⇒ Here, the calculation of SD,

x	f	m	d = m - A	d ²	fd	fd ²
0 - 10	5	5	-20	400	-100	2000
10 - 20	4	15	-10	100	-40	400
20 - 30	4	25	0	0	0	0
30 - 40	6	35	10	100	60	600
40 - 50	1	45	20	400	20	400
	N = 20				-60	3400

Let, assumed mean (A) = 25

$$\text{Now, SD} = \sqrt{\frac{\sum fd^2}{N} - \left(\frac{\sum fd}{N} \right)^2}$$

$$= \sqrt{\frac{3400}{20} - \left(\frac{-60}{20} \right)^2}$$

$$= \sqrt{170 - (-3)^2} = \sqrt{170 - 9} = \sqrt{161}$$

$$\therefore \text{SD} = 12.6885 = 12.69$$

Thus, required S.D is 12.69.

GROUP D [4 × 5 = 20]

22. तलका शर्तहरूको आधारमा $z = 2x - 3y$ को न्यूनतम मान पत्ता लगाउनुहोस्।

Find the minimum value of $z = 2x - 3y$ under the following constraints.

$$x + y \geq 0, x - y \leq 0, x \geq -1 \text{ and } y \leq 2$$

⇒ Here, the corresponding equation of $x + y \geq 0$ is $x + y = 0$

x	0	1
y	0	-1

Let $(0, 2)$ be the test point then,
LHS = $x + y = 0 + 2 = 2 > 0$ (True)

So, towards the test point is shaded.

The corresponding equation of $x - y \leq 0$ is $x - y = 0$

x	0	2
y	0	2

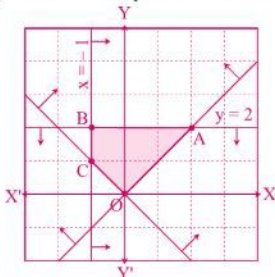
Let, $(0, 2)$ be the test point then,

LHS = $x - y = 0 - 2 = -2 < 0$ (True)

So, towards the test point is shaded.

$x \geq -1$ represents the half plane right from $x = -1$

$y \leq 2$ represents the half plane downward from $y = 2$.



From the graph, the vertices of polygonal region are: $O(0, 0)$, $A(2, 2)$, $B(-1, 2)$, $C(-1, 1)$.

Calculation of minimum value:

Vertices	$z = 2x - 3y$	Value	Remarks
$O(0, 0)$	$2 \times 0 - 3 \times 0$	0	
$A(2, 2)$	$2 \times 2 - 3 \times 2$	-2	
$B(-1, 2)$	$2 \times (-1) - 3 \times 2$	-8	Minimum
$C(-1, 1)$	$2 \times (-1) - 3 \times 1$	-5	

Thus, the minimum value is -8 at $(-1, 2)$.

23. रेखा $2x - y + 7 = 0$ सँग 45° को कोण बनाउने र बिन्दु $(4, 5)$ भएर जाने रेखाहरूको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।
Find the equation of the straight lines passing through the point $(4, 5)$ and making an angle of 45° with the line $2x - y + 7 = 0$.

⇒ Here, given equation is $2x - y + 7 = 0$ (i)

Slope of equation (i) is $m_1 = -\frac{\text{coeff. of } x}{\text{coeff. of } y} = -\frac{2}{-1} = 2$

Equation of the line passing through $(4, 5)$ is

$y - y_1 = m(x - x_1)$ or, $y - 5 = m(x - 4)$ (ii)

Angle between both lines is $\theta = 45^\circ$

Now, $\tan \theta = \pm \left(\frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 m_2} \right)$

or, $\tan 45^\circ = \pm \left(\frac{2 - m}{1 + 2m} \right)$

or, $1 \cdot (1 + 2m) = \pm (2 - m)$

Taking +ve sign

$1 + 2m = 2 - m$

or, $2m + m = 2 - 1$

or, $3m = 1$

or, $m = \frac{1}{3}$

From (ii),

$y - 5 = m(x - 4)$

or, $y - 5 = \frac{1}{3}(x - 4)$

or, $3y - 15 = x - 4$

or, $-15 + 4 = x - 3y$

or, $x - 3y + 11 = 0$

Thus, required lines are:

$x - 3y + 11 = 0$ and $3x + y - 17 = 0$.

Taking -ve sign

$1 + 2m = -2 + m$

or, $2m - m = -2 - 1$

or, $1m = -3$

or, $m = -3$

From (ii),

$y - 5 = m(x - 4)$

or, $y - 5 = -3(x - 4)$

or, $y - 5 = -3x + 12$

or, $y - 5 + 3x - 12 = 0$

or, $3x + y - 17 = 0$

24. समबाहु चतुर्भुजको विकर्णहरू समकोण हुने गरी प्रतिच्छेदन हुन्छन् भनी भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस्।

Prove by vector method that, the diagonals of rhombus intersect to each other at a right angle.

⇒ Here, Given: OABC is a rhombus in which $OA = AB = CB = OC$. If

$\vec{OA} = \vec{a}$ then $\vec{CB} = \vec{a}$ and if

$\vec{OC} = \vec{c}$ then $\vec{AB} = \vec{c}$.

To Prove: The diagonals OB and AC intersect to each other at a right angle.

Proof:

(i) $|\vec{a}| = |\vec{c}| = OA = AB = BC = OC$ [Given]

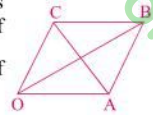
(ii) $\vec{AC} = \vec{OC} - \vec{OA} = \vec{c} - \vec{a}$ [Subtraction law]

(iii) $\vec{OB} = \vec{OA} + \vec{AB} = \vec{a} + \vec{c}$ [Addition law]

(iv) $\vec{OB} \cdot \vec{AC} = (\vec{a} + \vec{c}) \cdot (\vec{c} - \vec{a}) = (\vec{c})^2 - (\vec{a})^2 = c^2 - a^2 = a^2 - a^2 = 0$ [From 1, 2, 3]

(v) $\vec{OB} \perp \vec{AC}$ [Since, dot product is zero.]

i.e. The diagonals of rhombus intersect to each other at a right angle.



25. त्रिभुज CAT का शीर्षबिन्दुहरू $C(2, 5)$, $A(-1, 3)$ र $T(4, 1)$ छन्। त्रिभुज CAT लाई उद्गम बिन्दुको वरिपरि 90° ले घनात्मक दिशामा परिक्रमण गरी फेरि $E[(0, 0), 2]$ मा विस्तारीकरण गर्दा बन्ने प्रतिबिम्बहरूको निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस्। साथै वस्तु र प्रतिबिम्बहरूलाई उही लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस्।

$C(2, 5)$, $A(-1, 3)$ and $T(4, 1)$ are the vertices of a triangle CAT. Find the coordinates of the vertices of the image of ΔCAT under the rotation of positive 90° about origin followed by enlargement $E[(0, 0), 2]$. Represent the object and images on the same graph paper.

⇒ Here, $C(2, 5)$, $A(-1, 3)$ and $T(4, 1)$ are the vertices of ΔCAT . At first rotating ΔCAT under the rotation of positive 90° about origin,

Object $\xrightarrow{R[(0, 0), +90^\circ]}$ Image

$P(x, y) \xrightarrow{R[(0, 0), +90^\circ]} P'(-y, x)$

$C(2, 5) \xrightarrow{R[(0, 0), +90^\circ]} C'(-5, 2)$

$A(-1, 3) \xrightarrow{R[(0, 0), +90^\circ]} A'(-3, -1)$

$T(4, 1) \xrightarrow{R[(0, 0), +90^\circ]} T'(-1, 4)$

Again, enlarging $\Delta C'AT'$ by $E[(0, 0), 2]$ then,

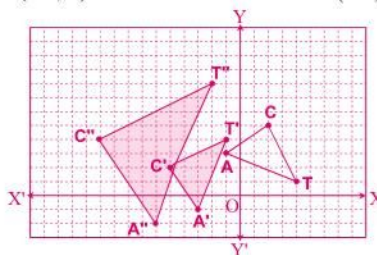
Object $\xrightarrow{E[(0, 0), 2]}$ Image

$P(x, y) \xrightarrow{E[(0, 0), 2]} P'(2x, 2y)$

$C'(-5, 2) \xrightarrow{E[(0, 0), 2]} C''(-10, 4)$

$A'(-3, -1) \xrightarrow{E[(0, 0), 2]} A''(-6, -2)$

$T'(-1, 4) \xrightarrow{E[(0, 0), 2]} T''(-2, 8)$



SEE MODEL QUESTION 2076 SET 4
2076 (2020)

दिइएका निर्देशनका आधारमा आफ्नो शैलीमा सिर्जनात्मक उत्तर दिनुहोस् ।

समय : ३ घण्टा

पुणाङ्क - १००

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A [5 × (1 + 1) = 10]

1. (a) समीकरण $y = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$ भएको पाराबोलाको शीर्षको x -निर्देशाङ्क के हुन्छ ?
What is the x -coordinate of vertex of parabola whose equation is $y = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$?

- (b) असमानता $4x + 3y \geq 12$ मा बिन्दु (4, 5) पर्छ कि पर्दैन परीक्षण गर्नुहोस् ।

Test whether the point (4, 5) lies in the solution set of the inequality $4x + 3y \geq 12$ or not.

2. (a) " $-3 \leq x \leq 3$ मान्य हुने गरी सबै सङ्ख्याहरू x को समूह" का लागि अन्तराल सङ्केत (Interval notation) मा लेख्नुहोस् ।

Write the interval notation for "the set of all numbers x such that $-3 \leq x \leq 3$ ".

- (b) मान पत्ता लगाउनुहोस् (Evaluate): $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}$

3. (a) पाराबोलाको परिभाषा दिनुहोस् । (Define parabola.)

- (b) वृत्तको व्यास रूपको समीकरण लेख्नुहोस् ।
State the diameter form of equation of circle.

4. (a) $2 \sin x \cos y$ लाई sine को योग वा अन्तरको रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
Express $2 \sin x \cos y$ in the sum or difference of sine.

- (b) यदि $\sin \theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ भए θ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\sin \theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$, find the value of θ .

5. (a) स्केलर गुणनफल $(\vec{a} \cdot \vec{b})$ पत्ता लगाउने सूत्र लेख्नुहोस् । जहाँ $\vec{a} = \begin{pmatrix} a_1 \\ b_1 \end{pmatrix}$ र $\vec{b} = \begin{pmatrix} a_2 \\ b_2 \end{pmatrix}$ छन् ।

Write down the formula to calculate scalar product $(\vec{a} \cdot \vec{b})$, where $\vec{a} = \begin{pmatrix} a_1 \\ b_1 \end{pmatrix}$ and

$$\vec{b} = \begin{pmatrix} a_2 \\ b_2 \end{pmatrix}$$

- (b) यदि उत्क्रम वृत्तको परिधिमा बिन्दु P पर्छ भने P को उत्क्रम बिन्दु कता पर्छ ?

Where is the inverse of P if P is on the circumference of circle of inversion?

GROUP B [13 × 2 = 26]

6. (a) यदि $h(x) = 2x + 3$ र $g(x) = 3x - 2$ भए $g \circ h(5)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $h(x) = 2x + 3$ and $g(x) = 3x - 2$, find the value of $g \circ h(5)$.

- (b) श्रेणी $3 + 6 + 12 + \dots$ को कुनचाहिँ पद 192 हुन्छ ? पत्ता लगाउनुहोस् ।

Which term of the series $3 + 6 + 12 + \dots$ is 192? Find it.

- (c) श्रेणी $9 + 3 + 1 + \dots + \frac{1}{27}$ को योगफल निकाल्नुहोस् ।

Find the sum of the series $9 + 3 + 1 + \dots + \frac{1}{27}$.

7. (a) यदि मैट्रिक्स A को विपरित मैट्रिक्स

$$A^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix} \text{ भए मैट्रिक्स A पत्ता लगाउनुहोस् ।}$$

If an inverse matrix of a matrix A is

$$A^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}, \text{ find the matrix A.}$$

- (b) यदि मैट्रिक्स $M = \begin{bmatrix} -5 & -8 \\ p & 12 \end{bmatrix}$ को डिटरमिन्यान्ट 20 भए, p को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If the determinant of matrix $M = \begin{bmatrix} -5 & -8 \\ p & 12 \end{bmatrix}$ is 20, find the value of p.

8. (a) एक जोडा सरल रेखाहरू $x = 3y$ र $3x = y$ लाई प्रतिनिधित्व गर्ने एकल समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the single equation which represents a pair of straight lines $x = 3y$ and $3x = y$.

- (b) यदि वृत्त $x^2 + y^2 - 4x - 6y - k = 0$ को अर्धव्यास 4 एकाइ भए k को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If the radius of the circle $x^2 + y^2 - 4x - 6y - k = 0$ is 4 units, find the value of k.

9. (a) यदि $\sin \frac{\theta}{3} = \frac{3}{5}$ भए $\sin \theta$ को मान निकाल्नुहोस् ।

If $\sin \frac{\theta}{3} = \frac{3}{5}$, find the value of $\sin \theta$.

- (b) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$2 \sin 70^\circ \cdot \cos 20^\circ = \sin 90^\circ + \sin 50^\circ$$

- (c) हल गर्नुहोस् (Solve):

$$\cos^2 \theta - \cos \theta + \frac{1}{4} = 0 \quad (0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ)$$

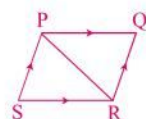
10. (a) यदि $10\vec{i} - 7\vec{j}$ र $a\vec{i} + 10\vec{j}$ आपसमा लम्ब भए a को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $10\vec{i} - 7\vec{j}$ and $a\vec{i} + 10\vec{j}$ are perpendicular to each other then find the value of a.

- (b) दिइएको समानान्तर चतुर्भुजमा

$$\vec{SR} = 4\vec{i} - 2\vec{j} \text{ र } \vec{PR} = 6\vec{i} + 5\vec{j} \text{ भए } \vec{QR}$$

पत्ता लगाउनुहोस् ।



In the given parallelogram $\vec{SR} = 4\vec{i} - 2\vec{j}$ and $\vec{PR} = 6\vec{i} + 5\vec{j}$, find $\vec{QR}$.

- (c) एउटा तथ्याङ्कमा चतुर्थांशिय भिन्नता र यसको गुणाङ्क क्रमशः 15 र $3/7$ छन् । तेश्रो चतुर्थांश पत्ता लगाउनुहोस् ।

In a data, the quartile deviation and its coefficient are 15 and $\frac{3}{7}$ respectively. Find the third quartile.

GROUP C

[11 × 4 = 44]

11. यदि $f(x) = \frac{x}{2x-3}$ र $f(x) = f^{-1}$ भए x को मान निकाल्नुहोस् ।
If $f(x) = \frac{x}{2x-3}$ and $f(x) = f^{-1}(x)$, find the value of x .
12. $P = 5x + 3y$ को निम्नलिखित अवस्थामा अधिकतम मान निकाल्नुहोस् :
Find the maximum value of $P = 5x + 3y$ under the following constraints
 $2x + y \leq 20$, $2x + 3y \leq 24$, $x \geq 0$ and $y \geq 0$
13. यदि $f(x) = 4x + 7$ एउटा वास्तविक मान भएको फलन भए
(a) $x = 1.9$ र 1.99 मा $f(x)$ का मानहरू के के हुन्छन् ?
(b) $x = 2.1$ र 2.01 मा $f(x)$ का मानहरू के के हुन्छन् ?
(c) $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$ र $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$ का मानहरू कति कति हुन्छन् ?
(d) के $x = 2$ मा $f(x)$ निरन्तर हुन्छ ? पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = 4x + 7$ is a real valued function,
(a) What are the values of $f(x)$ at $x = 1.9$ and 1.99 ?
(b) What are the values of $f(x)$ at $x = 2.1$ and 2.01 ?
(c) What are the values of $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$ and $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$?
(d) Is the function continuous at $x = 2$?
14. मेट्रिक्स विधिबाट हल गर्नुहोस् (Solve by matrix method):
 $4x - \frac{9}{y} + 11 = 0$, $\frac{6}{y} - 3x = 8$
15. समीकरण $6x^2 - xy - y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने वेगलावेग्लै रेखाहरूको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् । ती रेखाहरूबिचको कोण पनि निकाल्नुहोस् ।
Find the separate equations of the pair of lines represented by the equation $6x^2 - xy - y^2 = 0$. Also find the angle between them.
16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\sin^2 A - \cos^2 A \cdot \cos 2B = \sin^2 B - \cos^2 B \cdot \cos 2A$
17. यदि $P + Q + R = 180^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् :
If $P + Q + R = 180^\circ$ then prove that:
 $2 \sin \frac{P}{2} \cos \frac{P}{2} + \sin Q + \sin R = 4 \cos \frac{P}{2} \cdot \cos \frac{Q}{2} \cdot \cos \frac{R}{2}$
18. कुनै एउटा बिन्दुबाट एक स्तम्भको टुप्पोको उन्नतांश कोण 45° अवलोकन गरियो र सो बिन्दुबाट 80 मिटर टाढा जाँदा सो कोण 30° पाइयो भने स्तम्भको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
The angles of elevation of the top of a tower from a point was observed to be 45° and on walking 80 m away from that point, it was found to be 30° . Find the height of the tower.

19. एकाइ वर्गलाई समानान्तर चतुर्भुज $\begin{bmatrix} 0 & 3 & 4 & 2 \\ 0 & 1 & 3 & 2 \end{bmatrix}$ मा स्थानान्तरण गर्ने 2×2 स्थानान्तरण मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the 2×2 transformation matrix which transforms the unit square into a parallelogram $\begin{bmatrix} 0 & 3 & 4 & 2 \\ 0 & 1 & 3 & 2 \end{bmatrix}$.

20. तलको तथ्याङ्कबाट मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस्:
From the following data, find the mean deviation and its coefficient.

Class-Interval	2-4	2-6	2-8	2-10
Frequency	4	9	11	12

21. तल दिइएको तथ्याङ्कको स्तरीय भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the standard deviation of the data given below:

C.I.	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
Frequency	4	6	5	3	2

GROUP D

[4 × 5 = 20]

22. अभिव्यञ्जक $x^2 + bx + c$ लाई $(x + 1)$ ले भाग गर्दा शेष 1 रहन्छ र जब यसलाई $x - 2$ ले भाग गरिन्छ तब शेष 13 रहन्छ भने b र c का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
The expression $x^2 + bx + c$ leaves the remainder 1 when it is divided by $(x + 1)$ and when it is divided by $(x - 2)$, the remainder is 13. Find the values of b and c .
23. यदि रेखा $my + x = cm$ रेखाहरू $x - 23 = -4y$ र $7x = 3y + 6$ को प्रतिच्छेदन बिन्दु भएर जान्छ र $5x - 4y = 6$ सँग समानान्तर हुन्छ भने m र c का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the line $my + x = cm$ passes through the point of intersection of the lines $x - 23 = -4y$ and $7x = 3y + 6$ and parallel to the line $5x - 4y = 6$, then find the values of m and c .
24. यदि PQRS एउटा आयत भए भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस् :
If PQRS is a rectangle then prove by vector method: $PR = QS$.
25. शीर्षबिन्दुहरू $A(1, 2)$, $B(4, -1)$ र $C(2, 5)$ भएको त्रिभुजलाई रेखाहरू $x = 5$ र $y = -2$ मा लगातार परावर्तन गर्दा प्राप्त हुने प्रतिबिम्बको निर्देशाङ्क लेखेर लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् । साथै यसरी हुने संयुक्त स्थानान्तरणलाई कुन एउटै स्थानान्तरणले जनाउन सकिन्छ, उल्लेख गर्नुहोस् ।
A triangle with vertices $A(1, 2)$, $B(4, -1)$ and $C(2, 5)$ is reflected successively in the lines $x = 5$ and $y = -2$. Find the stating coordinates and graphically represent the images under these transformations. State also the single transformation given by the combinations of these transformations.

ANSWERS

1. (a) $-\frac{b}{2a}$ (b) Yes, it lies. 2. (a) $[-3, 3]$
(b) -2 3. (b) $(x - x_1)(x - x_2) + (y - y_1)(y - y_2) = 0$
4. (a) $\sin(A + B) + \sin(A - B)$ (b) $60^\circ, 120^\circ$
5. (a) $\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1a_2 + b_1b_2$ (b) At the same point P
6. (a) 37 (b) 7th term (c) $\frac{364}{27}$
7. (a) $\begin{bmatrix} -2 & 3/2 \\ 1 & -1/2 \end{bmatrix}$ (b) 10 8. (a) $3x^2 - 10xy + 3y^2 = 0$
(b) $k = 3$ 9. (a) $\frac{117}{125}$ (c) 60° 10. (a) 7
(b) $\vec{i} + 7\vec{j}$ (c) 50 11. $x = 0, 2$
12. 51 at (9, 2) 13. (a) 14.6, 14.96 (b) 15.4, 15.04
(c) 15, 15 (d) Yes 14. $-2, 3$
15. $2x - y = 0$ and $3x + y = 0$, $\theta = 45^\circ$ or 135° 18. 109.28 m
19. $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ 20. 133, 0.266 21. 12.36 22. $b = c = 3$
23. $\frac{4}{5}, -1$ 25. A'(9, 2), B'(6, -1), C'(8, 5), A''(9, -6),
B''(6, -3), C''(8, -9); Half turn rotation about (5, -2)

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 5
2076 (2020)

दिइएका निर्देशनका आधारमा आफ्नो शैलीमा सिर्जनात्मक उत्तर दिनुहोस् ।

समय : ३ घण्टा

पुर्णाङ्क - १००

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A [5 × (1 + 1) = 10]

1. (a) सीमा रेखाको समीकरण $2x + 3y = 6$ र हल समूहमा बिन्दु $(0, 0)$ भएको असमानता पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the inequality whose boundary line is $2x + 3y = 6$ and the solution set contains $(0, 0)$.

- (b) समीकरण $ax^2 + bx + c = 0$ भएको पाराबोलाको सममिति रेखाको समीकरण के हुन्छ ?
What is the equation of line of symmetry of the parabola whose equation is $ax^2 + bx + c = 0$?

2. (a) " $-4 < x < 4$ मान्य हुने गरी सबै सङ्ख्याहरू x को समूह" का लागि अन्तराल सङ्केत (Interval notation) मा लेख्नुहोस् ।
Write the interval notation for "the set of all numbers x such that $-4 < x < 4$ ".

- (b) एकाइ मेट्रिक्सको डिटरमिन्यान्टको मान कति हुन्छ ?
What is the value of determinant of an identity matrix?

3. (a) दीर्घ वृत्तको परिभाषा दिनुहोस् । (Define ellipse.)

- (b) $y = m_1x + c_1$ र $y = m_2x + c_2$ रेखाहरू बीचको कोण निकाल्ने सूत्र लेख्नुहोस् ।
Write the formula to calculate angle between the lines $y = m_1x + c_1$ and $y = m_2x + c_2$.

4. (a) $2 \cos \theta \sin \theta$ लाई $\sin$ को योग वा अन्तरको रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
Express $2 \cos \theta \sin \theta$ in the sum or difference of sine.

- (b) यदि $\cos A = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $0^\circ \leq A \leq 180^\circ$ भए A को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

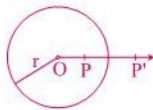
If $\cos A = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $0^\circ \leq A \leq 180^\circ$, find the value of A .

5. (a) यदि X - अक्षतिरको एकाइ भेक्टर $\vec{i}$ भए $\vec{i}^2$ पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\vec{i}$ is unit vector along X -axis, what is the value of $\vec{i}^2$?

- (b) सँगैको चित्रमा P को विपरीत P' छ । यदि $OP \times OP' = 25 \text{ cm}^2$ भए उत्क्रम वृत्तको अर्धव्यास पत्ता लगाउनुहोस् ।

In the adjoining figure, P' is the inverse of P . If $OP \times OP' = 25 \text{ cm}^2$ then find the radius of the inversion circle.



GROUP B [13 × 2 = 26]

6. (a) यदि $f(x) = 3x - 2$ र $f \circ g(x) = 6x - 2$ भए $g(x)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $f(x) = 3x - 2$ and $f \circ g(x) = 6x - 2$, find $g(x)$.

- (b) श्रेणी $5 + 9 + 13 + \dots$ को कुनचाहिँ पद 85 हुन्छ ? पत्ता लगाउनुहोस् ।

Which term of the series $5 + 9 + 13 + \dots$ is 85? Find it.

- (c) यदि गुणोत्तर श्रेणीको तेस्रो पद 3 छ भने यसका प्रथम पाँच पदहरूको गुणनफल निकाल्नुहोस् ।

If the third term of a geometric series is 3, find the product of its first five terms.

7. (a) यदि $E = \begin{bmatrix} -3 & 4 \\ 2 & -2a \end{bmatrix}$ र $|E| = 22$ भए a को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $E = \begin{bmatrix} -3 & 4 \\ 2 & -2a \end{bmatrix}$ and $|E| = 22$, find the value of a .

- (b) यदि मेट्रिक्स $\begin{pmatrix} 2x & 7 \\ 5 & 9 \end{pmatrix}$ को विपरीत मेट्रिक्स $\begin{pmatrix} 9 & y \\ -5 & 4 \end{pmatrix}$ भए x र y का मानहरू निकाल्नुहोस् ।

If the inverse of the matrix $\begin{pmatrix} 2x & 7 \\ 5 & 9 \end{pmatrix}$ is the matrix $\begin{pmatrix} 9 & y \\ -5 & 4 \end{pmatrix}$, calculate the values of x and y .

8. (a) भुकावहरू क्रमशः $-\sqrt{3}$ र $\sqrt{3}$ भएका रेखाहरूबिचको न्यूनकोण पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the acute angle between the lines having slopes $-\sqrt{3}$ and $\sqrt{3}$ respectively.

- (b) यदि वृत्त $x^2 + y^2 - ax - by - 12 = 0$ को केन्द्र $(2, 3)$ भए a र b का मानहरू निकाल्नुहोस् ।

If the centre of the circle $x^2 + y^2 - ax - by - 12 = 0$ is $(2, 3)$, find the values of a and b .

9. (a) यदि $\tan \frac{A}{2} = \frac{3}{4}$ भए $\sin A$ को मान निकाल्नुहोस् ।

If $\tan \frac{A}{2} = \frac{3}{4}$ then find the value of $\sin A$.

- (b) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $2\cos 70^\circ \cdot \cos 20^\circ = \cos 50^\circ$

- (c) हल गर्नुहोस् (Solve):

$$\sin^2 \theta - \sin \theta + \frac{1}{4} = 0 \quad [0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ]$$

10. (a) यदि $\vec{a} = 4\vec{i} + 2\vec{j}$ र $\vec{b} = -\vec{i} + 2\vec{j}$ भए $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बिचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\vec{a} = 4\vec{i} + 2\vec{j}$ and $\vec{b} = -\vec{i} + 2\vec{j}$, then find the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$.

- (b) A र B का स्थिति भेक्टरहरू क्रमशः $9\vec{i} + 7\vec{j}$ र $\vec{i} - 3\vec{j}$ छन् । यदि AB को मध्यबिन्दु M भए M को स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।

The position vectors of A and B are $9\vec{i} + 7\vec{j}$ and $\vec{i} - 3\vec{j}$ respectively. If M is the mid-point of AB , find the position vector of M .

- (c) एउटा तथ्याङ्कको तेस्रो चतुर्थांश 15 छ । यदि यो तथ्याङ्कको चतुर्थांशीय भिन्नताको गुणाङ्क $\frac{1}{14}$ भए, सो तथ्याङ्कको पहिलो चतुर्थांश र चतुर्थांशीय विस्तार पत्ता लगाउनुहोस् ।

The third quartile of a data is 15. If the coefficient of quartile deviation is $\frac{1}{14}$, find the first quartile and the inter-quartile range of the data.

GROUP C [11 × 4 = 44]

11. दुई फलनहरू $f(x) = \frac{2x+5}{8}$ र $g(x) = 3x - 4$ छन् । यदि $(f \circ g)^{-1}(x)$ एउटा एकात्मक फलन हो भने x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

Two functions are $f(x) = \frac{2x+5}{8}$ and $g(x) = 3x - 4$. If $(f \circ g)^{-1}(x)$ is an identity function, find the value of x .

12. $P = 3x + 2y$ को निम्नलिखित अवस्थामा अधिकतम मान निकाल्नुहोस् ।

Find the maximum value of $P = 3x + 2y$ in the following conditions.

$$x + y \geq 0, x - y \leq 0, y \leq 2 \text{ and } x \geq -1$$

13. यदि $f(x) = \begin{cases} x+2, & 1 \leq x \leq 2 \\ 4x-4, & x > 2 \end{cases}$ भए

(a) $x = 1.99$ मा $f(x)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

(b) $x = 2.01$ मा $f(x)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

(c) $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$ र $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$ का मानहरू के के हुन् ?

(d) के फलन $x = 2$ मा निरन्तर छ ?

$$\text{If } f(x) = \begin{cases} x+2, & 1 \leq x \leq 2 \\ 4x-4, & x > 2 \end{cases} \text{ then,}$$

(a) For $x = 1.99$, find the value of $f(x)$.

(b) For $x = 2.01$, find the value of $f(x)$.

(c) What are the values of $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$ and $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$?

(d) Is the function continuous at $x = 2$?

14. मेट्रिक्स विधिबाट हल गर्नुहोस् (Solve by matrix method):
 $2x - 5y = 1, 7x + 3y = 24$

15. केन्द्रबिन्दु $(1, 2)$ भएको र रेखाहरू $x + 2y = 3$ र $3x + y = 4$ को प्रतिच्छेदन बिन्दु भएर जाने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of the circle having centre $(1, 2)$ and passing through the point of intersection of the lines $x + 2y = 3$ and $3x + y = 4$.

16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\frac{\sec 4\theta - 1}{\sec 2\theta - 1} = \tan 4\theta \cot \theta$

17. यदि $P + Q + R = 180^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस्:

If $P + Q + R = 180^\circ$, then prove that:

$$\cos(Q + R - P) + \cos(R + P - Q) + \cos(P + Q - R) = \sin^2 P + 4\cos P \cdot \cos Q \cdot \cos R + \cos^2 P$$

18. एउटा चउरमा रहेको कुनै स्तम्भको छायाको लम्बाइ सूर्यको उचाइ 60° भएको समयमा भन्दा सूर्यको उचाइ 45° भएको समयमा 45 मि बढी लामो हुन्छ भने सो स्तम्भको उचाइ कति होला ? पत्ता लगाउनुहोस् ।

The shadow of a tower on the ground is found to be 45 m longer when the sun's altitude is 45° than when it is 60° . What will be the height of the tower? Find it.

19. शीर्षबिन्दुहरू $A(2, 0)$, $B(5, 1)$, $C(4, 4)$ र $D(1, 3)$ भएको एउटा वर्ग ABCD लाई 2×2 मेट्रिक्सले समानान्तर चतुर्भुज $A'B'C'D'$ मा स्थानान्तरण गर्दा समानान्तर चतुर्भुजका शीर्षबिन्दुहरू $A'(2, 2)$, $B'(7, 3)$, $C'(12, -4)$ र $D'(7, -5)$ हुन्छन् भने 2×2 स्थानान्तरण मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् ।
A square ABCD with vertices $A(2, 0)$, $B(5, 1)$, $C(4, 4)$ and $D(1, 3)$ is mapped onto a parallelogram $A'B'C'D'$ by a 2×2 matrix so that the vertices of the parallelogram are $A'(2, 2)$, $B'(7, 3)$, $C'(12, -4)$ and $D'(7, -5)$. Find the 2×2 transformation matrix.

20. 0-4 को एउटा वर्गान्तर लिएर बारम्बारता तालिका बनाउनुहोस् र मध्यक भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् :
Construct a frequency distribution table taking 0 - 4 as a class interval and find mean deviation:
1, 3, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 5, 7, 10, 9, 15

21. तल दिइएको तथ्याङ्कको स्तरीय भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस्:
Find the standard deviation of the data given below:

Class Interval	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
Frequency	4	10	12	8	6

GROUP D [4 × 5 = 20]

22. यदि $p(x) = 6x^3 + ax^2 - 10x - 3$ को एउटा गुणनखण्ड $x + 1$ भए अन्य गुणनखण्डहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $p(x) = 6x^3 + ax^2 - 10x - 3$ has a factor $x + 1$, find the other factors.

23. समीकरणहरू $(3b^2 - a^2)x^2 - 8abxy + (3a^2 - b^2)y^2 = 0$ ले जनाउने रेखाहरूबिचको न्यूनकोण 60° हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

Prove that the acute angle between the straight lines represented by the equations $(3b^2 - a^2)x^2 - 8abxy + (3a^2 - b^2)y^2 = 0$ is 60° .

24. समद्विबाहु त्रिभुजको आधारको मध्यबिन्दु र शीर्षबिन्दु जोड्ने रेखा सो त्रिभुजको आधारमा लम्ब हुन्छ भनी भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस् ।

Prove by vector method that the line joining the mid-point of the base and the vertex of an isosceles triangle is perpendicular to the base.

25. $\triangle ABC$ का शीर्षबिन्दुहरू $A(2, -1)$, $B(-4, 2)$ र $C(-3, -2)$

छन् । भेक्टर $\begin{pmatrix} -2 \\ -1 \end{pmatrix}$ ले विस्थापन गरेपछि $x = 2$ मा परावर्तन गराउँदा हुने $\triangle ABC$ को प्रतिबिम्ब पत्ता लगाउनुहोस् ।

$A(2, -1)$, $B(-4, 2)$ and $C(-3, -2)$ are the vertices of $\triangle ABC$. Find the image of $\triangle ABC$ under the translation by the vector $\begin{pmatrix} -2 \\ -1 \end{pmatrix}$ followed by reflection on $x = 2$. Also, plot all the triangles on the same graph paper.

ANSWERS

1. (a) $2x + 3y \leq 6$ (b) $x = -\frac{b}{2a}$ 2. (a) $(-4, 4)$ (b) 1

3. (b) $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 m_2}\right)$

4. (a) $\sin(A+B) - \sin(A-B)$ (b) 30° 5. (a) 1
(b) 5 cm 6. (a) $2x$ (b) 21st term (c) 243 7. (a) 5
(b) $x = 2, y = -7$ 8. (a) 60° (b) $a = 4, b = 6$

9. (a) $\frac{24}{25}$ (c) 30° 10. (a) 90° (b) $5i + 2j$

- (c) 13 and 2 11. $-\frac{3}{2}$ 12. 10 at $(2, 2)$

13. (a) 3.99 (b) 4.04 (c) 4, 4 (d) Yes 14. 3, 1

15. $x^2 + y^2 - 2x - 4y + 4 = 0$ 18. 106.47 m

19. $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$ 20. 2.46 21. 12.03

22. $(3x+1)(2x-3)$ 25. $A''(4, -2)$, $B''(10, 1)$, $C''(9, -3)$

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 6
2076 (2020)

दिइएका निर्देशनका आधारमा आफ्नो शैलीमा सिर्जनात्मक उत्तर दिनुहोस् ।

समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क - १००

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A [5 × (1+1) = 10]

1. (a) यदि $f: A \rightarrow B$ र $g: B \rightarrow C$ दुई फलनहरू हुन् भने संयुक्त फलन $A \rightarrow C$ लाई के ले जनाउँदछ ?
If $f: A \rightarrow B$ and $g: B \rightarrow C$ be the two functions then what will denote the composite function from $A \rightarrow C$?

- (b) यदि बहुपदीय $p(x)$ को एउटा गुणनखण्ड $(x - m)$ भए $p(m)$ को मान कति होला ?
If $(x - m)$ is a factor of polynomial $p(x)$, what is the value of $p(m)$?

2. (a) $\{x: -14 \leq x < -11\}$ का लागि अन्तराल सङ्केत (Interval notation) लेख्नुहोस् ।
Write the interval notation for $\{x: -14 \leq x < -11\}$.

- (b) यदि $\begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 2 & x \end{vmatrix} = 0$ भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $\begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 2 & x \end{vmatrix} = 0$, find the value of x .

3. (a) अतिपरावलयको परिभाषा दिनुहोस् । (Define hyperbola.)

- (b) कस्तो अवस्थामा दुई सीधा रेखाहरू लम्ब हुन्छन् ?
What is the condition under which two straight lines will be perpendicular?

4. (a) $\sin \alpha + \sin \beta$ लाई sine वा cosine को गुणनफलको रूपमा बदल्नुहोस् ।
Convert $\sin \alpha + \sin \beta$ in terms of product of sine or cosine.

- (b) यदि $\cos \theta = \frac{1}{2}$, $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ भए θ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $\cos \theta = \frac{1}{2}$, $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$, find the value of θ .

5. (a) खण्ड सूत्र $\vec{OP} = \frac{m\vec{OB} + n\vec{OA}}{m+n}$ मा m र n ले के के जनाउँदछन् ?
What do m and n represent in the section

formula $\vec{OP} = \frac{m\vec{OB} + n\vec{OA}}{m+n}$?

- (b) X-अक्षको परावर्तनसँग सम्बन्धित मेट्रिक्स लेख्नुहोस् ।
Write down the matrix associated with reflection in X-axis.

GROUP B [13 × 2 = 26]

6. (a) यदि बहुपदीय $x^3 + 6x^2 + kx + 10$ लाई $(x + 2)$ ले भाग गर्दा शेष 4 हुन्छ भने k को मान शेष साध्य प्रयोग गरेर पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the polynomial $x^3 + 6x^2 + kx + 10$ is divided by $(x + 2)$, the remainder is 4. Find the value of k using the remainder theorem.

- (b) यदि $\frac{1}{3}, p, q, 9$ गुणोत्तरीय अनुक्रममा भए p र q का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\frac{1}{3}, p, q, 9$ are in the geometric sequence, find the values of p and q .

- (c) दिइएको असमानता $4x + 5y \geq -20$ लाई लेखाचित्रमा देखाउनुहोस् ।

Show the given inequality $4x + 5y \geq -20$ on a graph.

7. (a) यदि $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$ र $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$ भए $|AB|$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$ and $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$, find the value of $|AB|$.

- (b) यदि $A = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 0 & x \end{bmatrix}$ को विपरीत मेट्रिक्स

$B = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ y & 2 \end{bmatrix}$ भए x र y का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

If the inverse of matrix $A = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 0 & x \end{bmatrix}$ is the matrix $B = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ y & 2 \end{bmatrix}$, determine the values of x and y .

8. (a) यदि रेखाहरू $2x - 8y + 6 = 0$ र $px - 12y - 4 = 0$ एक आपसमा समानान्तर भए, p को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If the lines $2x - 8y + 6 = 0$ and $px - 12y - 4 = 0$ are parallel to each other, find the value of p .

- (b) समीकरण $x^2 + y^2 - mx + 6y - 12 = 0$ भएको वृत्तको केन्द्रबिन्दु $(-2, -3)$ भए m को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the value of m when the centre of a circle with equation $x^2 + y^2 - mx + 6y - 12 = 0$ is $(-2, -3)$.

9. (a) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\frac{\sin \theta + \sin 2\theta}{1 + \cos \theta + \cos 2\theta} = \tan \theta$$

- (b) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\frac{\sin 80^\circ + \sin 10^\circ}{\cos 10^\circ - \cos 80^\circ} = \cot 35^\circ$$

- (c) हल गर्नुहोस् (Solve): $4 - 3\sec^2 \theta = 0$ ($0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$)

10. (a) यदि $\vec{p} \cdot \vec{q} = 18\sqrt{3}$, $|\vec{p}| = 6$ र $|\vec{q}| = 6$ भए $\vec{p}$ र $\vec{q}$ बिचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\vec{p} \cdot \vec{q} = 18\sqrt{3}$, $|\vec{p}| = 6$ and $|\vec{q}| = 6$, find the angle between $\vec{p}$ and $\vec{q}$.

- (b) रेखाखण्ड EF को मध्यबिन्दुको स्थिति भेक्टर $4\vec{i} + 7\vec{j}$ र बिन्दु E को स्थिति भेक्टर $-3\vec{i} - 4\vec{j}$ छन् भने बिन्दु F को स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।

If the position vector of the midpoint of the line segment EF is $4\vec{i} + 7\vec{j}$ and the position vector of the point E is $-3\vec{i} - 4\vec{j}$, find the position vector of the point F.

- (c) एउटा निरन्तर श्रेणीमा मध्यिका 50, $N = 8$ र $\sum f(m - md) = 59$ भए मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a continuous series median 50, $N = 8$ and $\sum f(m - md) = 59$. Find the mean deviation from median and its coefficient.

GROUP C [11 × 4 = 44]

11. यदि $f(x) = 2x + 5$, $g(x) = \frac{3x-1}{2}$ र $fg^{-1}(x) = f(x)$ भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = 2x + 5$, $g(x) = \frac{3x-1}{2}$ and $fg^{-1}(x) = f(x)$ then find the value of x .
12. लेखाचित्रद्वारा हल गर्नुहोस् (Solve graphically):
 $x^2 - x - 2 = 0$
13. बायाँ तर्फको सीमान्त मान, दायाँ तर्फको सीमान्त मान र फलनको मान पत्ता लगाई फलन $f(x) = \begin{cases} 3-x, & x \leq 0 \\ 3, & x > 0 \end{cases}$ को $x = 0$ मा निरन्तरता वा विच्छिन्नता परीक्षण गर्नुहोस् ।
Examine the continuity or discontinuity of $f(x) = \begin{cases} 3-x, & x \leq 0 \\ 3, & x > 0 \end{cases}$ at $x = 0$ by calculating left hand limit, right hand limit and functional values.
14. मेट्रिक्स विधिबाट हल गर्नुहोस् (Solve by matrix method):
 $\frac{4}{x} + \frac{3}{y} = 1, \frac{3}{x} - \frac{2}{y} = \frac{1}{24}$
15. बिन्दुहरू $(3, 2)$ र $(5, 4)$ भएर जाने र केन्द्र $3x - 2y - 1 = 0$ मा पर्ने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of the circle which passes through the points $(3, 2)$ and $(5, 4)$ and its centre lies on the line $3x - 2y - 1 = 0$.
16. यदि $A + B + C = 180^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस्:
If $A + B + C = 180^\circ$ then prove that:
 $\cos(B + C - A) + \cos(C + A - B) + \cos(A + B - C) = \sec^2 A + 4\cos A \cdot \cos B \cdot \cos C - \tan^2 A$
17. हल गर्नुहोस् (Solve):
 $2\sqrt{3} \cos^2 \theta = \sin \theta$ ($0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ$)
18. समतल सतहमा ठड्याइएको एउटा स्तम्भको छायाको लम्बाइ सूर्यको उचाइ 45° भएको समयमा भन्दा सूर्यको उचाइ 30° भएको समयमा 60 फिट बढी लामो पाइयो भने सो स्तम्भको उचाइ कति होला ? पत्ता लगाउनुहोस् ।
The shadow of a tower standing on a plain is found to be 60 feet longer when the sun's altitude is 30° than when it is 45° . What will be the height of the tower ? Find it.
19. E ले केन्द्रबिन्दु $(-3, -4)$ बाट हुने नापो 2 भएको विस्तारीकरण र R ले $y = 0$ मा परावर्तन हुने जनाउँछ । शीर्षबिन्दुहरू $A(2, 0)$, $B(3, 1)$ र $C(1, 1)$ भएको $\triangle ABC$ लाई संयुक्त स्थानान्तरण EOR द्वारा हुने प्रतिबिम्ब पत्ता लगाउनुहोस् । दुवै चित्र एउटै ग्राफमा खिच्नुहोस् ।

E denotes enlargement about the centre $(-3, -4)$ with a scale factor of 2 and R denotes a reflection on the line $y = 0$. $\triangle ABC$ having the vertices $A(2, 0)$, $B(3, 1)$ and $C(1, 1)$ is mapped under the combined transformation EOR. Find the image of $\triangle ABC$ and draw two figure on the same graph paper.

20. चतुर्थांशीय भिन्नता (अर्ध चतुर्थांशीय विस्तार) र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् :
Find Q.D. (semi inter-quartile range) and its coefficient:

Marks	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90
No. of students	10	5	3	5	2	2

21. तल दिइएको आँकडाबाट स्तरीय भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् :
Calculate the standard deviation of the data given below:

Class interval	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
Frequency	2	6	5	4	3

GROUP D [4 × 5 = 20]

22. एउटा मानिसले रु. 975 ऋण मासिक किस्तामा तिर्ने विचार गरेछ । प्रत्येक किस्ता ठीक अघिल्लो किस्ता भन्दा रु. 5 ले कम छ । पहिलो किस्ता वापतको रकम रु. 100 छ । जम्मा रकम कति ओटा किस्तामा तिर्न सकिन्छ ? कारण दिनुहोस् ।
A person pays a loan of Rs 975 in monthly installments, each installment being less than the former by Rs 5. The amount of first installment is Rs 100. In how many installments will the entire amount be paid ? Give reason.
23. रेखाहरू $x^2 - xy - 2y^2 = 0$ सँग लम्ब र उद्गम बिन्दुबाट जाने रेखाहरूको एकल समीकरण निकाल्नुहोस् ।
Find the single equation of a pair of straight lines passing through the origin and perpendicular to the line pair represented by $x^2 - xy - 2y^2 = 0$.
24. समबाहु चतुर्भुज PQRS मा $PQ = QR = RS = SP$ भए भेक्टर विधिद्वारा प्रमाणित गर्नुहोस् : $PR \perp QS$
In a rhombus PQRS, $PQ = QR = RS = SP$. Prove by vector method: $PR \perp QS$.
25. दिइएको बिन्दु $(4, 5)$ को वृत्त $x^2 + y^2 - 4x - 6y - 3 = 0$ को आधारमा उत्क्रम बिन्दु पत्ता लगाउनुहोस् । साथै लेखाचित्रमा पनि देखाउनुहोस् ।
Find the inversion point of the given point $(4, 5)$ with respect to the circle $x^2 + y^2 - 4x - 6y - 3 = 0$. Also, show in the graph.

ANSWERS

1. (a) $g \circ f$ (b) 0 2. (a) $[-14, -11]$ (b) 0
3. (b) $m_1 \times m_2 = -1$ 4. (a) $2\sin\left(\frac{\alpha+\beta}{2}\right) \cdot \cos\left(\frac{\alpha-\beta}{2}\right)$
(b) 60° 5. (a) Ratios of the sections
(b) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ 6. (a) 11 (b) 1, 3
7. (a) -2 (b) $x = \frac{1}{2}, y = 0$ 8. (a) 3 (b) -4
9. (c) 30° 10. (a) 30° (b) $11\vec{i} + 18\vec{j}$
(c) 7.38, 0.15 11. 1 12. 2, -1 13. Continuous
14. 8, 6 15. $x^2 + y^2 - 6x - 8y + 21 = 0$
17. $60^\circ, 120^\circ$ 18. 81.96 m
19. $A(2, 0), B(3, -1), C(1, -1), A''(7, 4), B''(9, 2), C''(5, 2)$
20. 28.87, 0.44 21. 12.24 22. 15
23. $2x^2 + xy + y^2 = 0$ 25. (6, 7)

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 7
2076 (2020)

दिइएका निर्देशनका आधारमा आफ्नो शैलीमा सिर्जनात्मक उत्तर दिनुहोस् ।

समय : ३ घण्टा

पुर्णाङ्क - १००

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A [5 × (1 + 1) = 10]

- (a) कस्तो अवस्थामा कुनै फलनको विपरीत फलन सम्भावित हुन्छ ?
Under what condition the inverse function of a function is possible?
- (b) गुणनखण्ड साध्य उल्लेख गर्नुहोस् ।
State the Factor Theorem.
- (a) $\{x : 6 < x \leq 20\}$ का लागि अन्तराल सङ्केत (Interval notation) लेख्नुहोस् ।
Write the interval notation for $\{x : 6 < x \leq 20\}$.
- (b) कस्तो अवस्थामा एउटा मेट्रिक्सको विपरीत सम्भव हुन्छ ?
Under what condition, the inverse of a matrix is possible?
- (a) यदि प्रतिच्छेदित सतह समकोणी सोलीको आधार सँग समानान्तर भए कुन शाङ्किक भाग बन्दछ ?
If the intersection plane is parallel to the base of cone then what conic does it form?
- (b) एउटा रेखा ℓ_1 को भुकाव $\frac{3}{4}$ छ । रेखा ℓ_1 सँग समानान्तर हुने रेखाको भुकाव पत्ता लगाउनुहोस् ।
The slope of a line (ℓ_1) is $\frac{3}{4}$. Find the slope of another line parallel to the line (ℓ_1).
- (a) अपवर्त्य कोण भनेको के हो ?
What is multiple angle?
- (b) यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए $\cos(A + B)$ लाई कोण C को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
If $A + B + C = \pi^\circ$, express $\cos(A + B)$ in terms of angle C.
- (a) भित्री विभाजन सम्बन्धी खण्ड सूत्र लेख्नुहोस् ।
Write the section formula of internal division.
- (b) एकात्मक स्थानान्तरण सँग सम्बन्धित मेट्रिक्स लेख्नुहोस् ।
Write down the matrix associated with identity transformation.

GROUP B [13 × 2 = 26]

- (a) यदि $x^3 - mx^2 - 4x + m + 12$ को एउटा गुणनखण्ड $(x - m)$ भए m को मान निकाल्नुहोस् ।
If $(x - m)$ is a factor of $x^3 - mx^2 - 4x + m + 12$, calculate the value of m .
- (b) पहिलो पद 2 र तेस्रो पद 242 भएको गुणोत्तर अनुक्रमको समान अनुपात पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the common ratio of a geometric sequence, whose first term is 2 and the third term is 242.

- (c) $(2x - 1) \geq \frac{1}{2}(x + 13)$ लाई लेखाचित्रमा खिच्नुहोस् र यसका मानहरू जनाउने भाग छायाँ पारी प्रस्तुत गर्नुहोस् ।
Draw $(2x - 1) \geq \frac{1}{2}(x + 13)$ on a graph and shade the region which represents its solution.

- (a) यदि मेट्रिक्स $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 1 \end{bmatrix}$ र मेट्रिक्स $B = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 2 & -3 \end{bmatrix}$ भए मेट्रिक्स AB को डिटरमिनान्ट पत्ता लगाउनुहोस् ।
If matrix $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 1 \end{bmatrix}$ and $B = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 2 & -3 \end{bmatrix}$, find the determinant of AB.
- (b) यदि मेट्रिक्स $\begin{pmatrix} m & 4 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$ र मेट्रिक्स $\begin{pmatrix} 3 & -4 \\ 1 & m \end{pmatrix}$ एक अर्काको विपरीत मेट्रिक्स भए m को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If matrix $\begin{pmatrix} m & 4 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$ and matrix $\begin{pmatrix} 3 & -4 \\ 1 & m \end{pmatrix}$ are inverse to each other, find the value of m .
- (a) यदि दुईओटा सरल रेखाहरू $px + qy + r = 0$ र $\ell x - my + n = 0$ एक आपसमा लम्ब भए, $p\ell = qm$ हुन्छ भनी देखाउनुहोस् ।
If two straight lines $px + qy + r = 0$ and $\ell x - my + n = 0$ are perpendicular to each other, show that $p\ell = qm$.
- (b) केन्द्र $(1, -2)$ र व्यास $2\sqrt{5}$ एकाइ भएको एउटा वृत्तको समीकरण निकाल्नुहोस् ।
Find the equation of a circle having centre $(1, -2)$ and the diameter $2\sqrt{5}$ units.
- (a) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\frac{1 + \sin A - \cos A}{1 + \sin A + \cos A} = \tan \frac{A}{2}$
- (b) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\frac{\cos A - \cos 5A}{\sin 5A - \sin A} = \tan 3A$
- (c) हल गर्नुहोस् (Solve): $1 - \tan^2 \theta = -2$ ($0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$)
- (a) यदि $\vec{p} + \vec{q} + \vec{r} = 0$, $|\vec{p}| = 6$, $|\vec{q}| = 7$ र $|\vec{r}| = \sqrt{127}$ भए $\vec{p}$ र $\vec{q}$ बिचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $\vec{p} + \vec{q} + \vec{r} = 0$, $|\vec{p}| = 6$, $|\vec{q}| = 7$ and $|\vec{r}| = \sqrt{127}$, find the angle between $\vec{p}$ and $\vec{q}$.
- (b) यदि M र N का स्थिति भेक्टरहरू क्रमशः $9\vec{i} + 3\vec{j}$ र $3\vec{i} + 5\vec{j}$ छन् भने $\vec{MP} = \vec{PN}$ हुने गरी एउटा बिन्दु P को स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the position vectors of M and N are $9\vec{i} + 3\vec{j}$ and $3\vec{i} + 5\vec{j}$ respectively, find the position vector of a point P such that $\vec{MP} = \vec{PN}$.

- (c) एउटा निरन्तर श्रेणीमा $\sum fm = 2400$, $N = 100$ र $\sum f(m - \bar{x}) = 448$ भए मध्यकबाट मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

In a continuous series $\sum fm = 2400$, $N = 100$ and $\sum f(m - \bar{x}) = 448$ then find mean deviation from mean and its coefficient.

GROUP C [11 × 4 = 44]

11. यदि $f(x) = \frac{x+3}{2}$ र $g(x) = 2x - 3$ भए $f^{-1} \circ f(x) = f \circ g(x)$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
If $f(x) = \frac{x+3}{2}$ and $g(x) = 2x - 3$, prove that $f^{-1} \circ f(x) = f \circ g(x)$.

12. वर्ग समीकरण $x^2 - 3x + 2 = 0$ लाई लेखा चित्रद्वारा हल गर्नुहोस् ।
Solve graphically the quadratic equation $x^2 - 3x + 2 = 0$.

13. बायाँ तर्फको सीमान्त मान, दायाँ तर्फको सीमान्त मान र फलनको मान पत्ता लगाई फलन $f(x) = \begin{cases} 4x-1, & x < 1 \\ 7x, & x \geq 1 \end{cases}$ को $x = 1$ मा निरन्तरता वा विच्छिन्नता परीक्षण गर्नुहोस् ।
Examine the continuity or discontinuity of $f(x) = \begin{cases} 4x-1, & x < 1 \\ 7x, & x \geq 1 \end{cases}$ at $x = 1$ by calculating left hand limit, right hand limit and functional values.

14. क्रामरको नियमबाट हल गर्नुहोस् (Solve by the Cramer's rule):
 $2x = 3(6 - y)$, $3x = 2y + 1$

15. वृत्त $2x^2 + 2y^2 + 4x - 2y + 1 = 0$ सँग समकेन्द्रीत हुने र बिन्दु $(4, -2)$ भएर जाने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of a circle concentric with the circle $2x^2 + 2y^2 + 4x - 2y + 1 = 0$ and passing through the point $(4, -2)$.

16. यदि $A + B + C = 180^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस्
If $A + B + C = 180^\circ$, Prove that:
 $\sin A - 2 \sin \frac{B}{2} \cos \frac{B}{2} + \sin C = 4 \sin \frac{A}{2} \cos \frac{B}{2} \sin \frac{C}{2}$

17. हल गर्नुहोस् (Solve): $[0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ]$
 $\sqrt{3} \sin \theta + \cos \theta = \sqrt{2}$

18. एउटा धरहराको टुप्पोलाई यसको फेदबाट 27 m र 75 m दूरीमा एकैतिरबाट अवलोकन गर्दा उन्नतांशकोणहरू समपूरक पाइयो भने उक्त धरहराको उचाई पत्ता लगाउनुहोस् ।
The angles of elevation of the top of a tower observed from 27 m and 75 m away from its foot on the same side are found to be complementary. Find the height of the tower.

19. $P(3, 4)$, $Q(2, 1)$ र $R(4, 2)$ शीर्षबिन्दुहरू भएको ΔPQR लाई $T = \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix}$ ले विस्थापन गर्दा बन्ने प्रतिबिम्बलाई $E[(0, 0), 2]$ ले विस्तारीकरण गरिएको छ । यसरी प्राप्त प्रतिबिम्बहरूको शीर्षबिन्दुहरूका निर्देशाङ्कहरू लेखेर ΔPQR र यसका प्रतिबिम्बहरूलाई एउटै लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।
 ΔPQR having the vertices $P(3, 4)$, $Q(2, 1)$ and $R(4, 2)$ is translated by $T = \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix}$. The image so formed is enlarged by $E[(0, 0), 2]$. Writing the co-ordinates of the vertices of images thus obtained, represent ΔPQR and its images in the same graph paper.

20. चतुर्थांशिय भिन्नता (अर्ध चतुर्थांशिय विस्तार) र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् :
Find Q.D. (semi inter-quartile range) and its coefficient :

C.I.	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
f.	8	16	4	4	3

21. तल दिइएको तथ्याङ्कको स्तरीय भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the standard deviation of the data give below.

Class interval	25-35	35-45	45-55	55-65	65-75
Frequency	5	4	6	7	3

GROUP D [4 × 5 = 20]

22. एउटा मानिसले रु. 45750 ऋण मासिक किस्तामा तिर्ने विचार गरेछ । प्रत्येक किस्ता ठीक अधिल्लो किस्ता भन्दा रु. 50 ले बढी छ । पहिलो किस्ता वापतको रकम रु. 800 छ । जम्मा रकम कति ओटा किस्तामा तिर्न सकिन्छ ? कारण दिनुहोस् ।
A person pays a loan of Rs 45750 in monthly installments, each installment being more than the former by Rs 50. The amount of first installment is Rs 800. In how many installments will the entire amount be paid ? Give reason.

23. समीकरण $6x^2 + xy - y^2 - 24x + 8y = 0$ ले प्रतिनिधित्व गरेका दुई फरक रेखाका समीकरणहरू र तिनीहरू बिचको कोण पनि निकाल्नुहोस् ।
Find two separate equations and the angle between them as represented by the second degree equation: $6x^2 + xy - y^2 - 24x + 8y = 0$

24. यदि $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OB} = \vec{b}$ र रेखाखण्ड AB लाई बाहिरपट्टीबाट बिन्दु M ले $m : n$ को अनुपातमा विभाजन गर्दछ भने, प्रमाणित गर्नुहोस्:
If $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OB} = \vec{b}$ and the point M divides the line segment AB externally in the ratio of $m : n$ then prove that : $\vec{OM} = \frac{m\vec{b} - n\vec{a}}{m - n}$

25. यदि उद्गम बिन्दु केन्द्र हुने वृत्तको आधारमा एउटा बिन्दु $A(3, 4)$ को उत्क्रम बिन्दु $A'(12, 16)$ भए सो वृत्तको व्यास पत्ता लगाउनुहोस् । साथै बिन्दु $B(6, 8)$ को उत्क्रम बिन्दु पनि सोही वृत्त अनुसार पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the inversion of a point $A(3, 4)$ with respect to a circle having centre as origin is $A'(12, 16)$, find the diameter of the circle. Also find the inversion point of $B(6, 8)$ with respect to the circle.

ANSWERS

1. (a) one to one onto 2. (a) (6, 20)
(b) Determinant $\neq 0$ 3. (a) Circle (b) $-\frac{4}{3}$
4. (b) $-\cos C$ 5. (a) $\vec{OP} = \frac{m\vec{OB} + n\vec{OA}}{m + n}$
(b) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ 6. (a) 4 (b) ± 11 7. (a) 40
(b) -1 8. (b) $x^2 + y^2 - 2x + 4y = 0$ 9. (c) 60°
10. (a) 60° (b) $6\vec{i} + 4\vec{j}$ (c) 4.48, 0.187
12. 2, 1 13. Discontinuous 14. 3, 4
15. $x^2 + y^2 + 2x - y - 30 = 0$ 17. 15° or 105° 18. 45 m
19. $P'(1, 7)$, $Q'(0, 4)$, $R'(2, 5)$, $P''(2, 14)$, $Q''(0, 8)$, $R''(4, 10)$
20. 7.58, 0.199 21. 13.11 22. 30
23. $3x - y = 0$ and $2x + y = 8$; 45° 25. 20 units, (6, 8)

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 8
2076 (2020)

दिइएका निर्देशनका आधारमा आफ्नो शैलीमा सिर्जनात्मक उत्तर दिनुहोस् ।

समय : ३ घण्टा

पुर्णाङ्क - १००

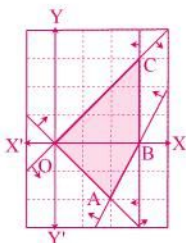
सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A [5 × (1+1) = 10]

- (a) यदि $f = \{(2, -4)\}$, भए f^{-1} कति हुन्छ ?
If $f = \{(2, -4)\}$, what is f^{-1} ?
- (b) शेष साध्य उल्लेख गर्नुहोस् ।
State Remainder Theorem.
- (a) बायाँ पक्षबाट सीमान्त मानलाई साङ्केतिक रूपमा लेख्नुहोस् ।
Write down the notational representation of left hand limit.
- (b) A, B र X तीनओटा मेट्रिक्सहरू छन् । यदि $AX = B$ र $|A| \neq 0$ भए X को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
A, B and X are three matrices. If $AX = B$ and $|A| \neq 0$, what is the value of X?
- (a) यदि प्रतिच्छेदित सतह सोलीको जेनेरेटर सँग समानान्तर भए कुन शाङ्किक भाग बन्दछ ?
If the intersection plane is parallel to the generator of cone then what conic does it form?
- (b) कस्तो अवस्थामा जोडा सीधा रेखाहरू $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ लम्ब हुन्छन् ?
Under what condition, the pair of straight lines $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ will be perpendicular?
- (a) $\cos 2A$ लाई $\cos A$ को रूपमा लेख्नुहोस् ।
Convert $\cos 2A$ in terms of $\cos A$.
- (b) यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए $\sin (B + A)$ लाई कोण C को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
If $A + B + C = \pi^\circ$, express $\sin (B + A)$ in terms of angle C.
- (a) बाहिरी विभाजन सम्बन्धी खण्ड सूत्र उल्लेख गर्नुहोस् ।
State the section formula of external division.
- (b) नापो k र केन्द्र $(0, 0)$ भएको विस्तारीकरण सँग सम्बन्धित मेट्रिक्स लेख्नुहोस् ।
What is the matrix to represent an enlargement of scale factor k with centre $(0, 0)$.

GROUP B [13 × 2 = 26]

- (a) यदि $f(x) = 3x$, $g(x) = x + 2$ र $f \circ g(x) = 18$ भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = 3x$, $g(x) = x + 2$ and $f \circ g(x) = 18$, find the value of x .
- (b) गुणोत्तर अनुक्रम 2, 4, 8, 16 को पन्ध्रौं पद पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the fifteen (15th) term of a geometric sequence 2, 4, 8, 16,
- (c) रङ्ग्याइएको बहुभुजीय क्षेत्रको आधारमा $Z = 2x + 3y$ को अधिकतम र न्यूनतम मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the maximum and minimum values of $Z = 2x + 3y$ over the given shaded polygonal region.



- (a) यदि $P = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$ भए P^{-1} पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $P = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$, find P^{-1} .
- (b) यदि मेट्रिक्स $P = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 4 & -1 \end{pmatrix}$ र मेट्रिक्स $Q = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$ भए मेट्रिक्स PQ को डिटरमिनान्ट पत्ता लगाउनुहोस् ।
If matrix $P = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 4 & -1 \end{pmatrix}$ and matrix $Q = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$, find the determinant of the matrix PQ.
- (a) यदि बिन्दुहरू $(4, -p)$ र $(-2, 6)$ भएर जाने रेखा समीकरण $2y + 3x = -3$ भएको रेखासँग समानान्तर छ भने p को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If a line passing through the points $(4, -p)$ and $(-2, 6)$ is parallel to the line having an equation $2y + 3x = -3$, find the value of p .
- (b) यदि समीकरण $mx^2 - 5xy - 6y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने जोडा रेखाहरू एक आपसमा लम्ब भए m को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the pair of lines represented by an equation $mx^2 - 5xy - 6y^2 = 0$ are perpendicular to each other, find the value of m .
- (a) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\operatorname{cosec} \theta - \cot \theta = \tan \frac{\theta}{2}$
- (b) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\frac{\cos 40^\circ - \sin 30^\circ}{\sin 60^\circ - \cos 50^\circ} = \tan 50^\circ$
- (c) हल गर्नुहोस् (Solve): $\sin x - \sin 2x = 0$ $[0^\circ \leq x \leq \frac{\pi}{2}]$
- (a) एकाइ भेक्टर $\vec{i}$ र $\vec{a} = \sqrt{3}\vec{i} + \vec{j}$ बिचको कोण निकाल्नुहोस् ।
Find the angle between unit vector $\vec{i}$ and $\vec{a} = \sqrt{3}\vec{i} + \vec{j}$.
- (b) $\triangle ABC$ को भुजा BC को मध्यबिन्दु D छ । यदि बिन्दुहरू A र D का स्थिति भेक्टर क्रमशः $3\vec{i} + 5\vec{j}$ र $3\vec{i} - 4\vec{j}$ भए $\triangle ABC$ को भार केन्द्र (G) को स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।
D is the mid-point of the side BC of $\triangle ABC$. If the position vectors of the points A and D are $3\vec{i} + 5\vec{j}$ and $3\vec{i} - 4\vec{j}$ respectively, find the position vector of the centroid (G) of $\triangle ABC$.
- (c) एउटा निरन्तर श्रेणीमा मध्यिका 12, $N = 100$ र $\sum f(m - md.) = 224$ भए मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a continuous series median 12, $N = 100$ and $\sum f(m - md.) = 224$. Find mean deviation from mean and its coefficient.

GROUP C

[11 × 4 = 44]

11. हल गर्नुहोस् (Solve): $3x^3 = 7x^2 - 4$
12. यदि a र b को बिचमा पाँचओटा गुणोत्तर मध्यमाहरू छन् । यदि दोस्रो र अन्तिम मध्यमा क्रमशः 2 र 16 छन् भने a र b का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
There are five geometric means between a and b . If second and last mean are 2 and 16 respectively, find the values of a and b .
13. बायाँ तर्फको सीमान्त मान, दायाँ तर्फको सीमान्त मान र फलनको मान पत्ता लगाई फलन $f(x) = \begin{cases} 5x+2, & x \leq 2 \\ 6x, & x > 2 \end{cases}$ को $x = 2$ मा निरन्तरता वा विच्छिन्नता परीक्षण गर्नुहोस् ।
Examine the continuity or discontinuity of $f(x) = \begin{cases} 5x+2, & x \leq 2 \\ 6x, & x > 2 \end{cases}$ at $x = 2$ by calculating left hand limit, right hand limit and functional values.
14. क्रामरको नियमबाट हल गर्नुहोस् (Solve by the Cramer's rule):
 $2x + 3y = 12, 3x + 4y = 17$
15. शीर्षबिन्दुहरू $P(3, 3)$, $Q(-2, -6)$ र $R(5, -3)$ भएको ΔPQR को भारकेन्द्र भएर जाने र QR रेखासँग समानान्तर हुने रेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of the line passing through the centroid of ΔPQR with vertices $P(3, 3)$, $Q(-2, -6)$ and $R(5, -3)$ and parallel to the line QR .
16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $2\tan 2\theta + 4 \cot 4\theta = \cot \theta - \tan \theta$
17. हल गर्नुहोस् (Solve):
 $1 + \sqrt{3}\tan \alpha - \sec \alpha = 0$ ($0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$)
18. एउटा ठाडो खम्बा AB लाई बिन्दु C ले $AC : CB = 2 : 1$ हुने गरी विभाजन गरिएको छ । जमिनको कुनै एउटा बिन्दुबाट C को उन्नतांश कोण 30° छ भने सोही बिन्दुबाट A को उन्नतांश कोण कति हुन्छ ? पत्ता लगाउनुहोस् जहाँ B खम्बाको फेद हो ।
A vertical pole AB is divided by a point C such that $AC : CB = 2 : 1$. The angle of elevation of C from a point on the ground is 30° . What is the angle of elevation of A from the same point? Find it where B is the foot of the pole.

19. शीर्षबिन्दुहरू $A(2, 3)$, $B(4, 5)$ र $C(1, 4)$ भएको ΔABC लाई x - अक्षमा परावर्तन गर्दा बन्ने प्रतिबिम्बलाई उद्गम बिन्दुको वरिपरि 180° मा परिक्रमण गरिएको छ । यसरी प्राप्त प्रतिबिम्बहरूको शीर्षबिन्दुहरूका निर्देशाङ्कहरू लेखी ΔABC र यसका प्रतिबिम्बहरूलाई एउटै लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।
A ΔABC with vertices $A(2, 3)$, $B(4, 5)$ and $C(1, 4)$ is reflected in x -axis and then image so formed is rotated about the origin through 180° . Write the coordinates of the vertices of the images thus obtained and present the ΔABC and its images in the same graph paper.

20. चतुर्थांशीय भिन्नता (अर्ध चतुर्थांशीय विस्तार) र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् :
Find Q.D. (semi inter-quartile range) and its coefficient :

Height	60-62	62-64	64-66	66-68	68-70	70-72
No. of students	4	6	8	12	7	2

21. तल दिइएको तथ्याङ्कको स्तरीय भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् :
Find the standard deviation of the data given below:

Class interval	5-15	15-25	25-35	35-45	45-55
Frequency	7	3	6	4	5

GROUP D

[4 × 5 = 20]

22. लेखाचित्रविधि र प्रतिस्थापन विधिद्वारा हल गर्नुहोस् । कुन विधिबाट हल गर्न तपाईंलाई सजिलो भयो कारण दिनुहोस् ।
Solve by graphical method & method of substitution. Which method did you feel easier? Give reason.
 $y = x^2 - x - 3$ and $x = y$
23. यदि $(1, 4)$ भएर जाने कुनै वृत्तको दुई व्यासहरूका समीकरणहरू $x - y = 1$ र $2x + 3y = 7$ भए सो वृत्तको समीकरण निकाल्नुहोस् ।
Find the equation of the circle which passes through the point $(1, 4)$ and whose equations of two diameters are $x - y = 1$ and $2x + 3y = 7$.
24. त्रिभुज PQR मा $\angle QPR = 90^\circ$ र QR को मध्यबिन्दु S छ भने $SP = SQ = SR$ हुन्छ भनी भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस् ।
In a triangle PQR , $\angle QPR = 90^\circ$ and S is a mid-point of QR , prove by the vector method that : $SP = SQ = SR$.
25. बिन्दुहरू $P(4, 5)$ र $Q(4, 3)$ जोड्ने रेखाखण्डको केन्द्र $(2, 3)$ र अर्धव्यास 4 भएको वृत्तको आधारमा उत्क्रम बिन्दुहरू पत्ता लगाउनुहोस् । सो उत्क्रम स्थानान्तरणलाई लेखा चित्रमा देखाउनुहोस् ।
Find the inverse of line segment joining the points $P(4, 5)$ and $Q(4, 3)$ with respect to a circle with centre $C(2, 3)$ and radius 4 units. Show the inversion transformation in the graph.

ANSWERS

1. (a) $f^{-1} = \{(-4, 2)\}$ 2. (a) $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$
- (b) $X = A^{-1}B$ 3. (a) Ellipse (b) $a + b = 0$
4. (a) $2\cos^2 A - 1$ (b) $\sin C$
5. (a) $\vec{OP} = \frac{m\vec{OB} - n\vec{OA}}{m-n}$ (b) $\begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix}$
6. (a) 4 (b) 32768 (c) $15, -2$
7. (a) $\frac{1}{6} \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ (b) -77 8. (a) 3
- (b) 6 9. (c) $0^\circ, 60^\circ$ 10. (a) 30° (b) $3i - j$
- (c) 2.24, 0.184 11. $1, 2, -\frac{2}{3}$ 12. $\frac{1}{2}, 32$
13. Continuous 14. $(3, 2)$ 15. $3x - 7y - 20 = 0$
17. $0^\circ, 120^\circ$, or 360° 18. 60°
19. $A'(2, -3)$, $B'(-4, -5)$, $C'(-1, -4)$, $A''(-2, 3)$, $B''(4, 5)$, $C''(1, 4)$
20. 1.0225, 0.015 21. 14.78 22. $(3, 3)$, $(-1, -1)$
23. $x^2 + y^2 - 4x - 2y - 5 = 0$ 25. $P(6, 7)$, $Q(10, 3)$

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 9
2076 (2020)

दिइएका निर्देशनका आधारमा आफ्नो शैलीमा सिर्जनात्मक उत्तर दिनुहोस् ।

समय : ३ घण्टा

पुर्णाङ्क - १००

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A [5 × (1 + 1) = 10]

1. (a) $f \circ g(x)$ को विस्तार क्षेत्र f र g मध्ये कुन फलनको विस्तार क्षेत्रसँग बराबर हुन्छ ?

Which range of the functions between f and g is equal to the range of the functions $f \circ g(x)$?

- (b) यदि $f(x)$ को डिग्री '4m' र $g(x)$ को डिग्री 'm' भए $f(x) \div g(x)$ को डिग्री कति होला ?

If the degree of $f(x)$ is '4m' and $g(x)$ is 'm' what is the degree of $f(x) \div g(x)$?

2. (a) दायाँ पक्षबाट सीमान्त मानलाई साइकेतिक रूपमा लेख्नुहोस् ।
Write down the notational representation of right hand limit.

- (b) A, B र X तीनओटा मेट्रिक्सहरू छन् । यदि $XA = B$ र $|A| \neq 0$ भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

A, B and X are three matrices. If $XA = B$ and $|A| \neq 0$, what is the value of X ?

3. (a) यदि प्रतिच्छेदित सतह सोलीको अक्षसँग समानान्तर भए कुन शाङ्किक भाग बन्दछ ?

If the intersection plane is parallel to the axis of cone then what conic does it form?

- (b) सीधा रेखाहरू $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ सम्पाती हुने अवस्था उल्लेख गर्नुहोस् ।

State the condition under which the pair of straight lines $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ will be parallel.

4. (a) $\sin 3A$ र $\sin A$ बीचको सम्बन्ध लेख्नुहोस् ।
What is the relation between $\sin 3A$ and $\sin A$?

- (b) यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए $\tan(A + B)$ लाई कोण C को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।

If $A + B + C = \pi^\circ$, express $\tan(A + B)$ in terms of angle C.

5. (a) $\vec{OG} = \frac{1}{3}(\vec{OA} + \vec{OB} + \vec{OC})$ हुनेगरी $\triangle ABC$ एउटा त्रिभुज छ, भने बिन्दु G को विशिष्ट नाम उल्लेख गर्नुहोस् । जहाँ O उद्गम बिन्दु हो ।

ABC is a triangle such that $\vec{OG} = \frac{1}{3}(\vec{OA} + \vec{OB} + \vec{OC})$ and O be the origin, write the special name of the point G.

- (b) यदि $T_1 = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ र $T_2 = \begin{pmatrix} c \\ d \end{pmatrix}$ भए $T_1 \circ T_2$ जनाउने भेक्टर के हुन्छ ?

If $T_1 = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ and $T_2 = \begin{pmatrix} c \\ d \end{pmatrix}$, what is the vector representing $T_1 \circ T_2$?

GROUP B [13 × 2 = 26]

6. (a) यदि $f : x \rightarrow 3x + b$ र $ff(2) = 12$ भए b को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

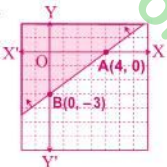
If $f : x \rightarrow 3x + b$ & $ff(2) = 12$, find the value of b .

- (b) यदि $a, a - 2, a + 1$ गुणोत्तरीय अनुक्रममा भए a को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $a, a - 2, a + 1$ are in geometric sequence, find the value of a .

- (c) दिइएको ग्राफमा छाया पारिएको भागले प्रतिनिधित्व गरेको सम्बन्धित असमानता लेख्नुहोस् ।

Write down the corresponding inequality represented by the shaded region in the adjoining graph.



7. (a) यदि $P = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ भए P को विपरीत मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $P = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$, find the inverse matrix of P.

- (b) यदि $M = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ र $N = \begin{pmatrix} 0 & -2 \\ 5 & -1 \end{pmatrix}$ भए $|M^T N|$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $M = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ and $N = \begin{pmatrix} 0 & -2 \\ 5 & -1 \end{pmatrix}$ then find the value of $|M^T N|$.

8. (a) समीकरणहरू $y + \sqrt{3}x + 4 = 0$ र $x - \sqrt{3}y = 5$ एक आपसमा लम्ब हुन्छन् भनी देखाउनुहोस् ।

Show that the lines $y + \sqrt{3}x + 4 = 0$ and $x - \sqrt{3}y = 5$ are perpendicular to each other.

- (b) समीकरण $3x^2 + 7xy + 2y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने जोडा रेखाहरूबिचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the angle between the pair of lines represented by equation $3x^2 + 7xy + 2y^2 = 0$.

9. (a) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that) :

$$\cot \frac{A}{2} - \tan \frac{A}{2} = 2 \cot A$$

- (b) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that) :

$$\frac{\cos 20^\circ - \sin 20^\circ}{\cos 20^\circ + \sin 20^\circ} = \tan 25^\circ$$

- (c) हल गर्नुहोस् (Solve) : $\sin 2\theta + \cos \theta = 0$ [$0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$]

10. (a) यदि $\vec{a} + 2\vec{b}$ र $5\vec{a} - 4\vec{b}$ आपसमा लम्ब तथा $\vec{a}$ र $\vec{b}$ एकाइ भेक्टरहरू भए $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बिचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।

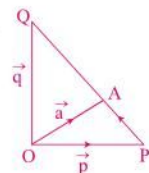
If $\vec{a} + 2\vec{b}$ and $5\vec{a} - 4\vec{b}$ are perpendicular to each other and $\vec{a}$ and $\vec{b}$ are unit vectors, find the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$.

- (b) चित्रमा, यदि $\vec{PA} = \frac{1}{4} \vec{PQ}$ छ भने प्रमाणित गर्नुहोस्:

In the figure, if $\vec{PA} = \frac{1}{4} \vec{PQ}$,

prove that :

$$\vec{a} = \frac{1}{4}(3\vec{p} + \vec{q})$$



- (c) एउटा निरन्तर श्रेणीमा $\sum fd = 0$, $\sum fd^2 = 848$,
 $N = 100$, $d = m - A$ र $A = 12$ भए सो श्रेणीको
 स्तरीय भिन्नता र सोको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
 In a continuous series $\sum fd = 0$, $\sum fd^2 = 848$,
 $N = 100$, $d = m - A$ and $A = 12$ then find the
 standard deviation and its coefficient.

GROUP C [11 × 4 = 44]

11. हल गर्नुहोस् (Solve): $6x^3 + x^2 - 19x + 6 = 0$
12. एउटा गुणोत्तर श्रेणीको दोस्रो पद र पाँचौं पद क्रमशः 15 र 405
 भए उक्त श्रेणीको प्रथम 6 पदहरूको योगफल पत्ता लगाउनुहोस् ।
 If the second term and fifth term of a geometric
 series are 15 and 405 respectively, find the sum of
 the series from first to 6 terms.
13. बायाँ तर्फको सीमान्त मान, दायाँ तर्फको सीमान्त मान र
 फलनको मान पत्ता लगाई फलन $f(x) = \begin{cases} x^2 + 1, & x \leq 3 \\ 2x + 4, & x > 3 \end{cases}$
 को $x = 3$ मा निरन्तरता वा विच्छिन्नता परीक्षण गर्नुहोस् ।
 Examine the continuity or discontinuity of
 $f(x) = \begin{cases} x^2 + 1, & x \leq 3 \\ 2x + 4, & x > 3 \end{cases}$ at $x = 3$ by calculating left
 hand limit, right hand limit and functional values.
14. क्रामरको नियमबाट हल गर्नुहोस् :
 Solve by the Cramer's rule:
 $3x + 4y = 2$, $2x + 3y = x + 4y + 3$
15. बिन्दुहरू $(4, -5)$ र $(-8, 9)$ जोडने रेखाखण्डको
 लम्बार्धकको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
 Find the equation of the perpendicular bisector of the
 line segment joining the points $(4, -5)$ and $(-8, 9)$.
16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\cos^3 \theta \cdot \cos 3\theta + \sin^3 \theta \cdot \sin 3\theta = \cos^3 2\theta$
17. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस्
 If $A + B + C = \pi^\circ$, Prove that:
 $\frac{\cos A}{\sin B \cdot \sin C} + \frac{\cos B}{\sin C \cdot \sin A} + \frac{\cos C}{\sin A \cdot \sin B} = \operatorname{cosec} 30^\circ$
18. 21 m अग्लो पहाडको टुप्पोबाट एउटा घरहराको टुप्पो र
 फेद अवलोकन गर्दा अवनति कोणहरू क्रमशः 45° र 60°
 पाइयो भने घरहराको उचाई पत्ता लगाउनुहोस् ।
 From the top of mountain 21 meter high, the angles
 of depression of the top and the bottom of a tower
 are observed to be 45° and 60° respectively. Find
 the height of the tower.
19. बिन्दुहरू $A(8, 10)$ र $B(8, 6)$ जोडने रेखाखण्डको केन्द्र
 $(4, 6)$ र अर्धव्यास 8 एकाइ भएको वृत्तको आधारमा उत्क्रम
 बिन्दुहरू पत्ता लगाउनुहोस् । सो उत्क्रम स्थानान्तरणलाई
 लेखा चित्रमा देखाउनुहोस् ।
 Find the inverse of line segment joining the points
 $A(8, 10)$ and $B(8, 6)$ with respect to a circle with
 centre $C(4, 6)$ and radius 8 units. Show the
 inversion transformation in the graph.

20. दिइएको तथ्याङ्कको चतुर्थांशीय भिन्नता र यसको गुणाङ्क
 पत्ता लगाउनुहोस् :
 Find the quartile deviation and its coefficient of the
 following data:

Marks	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79
No. of students	306	182	144	96	42	34

21. निम्न प्राप्ताङ्कको मध्यकबाट मध्यक भिन्नता पत्ता
 लगाउनुहोस् । यसको गुणाङ्क पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।
 Find the mean deviation from mean of the following
 data. Also find its coefficient :

Marks obtained	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
No. of Students	5	8	15	16	6

GROUP D [4 × 5 = 20]

22. वर्ग समीकरण $y = x^2 + 2$ ले दिने पाराबोला र बिन्दुहरू
 $(-2, 6)$ र $(2, 6)$ भएर जाने रेखाको प्रतिच्छेदन बिन्दुहरू
 पत्ता लगाउनुहोस् ।
 Find the point of intersections of the parabola of a
 quadratic equation $y = x^2 + 2$ and the line passing
 through the points $(-2, 6)$ and $(2, 6)$.
23. तीन जना विद्यार्थीहरू एउटा खेल मैदानमा वृत्ताकार आकृति
 बन्ने गरी परिधिमा बसेका छन् । उनीहरूको बसेको ठाउँको
 निर्देशाङ्कहरू $(1, 2)$, $(3, 4)$ र $(3, 2)$ छन् । तिनीहरूबाट
 बराबर दूरीमा पर्ने निश्चित बिन्दुको निर्देशाङ्क पत्ता
 लगाउनुहोस् । उक्त वृत्ताकार पथको बिन्दु पथको समीकरण
 पत्ता लगाउनुहोस् ।
 Three students are sitting in a playground to make a
 circular path. They are sitting on the circumference,
 the co-ordinates of their position on the circle are
 $(1, 2)$, $(3, 4)$ and $(3, 2)$. Find the co-ordinates of the
 point equidistant from their position. Also, find the
 equation of the locus.
24. वृत्तार्धको कोण एक समकोण हुन्छ भनी भेक्टर विधिबाट
 प्रमाणित गर्नुहोस् ।
 Prove by vector method that the angle formed in a
 semi circle is a right angle.
25. ΔPQR का शीर्षबिन्दुहरू $P(-3, 2)$, $Q(-1, 4)$ र $R(2, 0)$
 छन् । x -अक्षमा हुने परावर्तन अनुसार मेटिक्स विधि प्रयोग
 गरी सो त्रिभुजको प्रतिबिम्ब पत्ता लगाउनुहोस् ।
 $P(-3, 2)$, $Q(-1, 4)$ and $R(2, 0)$ are the vertices of
 ΔPQR . Find the vertices of the image triangle under
 the reflection on x -axis by using matrix method.

ANSWERS

1. (a) $f(x)$ (b) $3m$ 2. (a) $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$ (b) $X = BA^{-1}$
3. (a) Hyperbola (b) $h^2 = ab$
4. (a) $3 \sin A - 4 \sin^3 A$ (b) $-\tan C$
5. (a) G(Centroid) (b) $\begin{pmatrix} a+c \\ b+d \end{pmatrix}$ 6. (a) $-\frac{3}{2}$
- (b) $\frac{4}{5}$ (c) $3x - 4y \leq 12$ 7. (a) $\frac{1}{2} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$
- (b) 20 8. (b) $45^\circ, 135^\circ$ 9. (c) 90° 10. (a) 60°
- (c) 2.91 and 0.24 11. $-1, \frac{3}{2}, \frac{1}{3}$ 12. 1820
13. Continuous 14. 2, -1 15. $7y = 6x + 26$
18. 8.88 m 19. A'(12, 14), B'(20, 6) 20. 10.71, 0.287
21. 9.44, 0.3496 22. $(-2, 6)$, $(2, 6)$
23. $x^2 + y^2 - 4x - 6y + 11 = 0$
25. $P'(-3, -2)$, $Q'(-1, -4)$, $R'(2, 0)$

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 10
2076 (2020)

दिइएका निर्देशनका आधारमा आफ्नो शैलीमा सिर्जनात्मक उत्तर दिनुहोस् ।

समय : ३ घण्टा

पुर्णाङ्क - १००

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A [5 × (1+1) = 10]

1. (a) यदि भागफल $q(x)$, शेष $r(x)$, र भाजक $d(x)$ भए बहुपदीय $f(x)$ लाई $q(x)$, $r(x)$ र $d(x)$ को रूपमा लेख्नुहोस् ।

If the quotient, $q(x)$, remainder, $r(x)$, and divisor $d(x)$ then write the polynomial $f(x)$ in terms of $q(x)$, $r(x)$ and $d(x)$.

- (b) पहिलो पद 'a' र समान अन्तर 'd' भएको AS को n औ समानान्तर्रीय मध्यमा के हुन्छ ?

What is the n^{th} arithmetic mean of an AS whose first term is 'a' and common difference is 'd'?

2. (a) $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$ लाई वाक्यमा लेख्नुहोस् ।

Write in $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$ in sentence.

- (b) क्रामरको नियम प्रयोग गरी कस्ता समीकरणहरू हल गर्न सकिन्छ ?

What type of equations can be solved using Cramer's rule?

3. (a) एउटा सतहले लम्ब हुने गरी र सोलीको शीर्ष बिन्दु बाट नजाने गरी प्रतिच्छेदित गर्दछ । यसरी बन्ने शाङ्किक भागको नाम लेख्नुहोस् ।

A plane perpendicularly intersects a cone not passing through the vertex. Name the section so formed.

- (b) जोडा रेखाहरू $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ बीचको कोण पत्ता लगाउने सूत्र लेख्नुहोस् ।

Write the formula to find angle between the pair of lines $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$.

4. (a) $\sin 2P + \sin 2Q$ लाई गुणनको रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् । Express $\sin 2P + \sin 2Q$ into product form.

- (b) यदि $\tan \theta = \frac{1}{\sqrt{3}}$, $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ भए θ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\tan \theta = \frac{1}{\sqrt{3}}$, $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$, find the value of θ .

5. (a) यदि O उद्गम बिन्दु र $\vec{OA} + \vec{OB} = 8\vec{i} + 12\vec{j}$ भए AB को मध्यबिन्दु M को स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।

If O be the origin and $\vec{OA} + \vec{OB} = 8\vec{i} + 12\vec{j}$ then find the position vector of M which is the mid point of AB.

- (b) X-अक्षको परावर्तन पछि Y-अक्षमा परावर्तन गर्दा हुने एकल स्थानान्तरण उल्लेख गर्नुहोस् ।

State the single transformation when the reflection in X-axis is followed by the reflection in Y-axis.

GROUP B

[13 × 2 = 26]

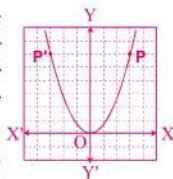
6. (a) यदि $f(x) = 3x + 2$ र $g(x) = 2x - 1$ भए, $g \circ f(x)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $f(x) = 3x + 2$ and $g(x) = 2x - 1$, find $g \circ f(x)$.

- (b) श्रेणी $5 + 9 + 13 + \dots + 77$ मा कतिवटा पदहरू छन्, पत्ता लगाउनुहोस् ।

How many terms are there in the series $5 + 9 + 13 + \dots + 77$?

- (c) दिइएको लेखाचित्रबाट आवश्यक समीकरण लेख्नुहोस् र तोकिएका दुई बिन्दुहरू P र P' का निर्देशाङ्कहरू समेत उल्लेख गर्नुहोस् ।



Write the required equation from the given graph and determine the co-ordinates of two points P and P'.

7. (a) m को मान पत्ता लगाउनुहोस् (Find the value of m):

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & m \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} \text{ and } |AB| = 24$$

- (b) तल दिइएका मेट्रिक्सहरू एकअर्काका विपरीत मेट्रिक्सहरू भए m को मान पत्ता लगाउनुहोस्:

If the matrices given below are inverse to each other, find the value of m:

$$\begin{pmatrix} m & 1 \\ 5 & 2 \end{pmatrix} \text{ and } \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -5 & m \end{pmatrix}$$

8. (a) यदि सीधा रेखाहरू $2x + 3y + 6 = 0$ र $ax - 5y + 20 = 0$ एक आपसमा लम्ब छन् भने a को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If the straight lines $2x + 3y + 6 = 0$ and $ax - 5y + 20 = 0$ are perpendicular to each other, find the value of a.

- (b) समीकरण $x^2 - 4xy + y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने जोडा रेखाहरूबीचको न्यूनकोण पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the acute angle between the pair of lines represented by equation $x^2 - 4xy + y^2 = 0$.

9. (a) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\frac{1 - 2\sin A \cdot \cos A}{2} = \sin^2 \left(\frac{\pi}{4} - A \right)$$

- (b) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\cos 20^\circ + \cos 140^\circ + \cos 100^\circ = 0$$

- (c) हल गर्नुहोस् (Solve): $3 \sec \theta = 4 \cos \theta$ [$0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$]

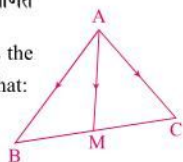
10. (a) x को मान कति हुँदा भेक्टरहरू $3\vec{i} - 2\vec{j}$ र $x\vec{i} + 3\vec{j}$ आपसमा लम्ब हुन्छन् ?

For what value of x are the two vectors $3\vec{i} - 2\vec{j}$ and $x\vec{i} + 3\vec{j}$ perpendicular to each other?

- (b) दिइएको चित्रमा, $\triangle ABC$ को मधिका AM छ । प्रमाणित गर्नुहोस्:

In the given figure, AM is the median of $\triangle ABC$. Prove that:

$$\vec{AM} = \frac{1}{2} (\vec{AB} + \vec{AC})$$



- (c) एउटा निरन्तर श्रेणीमा $N = 30$, $\sum fm = 870$ र $\sum f(m - \bar{x})^2 = 1070$ भए सो श्रेणीको स्तरीय भिन्नता र सोको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a continuous series $N = 30$, $\sum fm = 870$ and $\sum f(m - \bar{x})^2 = 1070$ then find the standard deviation and its coefficient.

GROUP C

[11 × 4 = 44]

11. हल गर्नुहोस् (Solve): $2x^3 + 6 - 3x^2 - 11x = 0$
12. एउटा गुणोत्तर श्रेणीको तेस्रो पद र सातौँ पद क्रमशः 20 र 320 भए उक्त श्रेणीको प्रथम 9 पदहरूको योगफल पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the sum of the first 9 terms of a geometric series whose third term and seventh term are 20 and 320 respectively.
13. फलन $f(x) = \begin{cases} 2x-1, & x < 2 \\ 3, & x = 2 \\ x+1, & x > 2 \end{cases}$ बिन्दु $x = 2$ मा निरन्तर छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
Prove that the function $f(x) = \begin{cases} 2x-1, & x < 2 \\ 3, & x = 2 \\ x+1, & x > 2 \end{cases}$ is continuous at a point $x = 2$.
14. क्रासरको नियमबाट हल गर्नुहोस् (Solve by the Cramer's rule):
 $y + 2x = 4$, $3y - 2x + 4 = 8$
15. बिन्दु $(-6, 2)$ भएर जाने र बिन्दुहरू $(-3, 2)$ र $(5, -3)$ जोड्ने रेखामा लम्ब हुने रेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of the straight line passing through the point $(-6, 2)$ and perpendicular to the line joining the points $(-3, 2)$ and $(5, -3)$.
16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\cos^3 A \cdot \cos 3A + \sin^3 A \cdot \sin 3A = \cos^3 2A$
17. यदि $A + B + C = 180^\circ$ भए, प्रमाणित गर्नुहोस्
If $A + B + C = 180^\circ$, then prove that:
 $(\cos A + \cos B)(\cos A - \cos B) - \cos^2 C = 2\cos A \sin B \sin C - 1$
18. 20 m अग्लो एउटा घरको छत र फेदबाट एउटा स्तम्भको टुप्पोको उन्नतांश कोणहरू क्रमशः 45° र 60° छन् भने उक्त स्तम्भको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
From the roof and basement of a house 20 m high, the angles of elevation of the top of a tower are 45° and 60° respectively. Find the height of the tower.

19. $\triangle ABC$ का शिर्षबिन्दुहरू $A(2, 5)$, $B(-1, 3)$ र $C(4, 1)$ छन् । $\triangle ABC$ लाई उद्गम बिन्दुको वरिपरि ऋणात्मक चौथाई परिक्रमण गरिएको छ र प्राप्त प्रतिबिम्बलाई केन्द्र उद्गम बिन्दु र नापो 2 लिएर विस्तारीकरण गरिएको छ । यसरी $\triangle ABC$ का प्रतिबिम्बहरूका शिर्षबिन्दुहरूको निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाई वस्तु र प्रतिबिम्बहरूलाई एउटै लेखाचित्रमा देखाउनुहोस् ।
The vertices of $\triangle ABC$ are $A(2, 5)$, $B(-1, 3)$ and $C(4, 1)$. $\triangle ABC$ is rotated through negative quarter turn about the origin and the image so obtained is enlarged by taking origin as the centre and scale factor 2. Hence, find the co-ordinates of the vertices of the images of $\triangle ABC$ and show the object and images on the same graph.

20. तलको तथ्याङ्कबाट चतुर्थांशीय भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the quartile deviation of the following data.

Marks obtained	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80
No of students	5	15	10	8	6	2

21. मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस्:
Find mean deviation from median:

C.I	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
f	2	3	6	5	4

GROUP D

[4 × 5 = 20]

22. शर्तहरू $3x + 5y \leq 24$, $0 \leq y \leq 4$ र $0 \leq x \leq 7$ को आधारमा उद्देश्य फलन $P(x, y) = 16x - 2y$ को अधिकतम र न्यूनतम मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् :
Find the maximum and minimum values of the objective function $P(x, y) = 16x - 2y$ under the constraints:
 $3x + 5y \leq 24$, $0 \leq y \leq 4$ and $0 \leq x \leq 7$
23. बिन्दुहरू $(4, 1)$ र $(6, 5)$ भएर जाने र केन्द्रबिन्दु रेखा $4x + y = 16$ मा पर्ने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of a circle passing through the points $(4, 1)$ and $(6, 5)$ and having its centre on the line $4x + y = 16$.
24. समानान्तर चतुर्भुजका विकर्णहरू परस्पर समद्विभाजन हुन्छन् भनी भेक्टर विधिद्वारा प्रमाणित गर्नुहोस् ।
Prove by vector method that the diagonals of a parallelogram bisect to each other.
25. $P(0, 3)$, $Q(1, 1)$, $R(3, 2)$ र $S(2, 4)$ भएको वर्ग PQRS लाई 2×2 मेट्रिक्सद्वारा परिवर्तन गर्दा $P'(3, 0)$, $Q'(1, -1)$, $R'(2, -3)$ र $S'(4, -2)$ भएको समानान्तर चतुर्भुज $P'Q'R'S'$ हुन्छ भने सो 2×2 मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् । सो मेट्रिक्सले कुन स्थानान्तरणलाई जनाउँदछ ?
A square PQRS with the vertices $P(0, 3)$, $Q(1, 1)$, $R(3, 2)$ and $S(2, 4)$ is mapped onto the parallelogram $P'Q'R'S'$ by 2×2 matrix so that the vertices of the parallelogram are $P'(3, 0)$, $Q'(1, -1)$, $R'(2, -3)$ and $S'(4, -2)$. Find the 2×2 matrix. Which transformation does the matrix denote?

ANSWERS

1. (a) $f(x) = d(x) \times q(x) + r(x)$ (b) $a + nd$
2. (b) Simultaneous 3. (a) Hyperbola
(b) $\theta = \tan^{-1} \left(\pm \frac{2\sqrt{h^2 - ab}}{a + b} \right)$
4. (a) $2\sin(P + Q) \cos(P - Q)$ (b) 30°
5. (a) $4\vec{i} + 6\vec{j}$ (b) Half turn rotation about the origin
6. (a) $6x + 3$ (b) 19 (c) $(3, 6)$ & $(-3, 6)$; $y = \frac{2}{3}x^2$
7. (a) 30 (b) 3 8. (a) $a = \frac{15}{2}$ (b) 60°
9. (c) 30° 10. (a) $x = 2$ (c) 5.97 and 0.206
11. $-2, \frac{1}{2}, 3$ 12. 2560 13. Continuous 14. $(1, 2)$
15. $8x - 5y + 58 = 0$ 18. 47.32 m
19. $A'(5, -2)$, $B'(3, 1)$, $C'(1, -4)$ & $A''(10, -4)$, $B''(6, 2)$, $C''(2, -8)$ 20. 10.65 21. 10.3
22. 112 at $(7, 0) \rightarrow$ Maximum, -8 at $(0, 4) \rightarrow$ Minimum
23. $x^2 + y^2 - 6x - 8y + 15 = 0$ 25. $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} R_{-90^\circ}(0, 0)$

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 11
2076 (2020)

समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क - १००

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A [5 × (1 + 1) = 10]

1. (a) जब एउटा बहुपदीय $q(x)$ लाई शेष $q(-a) = 0$ हुने गरी अर्को बहुपदीयले भाग गरिन्छ भने एउटा गुणनखण्ड के होला ?
When a polynomial $q(x)$ is divided by another polynomial such that remainder $q(-a) = 0$. What will be its one of the factor?

- (b) यदि 'a' र 'b' दुई धनात्मक सङ्ख्याहरू भए AM र GM बीचको सम्बन्ध लेख्नुहोस् ।
If 'a' and 'b' are the two positive numbers, write the relation between their AM and GM.

2. (a) $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$ लाई वाक्यमा लेख्नुहोस् ।

Write $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$ in sentence.

- (b) क्रामरको नियम अनुसार D , D_x र D_y दिइएको बेला x को मान निकाल्ने सूत्र के हुन्छ ?
What should be the formula to calculate x using Cramer's rule when D , D_x and D_y are given?

3. (a) एउटा सतहले समकोणी सोलीलाई शीर्ष बिन्दुबाट नजाने गरी र सोलीको अक्ष संग सो सतहले बनाएको कोण भन्दा अर्धशीर्षकोण (Semi vertical angle) α सानो हुने गरी प्रतिच्छेदन गर्दछ । यसरी बन्ने शाङ्किक भागको नाम लेख्नुहोस् ।
A plane cuts the right cone not passing its vertex and semi vertical angle α is less than angle made by the plane to the axis of cone. Name the section so formed.

- (b) जोडा रेखाहरू $x + a = 0$ र $x - a = 0$ ले जनाउने एकल समीकरण के हुन्छ ?
What is the single equation to represent the pair of lines $x + a = 0$ and $x - a = 0$?

4. (a) $\cos x - \cos y$ लाई sine को गुणनफलको रूपमा बदल्नुहोस् ।
Convert $\cos x - \cos y$ in terms of product of sine.

- (b) यदि $\sin \theta - \frac{\sqrt{3}}{2} = 0$, $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ भए θ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $\sin \theta - \frac{\sqrt{3}}{2} = 0$, $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$, find the value of θ .

5. (a) यदि एउटा त्रिभुजको शीर्षबिन्दुहरूका स्थिति भेक्टरहरूको योगफल $6\vec{i} + 9\vec{j}$ भए यसको गुरुत्व केन्द्रको स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the sum of position vectors of vertices of a triangle is $6\vec{i} + 9\vec{j}$ then find the position vector of its centroid.

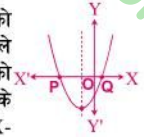
- (b) दुई ओटा लगातार विस्तारीकरणहरू $E_1[O, K_1]$ र $E_2[O, K_2]$ द्वारा परिभाषित गरिएको भए संयुक्त विस्तारीकरण के होला ?
What will be the combined enlargement of two successive enlargements defined by $E_1[O, K_1]$ and $E_2[O, K_2]$?

GROUP B [13 × 2 = 26]

6. (a) यदि $f^{-1}(x) = \frac{x-1}{3}$ भए $f(x)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f^{-1}(x) = \frac{x-1}{3}$ then find $f(x)$.

- (b) दुई सङ्ख्याहरू 5 : 3 को अनुपातमा छन् । यदि तिनीहरूको अङ्कगणितीय मध्यमा 40 भए उक्त सङ्ख्याहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
Two numbers are in the ratio of 5 : 3. If their arithmetic mean is 40, find the numbers.

- (c) सँगैको चित्रमा $y = x^2 + 4x - 5$ को लेखाचित्र देखाइएको छ । यसले X-अक्षको बिन्दुहरू P र Q मा काटेको छ । P र Q का निर्देशाङ्कहरू के-के हुन् ? यी निर्देशाङ्कहरूको X-निर्देशाङ्कहरूले के जनाउँदछन् ?
Adjoining figure represents the sketch of the graph $y = x^2 + 4x - 5$. It cuts the X-axis at P and Q. What are the co-ordinates of P and Q? What do these X-co-ordinates denote?



7. (a) मैट्रिक्सहरू $A = \begin{bmatrix} 5 & 9 \\ 6 & 11 \end{bmatrix}$ र $B = \begin{bmatrix} 11 & -9 \\ -6 & 5 \end{bmatrix}$ विपरीत (प्रतिलोमी) छन् भनी सिद्ध गर्नुहोस् ।
Prove that $A = \begin{bmatrix} 5 & 9 \\ 6 & 11 \end{bmatrix}$ and $B = \begin{bmatrix} 11 & -9 \\ -6 & 5 \end{bmatrix}$ are inverse matrices.

- (b) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\begin{vmatrix} b+c & a \\ c+a & c \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} c+a & a-b \\ c & c-a \end{vmatrix}$$

8. (a) सरल रेखा $3x - my = 19$ ले सरल रेखा $3x + 5y = 7$ संग 45° को कोण बनाउँछ भने m को मान निकाल्नुहोस् ।
Calculate the value of m if the line $3x - my = 19$ makes an angle of 45° with the line $3x + 5y = 7$.

- (b) समीकरण $x^2 - 2xy \csc \alpha + y^2 = 0$ ले जनाउने एक जोडा सरल रेखाहरूबीचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the angle between a pair of straight lines represented by an equation $x^2 - 2xy \csc \alpha + y^2 = 0$.

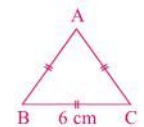
9. (a) यदि $\cos \frac{\alpha}{3} = \frac{1}{2}$ भए $\sin \alpha$ को मान निकाल्नुहोस् ।
If $\cos \frac{\alpha}{3} = \frac{1}{2}$, find the value of $\sin \alpha$.

- (b) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\frac{1}{2} (\cos 2\theta - \cos 8\theta) = \sin 5\theta \cdot \sin 3\theta$$

- (c) हल गर्नुहोस् (Solve): $\sqrt{3} \tan \theta - 3 = 0$ [$0^\circ \leq \theta \leq \pi^\circ$]

10. (a) दिइएको $\triangle ABC$ मा $AB = BC = CA = 6$ से.मि. छन् भने $\vec{AB}$, $\vec{AC}$ को मान निकाल्नुहोस् ।
In the given $\triangle ABC$, $AB = BC = CA = 6$ cm. Find the value of $\vec{AB}$, $\vec{AC}$.



- (b) बिन्दुहरू A र B का स्थिति भेक्टरहरू क्रमशः $5\vec{i} + 3\vec{j}$ र $2\vec{i} - 3\vec{j}$ छन् भने AB लाई 2 : 1 को अनुपातमा विभाजन गर्ने बिन्दु P को स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।
The position vectors of A and B are $5\vec{i} + 3\vec{j}$ and $2\vec{i} - 3\vec{j}$ respectively. Find the position vector of the point P which divides AB in the ratio 2 : 1.

- (c) एउटा निरन्तर श्रेणीमा $N = 47$, $\sum fm = 770$, $\sum fx^2 = 16450$ र $\bar{x} = 16.38$ भए सो श्रेणीको स्तरीय भिन्नता र सोको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a continuous series $N = 47$, $\sum fm = 770$, $\sum fx^2 = 16450$ and $\bar{x} = 16.38$ then find the standard deviation and its coefficient.

GROUP C [11 × 4 = 44]

11. हल गर्नुहोस् (Solve): $x^3 = 7x^2 - 36$
12. 4 र 24 का बिचमा n ओटा समानान्तरतीय मध्यमाहरू छन् । यदि तेस्रो मध्यमा र अन्तिम मध्यमाको अनुपात 4 : 5 भए उक्त श्रेणीमा जम्मा कतिओटा पदहरू छन् ? पत्ता लगाउनुहोस् ।
There are n arithmetic means between 4 and 24. If the ratio of third mean to the last mean is 4 : 5 then find the number of terms in the series.
13. फलन $f(x) = \frac{x+1}{4x+4}$ लाई $x = 4$ मा निरन्तरता छ कि बिच्छिन्नता छ; परीक्षण गर्नुहोस् ।
Examine the continuity or discontinuity of the function $f(x) = \frac{x+1}{4x+4}$ at $x = 4$.
14. क्रामरको नियमबाट हल गर्नुहोस् (Solve by the Cramer's rule):
 $\frac{4}{x} + \frac{5}{y} = 43$, $\frac{7}{x} + \frac{3}{y} = 58$
15. रेखा $3x - 2y = 5$ सँग समानान्तर भई बिन्दुहरू $(-4, 2)$ र $(2, 4)$ जोड्ने रेखाखण्डको मध्य बिन्दु भएर जाने रेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of the line parallel to the line $3x - 2y = 5$ and passing through the midpoint of the line segment joining the points $(-4, 2)$ and $(2, 4)$.
16. यदि $\frac{1}{\sin A} + \frac{1}{\cos A} = \frac{1}{\sin B} + \frac{1}{\cos B}$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् :
If $\frac{1}{\sin A} + \frac{1}{\cos A} = \frac{1}{\sin B} + \frac{1}{\cos B}$, prove that :
 $\cot\left(\frac{A+B}{2}\right) = \tan A \cdot \tan B$
17. यदि $\alpha + \beta + \theta = \pi^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस्:
If $\alpha + \beta + \theta = \pi^\circ$, prove that:
 $\sin(\alpha + \beta - \theta) + \sin(\beta + \theta - \alpha) + \sin(\theta + \alpha - \beta) = 4 \sin \alpha \cdot \sin \beta \cdot \sin \theta$
18. समतल स्थानमा भएका कुनै दुईओटा बिन्दुहरूबाट एउटा टावरको टुप्पोमा हेर्दा बन्ने उन्नतांश कोणहरू समापूरक पाइयो । यदि ती बिन्दुहरू उक्त टावरको फेदबाट 20 मिटर र 45 मिटरको दूरीमा छन् भने, सो टावरको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
The angles of elevation of the top of a tower observed from two points on the same plane are found to be complementary. If the points are at a distance of 20 m and 45 m from the foot of the tower, find the height of the tower.
19. यदि उद्गम बिन्दु केन्द्र हुने वृत्तको आधारमा एउटा बिन्दु $A(3, 4)$ को उत्क्रम बिन्दु $A'(12, 16)$ भए सो वृत्तको व्यास पत्ता लगाउनुहोस् । साथै बिन्दु $B(6, 8)$ को उत्क्रम बिन्दु पनि सोही वृत्त अनुसार पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the inversion of a point $A(3, 4)$ with respect to a circle having centre as origin is $A'(12, 16)$, find the diameter of the circle. Also find the inversion point of $B(6, 8)$ with respect to the circle.

20. तलको तथ्याङ्कबाट चतुर्थांशीय विस्तार र चतुर्थांशीय भिन्नताको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the interquartile range and coefficient of quartile deviation from the following data:

Weight (Kg)	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
No. of workers	12	31	36	46	55	61

21. तलको तथ्याङ्कको मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् ।
Calculate the mean deviation from the median on the basis of the following data.

Marks	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
Frequency	6	8	11	14	8	3

GROUP D [14 × 5 = 70]

22. $\triangle ABC$ भित्र छाया पारिएको भागले तीनओटा असमानताहरू जनाउँदछ । ती असमानताहरू लेख्नुहोस् । साथै तीनओटा असमानताहरूलाई सन्तुलन गर्ने मानहरूबाट $3x + 5y$ को अधिकतम मान पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।
The shaded region inside the $\triangle ABC$ is represented by three inequalities. Write down the inequalities. Also calculate the maximum value of $3x + 5y$ from the values which satisfy all three inequalities.
23. एउटा वृत्ताकार पोखरीको किनारामा बिन्दुहरू $(2, -2)$, $(6, 6)$ र $(5, 7)$ पर्दछन् । सो पोखरीको किनारामा पर्ने सबै बिन्दुहरूको बिन्दुपथ पत्ता लगाउनुहोस् ।
The points at the edge of a circular pond are $(2, -2)$, $(6, 6)$ and $(5, 7)$. Find the equation of locus of all points of the circular edge.
24. चतुर्भुज ABCD मा AD, AB, BC र CD का मध्यबिन्दुहरू क्रमशः M, N, R र S भए MNRS समानान्तर चतुर्भुज हुन्छ भनी भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस् ।
In a quadrilateral ABCD if M, N, R and S are the midpoints of the sides AD, AB, BC and CD respectively. Prove vectorially that MNRS is a parallelogram.
25. एउटा एकाइ वर्ग OABC लाई शीर्षबिन्दुहरू $O(0, 0)$, $A(3, 0)$, $B(4, 1)$ र $C(1, 1)$ भएको समानान्तर चतुर्भुज $O'A'B'C'$ मा स्थानान्तरण गर्ने 2×2 मैट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find a 2×2 matrix which transforms a unit square OABC to a parallelogram $O'A'B'C'$ with vertices $O(0, 0)$, $A'(3, 0)$, $B'(4, 1)$ and $C'(1, 1)$.

ANSWERS

1. (a) $(x - a)$ (b) $AM \geq GM$ 2. (b) $\frac{D}{D}$
3. (a) Ellipse (b) $x^2 - a^2 = 0$ 4. (a) $2 \sin \frac{x+y}{2} \cdot \sin \frac{y-x}{2}$
- (b) $60^\circ, 120^\circ$ 5. (a) $2i + 3j$
- (b) $E_2 E_1 [O, K; K_2]$ 6. (a) $3x + 1$ (b) 50, 30
- (c) $Q(1, 0), P(-5, 0)$ 8. (a) 12
- (b) $\tan^{-1}(\pm \cot \alpha)$ 9. (a) 0 (c) 60°
10. (a) 18 (b) $\vec{p} = 3i - j$ (c) 9.03, 0.55
11. -2, 3, 6 12. 6 13. Continuous 14. $\frac{1}{7}, \frac{1}{3}$
15. $3x - 2y + 9 = 0$ 18. 30 m 19. 10 units, (6, 8)
20. 28.04, 0.39 21. 11.8
22. $x + 2y \geq 5, y \leq 2x, x \leq 5$; 65 at (5, 10)
23. $x^2 + y^2 - 4x - 6y - 12 = 0$ 25. $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 12
2076 (2020)

दिइएका निर्देशनका आधारमा आफ्नो शैलीमा सिर्जनात्मक उत्तर दिनुहोस् ।

समय : ३ घण्टा

पुर्णाङ्क - १००

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A [5 × (1 + 1) = 10]

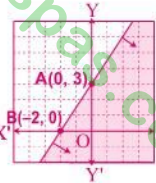
- (a) $y = \cos x$ को y -खण्ड कति हुन्छ ?
What is the y -intercept of $y = \cos x$?
- (b) शेष कति होला जब एउटा बहुपदीय $x^3 - 1$ लाई $(x - 2)$ ले भाग गरिएको छ ?
What is the remainder when a polynomial $x^3 - 1$ is divided by $(x - 2)$?
- (a) फलनको बक्रको बिच्छिन्नताको परिभाषा दिनुहोस् ।
Define discontinuity of a curve of a function.
- (b) यदि $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ भए $|A|$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$, find $|A|$.
- (a) शाङ्किक भागको परिभाषा दिनुहोस् ।
Define conic section.
- (b) केन्द्र (a, b) र अर्धव्यास ' r ' भएको वृत्तको समीकरण लेख्नुहोस् ।
State the equation of circle whose centre is (a, b) and radius ' r '.
- (a) $2 \sin \alpha \sin \beta$ लाई $\cos$ ine को योग वा अन्तरको रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
Express $2 \sin \alpha \sin \beta$ in the sum or difference of cosine.
- (b) यदि $\cot X = \tan X$ भए X को न्यून कोणीय मान कति हुन्छ ?
If $\cot X = \tan X$, what is the acute value of X ?
- (a) यदि $\vec{a} = k\vec{b}$ भए $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बीचको कोण कति हुन्छ ? जहाँ k एउटा स्केलर परिमाण हो ।
If $\vec{a} = k\vec{b}$, what is the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$ where k is a scalar quantity?
- (b) यदि उत्क्रम वृत्तको भित्र बिन्दु P पर्छ भने P को उत्क्रम बिन्दु कता पर्छ ?
Where is the inverse of P if P is inside the circle of inversion?

GROUP B [13 × 2 = 26]

- (a) यदि $f(x) = x^3 + kx^2 - 4x + 12$ को एउटा गुणखण्ड $x + 2$ भए k को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $(x + 2)$ is a factor of $f(x) = x^3 + kx^2 - 4x + 12$ then find the value of k .
- (b) यदि 25, $m + 1$, 35 एउटा समानान्तरिय अनुक्रम भए m को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If 25, $m + 1$, 35 is an arithmetic sequence then find the value of m .

- (c) दिइएको चित्रमा छाया पारेको भाग जनाउने असमानता पत्ता लगाउनुहोस्:

Find the inequality that represents the shaded region in the given figure:



- (a) मेट्रिक्स $\begin{bmatrix} m & 2 \\ 7 & 3 \end{bmatrix}$ को विपरीत मेट्रिक्स $\begin{bmatrix} 3 & -2 \\ -7 & m \end{bmatrix}$ भए m को मान निकाल्नुहोस् ।
If the inverse of the matrix $\begin{bmatrix} m & 2 \\ 7 & 3 \end{bmatrix}$ is the matrix $\begin{bmatrix} 3 & -2 \\ -7 & m \end{bmatrix}$, find the value of m .
- (b) यदि $\begin{vmatrix} 2p & 7 \\ -5 & 9 \end{vmatrix} = -1$ भए p को मान निकाल्नुहोस् ।
If $\begin{vmatrix} 2p & 7 \\ -5 & 9 \end{vmatrix} = -1$, find the value of p .
- (a) यदि समीकरण $9x^2 + 12xy + (k + 1)y^2 = 0$ ले जनाउने रेखाहरू सम्पाती छन् भने k को मान निकाल्नुहोस् ।
If the lines represented by the equation $9x^2 + 12xy + (k + 1)y^2 = 0$ are coincident, find the value of k .
- (b) एउटा व्यासको छेउ छेउका बिन्दुहरू $(2, 3)$ र $(4, 0)$ भएको वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of the circle having $(2, 3)$ and $(4, 0)$ as the end points of a diameter.
- (a) यदि $\sin \frac{\theta}{2} = \frac{1}{2} \left(a + \frac{1}{a} \right)$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् :
If $\sin \frac{\theta}{2} = \frac{1}{2} \left(a + \frac{1}{a} \right)$, prove that:
 $\cos \theta = \frac{-1}{2} \left(a^2 + \frac{1}{a^2} \right)$
- (b) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\frac{\sin A + \sin B}{\cos A + \cos B} = \tan \frac{A+B}{2}$
- (c) हल गर्नुहोस् (Solve): $2 \sin \theta - \sqrt{2} = 0$ [$0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$]
- (a) यदि $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 5$ र $\vec{a} \cdot \vec{b} = \frac{15}{2}$ भए $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बीचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 5$ and $\vec{a} \cdot \vec{b} = \frac{15}{2}$ then find the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$.
- (b) यदि $\triangle ABC$ का शीर्षबिन्दुहरू A, B र C का स्थिति भेक्टरहरू क्रमशः $(3\vec{i} + 4\vec{j})$, $(4\vec{i} + 5\vec{j})$ र $(5\vec{i} + 6\vec{j})$ छन् भने सो त्रिभुजको गुरुत्वकेन्द्र G को स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the position vectors of the vertices A, B , and C of $\triangle ABC$ are $(3\vec{i} + 4\vec{j})$, $(4\vec{i} + 5\vec{j})$ and $(5\vec{i} + 6\vec{j})$ respectively, find the position vector of the centroid G of the triangle.

- (c) एउटा तथ्याङ्कको चतुर्थांश भिन्नता र पहिलो चतुर्थांश क्रमशः 20 र 35 छन् । सो तथ्याङ्कको तेस्रो चतुर्थांश र चतुर्थांश भिन्नताको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a data, quartile deviation and the first quartile are 20 and 35 respectively. Find the third quartile and the coefficient of quartile deviation.

GROUP C

[11 × 4 = 44]

11. दुई सङ्ख्याहरूको समानान्तर मध्यमा 25 र तिनीहरूको गुणोत्तर मध्यमा 20 भए ती दुई सङ्ख्याहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
The arithmetic mean of two numbers is 25 and their geometric mean is 20. Find the numbers.
12. वर्ग समीकरण $x^2 - 3x - 4 = 0$ लाई लेखा चित्रद्वारा हल गर्नुहोस् ।
Solve graphically the quadratic equation $x^2 - 3x - 4 = 0$.
13. यदि $f(x) = 3x + 2$ एउटा वास्तविक मान भएको फलन भए
(a) $x = 1.9$ र 1.99 मा $f(x)$ का मानहरू के के हुन्छन् ?
(b) $x = 2.1$ र 2.01 मा $f(x)$ का मानहरू के के हुन्छन् ?
(c) $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$ र $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$ का मानहरू कति-कति हुन्छन् ?
(d) के $x = 2$ मा $f(x)$ निरन्तर हुन्छ ? पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = 3x + 2$ is a real valued function,
(a) What are the values of $f(x)$ at $x = 1.9$ and 1.99 ?
(b) What are the values of $f(x)$ at $x = 2.1$ and 2.01 ?
(c) What are the values of $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$ and $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$?
(d) Is the function continuous at $x = 2$?
14. मेट्रिक्स विधिबाट हल गर्नुहोस् ।
Solve by matrix method : $\frac{x+y}{5} = 1 = y - x$
15. यदि $x^2 + 2xy \csc \alpha + y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने एक जोडा सरल रेखाविकको न्यूनकोण θ भए प्रमाणित गर्नुहोस् :
 $\theta = 90^\circ - \alpha$.
If the acute angle between the pair of straight lines represented by $x^2 + 2xy \csc \alpha + y^2 = 0$ is θ then prove that: $\theta = 90^\circ - \alpha$.
16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\operatorname{cosec} 2A + \operatorname{cosec} 4A = \cot A - \cot 4A$
17. यदि $A + B + C = 90^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् :
If $A + B + C = 90^\circ$ then prove that:
 $2 \sin A \cos A + \sin 2B + \sin 2C = 4 \cos A \cos B \cos C$
18. 24 मिटर अग्लो एउटा स्तम्भको टुप्पोबाट एउटा खम्बाको टुप्पो र फेदलाई अवलोकन गर्दा अवनति कोणहरू क्रमशः 45° र 60° पाइयो भने खम्बाको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
From the top of a tower 24 meter high, the angles of depression of the top and the foot of a pole are observed to be 45° and 60° respectively. Find the height of the pole.

19. यदि मेट्रिक्स $\begin{bmatrix} a & 2 \\ b & 2 \end{bmatrix}$ ले एकाइ वर्गलाई समानान्तर चतुर्भुज $\begin{bmatrix} 0 & 4 & c & 2 \\ 0 & 1 & 3 & d \end{bmatrix}$ मा स्थानान्तरण गर्दछ भने a, b, c र d का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the matrix $\begin{bmatrix} a & 2 \\ b & 2 \end{bmatrix}$ transforms a unit square to the parallelogram $\begin{bmatrix} 0 & 4 & c & 2 \\ 0 & 1 & 3 & d \end{bmatrix}$, find the values of a, b, c and d .

20. तल दिइएको तथ्याङ्कको मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नताको गणना गर्नुहोस् :
Calculate the mean deviation of the data given below from median:

Marks obtained	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
No. of students	5	4	5	4	2

21. तल दिइएको तथ्याङ्कको स्तरीय भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the standard deviation of the data given below:

Class interval	0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50
Frequency	2	9	10	7	1

GROUP D

[4 × 5 = 20]

22. यदि $f(x) = 3x - 2$ र $f \circ g(x) = 6x - 2$ भए $g \circ f(x) = 8$ हुँदा x को मान पत्ता लगाउनुहोस् । फलनहरू $f(x)$ र $g(x)$ लेखाचित्रमा कुन बिन्दुमा काटिन्छन् ?
If $f(x) = 3x - 2$ and $f \circ g(x) = 6x - 2$ then find the value of x such that $g \circ f(x) = 8$. In which point $f(x)$ and $g(x)$ intersect in the graph.
23. एउटा त्रिभुजका शीर्षबिन्दुहरू $A(-2, 1)$, $B(2, 2)$ र $C(6, -2)$ छन् । A बाट BC मा खिचिएको उचाइ AD र मध्यिका AP का समीकरणहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
The vertices of a triangle are $A(-2, 1)$, $B(2, 2)$ and $C(6, -2)$. Find the equation of the altitude AD and median AP drawn from A to BC .
24. त्रिभुजमा गुरुत्वकेन्द्र भनेको के हो ? ΔPQR मा मध्यरेखा QS र गुरुत्वकेन्द्र G छन् । यदि O उद्गम बिन्दु हो भने, प्रमाणित गर्नुहोस् :
What is the centroid of a triangle? In ΔPQR , QS is a median and G is the centroid. If O is the origin then prove that:
 $\vec{OG} = \frac{1}{3} (\vec{OP} + \vec{OQ} + \vec{OR})$
25. शीर्षबिन्दुहरू $A(3, 5)$, $B(7, 2)$ र $C(5, 8)$ भएको एउटा त्रिभुजलाई पहिले $x = -3$ मा परावर्तन गरी त्यसपछि प्राप्त प्रतिबिम्बलाई बिन्दु $(0, 0)$ को वरिपरि घडीको दिशामा 90° परिक्रमण गरिएको छ । यसरी बन्ने प्रतिबिम्बका शीर्षबिन्दुहरू पत्ता लगाउनुहोस् र साथै ΔABC र यसको प्रतिबिम्बलाई लेखाचित्रमा खिच्नुहोस् ।
A triangle with vertices $A(3, 5)$, $B(7, 2)$ and $C(5, 8)$ is reflected about the line $x = -3$ and then the image formed is rotated about the point $(0, 0)$ through 90° in clockwise direction. Find the vertices of the images so formed and also draw ΔABC and its images on graph.

ANSWERS

1. (a) 1 (b) 7 2. (b) $ad - bc$
3. (b) $(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$
4. (a) $\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta)$ (b) 45°
5. (a) 0° or 180° (b) outside the circle 6. (a) -3
(b) 29 (c) $2y - 3x \leq 6$ 7. (a) 15 (b) -2
8. (a) 3 (b) $x^2 + y^2 - 6x - 6y + 8 = 0$ 9. (c) 45°
10. (a) 60° (b) $4\vec{i} + 5\vec{j}$ (c) 75, 0.36
11. 10 and 40 or 40 and 10 12. 4, -1 13. (a) 7.7, 7.97
(b) 8.3, 8.03 (c) 8, 8 (d) Yes 14. 2, 3 18. 10.15 m
19. $a = 4, b = 1, c = 6, d = 2$ 20. 11, 3 21. 9, 76
22. 2 and (2, 4) 23. $x - y + 3 = 0$ and $x + 6y = 4$
25. $A'(-9, 5)$, $B'(-13, 2)$, $C'(-11, 8)$, $A''(5, 9)$, $B''(2, 13)$, $C''(8, 11)$

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 13
2076 (2020)

दिइएका निर्देशनका आधारमा आफ्नो शैलीमा सिर्जनात्मक उत्तर दिनुहोस् ।

समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क - १००

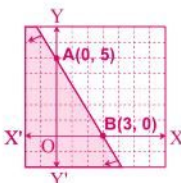
सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A [5 × (1 + 1) = 10]

- (a) $y = \sin x$ को y -खण्ड कति हुन्छ ?
What is the y -intercept of $y = \sin x$?
- (b) यदि एउटा बहुपदीय $f(x)$ लाई $(x - a)$ ले भाग गरिएको छ भने शेष कति हुन्छ ?
If a polynomial $f(x)$ is divided by $(x - a)$, what will be its remainder?
- (a) फलनको निरन्तरताको परिभाषा दिनुहोस् ।
Define Continuity of a function.
- (b) यदि एउटा मेट्रिक्स $A = [4]$ भए A को डिटरमिन्यान्ट पत्ता लगाउनुहोस् ।
If a matrix $A = [4]$, find the determinant of A .
- (a) सोलीको परिभाषा दिनुहोस् । (Define cone.)
- (b) केन्द्र $(0, 0)$ र अर्धव्यास ' r ' भएको वृत्तको समीकरण के हुन्छ ?
What is the equation of circle whose centre is $(0, 0)$ and radius ' r '?
- (a) $2 \cos A \cos B$ लाई cosine को योग वा अन्तरको रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
Express $2 \cos A \cos B$ in the sum or difference of cosine.
- (b) यदि $\sec A = \operatorname{cosec} A$ भए A को न्यून कोणीय मान कति हुन्छ ?
If $\sec A = \operatorname{cosec} A$, what is the acute value of A ?
- (a) भेक्टरको स्केलर गुणनफलमा लम्ब हुने अवस्था लेख्नुहोस् ।
State the condition of perpendicularity in scalar product of two vectors.
- (b) यदि उत्क्रम वृत्तको बाहिर बिन्दु P पर्छ भने P को उत्क्रम बिन्दु कता पर्छ ?
Where is the inverse of P if P is outside the circle of inversion?

GROUP B [13 × 2 = 26]

- (a) यदि $x^3 - kx^2 - 13x + 10$ लाई $(x + 2)$ ले भाग गर्दा शेष 4 हुन्छ भने k को मान शेषसाध्य प्रयोग गरेर पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $x^3 - kx^2 - 13x + 10$ is divided by $(x + 2)$, the remainder is 4. Find the value of k using the remainder theorem.
- (b) यदि श्रेणी $80 + 70 + 60 + \dots$ को n औं पद शून्य भए n को मान निकाल्नुहोस् ।
If the n^{th} term of the series $80 + 70 + 60 + \dots$ is zero, find the value of n .
- (c) दिइएको चित्रमा छाया पारेको भाग जनाउने असमानता पत्ता लगाउनुहोस्:
Find the inequality that represents the shaded region in the given figure:



- (a) यदि मेट्रिक्स $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -5 \end{bmatrix}$ भए A^{-1} पत्ता लगाउनुहोस् ।
If matrix $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -3 & -5 \end{bmatrix}$ then find A^{-1} .

- (b) यदि मेट्रिक्स $P = \begin{bmatrix} 2x & -6 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$ र P को डिटरमिन्यान्ट 10 भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If matrix $P = \begin{bmatrix} 2x & -6 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$ and determinant of P is 10 then find the value of x .

- (a) $x^2 - 3xy + 2y^2 = 0$ ले दिने जोडा रेखाको छुट्टाछुट्टै समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the separate equations to line given by the equation $x^2 - 3xy + 2y^2 = 0$.

- (b) केन्द्रबिन्दु $(3, 0)$ र अर्धव्यास 5 एकाइ भएको वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of a circle having the center $(3, 0)$ and radius 5 units.

- (a) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\frac{\sin \frac{A}{2} + \sin A}{1 + \cos \frac{A}{2} + \cos A} = \tan \frac{A}{2}$$

- (b) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\sin 80^\circ - \cos 110^\circ = \sqrt{3} \sin 50^\circ$$

- (c) यदि $\sin \theta - \cos \theta = 0$ भए θ को न्यूनकोणी मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $\sin \theta - \cos \theta = 0$, find the acute value of θ .

- (a) यदि $\vec{a} = 3\vec{i} + m\vec{j}$ र $\vec{b} = 6\vec{i} - 2\vec{j}$ एक आपसमा लम्ब भए m को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $\vec{a} = 3\vec{i} + m\vec{j}$ and $\vec{b} = 6\vec{i} - 2\vec{j}$ are perpendicular to each other then find the value of m .

- (b) बिन्दुहरू A र P का स्थिति भेक्टरहरू क्रमशः $3\vec{i} + 5\vec{j}$ र $\vec{i} + 4\vec{j}$ छन् । यदि AB को मध्यबिन्दु P भए B को स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।
The position vectors of the points A and P are $3\vec{i} + 5\vec{j}$ and $\vec{i} + 4\vec{j}$ respectively. If P is the middle point of AB then find the position vector of B .

- (c) एउटा तथ्याङ्कको पहिलो चतुर्थांश 35 र तेस्रो चतुर्थांश 75 छ । चतुर्थांशीय भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a data, first quartile is 35 and the third quartile is 75. Find the quartile deviation and its coefficient.

GROUP C [11 × 4 = 44]

- यदि एउटा गुणोत्तर श्रेणीको दोस्रो पद 48 र पाँचौ पद 6 छ भने प्रथम 6 पदहरूको योगफल पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the second term of a geometric series is 48 and its fifth term is 6 then find the sum of the first 6 terms.

12. लेखाचित्रद्वारा हल गर्नुहोस् (Solve graphically):

$$x^2 - x - 2 = 0$$

13. यदि $f(x) = 4x + 5$ एउटा वास्तविक मान भएको फलन भए

(a) $x = 1.9$ र 1.99 मा $f(x)$ का मानहरू के के हुन्छन् ?

(b) $x = 2.1$ र 2.01 मा $f(x)$ का मानहरू के के हुन्छन् ?

(c) $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$ र $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$ का मानहरू कति-कति हुन्छन् ?

(d) के $x = 2$ मा $f(x)$ निरन्तर हुन्छ ? पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $f(x) = 4x + 5$ is a real valued function,

(a) What are the values of $f(x)$ at $x = 1.9$ and 1.99 ?

(b) What are the values of $f(x)$ at $x = 2.1$ and 2.01 ?

(c) What are the values of $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$ and $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$?

(d) Is the function continuous at $x = 2$?

14. क्रामरको नियमबाट हल गर्नुहोस् :

Solve by the Cramer's rule:

$$\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 \\ -2 \end{pmatrix}$$

15. समीकरण $3x^2 + xy - 10y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने रेखाहरूसँग समानान्तर हुने र बिन्दु $(1, 0)$ भएर जाने एक जोडा रेखाहरूको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the equation of a pair of lines passing through the point $(1, 0)$ and parallel to the lines represented by the equation $3x^2 + xy - 10y^2 = 0$.

16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\frac{1}{\sin 10^\circ} - \frac{\sqrt{3}}{\cos 10^\circ} = 4$

17. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् :

If $A + B + C = \pi^\circ$, prove that:

$$2 \sin^2 A - \cos 2B - \cos 2C = 1$$

$$= 4 \cos A \cdot \cos B \cdot \cos C + 1$$

18. 20 मिटर अग्लो भवनबाट एउटा स्तम्भको टुप्पो र फेद हेर्दा अबनति कोणहरू क्रमशः 45° र 60° पाइयो भने स्तम्भको उचाइ र भवन र स्तम्भबिचको दूरी पत्ता लगाउनुहोस् ।

From the top of a building of 20 m high, the angles of depression of the top and bottom of a pole are observed to be 45° and 60° respectively. Find the height of the pole and the distance between the building and the pole.

19. एकाइ वर्ग $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ लाई समानान्तर चतुर्भुज $\begin{pmatrix} 0 & 3 & 5 & 2 \\ 0 & 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ मा स्थानान्तरण गर्ने एउटा 2×2 मैट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find a 2×2 transformation matrix in which a unit

square $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ is transformed into a parallelogram $\begin{pmatrix} 0 & 3 & 5 & 2 \\ 0 & 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

20. तल दिइएको तथ्याङ्कको मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the mean deviation from median of the data given below:

Class interval	0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50
Frequency	5	8	15	16	6

21. तल दिइएको तथ्याङ्कको आधारमा स्तरीय भिन्नता निकाल्नुहोस् : Calculate the standard deviation from the following data:

x	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
f	5	4	4	6	1

GROUP D [4 × 5 = 20]

22. यदि $f(x) = \frac{x}{2-x}$, $g(x) = bx - 2$ र $g \circ f(4) = -8$ भए $f^{-1}(-2)$ र b का मानहरू निकाल्नुहोस् । $g(x)$ कस्तो किसिमको फलन हो ?

If $f(x) = \frac{x}{2-x}$, $g(x) = bx - 2$ and $g \circ f(4) = -8$, find the values of $f^{-1}(-2)$ and b . What type of function is $g(x)$?

23. रेखा $x - y + 1 = 0$ सँग 45° को कोण बनाउने र बिन्दु $(-1, 2)$ भएर जाने सिधा रेखाहरूको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् । साथै, ती रेखाहरूको प्रतिच्छेदन बिन्दु पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the equation of the straight lines passing through the point $(-1, 2)$ and making an angle of 45° with the line $x - y + 1 = 0$. Also, find the point of intersection of the lines.

24. समानान्तर चतुर्भुजका विकर्णहरू आपसमा समद्विभाजन हुन्छन् भनी भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस् ।

Prove by vector method that the diagonals of a parallelogram bisect to each other.

25. लेखाचित्रमा कुनै समकोण त्रिभुज ABC लिनुहोस् । $\triangle ABC$ लाई पहिले उद्गम बिन्दुको वरिपरि $+90^\circ$ मा परिक्रमण गरेपछि केन्द्र O र नापो 2 भएको विस्तारीकरणद्वारा स्थानान्तरण गरी प्रतिबिम्बका निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस् र तिनीहरू सबैलाई एउटै लेखाचित्रमा देखाउनुहोस् ।

Take a right angled $\triangle ABC$ in a graph. Rotate the $\triangle ABC$ through $+90^\circ$ about the centre at origin and then enlarge with centre at origin and the scale factor 2. Find the images and show them on the same graph paper.

ANSWERS

1. (a) 0 (b) $f(a)$ 2. (b) 4
3. (b) $x^2 + y^2 = r^2$ 4. (a) $\cos(A+B) + \cos(A-B)$
(b) 45° 5. (a) Scalar product = 0
(b) Inside the circle 6. (a) 6 (b) 9
(c) $5x + 3y \leq 15$ 7. (a) $\begin{pmatrix} 5 & 3 \\ -3 & -2 \end{pmatrix}$ (b) -1
8. (a) $x - y = 0$ and $x - 2y = 0$ (b) $x^2 + y^2 - 6x - 16 = 0$
9. (c) 45° 10. (a) 9 (b) $\vec{i} + 3\vec{j}$ (c) 20, 0.36
11. 189 12. 2, -1 13. (a) 12.6, 12.96
(b) 13.4, 13.04 (c) 13, 13 (d) Yes 14. 2, 1
15. $3x^2 + xy - 10y^2 - 6x - y + 3 = 0$ 18. 11.55 m
19. $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ 20. 9.56 21. 12.69
22. 4, 3, linear function 23.

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 14
2076 (2020)

विषय : ऐच्छिक (अतिरिक्त) गणित
विषय कोड : 339

पूर्णाङ्क : 400
समय : 3 घण्टा

GROUP A 10 × 1 = 10

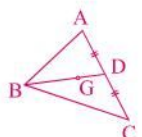
- (a) $y = \tan x$ को y -खण्ड कति हुन्छ ?
What is the y -intercept of $y = \tan x$?
- (b) पहिलो पद 'a' र अन्तिम पद 'b' भएको समानान्तर्रीय अनुक्रमको n ओटा पदहरूको योगफल कति हुन्छ ?
What is the sum of n terms of arithmetic sequence whose first term is 'a' and last term is 'b'?
- (a) अन्तराल (interval) $[a, b]$ को अर्थ के हुन्छ ?
What is the meaning of the interval $[a, b]$?
- (b) एउटा मेट्रिक्समा मुख्य विकर्णका सदस्यहरूको गुणफल m र सहायक विकर्णका सदस्यहरूको गुणफल n भए सो मेट्रिक्सको डिटरमिन्यान्ट पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a matrix, the product of elements of leading diagonal is m and the product of elements of secondary diagonal is n . Find the determinant of the matrix.
- (a) यदि दुई रेखाहरू $y = m_1x + c_1$ र $y = m_2x + c_2$ आपसमा समानान्तर भए यिनीहरूको भुकावको सम्बन्ध लेख्नुहोस् ।
If the lines $y = m_1x + c_1$ and $y = m_2x + c_2$ are parallel to each other, write the relation between their slopes.
- (b) यदि प्रतिच्छेदित सतह सोलीको जेनेरेटरसँग समानान्तर भए कुन शाङ्किक भाग बन्दछ ?
If the intersection plane is parallel to the generator of cone then what conic does it form?
- (a) $\cos 44A$ लाई $\cos 22A$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
Express $\cos 44A$ in terms of $\cos 22A$.
- (b) चित्रमा α र θ मध्य कुन ठूलो हुन्छ ?
In the figure, which is greater between α and θ ?
- (a) $\vec{a} \cdot \vec{b}$ को अधिकतम मान प्राप्त गर्न $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बीचको कोण कति हुनुपर्छ ?
What should be the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$ to get the maximum value of $\vec{a} \cdot \vec{b}$?
- (b) केन्द्रबिन्दु उद्गम बिन्दुमा पर्ने वृत्तमा $P(x, y)$ को उत्क्रम बिन्दु $P'(x', y')$ भए $P'(x', y')$ निकाल्ने सूत्र लेख्नुहोस् ।
Write the formula to find $P'(x', y')$ if $P(x, y)$ is the inversion point of $P(x, y)$ in a circle with centre at origin.

GROUP B 13 × 2 = 26

- (a) यदि $f(x) = \frac{2x-3}{5}$ भए $f^{-1}\left(\frac{1}{5}\right)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = \frac{2x-3}{5}$, find the value of $f^{-1}\left(\frac{1}{5}\right)$.
- (b) यदि $f = \{(1, 3), (2, 4), (3, 5)\}$ र $g = \{(3, 1), (4, 2), (5, 3)\}$ भए $(f \circ g)$ लाई मिलान चित्रमा देखाउनुहोस् । $(f \circ g)$ का क्रमजोडाहरू लेख्नुहोस् ।
If $f = \{(1, 3), (2, 4), (3, 5)\}$ and $g = \{(3, 1), (4, 2), (5, 3)\}$, then show $(f \circ g)$ in arrow-diagram. Write the ordered pairs of $(f \circ g)$.

- (c) उद्गमबिन्दुमा शीर्ष भएको एउटा पाराबोला बिन्दु $(4, 32)$ भएर जान्छ भने सो पाराबोलाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of the parabola which passes through the point $(4, 32)$ and vertex lies at the origin.

- (a) यदि मेट्रिक्स $A = \begin{bmatrix} 2x & 6 \\ 4 & 1 \end{bmatrix}$ र A को डिटरमिन्यान्ट 4 भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the matrix $A = \begin{bmatrix} 2x & 6 \\ 4 & 1 \end{bmatrix}$ and determinant of A is 4 then, find the value of x .
- (b) समीकरणहरू $mx + ny = 2$ र $nx + my = 2$ मा क्रामरको नियम अनुसार $\frac{D}{D_y}$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
According to the Cramer's rule, find $\frac{D}{D_y}$ in the equations $mx + ny = 2$ and $nx + my = 2$.
- (a) रेखाहरू MN र PQ का भुकावहरू क्रमशः 2 र -3 छन् भने ती रेखाहरूबीचको अधिककोण पत्ता लगाउनुहोस् ।
The slopes of the lines MN and PQ are 2 and -3 respectively. Find the obtuse angle between the lines.
- (b) कुनै वृत्तको एउटा व्यासका दुई छेउका बिन्दुहरू $(0, 6)$ र $(8, 0)$ छन् भने सो वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
The end points of a diameter of a circle are $(0, 6)$ and $(8, 0)$. Find the equation of the circle.
- (a) यदि $\sin \frac{A}{3} = \frac{1}{2} \left(a + \frac{1}{a} \right)$ भए $\sin A = -\frac{1}{2} \left(a^3 + \frac{1}{a^3} \right)$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
If $\sin \frac{A}{3} = \frac{1}{2} \left(a + \frac{1}{a} \right)$, prove that: $\sin A = -\frac{1}{2} \left(a^3 + \frac{1}{a^3} \right)$
- (b) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\frac{\sin 8A + \sin 2A}{\cos 8A + \cos 2A} = \tan 5A$
- (c) हल गर्नुहोस् (Solve): $2\cos \theta = \sec \theta$ [$0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$]
- (a) यदि $\vec{p} \cdot \vec{q} = 6$, $|\vec{q}| = 2\sqrt{3}$ एकाइ र $\vec{p}$ र $\vec{q}$ बिचको कोण 30° भए $\vec{p}$ को लम्बाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $\vec{p} \cdot \vec{q} = 6$, $|\vec{q}| = 2\sqrt{3}$ unit and the angle between $\vec{p}$ and $\vec{q}$ is 30° , find the length of $\vec{p}$.
- (b) दिइएको चित्रमा $AD = DC$ र बिन्दु G त्रिभुज ABC को गुरुत्वकेन्द्र हो । यदि बिन्दुहरू B र D का स्थिति भेक्टरहरू क्रमशः $3\vec{i} + 7\vec{j}$ र $3\vec{i} - 2\vec{j}$ छन् भने G को स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।
In the given figure, $AD = DC$ and the point G is the centroid of the triangle ABC. If the position vectors of the points B and D are $3\vec{i} + 7\vec{j}$ and $3\vec{i} - 2\vec{j}$ respectively, find the position vector of G.
- (c) कुनै श्रेणीको पहिलो चतुर्थांशीय मान x र चतुर्थांशीय विचलन (x) भए त्यसको तेस्रो चतुर्थांशीय मान तथा चतुर्थांशीय विचलनको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a data, value of first quartile is 'x' and quartile deviation is also (x) . Find the third quartile and the coefficient of quartile deviation.



GROUP C 11 × 4 = 44

11. हल गर्नुहोस् (Solve): $2x^3 - 9x^2 + 7x + 6 = 0$
12. $Z = 10x + 12y$ को निम्न लिखित अवस्थामा अधिकतम मान निकाल्नुहोस्।
Find the maximum value of $Z = 10x + 12y$ under the following constraints: $x + y \leq 6$, $x - y \leq 4$, $x \geq 0$ and $y \geq 0$
13. यदि $f(x) = \begin{cases} x+2, & 1 \leq x \leq 2 \\ 4x-4, & x > 2 \end{cases}$ भए,
If $f(x) = \begin{cases} x+2, & 1 \leq x \leq 2 \\ 4x-4, & x > 2 \end{cases}$ then,
(i) $x = 1.9999$ मा $f(x)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस्।
For $x = 1.9999$, find the value of $f(x)$.
(ii) $x = 2.0001$ मा $f(x)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस्।
For $x = 2.0001$, find the value of $f(x)$.
(iii) $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$ र $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$ का मानहरू कति कति हुन्छन्?
What are the values of $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$ and $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$?
(iv) के फलन $x = 2$ मा निरन्तर छ?
Is the function continuous at $x = 2$?
14. मेट्रिक्स विधिबाट हल गर्नुहोस्।
Solve by matrix method: $\frac{3}{y} = \frac{2}{x} + 2, \frac{6}{x} - \frac{2}{y} = 1$
15. यदि समीकरण $2x^2 + kxy + 3y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने जोडा रेखाहरूबिचको कोण 45° भए k को घनात्मक मान पत्ता लगाई रेखाहरूका बेगलाबेगै समीकरणहरू पनि पत्ता लगाउनुहोस्।
If an angle between the pair of lines represented by the equation $2x^2 + kxy + 3y^2 = 0$ is 45° , then find the positive value of k and also find the separate equations of the lines.
16. क्याल्कुलेटर अथवा मान तालिकाको प्रयोग नगरीकन मान पत्ता लगाउनुहोस्।
Without using the calculator or table, find the value of: $\sin 100^\circ \cdot \sin 120^\circ \cdot \sin 140^\circ \cdot \sin 160^\circ$
17. P, Q र R एउटा ΔPQR का कोणहरू हुन् भने प्रमाणित गर्नुहोस्।
If P, Q and R are the angles of a ΔPQR , prove that:
 $2 \left(\sin \frac{Q}{2} + \sin \frac{R}{2} \right) \left(\sin \frac{Q}{2} - \sin \frac{R}{2} \right) = \cos P$
 $= 1 - 4 \cos \frac{P}{2} \cos \frac{Q}{2} \sin \frac{R}{2}$
18. एउटा घरको छत र फेदबाट एउटा रुखको टुप्पोको अवनति कोण र उन्नतांश कोणहरू क्रमशः 60° र 30° छन्। यदि रुखको उचाइ 15 फिट भए घरको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस्।
From the roof and foot of a house, the angles of depression and elevation of the top of a tree are 60° and 30° respectively. If the height of the tree is 15 ft, find the height of the house.
19. बिन्दुहरू A(4, 1) र B(7, 5) जोड्ने रेखाखण्ड AB लाई स्थानान्तरण गर्दा A'(-4, 1) र B'(-7, 5) बिन्दुहरू जोड्ने रेखाखण्ड A'B' बन्दछ। यस स्थानान्तरणलाई प्रतिनिधित्व गर्ने 2×2 मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस्।
A line segment AB joining the points A(4, 1) and B(7, 5) is transformed to the line segment A'B' joining the points A'(-4, 1) and B'(-7, 5). Find the 2×2 matrix that represents this transformation.
20. तलको तथ्याङ्कको मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस्।
Find the mean deviation from median of the data below:
- | X | 0-10 | 10-20 | 20-30 | 30-40 | 40-50 |
|---|------|-------|-------|-------|-------|
| f | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

21. तलको तथ्याङ्कबाट विचरणशीलताको गुणाङ्क गणना गर्नुहोस्।
Calculate the coefficient of variation from the data below.

Class-interval	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
Frequency	5	8	15	16	6

GROUP D 4 × 5 = 20

22. एउटा गुणोत्तर श्रेणीको पहिला पाँच पदहरूको गुणनफल 243 छ। यदि उक्त गुणोत्तर श्रेणीको तेस्रो पद एउटा समानान्तर श्रेणीको दशौं पदसँग बराबर भए उक्त समानान्तर श्रेणीको पहिला 19 पदहरूको योगफल पत्ता लगाउनुहोस्।
The product of the first five terms of a geometric series is 243. If the third term of the geometric series is equal to the tenth term of an arithmetic series, find the sum of the first 19 terms of the arithmetic series.
23. दिइएको चित्रमा केन्द्रबिन्दु X भएको वृत्त A वृत्त B को केन्द्रबिन्दु Y भएर गएको छ।
If the circle A with centre X passes through the centre Y of the circle B. If the equation of circle B is $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 12 = 0$ and the co-ordinates of X are (-4, 5), then find the equation of the circle A.
24. व्यास AB भएको एउटा अर्धवृत्तको परिधि कोण ACB एक समकोण हुन्छ भनी भेक्टर विधिद्वारा प्रमाणित गर्नुहोस्।
Prove by vector method that the circumference angle ACB of a semi-circle with a diameter AB is a right-angle.
25. शीर्षबिन्दुहरू A(2, 3), B(2, 6) र C(3, 4) भएको त्रिभुज ABC लाई $T = \begin{bmatrix} -2 \\ 3 \end{bmatrix}$ ले विस्थापन गर्दा बन्ने प्रतिबिम्बलाई E[(0, 0), 2] ले विस्तारीकरण गरिएको छ। यसरी प्राप्त प्रतिबिम्बहरूका शीर्षबिन्दुहरूका निर्देशाङ्कहरू लेखी ΔABC र यसका दुवै प्रतिबिम्बहरू एउटै लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस्। साथै, प्रतिबिम्बका प्रकृतिहरूको बारेमा लेख्नुहोस्।
A triangle ABC with vertices A(2, 3), B(2, 6) and C(3, 4) is translated by $T = \begin{bmatrix} -2 \\ 3 \end{bmatrix}$ and the image so obtained is enlarged by E[(0, 0), 2]. Write the co-ordinates of the vertices of the images so formed and represent ΔABC and its both images in the same graph. Also, write the nature of images.

ANSWERS

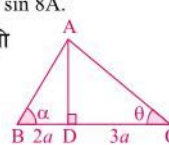
1. (a) 0 (b) $\frac{n}{2}(a+b)$ 2. (b) $m-n$
3. (a) $m_1 = m_2$ (b) Parabola
4. (a) $2\cos^2 22A - 1$ (b) α 5. (a) 0°
(b) $x' = \frac{r^2 x}{x^2 + y^2}, y' = \frac{r^2 y}{x^2 + y^2}$ 6. (a) 2
(b) $\{(3, 3), (4, 4), (5, 5)\}$ (c) $y = 2x^2$ 7. (a) 14
(b) $\frac{m+n}{2}$ 8. (a) 135° (b) $x^2 + y^2 - 8x - 6y = 0$
9. (c) 45° 10. (a) 2 (b) $3\vec{i} + \vec{j}$ (c) $3x, 0.5$
11. $-\frac{1}{2}, 2, 3$ 12. 72 at (0, 6)
13. (i) 3.9999 (ii) 4.0004 (iii) 4, 4 (iv) Yes
14. $x = 2, y = 1$ 15. $k = 7, 2x + y = 0$ and $x + 3y = 0$
16. $\frac{3}{16}$ 18. 60 ft 19. $\begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$
20. 11.3 21. 42.55% 22. 57
23. $x^2 + y^2 + 8x - 10y - 59 = 0$ 25. A'(0, 12), B'(0, 18), C'(2, 14)

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 15
2076 (2020)

विषय : ऐच्छिक (अतिरिक्त) गणित
विषय कोड : 339

पूर्णाङ्क : 400
समय : 3 घण्टा

GROUP A 10 × 1 = 10

- (a) $y = \cos x$ को न्यूनतम मान कति हुन्छ ?
What is the minimum value of $y = \cos x$?
- (b) पहिलो पद 'a' र समान अन्तर 'd' भएको AS को n औ समानान्तर्रीय मध्यमा के हुन्छ ?
What is the n^{th} arithmetic mean of an AS whose first term is 'a' and common difference is 'd' ?
- (a) अन्तराल (interval) (a, b) को अर्थ के हुन्छ ? What do you meant by the interval (a, b) ?
- (b) एउटा मेट्रिक्समा मुख्य विकर्णका सदस्यहरूको गुणनफल 50 र सहायक विकर्णका सदस्यहरूको गुणनफल 40 भए सो मेट्रिक्सको डिटरमिन्यान्ट पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a matrix, the product of elements of leading diagonal is 50 and the product of elements of secondary diagonal is 40. Find the determinant of the matrix.
- (a) यदि दुई रेखाहरू $y = m_1x + c_1$ र $y = m_2x + c_2$ आपसमा लम्ब भए यिनीहरूको भुकावको सम्बन्ध लेख्नुहोस् ।
If the lines $y = m_1x + c_1$ and $y = m_2x + c_2$ are perpendicular to each other, write the relation between their slopes.
- (b) एउटा सतहले सोलीको अर्धसँग लम्ब हुने गरी र सोलीको शीर्षबिन्दुबाट नजाने गरी प्रतिच्छेदित गर्दछ । यसरी बन्ने शाङ्किक भागको नाम लेख्नुहोस् ।
A plane perpendicularly intersects a cone not passing through the vertex. Name the section so formed.
- (a) $\cos 16A$ लाई $\sin 8A$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
Express $\cos 16A$ in terms of $\sin 8A$.
- (b) चित्रमा α र θ मध्य कुन ठूलो हुन्छ ?
In the figure, which is greater between α and θ ?

- (a) $\vec{a} \cdot \vec{b}$ को न्यूनतम मान प्राप्त गर्न $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बीचको कोण कति हुनुपर्छ ?
What should be the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$ to get the minimum value of $\vec{a} \cdot \vec{b}$?
- (b) केन्द्रबिन्दु (h, k) र अर्धव्यास ' r ' भएको वृत्तमा $P(x, y)$ को उत्क्रम बिन्दु $P'(x', y')$ भए x' निकाल्ने सूत्र लेख्नुहोस् ।
Write the formula to calculate x' if $P'(x', y')$ is the inversion point of $P(x, y)$ of a circle whose centre is (h, k) and radius ' r '.

GROUP B 13 × 2 = 26

- (a) यदि $f(x) = 2x - 1$ भए $ff(-1)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = 2x - 1$ then find the value of $ff(-1)$.

- (b) यदि $f(x) = \frac{3x+4}{5}$ एउटा एक एक सम्पूर्ण फलन हो र $f^{-1}(x) = 12$ भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $f(x) = \frac{3x+4}{5}$ is one to one onto function and $f^{-1}(x) = 12$ then find the value of x .

- (c) उद्गमबिन्दुमा शीर्ष भएको एउटा पाराबोला बिन्दु $(2, 8)$ भएर जान्छ भने सो पाराबोलाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the equation of the parabola which passes through the point $(2, 8)$ and vertex lies at the origin.

- (a) यदि $M = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 3 & P \end{bmatrix}$, $N = \begin{bmatrix} 7 & 4 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ र $|MN| = 10$ भए P को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $M = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 3 & P \end{bmatrix}$, $N = \begin{bmatrix} 7 & 4 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ and $|MN| = 10$, find the value of P .

- (b) समीकरणहरू $ax + by = 1$ र $bx + ay = 1$ मा क्रामरको नियम अनुसार $\frac{D_x}{D}$ पत्ता लगाउनुहोस् ।

According to the Cramer's rule, find $\frac{D_x}{D}$ in the equations $ax + by = 1$ and $bx + ay = 1$.

- (a) समीकरणहरू $2x - y + 1 = 0$ र $x + my - 7 = 0$ भएका दुई रेखाहरू आपसमा लम्ब छन् भने m को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

The two straight lines having equations $2x - y + 1 = 0$ and $x + my - 7 = 0$ are perpendicular to each other. Find the value of m .

- (b) समीकरण $2x^2 - 7xy + 3y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने रेखाहरूबिचको न्यूनकोण पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the acute angle between the lines represented by the equation $2x^2 - 7xy + 3y^2 = 0$.

- (a) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\sin^4 B + \cos^4 B = 1 - \frac{1}{2} \sin^2 2B$$

- (b) यदि $\cos \frac{B}{3} = \frac{1}{2} \left(m + \frac{1}{m} \right)$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् :

$$\cos B = \frac{1}{2} \left(m^3 + \frac{1}{m^3} \right)$$

If $\cos \frac{B}{3} = \frac{1}{2} \left(m + \frac{1}{m} \right)$ then, prove that:

$$\cos B = \frac{1}{2} \left(m^3 + \frac{1}{m^3} \right)$$

- (c) हल गर्नुहोस् (Solve): $\operatorname{cosec} A = 2 \sin A$ [$0^\circ \leq A \leq 90^\circ$]

- (a) यदि $|\vec{a}| = 10$, $|\vec{b}| = 3$ र $\vec{a} \cdot \vec{b} = 15\sqrt{2}$ भए $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बिचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $|\vec{a}| = 10$, $|\vec{b}| = 3$ and $\vec{a} \cdot \vec{b} = 15\sqrt{2}$ then find the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$.

- (b) यदि $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OB} = \vec{b}$, $\vec{OM} = \vec{m}$ र M ले BA लाई भित्रपडिबाट 3 : 2 को अनुपातमा विभाजन गर्दछ भने प्रमाणित गर्नुहोस् : $\vec{m} = \frac{1}{5}(3\vec{a} + 2\vec{b})$

If $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OB} = \vec{b}$, $\vec{OM} = \vec{m}$ and M divides BA internally in the ratio of 3 : 2 then, prove that: $\vec{m} = \frac{1}{5}(3\vec{a} + 2\vec{b})$

- (c) कुनै श्रेणीको पहिलो चतुर्थांशीय मान $2a$ र चतुर्थांशीय विचलन (a) भए त्यसको तेस्रो चतुर्थांशीय मान तथा चतुर्थांशीय विचलनको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस्।
In a data, value of first quartile is ' $2a$ ' and quartile deviation is (a) . Find the third quartile and the coefficient of quartile deviation.

GROUP C 11 × 4 = 44

11. गुणन साध्य प्रयोग गरेर हल गर्नुहोस् : $2x^3 + 13x^2 = 36$
Solve by using factor theorem: $2x^3 + 13x^2 = 36$

12. उद्देश्य फलन $P = 3x + 2y$ को निम्न लिखित अवस्थाहरूमा अधिकतम मान निकाल्नुहोस्।
Maximize the objective function $P = 3x + 2y$ under the following constraints.
 $x + y \geq 6$, $x - y \geq 4$, $x \geq 0$ and $y \geq 0$

13. बायाँ तर्फको सीमान्त मान, दायाँ तर्फको सीमान्त मान र फलनको मान पत्ता लगाई फलन $f(x) = \begin{cases} 3-x, & x \leq 0 \\ 3, & x > 0 \end{cases}$ को $x = 0$ मा निरन्तरता वा विच्छिन्नता परीक्षण गर्नुहोस्।
Examine the continuity or discontinuity of $f(x) = \begin{cases} 3-x, & x \leq 0 \\ 3, & x > 0 \end{cases}$ at $x = 0$ by calculating left hand limit, right hand limit and functional value.

14. मेट्रिक्स विधिबाट हल गर्नुहोस् (Solve by matrix method):
 $\frac{3}{y} + \frac{4}{x} = 1$, $\frac{3}{x} - \frac{2}{y} = \frac{1}{24}$

15. समीकरण $x^2 + 3xy - 4y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने एकजोडा सरलरेखाहरूसँग समानान्तर हुने र बिन्दु $(0, 1)$ भएर जाने एकजोडा सरलरेखाहरूको एकल समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।
Find the single equation of a pair of straight lines passing through the point $(0, 1)$ and parallel to the pair of straight lines represented by the equation $x^2 + 3xy - 4y^2 = 0$.

16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $8 \sin 20^\circ \cdot \sin 40^\circ \cdot \sin 80^\circ = \sqrt{3}$

17. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् :
If $A + B + C = \pi^\circ$ then prove that:
 $\sin A \cos A + \sin B \cos B + \sin C \cos C = 2 \sin A \sin B \sin C$

18. 16 मिटर अग्लो एउटा भवनको छतबाट ठीक अगाडि रहेको एउटा बत्तीको खम्बाको टुप्पो र फेदलाई अवलोकन गर्दा उन्नतांश कोण र अवनति कोण क्रमशः 60° र 30° पाइयो भने सो खम्बाको उचाई पत्ता लगाउनुहोस्।
From the roof of a building 16 meter high, the angles of elevation and depression of the top and the foot of an electric pole are observed to be 60° and 30° respectively. Find the height of the pole.

19. एकाइ वर्गलाई समानान्तर चतुर्भुज $\begin{bmatrix} 0 & 3 & 5 & 2 \\ 0 & 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ मा स्थानान्तरण गर्ने 2×2 स्थानान्तरण मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस्।
Find the 2×2 transformation matrix which transforms the unit square into a parallelogram $\begin{bmatrix} 0 & 3 & 5 & 2 \\ 0 & 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$.

20. तल दिइएको तथ्याङ्कको मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस्।

Find the mean deviation from median of the data given below:

Class interval	0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50
Frequency	7	5	10	12	6

21. तल दिइएको तथ्याङ्कको स्तरीय भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस्।
Find the standard deviation of the data given below.

Class-interval	0 - 10	10-20	20-30	30-40	40-50
Frequency	5	8	15	16	6

GROUP D 4 × 5 = 20

22. सुधिरले रु. 4368 बर्षिक 6 ओटा किस्ताहरूमा, हरेक किस्ता अधिल्लो किस्ताको तेब्वर हुने गरी तिर्ने शर्तमा ऋणमा लियो। पहिलो किस्ता र अन्तिम किस्ता पत्ता लगाउनुहोस्।
Sudhir borrows Rs 4368 which he promises to pay in 6 annual installments, each installment being treble of the preceding one. Find the first and the last installment.

23. एउटा वृत्ताकार डिजाइनको समीकरण $2x^2 + 2y^2 - 20x - 28y + 98 = 0$ छ।
सो डिजाइनको केन्द्रबिन्दु, व्यास र क्षेत्रफल पत्ता लगाउनुहोस्।
Equation of a circular design is $2x^2 + 2y^2 - 20x - 28y + 98 = 0$. Find the centre, diameter and area of the design.



24. चित्रमा $\triangle OAB$ कस्तो किसिमको त्रिभुज हो ? यदि $\triangle AOB$ को मध्यिका OC भए $OC \perp AB$ हुन्छ भनी भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस्।
In the figure, what type of triangle is $\triangle AOB$? If OC is the median of $\triangle AOB$ then prove by the vector method that $OC \perp AB$.



25. E ले केन्द्रबिन्दु $(3, 1)$ र नापो 2 भएको विस्तारीकरण र R ले $y = x$ मा हुने परावर्तन जनाउँदछन्। शीर्षबिन्दुहरू $A(2, 3)$, $B(4, 5)$ र $C(1, -2)$ भएको $\triangle ABC$ को संयुक्त स्थानान्तरण $E \circ R$ द्वारा हुने प्रतिबिम्ब पत्ता लगाउनुहोस्। दुवै चित्र एउटै लेखाचित्रमा खिच्नुहोस्। साथै, प्रतिबिम्ब त्रिभुजहरूको प्रकृति पनि लेख्नुहोस्।
E denotes the enlargement about the centre $(3, 1)$ with a scale factor of 2 and R denotes a reflection on the line $y = x$. Find the image of $\triangle ABC$ having the vertices $A(2, 3)$, $B(4, 5)$ and $C(1, -2)$ under the combined transformation $E \circ R$. Draw both figures on the same graph paper. Also, write the nature of image triangles.

ANSWERS

1. (a) -1 (b) $a + nd$ 2. (b) 10
3. (a) $m_1 \times m_2 = -1$ (b) Circle 4. (a) $1 - 2\sin^2 8A$
(b) α 5. (a) 180° (b) $x' = \frac{r^2(x-h)}{(x-h)^2 + (y-k)^2} + h$
6. (a) -7 (b) 8 (c) $y = 2x^2$ 7. (a) 4
(b) $\frac{1}{a+b}$ 8. (a) 2 (b) 45° 9. (c) 45°
10. (a) 45° (c) $4a, 0.33$ 11. $-2, -6, \frac{3}{2}$
12. $P_{\max} = 18$ at $(6, 0)$ 13. Continuous 14. $x = 8, y = 6$
15. $x^2 + 3xy - 4y^2 - 3x + 8y - 4 = 0$ 18. 64 m 19. $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$
20. 11.05 21. 11.48 22. Rs 12, Rs 2916
23. $(5, 7)$, 10 units, 25π sq. units
25. $A''(3, 3)$, $B''(7, 7)$, $C''(-7, 1)$, Similar and Congruent

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 16
2076 (2020)

समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क - १००

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A 10 × 1 = 10

1. (a) $y = f(x) = mx + c$ मा m को मान कति हुँदा यो अचर फलन हुन्छ ?

For what value of m in $y = f(x) = mx + c$ makes it a constant function?

- (b) अचलहरू p , q र r प्रयोग भएको एउटा पूर्ण वर्ग समीकरण लेख्नुहोस् ।

Write a complete quadratic equation having constants p , q , and r .

2. (a) निरन्तरताको परिभाषा दिनुहोस् ।

Define continuity.

- (b) कस्तो अवस्थामा युगपथ रेखीय समीकरणहरूको एकल समाधान हुँदैन ?

Under what condition, the system of simultaneous equation has no unique solution?

3. (a) $y = m_1x + c_1$ र $y = m_2x + c_2$ रेखाहरू बीचको कोण निकाल्ने सूत्र लेख्नुहोस् ।

Write the formula to calculate angle between the lines $y = m_1x + c_1$ and $y = m_2x + c_2$.

- (b) शाङ्किक क्षेत्रको परिभाषा दिनुहोस् ।

Define the Conic section.

4. (a) $\sin 2A$ लाई $\sin A$ र $\cos A$ को रूपमा लेख्नुहोस् ।

Write $\sin 2A$ in terms of $\sin A$ and $\cos A$.

- (b) सर्वसमिका र समीकरणमा के फरक छ ?

What is the difference between identity and equation?

5. (a) यदि $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$ भए $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बीचको कोण कति हुन्छ ?

If $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$, what is the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$?

- (b) केन्द्रबिन्दु 'O' भएको वृत्तमा अर्धव्यास 'r' छ । P को उत्क्रम बिन्दु P' छ । यदि $r = 3$ cm र $OP' = 1$ cm भए OP को नाप पत्ता लगाउनुहोस् ।

In a circle with centre 'O' and radius 'r', the image of P is P'. If $r = 3$ cm and $OP' = 1$ cm, find the measure of OP.

GROUP B 13 × 2 = 26

6. (a) फलन $f(x) = \frac{x+5}{2}$ को विपरित फलन पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the inverse of the function $f(x) = \frac{x+5}{2}$.

- (b) यदि $f(x) = x + 1$ र $g(x) = 3x$ भए $f^{-1} \circ g(x)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस्:

If $f(x) = x + 1$ and $g(x) = 3x$, find the value of $f^{-1} \circ g(x)$.

- (c) पाराबोलाको मानक समीकरण लेखी $y = x^2 - 2x + 1$ को शीर्षबिन्दुको निर्देशाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
Write the standard equation of a parabola and find the vertex of $y = x^2 - 2x + 1$.

7. (a) $4A - 5I$ को डिटरमिन्यान्ट निकाल्नुहोस् जहाँ

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$$

Evaluate the determinant of $4A - 5I$ where

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$$

- (b) यदि $D = \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 1 \end{vmatrix}$, $D_x = \begin{vmatrix} 4 & 1 \\ 6 & 1 \end{vmatrix}$ र

$$D_y = \begin{vmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 6 \end{vmatrix}$$
 भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

$$\text{If } D = \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 1 \end{vmatrix}, D_x = \begin{vmatrix} 4 & 1 \\ 6 & 1 \end{vmatrix} \text{ and}$$

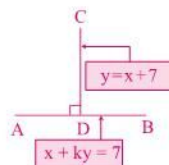
$$D_y = \begin{vmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 6 \end{vmatrix} \text{ then, find the value of } x.$$

8. (a) चित्रमा k को मान कति हुँदा

रेखा AB र रेखा CD बिचको

कोण 90° होला ?

For what value of k the angle between the lines AB and CD is 90° ?



- (b) $ab(x^2 + y^2) - xy(a^2 + b^2) = 0$ ले जनाउने रेखाहरूको समीकरणहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the equation of lines represented by $ab(x^2 + y^2) - xy(a^2 + b^2) = 0$.

9. (a) यदि $\sin A = \frac{3}{5}$ भए $\tan 2A$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\sin A = \frac{3}{5}$, find the value of $\tan 2A$.

- (b) क्याल्कुलेटर अथवा तालिका प्रयोग नगरी मान निकाल्नुहोस् : $\sin 75^\circ - \sin 105^\circ$

Find the value without using calculator or table: $\sin 75^\circ - \sin 105^\circ$

- (c) हल गर्नुहोस् (Solve):

$$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 2 \sin \theta \cos \theta \quad (0^\circ \leq \theta < 90^\circ)$$

10. (a) यदि $\vec{a} = \vec{i} + 3\vec{j}$ र $\vec{b} = 2\vec{i} + \vec{j}$ भए $\vec{a}$ र $\vec{b}$ को बिचमा हुने कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।

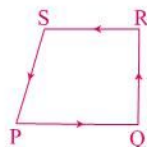
If $\vec{a} = \vec{i} + 3\vec{j}$ and $\vec{b} = 2\vec{i} + \vec{j}$, find the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$.

- (b) दिइएको चतुर्भुज PQRS मा

$$\vec{PQ} + \vec{QR} + \vec{RS} + \vec{SP} = 0$$

हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

Prove that $\vec{PQ} + \vec{QR} + \vec{RS} + \vec{SP} = 0$ in the given quadrilateral PQRS.



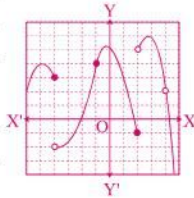
- (c) एउटा निरन्तर श्रेणीमा पहिलो चतुर्थांशको स्थान 15^{औं} पद छ । बारम्बारताहरूको योगफल र तेस्रो चतुर्थांशको स्थान पत्ता लगाउनुहोस् ।

In a continuous data, the position of first quartile is 15th term. Find the sum of frequencies of the data and the position of the third quartile.

GROUP C 11 × 4 = 44

11. हल गर्नुहोस् (Solve) : $x^3 - 6x^2 + 3x + 10 = 0$
12. एउटा समानान्तर श्रेणीको पहिला तीन पदहरूको योग 21 छ । यदि तेस्रो पदबाट पहिलो दुई पदहरूको योग घटाइयो भने 9 हुन्छ भने सो श्रेणीको तीन पदहरू निकाल्नुहोस् ।
The sum of first three terms of an arithmetic series is 21. If the sum of first two terms is subtracted from the third term then it would be 9. Find the three terms of the series.

13. चित्रमा आनुपातिक फलनको लेखाचित्र दिइएको छ । उक्त लेखाचित्र कुनै एउटा कम्पनीको नाफा/ नोक्सानसँग सम्बन्धित छ । उक्त वक्र कुन-कुन बिन्दुमा विच्छिन्न छ र किन ? कारण लेख्नुहोस् ।



In the figure, the graph of rational function is shown. The graph represent the profit/loss of a company. At which points does the function is discontinuous and why ? Give reason.

14. मेट्रिक्स विधिद्वारा हल गर्नुहोस् : $y + 5x = 8$; $2y + x = 7$
Solve by the matrix method: $y + 5x = 8$; $2y + x = 7$
15. उद्गम बिन्दु भएर जाने र समीकरण $5x^2 - 8xy + 3y^2 = 0$ ले जनाउने रेखाहरूसँग लम्ब हुने दुई सीधा रेखाहरूको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of two lines through the origin and perpendicular to the lines $5x^2 - 8xy + 3y^2 = 0$.
16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that) :
 $(2\cos \theta + 1)(2\cos \theta - 1)(2\cos 2\theta - 1) = 2\cos 4\theta + 1$
17. यदि $P + Q + R = \pi^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् :
If $P + Q + R = \pi^\circ$ then prove that:
 $\cos P - \cos Q + \cos R = 4 \cos \frac{P}{2} \sin \frac{Q}{2} \cos \frac{R}{2} - 1$
18. 80 m अग्लो घरहराको पूर्व अवस्थित दुई वस्तुहरूविचको अवनतिकोणहरू क्रमशः 45° र 60° देखिन्छन् भने ती वस्तुहरूको दूरी निकाल्नुहोस् ।

From the top of the tower 80 m high, the measure of the angles of depression of two objects due east of the tower are found to be 45° and 60° respectively. Find the distance between the objects.

19. शीर्षबिन्दुहरू $A(0, 0)$, $B(2, 0)$, $C(2, 1)$ र $D(0, 1)$ भएको एउटा आयतलाई $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ द्वारा स्थानान्तरण गरिएको छ । आयत र यसको प्रतिबिम्ब लेखाचित्रमा खिच्नुहोस् ।

A rectangle having vertices $A(0, 0)$, $B(2, 0)$, $C(2, 1)$ and $D(0, 1)$ is mapped by a matrix $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ and

also draw the rectangle and its image.

20. मध्यकबाट मध्यक भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् :

Find mean deviation from mean:

Wage Rs.	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20
No. of Workers	5	7	10	7	5

21. तलको आँकडाबाट स्तरीय भिन्नता निकाल्नुहोस् :

Find the standard deviation of the following data:

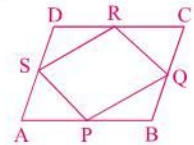
Class Interval	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
Frequency	5	8	15	16	6

GROUP D 4 × 5 = 20

22. तलका सर्तहरूका आधारमा $C = 2x + 3y + 1/2$ लाई न्यूनीकरण गर्नुहोस् :
Minimize $C = 2x + 3y + 1/2$ under the following constraints:
 $x + 2y \geq 1$, $x + y \leq 5$, $x \geq 0$, $y \geq 0$

23. बिन्दुहरू $(0, 0)$, $(2, 0)$, र $(0, 4)$ भएर जाने वृत्तको केन्द्र र अर्धव्यास पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the centre and radius of a circle passing through $(0, 0)$, $(2, 0)$ and $(0, 4)$.

24. दिइएको चित्रमा P, Q, R र S क्रमशः AB, BC, CD र DA का मध्यबिन्दुहरू भए PQRS स.च. हो भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।



In the given figure P, Q, R and S are the mid points of AB, BC, CD and DA respectively. Prove that PQRS is a parallelogram.

25. चतुर्भुज ABCD का शीर्षबिन्दुहरू क्रमशः $A(2, 3)$, $B(4, 5)$, $C(6, 2)$ र $D(3, 0)$ छन् । उद्गम बिन्दुलाई परिक्रमणको केन्द्र मानी पहिले $+80^\circ$ र पछि $+190^\circ$ को संयुक्त परिक्रमणअनुसार अन्तिम प्रतिबिम्बका निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

The vertices of a quadrilateral ABCD are $A(2, 3)$, $B(4, 5)$, $C(6, 2)$ and $D(3, 0)$ respectively. Find the co-ordinates of final image when the rotation of $+80^\circ$ is followed by $+190^\circ$ about the origin.

ANSWERS

1. to 5. Show to your teacher. 6. (a) $f^{-1}(x) = 2x - 5$
(b) $3x - 1$ (c) $(1, 0)$ 7. (a) -107
(b) 2 8. (a) 1 (b) $bx - ay = 0$ & $ax - by = 0$
9. (a) $\frac{24}{7}$ (b) 0 (c) 45° 10. (a) 45°
(c) 60, 45th term 11. $x = -1, 2, 5$ 12. $-1, 7, 15$
13. $x = -4, x = 2, x = 4$ 14. 1, 3 15. $3x^2 + 8xy + 5y^2 = 0$
18. 33.81 m 19. $A'(0, 0)$, $B'(2, 0)$, $C'(2, -1)$; $D'(0, -1)$
20. 4 21. 11.48 22. 2 at $(0, 1/2)$
23. $(1, 2), \sqrt{5}$ units 25. $A'(3, -2)$, $B'(5, -4)$, $C'(2, -6)$, $D'(0, -3)$

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 17
2076 (2020)

समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क - १००

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A 10 × 1 = 10

1. (a) $y = f(x) = mx + c$ मा m र c का मानहरू कति कति हुँदा यो एकात्मक फलन हुन्छ ?
For what values of m and c in $y = f(x) = mx + c$ make it an identity function?

- (b) समीकरण $y = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$ भएको पाराबोलाको शीर्षको निर्देशाङ्क के हुन्छ ?
What is the coordinates of vertex of parabola whose equation is $y = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$?

2. (a) विच्छिन्नताको परिभाषा दिनुहोस् ।
Define discontinuity.

- (b) कस्तो अवस्थामा एउटा मैट्रिक्सको विपरीत सम्भव हुन्छ ?
Under what condition, the inverse of a matrix is possible?

3. (a) $a_1x + b_1y + c_1 = 0$ र $a_2x + b_2y + c_2 = 0$ रेखाहरू बीचको कोण निकाल्ने सूत्र लेख्नुहोस् ।
Write the formula to calculate angle between the lines $a_1x + b_1y + c_1 = 0$ and $a_2x + b_2y + c_2 = 0$.

- (b) दीर्घ वृत्तको परिभाषा दिनुहोस् । (Define Ellipse.)

4. (a) $\sin A$ लाई $\sin \frac{A}{2}$ र $\cos \frac{A}{2}$ को रूपमा लेख्नुहोस् ।
Write $\sin A$ in terms of $\sin \frac{A}{2}$ and $\cos \frac{A}{2}$.

- (b) यदि $x \leq \sin \theta \leq y$ भए x र y का मानहरू लेख्नुहोस् ।
If $x \leq \sin \theta \leq y$ then write the values of x and y .

5. (a) यदि $\vec{a} = k\vec{b}$ भए $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बीचको कोण कति हुन्छ ? जहाँ k एउटा स्केलर परिमाण हो ।

If $\vec{a} = k\vec{b}$, what is the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$ where k is a scalar quantity?

- (b) केन्द्रबिन्दु 'O' भएको वृत्तमा अर्धव्यास 'r' छ । P को उत्क्रम बिन्दु P' छ । यदि $r = 4$ cm र $OP' = 2$ cm भए OP को नाप पत्ता लगाउनुहोस् ।

In a circle with centre 'O' and radius 'r', the image of P is P'. If $r = 4$ cm and $OP' = 2$ cm, find the measure of OP.

GROUP B 13 × 2 = 26

6. (a) फलन $\{f(x, 2x + 1): x \in \mathbb{R}\}$ को विपरित फलन पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the inverse of the function $\{f(x, 2x + 1): x \in \mathbb{R}\}$.

- (b) यदि $f(x) = 2x - 3$ र $g(x) = 3x + 4$ भए $f \circ g(-3)$ पत्ता लगाउनुहोस्:
If $f(x) = 2x - 3$ and $g(x) = 3x + 4$ then find $f \circ g(-3)$.

- (c) शेष पत्ता लगाउनुहोस् जब $P(x) = 2x^3 - 11x^2 + 19x - 10$ लाई $d(x) = 2x - 5$ ले भाग गरिएको छ ।
Find the remainder when $P(x) = 2x^3 - 11x^2 + 19x - 10$ is divided by $d(x) = 2x - 5$.

7. (a) यदि $P = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$ र $Q = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$ भए $|PQ|$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $P = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$ and $Q = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$ then find the value of $|PQ|$.

- (b) यदि $D = \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 2 \end{vmatrix}$, $D_x = \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{vmatrix}$ र

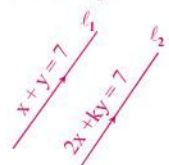
$D_y = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 3 \end{vmatrix}$ भए y को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $D = \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 2 \end{vmatrix}$, $D_x = \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{vmatrix}$ and

$D_y = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 3 \end{vmatrix}$ then, find the value of y .

8. (a) चित्रमा रेखाहरू ℓ_1 र ℓ_2 मा ℓ_1 र ℓ_2 समानान्तर भए k को मान कति होला ?

In the figure lines ℓ_1 and ℓ_2 are parallel. What is the value of k ?



- (b) $x(x + y - c) - yc = 0$ ले प्रतिनिधित्व गरेको रेखाहरूको समीकरणहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equations of lines represented by $x(x + y - c) - yc = 0$.

9. (a) यदि $\sin A = \frac{12}{13}$ भए $\tan 2A$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\sin A = \frac{12}{13}$, find the value of $\tan 2A$.

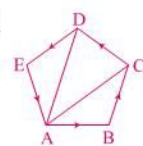
- (b) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\sin 105^\circ + \cos 105^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}}$

- (c) हल गर्नुहोस् (Solve):
 $2 \sin \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta}$ [$0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$]

10. (a) यदि $\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$ र $\vec{b} = 8\vec{i} - 6\vec{j}$ भए $\vec{a}$ र $\vec{b}$ को बिचमा हुने कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$ and $\vec{b} = 8\vec{i} - 6\vec{j}$, find the angle between the vectors $\vec{a}$ and $\vec{b}$.

- (b) चित्रमा $\vec{AB} + \vec{BC} + \vec{CD} + \vec{DE} + \vec{EA} = 0$ हुन्छ भनी सिद्ध गर्नुहोस् ।
In the diagram, prove that:
 $\vec{AB} + \vec{BC} + \vec{CD} + \vec{DE} + \vec{EA} = 0$.



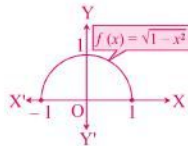
- (c) एउटा निरन्तर श्रेणीमा दोस्रो चतुर्थांशको स्थान 20^{th} पद छ । बारम्बारताहरूको योगफल र पहिलो चतुर्थांशको स्थान पत्ता लगाउनुहोस् ।

In a continuous data, the position of the second quartile is 20^{th} item. Find the sum of frequencies of the data and the position of the first quartile.

GROUP C $11 \times 4 = 44$

11. हल गर्नुहोस् (Solve) : $12x^3 - 25x^2 - 38x + 15 = 0$
12. एउटा समानान्तर श्रेणीका पहिला दस पदहरूको योगफल 520 छ । यदि यसको सातौं पद तेस्रो पदको दोब्बर भए सो श्रेणीको पहिलो पद र समान अन्तर पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a A.P., the sum of the first ten terms is 520. If its seventh term is double of its third term, calculate the first term and the common difference of the series.

13. लेखाचित्र प्रयोग गरी $x = 0$ मा निम्नलिखित पत्ता लगाउनुहोस् । साथै, निरन्तरताको अन्तराल पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।



Using graph, find the following at $x = 0$. Also, find the continuity interval.

- (i) $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x)$ (ii) $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x)$
- (iii) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$ (iv) $f(0)$
14. मेट्रिक्स विधिद्वारा हल गर्नुहोस्: $\frac{2x+3y}{5} = 1, 3x-2y = 1$
Solve by matrix method: $\frac{2x+3y}{5} = 1, 3x-2y = 1$

15. $px^2 + 7xy + 3y^2 = 0$; $p > 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने जोडा रेखाहरूबिचको न्यूनकोण 45° भए ती रेखाहरूको छुट्टाछुट्टै समीकरणहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
The acute angle between the pair of lines represented by $px^2 + 7xy + 3y^2 = 0$; $p > 0$ is 45° . Find the separate equation of the lines.

16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\frac{\sin A + \sin 2A + \sin 4A + \sin 5A}{\cos A + \cos 2A + \cos 4A + \cos 5A} = \tan 3A$

17. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् :
If $A + B + C = \pi^\circ$ then prove that:
 $\sin 2A + \sin 2B + \sin 2C = 4 \sin A \sin B \sin C$

18. दुई जना मानिस कुनै 20 m अग्लो स्तम्भको विपरित दिसामा छन् । तिनीहरूले सो स्तम्भको उन्नतांश कोणहरू अवलोकन गर्दा 30° र 60° पाएछन् भने तिनीहरूबिचको दूरी पत्ता लगाउनुहोस् ।
Two men are on the opposite sides of a tower of 20 m high, they observed the angle of elevation of the top of the tower and found to be 30° and 60° . Find the distance between them.

19. एउटा मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस्, जसले एउटा एकाइ वर्ग $A(0, 0), B(1, 0), C(1, 1)$ र $D(0, 1)$ लाई एउटा समानान्तर चतुर्भुज $A'(0, 0), B'(3, 1), C'(4, 3)$ र $D'(1, 2)$ मा स्थानान्तरण गर्दछ ।

Find the matrix by which a unit square $A(0, 0), B(1, 0), C(1, 1)$ and $D(0, 1)$ is transformed to a parallelogram $A'(0, 0), B'(3, 1), C'(4, 3)$ and $D'(1, 2)$.

20. तलको तथ्याङ्कअनुसार मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता निकाल्नुहोस् ।
Find the mean deviation from the median of the following data:

Class interval	0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50
Frequency	5	8	15	16	6

21. तलको तथ्याङ्कबाट स्तरीय भिन्नताको गणना गर्नुहोस् :
Compute the standard deviation from the following data.

C. I.	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
f	3	5	8	6	3

GROUP D $4 \times 5 = 20$

22. $Z = 3x + 2y + 5$ लाई तलका सर्तहरूका आधारमा न्यूनीकरण गर्नुहोस्: $x + 2y \leq 8, x - 2y \leq 2$ and $x, y \geq 0$
Minimize $Z = 3x + 2y + 5$ under the following constraints: $x + 2y \leq 8, x - 2y \leq 2$ and $x, y \geq 0$

23. बिन्दुहरू $(7, -7), (14, 0)$ र $(7, 7)$ भएर जाने वृत्तको केन्द्र र अर्धव्यास पत्ता लगाउनुहोस् ।
Determine the centre and radius of a circle passing through the points $(7, -7), (14, 0)$ and $(7, 7)$.

24. समानान्तर चतुर्भुजका विकर्णहरू आपसमा समद्विभाजन हुन्छन् भनी भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस् ।
Prove by vector method that the diagonals of a parallelogram bisect to each other.

25. ΔABC का शीर्षबिन्दुहरू $A(1, 2), B(3, 4)$ र $C(3, 2)$ हुन् । यसलाई $E_1[0, 2]$ र $E_2[0, 3/2]$ द्वारा विस्तारीकरण गर्नुहोस् । ΔABC को प्रतिबिम्बका निर्देशाङ्कहरू E_1E_2 पछि पत्ता लगाउनुहोस् र प्रतिबिम्बलाई लेखाचित्रमा पनि देखाउनुहोस् ।
 $A(1, 2), B(3, 4)$ and $C(3, 2)$ are the vertices of ΔABC . Enlarge it by $E_1[0, 2]$ and $E_2[0, 3/2]$. Find the co-ordinates of ΔABC under E_1E_2 and show the image on graph paper.

ANSWERS

1. to 5. Show to your teacher.

6. (a) $\{(x, \frac{x-1}{2})\}; x \in \mathbb{R}$ (b) -13 (c) 0
7. (a) 0 (b) 1 8. (a) $k = 2$
- (b) $x + y = 0$ & $x - c = 0$ 9. (a) $-1\frac{1}{119}$
- (c) $0^\circ, 60^\circ$ 10. (a) 90° (c) $40, 10^{\text{th}}$ term
11. $x = 3, \frac{1}{3}, -\frac{5}{4}$ 12. 16, 8 13. (i) 1 (ii) 1 (iii) 1
- (iv) 1; $[-1, 1]$ 14. 1, 1 15. $x + 3y = 0$ & $2x + y = 0$
18. 46.18 m 19. $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ 20. 9.56 21. 11.82
22. 5 at $(0, 0)$ 23. $(7, 0)$, 7 units
25. $A'(3, 6), B'(9, 12), C'(9, 6)$

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 18
2076 (2020)

समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क - १००

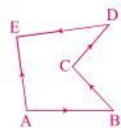
सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A 10 × 1 = 10

- (a) $y = \sin x$ को y -खण्ड कति हुन्छ ?
What is the y -intercept of $y = \sin x$?
- (b) समीकरण $y = ax^2 + c = 0$ भएको पाराबोलाको शीर्षबिन्दुको निर्देशाङ्क के हुन्छ ?
What is the coordinates of vertex of parabola whose equation is $y = ax^2 + c = 0$?
- (a) खुल्ला अन्तरालको परिभाषा दिनुहोस् ।
Define open interval.
- (b) एकाइ मेट्रिक्सको विपरीत मेट्रिक्स के हुन्छ ?
What is the inverse of an identity matrix?
- (a) यदि दुई रेखाहरू $y = m_1x + c_1$ र $y = m_2x + c_2$ आपसमा समानान्तर भए यिनीहरूको भुकावको सम्बन्ध लेख्नुहोस् ।
If the lines $y = m_1x + c_1$ and $y = m_2x + c_2$ are parallel to each other, write the relation between their slopes.
- (b) अतिपराबलयको परिभाषा दिनुहोस् ।
Define hyperbola.
- (a) $\sin A$ लाई $\tan \frac{A}{2}$ को रूपमा लेख्नुहोस् ।
Write $\sin A$ in terms of $\tan \frac{A}{2}$.
- (b) यदि $x \leq \cos \theta \leq y$ भए x र y का मानहरू लेख्नुहोस् ।
If $x \leq \cos \theta \leq y$ then write the values of x and y .
- (a) $\vec{a} \cdot \vec{b}$ को अधिकतम मान प्राप्त गर्न $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बीचको कोण कति हुनुपर्छ ?
What should be the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$ to get the maximum value of $\vec{a} \cdot \vec{b}$?
- (b) केन्द्रबिन्दु O र अर्धव्यास r भएको वृत्तमा P को उत्क्रम बिन्दु P' छ । यदि $OP = 2$ cm र $OP' = 8$ cm भए r को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a circle with centre O and radius r , P' is the inversion point of P . If $OP = 2$ cm and $OP' = 8$ cm, find the value of r .
- (a) यदि $f(k) = 3k - 4$ र $g(k) = 2k + 1$ भए $g \circ f(2)$ पत्ता लगाउनुहोस् :
If $f(k) = 3k - 4$ and $g(k) = 2k + 1$, find $g \circ f(2)$.
- (b) यदि $f(x) = 2x + 5$ भए f^{-1} परिभाषित गर्ने सूत्र पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = 2x + 5$, find the formula that defines f^{-1} .
- (c) यदि $P(x) = 4x^3 - 3x^2 + 2x - 4$ भए यसलाई $x - 1$ ले भाग गर्दा आउने शेष पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the remainder when $P(x) = 4x^3 - 3x^2 + 2x - 4$ is divided by $x - 1$.

GROUP B 13 × 2 = 26

- (a) यदि $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$ र $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ भए $2A - 3B$ को डिटरमिन्यान्ट पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$ and $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ find the determinant of $2A - 3B$.
- (b) यदि $D = \begin{vmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}$, $D_x = \begin{vmatrix} -7 & -2 \\ 5 & 7 \end{vmatrix}$ र $D_y = \begin{vmatrix} 1 & -7 \\ 3 & 5 \end{vmatrix}$ भए क्रामरको नियम अनुसार x र y का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $D = \begin{vmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}$, $D_x = \begin{vmatrix} -7 & -2 \\ 5 & 7 \end{vmatrix}$ and $D_y = \begin{vmatrix} 1 & -7 \\ 3 & 5 \end{vmatrix}$ then find the values of x and y using Cramer's rule.
- (a) $x^2 - y^2 - 2x + 2y = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने जोडा रेखाहरूको वेग्लेबेग्ले समीकरणहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the separate equations of the pair of lines represented by the equation $x^2 - y^2 - 2x + 2y = 0$.
- (b) व्यासका छेउहरू $(0, 0)$ र $(4, 7)$ भएको वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of a circle having end of diameter $(0, 0)$ and $(4, 7)$.
- (a) यदि θ न्यून कोण हो र $\cos \theta = 1/2$ भए $\cos 2\theta$ को मान तालिका प्रयोग नगरी निकाल्नुहोस् ।
If θ is an acute angle and $\cos \theta = 1/2$, find the value of $\cos 2\theta$ without using table.
- (b) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
$$\frac{\sin 5\theta - \sin 3\theta}{\cos 5\theta + \cos 3\theta} = \sqrt{\sec^2 \theta - 1}$$
- (c) न्यून कोण θ को मान पत्ता लगाउनुहोस् :
Find the value of an acute angle θ :
 $\tan 6\theta + \tan 3\theta = \cos 90^\circ$
- (a) यदि $|\vec{OA}| = 6$, $|\vec{OB}| = 7$ र $\vec{OA} \cdot \vec{OB} = 21$ भए $\angle AOB$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $|\vec{OA}| = 6$, $|\vec{OB}| = 7$ and $\vec{OA} \cdot \vec{OB} = 21$, find the value of the $\angle AOB$.
- (b) दिइएको चित्रमा,
 $\vec{AB} + \vec{BC} + \vec{CD} + \vec{DE} = \vec{AE}$ हुन्छ भनी सिद्ध गर्नुहोस् ।
In the figure, prove that:
 $\vec{AB} + \vec{BC} + \vec{CD} + \vec{DE} = \vec{AE}$
- (c) एउटा तथ्याङ्कको पहिलो चतुर्थांश 35 र तेस्रो चतुर्थांश 75 छ । चतुर्थांशीय भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a data, first quartile is 35 and the third quartile is 75. Find the quartile deviation and its coefficient.



GROUP C 11 × 4 = 44

11. हल गर्नुहोस् (Solve) : $y^3 - 7y + 6 = 0$
12. एउटा समानान्तर श्रेणीको चौथौ पद 2 र पहिला दस पदहरूको योगफल - 150 भए सो श्रेणीको पहिला पच्चीस पदहरूको योगफल निकाल्नुहोस् ।
Fourteenth term of an arithmetic series is 2 and the sum of its first ten terms is - 150. Find the sum of the first twenty five terms of the series.
13. यदि $f(x) = 2x + 1$ र $x \in \mathbb{R}$ भए,
If $f(x) = 2x + 1$ and $x \in \mathbb{R}$ then,
(i) $f(0.99)$, $f(0.999)$ र $f(0.9999)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find $f(0.99)$, $f(0.999)$ and $f(0.9999)$.
(ii) $f(1.001)$, $f(1.0001)$ र $f(1.00001)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find $f(1.001)$, $f(1.0001)$ and $f(1.00001)$.
(iii) $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ र $f(1)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ and $f(1)$.
(iv) के निष्कर्ष निकाल्न सकिन्छ ?
What conclusion can be drawn?
14. मेट्रिक्स विधिबाट हल गर्नुहोस्: $2x = y - 3$; $3x + 2y = 20$
Solve by the matrix method: $2x = y - 3$; $3x + 2y = 20$
15. बिन्दुहरू $(1, 1)$ र $(3, -3)$ जोड्ने रेखाको लम्बार्धकको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of perpendicular bisector of line joining the points $(1, 1)$ and $(3, -3)$.
16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $4 \sin A \sin (60^\circ - A) \sin (60^\circ + A) = \sin 3A$
17. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् :
If $A + B + C = \pi^\circ$ then prove that :
 $\cos A + \cos B - \cos C = 4 \cos \frac{A}{2} \cos \frac{B}{2} \sin \frac{C}{2} - 1$
18. कुनै 20 m अग्लो रूखको ठीक अगाडि रहेको खम्बाको टुप्पाको उन्नतांश कोणहरू रूखको टुप्पाबाट 45° छ र यसको फेदबाट 60° छ भने खम्बाको उचाइ र रूखको फेदबाट यसको दूरी निकाल्नुहोस् ।
At the top of the tree, 20m high, the elevation of a pillar just opposite to it is observed to be 45° on the ground floor it is 60° . Find the height of the pillar and distance between them.
19. एउटा वर्गका शीर्षबिन्दुहरू $A(0, 6)$, $B(3, 6)$, $C(3, 3)$ र $D(0, 3)$ छन् । वर्ग ABCD लाई मेट्रिक्स $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ द्वारा स्थानान्तरण गर्नुहोस् र प्रतिबिम्बका निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस् । सो वर्ग र त्यसको प्रतिबिम्बलाई पनि लेखाचित्रमा देखाउनुहोस् ।
The vertices of a square are $A(0, 6)$, $B(3, 6)$, $C(3, 3)$ and $D(0, 3)$. Transform the square ABCD by the matrix $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ and find the vertices of the image. Also draw the square and its image in graph paper.

20. तलको तथ्याङ्कअनुसार मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता निकाल्नुहोस् ।
Find the mean deviation from the median of the following data:

Marks obtained	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
No. of students	5	4	5	4	2

21. तलको आँकडाबाट स्तरीय भिन्नता निकाल्नुहोस् :

Class Interval	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
Frequency	2	6	5	4	3

GROUP D 4 × 5 = 20

22. तलका सर्तहरूका आधारमा $P = 2x + 3y + 5$ को अधिकतम मान पत्ता लगाउनुहोस् :
Find the maximum value of $P = 2x + 3y + 5$ under the following constraints:
 $x + 2y \geq 1$, $x + y \leq 5$, $x \geq 0$ and $y \geq 0$
23. एउटा वृत्तको अर्धव्यास 5 एकाइ छ र दुई व्यासहरूका समीकरणहरू $2x - y = 5$ र $x - 3y + 5 = 0$ छन् । सो वृत्तको समीकरण निकाल्नुहोस् र उक्त वृत्त उद्गम बिन्दुबाट जान्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
A circle has radius 5 units and the equations of its two diameters are $2x - y = 5$ and $x - 3y + 5 = 0$. Find the equation of the circle and show that it passes through the origin.
24. अर्धवृत्त (वृत्तार्ध) मा बन्ने परिधिकोण समकोण हुन्छ भनी भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस् ।
Prove vectorially that the angle at the circumference in a semi circle is a right angle.
25. शीर्षबिन्दुहरू $A(1, 2)$, $B(3, 4)$ र $C(4, 1)$ भएको $\triangle ABC$ लाई प्रतिच्छेदित अक्षहरू क्रमशः OY र OX मा हुने संयुक्त परावर्तन पत्ता लगाउनुहोस् । साथै यसरी हुने संयुक्त स्थानान्तरणलाई कुन एउटै स्थानान्तरणले जनाउन सकिन्छ, उल्लेख गर्नुहोस् ।
Find the combinations of reflection of $\triangle ABC$ with vertices $A(1, 2)$, $B(3, 4)$ and $C(4, 1)$ over two intersecting axes OY and OX respectively. State also the single transformation given by the combination of these transformations.

ANSWERS

1. to 5. Show to your teacher.

6. (a) 5 (b) $f^{-1}(x) = \frac{x-5}{2}$ (c) -1 7. (a) 5
(b) $x = -3$, $y = 2$ 8. (a) $x = y$, $x + y - 2 = 0$
(b) $x^2 + y^2 - 4x - 7y = 0$ 9. (a) $-\frac{1}{2}$ (c) $0^\circ, 20^\circ$
10. (a) 60° (c) 20, 0.36 11. 1, 2, -3 12. 0
13. (i) 2.98, 2.998, 2.9998 (ii) 3.002, 3.0002, 3.00002
(iii) 3, 3 (iv) continuous at $x = 1$
14. 2, 7 15. $x - 2y = 4$ 18. 47.32m, 27.32 m
19. $A'(0, -6)$, $B'(3, -6)$, $C'(3, -3)$, $D'(0, -3)$
20. 11.3 21. 12.25 22. 20 at (0, 5)
23. $x^2 + y^2 - 8x - 6y = 0$
25. $A'(-1, 2)$, $B'(-3, 4)$, $C'(-4, 1)$; $A''(-1, -2)$, $B''(-3, -4)$, $C''(-4, -1)$; $R_\theta[(0, 0); 180^\circ]$

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 19
2076 (2020)

समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क - १००

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A 10 × 1 = 10

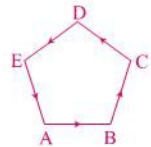
- (a) $y = \cos x$ को y -खण्ड कति हुन्छ ?
What is the y -intercept of $y = \cos x$?
- (b) वर्ग फलन $y = ax^2$ मा a को मान धनात्मक वा ऋणात्मक के हुँदा शीर्षबिन्दु न्यूनतम हुन्छ ?
Which value of a , positive or negative, in the quadratic equation $y = ax^2$ is the vertex point minimum?
- (a) बन्द अन्तरालको परिभाषा दिनुहोस् ।
Define closed interval.
- (b) A, B र X तीनओटा मेट्रिक्सहरू छन् । यदि $AX = B$ र $|A| \neq 0$ भए X को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
A, B and X are three matrices. If $AX = B$ and $|A| \neq 0$, what is the value of X?
- (a) यदि दुई रेखाहरू $y = m_1x + c_1$ र $y = m_2x + c_2$ आपसमा लम्ब भए यिनीहरूको भुकावको सम्बन्ध लेख्नुहोस् ।
If the lines $y = m_1x + c_1$ and $y = m_2x + c_2$ are perpendicular to each other, write the relation between their slopes.
- (b) एउटा सोलीलाई समतलीय सतहले आधारको समानान्तर हुनेगरी प्रतिच्छेदन गर्दा कुन ज्यामितीय चित्र बन्दछ ?
Which geometrical figure will be formed if a plane intersects a cone parallel to its base?
- (a) $\cos 2A$ लाई $\cos A$ को रूपमा लेख्नुहोस् ।
Write $\cos 2A$ in terms of $\cos A$.
- (b) यदि $\sin \theta = \cos \theta$ भए θ को न्यूनकोणीय मान कति हुन्छ ?
If $\sin \theta = \cos \theta$, what is the acute value of θ ?
- (a) $\vec{a} \cdot \vec{b}$ को न्यूनतम मान प्राप्त गर्न $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बीचको कोण कति हुनुपर्छ ?
What should be the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$ to get the minimum value of $\vec{a} \cdot \vec{b}$?
- (b) केन्द्रबिन्दु O र अर्धव्यास r भएको वृत्तमा P को उत्क्रम बिन्दु P' छ । यदि $OP = 5$ cm र $OP' = 20$ cm भए r को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a circle with centre O and radius r , P' is the inversion point of P. If $OP = 5$ cm and $OP' = 20$ cm, find the value of r .

GROUP B 13 × 2 = 26

- (a) यदि $f(x) = \frac{2x-1}{3}$ भए $f^{-1}(x)$ परिभाषित गर्ने सूत्र पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = \frac{2x-1}{3}$, find the formula that defines $f^{-1}(x)$.
- (b) $P(x) = x^3 - 6x^2 + 2x - 3$ लाई $3x - 1$ ले भाग गर्दा आउने शेष पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the remainder when $P(x) = x^3 - 6x^2 + 2x - 3$ is divided by $3x - 1$.

- (c) लेखाचित्र नखिचिकन दिइएको पाराबोलाको शीर्षबिन्दु पत्ता लगाउनुहोस् : $x^2 - 2x - 3 = 0$
Without drawing the graph, find the vertex of given parabola: $x^2 - 2x - 3 = 0$

- (a) यदि $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 7 & -3 \end{pmatrix}$ र $B = \begin{pmatrix} 4 & -3 \\ 5 & 0 \end{pmatrix}$ भए $3A - 2B$ को डिटरमिन्यान्ट निकाल्नुहोस् ।
If $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 7 & -3 \end{pmatrix}$ and $B = \begin{pmatrix} 4 & -3 \\ 5 & 0 \end{pmatrix}$ then find the determinant of $3A - 2B$.
- (b) यदि $D = \begin{vmatrix} 5 & -3 \\ 1 & -5 \end{vmatrix}$, $D_x = \begin{vmatrix} 13 & -3 \\ 7 & -5 \end{vmatrix}$ र $D_y = \begin{vmatrix} 5 & 13 \\ 1 & 7 \end{vmatrix}$ भए क्रामरको नियम अनुसार x र y का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $D = \begin{vmatrix} 5 & -3 \\ 1 & -5 \end{vmatrix}$, $D_x = \begin{vmatrix} 13 & -3 \\ 7 & -5 \end{vmatrix}$ and $D_y = \begin{vmatrix} 5 & 13 \\ 1 & 7 \end{vmatrix}$ then find the values of x and y using Cramer's rule.
- (a) समीकरण $x^2 - y^2 + 3x - 3y = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने जोडा रेखाहरूको बेग्लाबेग्लै समीकरणहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the separate equations of the pair of lines represented by the equation $x^2 - y^2 + 3x - 3y = 0$.
- (b) यदि $x^2 + y^2 - 6x + 4y - 23 = 0$ एउटा वृत्तको समीकरण भए सो वृत्तको व्यासको लम्बाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the equation of a circle is $x^2 + y^2 - 6x + 4y - 23 = 0$ then find the length of diameter of the circle.
- (a) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $4\sin^3 20^\circ + 4\cos^3 10^\circ = 3\sin 20^\circ + 3\cos 10^\circ$
- (b) क्याल्कुलेटर वा तालिका प्रयोग नगरी $\cos 18^\circ + \cos 54^\circ + \cos 162^\circ + \cos 234^\circ$ को मान निकाल्नुहोस् ।
Without using calculator or trigonometric table, find the value of:
 $\cos 18^\circ + \cos 54^\circ + \cos 162^\circ + \cos 234^\circ$
- (c) हल गर्नुहोस् (Solve):
 $\sin^2 \theta - \sin \theta = 0$ [$0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$]
- (a) यदि $\vec{p} = 2\vec{i} - \vec{j}$ र $\vec{q} = \vec{i} - 3\vec{j}$ भए $\vec{p}$ र $\vec{q}$ द्वारा बन्ने न्यूनकोण कति होला, पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $\vec{p} = 2\vec{i} - \vec{j}$ and $\vec{q} = \vec{i} - 3\vec{j}$, find the acute angle made by $\vec{p}$ and $\vec{q}$.
- (b) दिइएको पञ्चभुज ABCDE मा $\vec{AB} + \vec{BC} + \vec{CD} + \vec{DE} + \vec{EA} = 0$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
In the given pentagon ABCDE, prove that:
 $\vec{AB} + \vec{BC} + \vec{CD} + \vec{DE} + \vec{EA} = 0$



- (c) एउटा तथ्याङ्कमा चतुर्थांशिय भिन्नता र यसको गुणाङ्क क्रमशः 14 र $\frac{7}{22}$ छन् । तेस्रो चतुर्थांश पत्ता लगाउनुहोस् ।

In a data the quartile deviation and its coefficient are 14 and $\frac{7}{22}$ respectively. Find the third quartile.

GROUP C $11 \times 4 = 44$

11. हल गर्नुहोस् (Solve) : $2x^3 - x^2 - 13x - 6 = 0$
12. यदि एउटा AP को तेस्रो र नवौं पदहरू 9 र 33 भए पाँचौं पद पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the 3rd term and 9th term of an A.P. are 9 and 33, write the first 5th term.
13. यदि $f(x) = 4x + 5$ एउटा वास्तविक मान भएको फलन भए, If $f(x) = 4x + 5$ is a real valued function,
(i) $x = 1.99$ र 1.999 मा $f(x)$ का मानहरू के के हुन्छन् ?
What are the values of $f(x)$ at $x = 1.99$ and 1.999 ?
(ii) $x = 2.01$ र 2.001 मा $f(x)$ का मानहरू के के हुन्छन् ?
What are the values of $f(x)$ at $x = 2.01$ and 2.001 ?
(iii) $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$ र $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$ का मानहरू कति कति हुन्छन् ?
What are the values of $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$ and $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$?
(iv) के $x = 2$ मा $f(x)$ निरन्तर हुन्छ ?
Is the function continuous at $x = 2$?

14. मेट्रिक्स विधिबाट हल गर्नुहोस् (Solve by matrix method):
 $2x = 3(6 - y)$, $3x = 2y + 1$
15. मानौं A(6, 4) र B(2, 12) दिइएका दुई बिन्दुहरू हुन् । AB सँग लम्ब भई AB को मध्यबिन्दु भएर जाने रेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Let, A(6, 4) and B(2, 12) be two given points. Find the equation of the line perpendicular to AB and passing through the midpoint of AB.
16. सिद्ध गर्नुहोस् (Prove that):
 $\cot(A + 45^\circ) - \tan(A - 45^\circ) = \frac{2 \cos 2A}{1 + \sin 2A}$
17. यदि $A + B + C = \pi$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् :
If $A + B + C = \pi$ then prove that:
 $\sin A - \sin B + \sin C = 4 \sin \frac{A}{2} \cdot \cos \frac{B}{2} \cdot \sin \frac{C}{2}$
18. एउटा पहाडको टुप्पाबाट कुनै घरको टुप्पाको र फेदको अवनतिकोणहरू क्रमशः 30° र 45° छन् भन्ने पत्ता लागेको छ । पहाडको उचाइ 100 m छ भने घरको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
From the top of the cliff, 100 m high, the angle of depressions of the top and the bottom of a house are found 30° and 45° respectively. Find the height of the house.

19. एउटा 2×2 मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् जसले शीर्षबिन्दुहरू A(1, -1), B(3, 2) र C(0, 2) भएको $\triangle ABC$ लाई शीर्षबिन्दुहरू A'(3, 3), B'(-1, 4) र C'(-4, -2) भएको त्रिभुज A'B'C' मा स्थानान्तरण गर्दछ ।
Find the 2×2 matrix which maps $\triangle ABC$ with vertices A(1, -1), B(3, 2) and C(0, 2) onto a $\triangle A'B'C'$ with vertices A'(3, 3), B'(-1, 4) and C'(-4, -2).

20. तलको तथ्याङ्कअनुसार मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता निकाल्नुहोस् ।
Find the mean deviation from the median of the following data:

Age in year	20 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 60	60 - 70
No. of People	5	7	8	6	4

21. तलको तथ्याङ्कबाट स्तरीय भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् :
Find S.D. from the following data:

C.I.	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
f	8	12	20	40	12	8

GROUP D $4 \times 5 = 20$

22. $C = 5x + 4y + 3$ लाई तलका सर्तहरूका आधारमा न्यूनीकरण गर्नुहोस् :
Minimize $C = 5x + 4y + 3$ subject to the following constraints :
 $4x + 5y \leq 20$, $x - 2y \geq -4$, $x \geq 0$, $y \geq 0$
23. बिन्दुहरू (5, 7), (6, 6) र (2, -2) भएर जाने वृत्तको केन्द्रबिन्दुको निर्देशाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the co-ordinates centre of a circle passing through the points (5, 7), (6, 6) and (2, -2).
24. त्रिभुजको गुरुत्वकेन्द्र (भारकेन्द्र) को स्थिति भेक्टर यसको शीर्षहरूका स्थितिभेक्टरहरूको योगफलको एकतिहाइ हुन्छ भनी भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस् ।
Using vector method, prove that the position vector of the centroid of a triangle is one third the sum of the position vectors of its vertices.
25. O(0, 0), A(4, 0) र B(4, 3) शीर्षबिन्दुहरू भएको एउटा त्रिभुजलाई नापो 2 र केन्द्र (0, 0) अनुसार विस्तारित गरेपछि फेरि केन्द्र (0, 0) र नापो $\frac{1}{2}$ अनुसार विस्तारित गरिएको छ भने अन्तिम प्रतिबिम्बको निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस् । साथै वस्तु र अन्तिम प्रतिबिम्बको प्रकृति उल्लेख गर्नुहोस् ।
A triangle having the vertices O(0, 0), A(4, 0) and B(4, 3) is enlarged by scale factor 2 and centre (0, 0) followed by enlargement centre (0, 0) and scale factor $\frac{1}{2}$. Find the co-ordinates of the final image.
Also, state the nature of object and final image.

ANSWERS

1. 1. to 5. Show to your teacher.
6. (a) $\frac{3x+1}{2}$ (b) $-\frac{80}{27}$ (c) (1, -4)
7. (a) -141 (b) $x = 2, y = -1$
8. (a) $x = y, x + y + 3 = 0$ (b) 12 units 9. (b) 0
(c) $0^\circ, 90^\circ, 180^\circ$ 10. (a) 45° (c) 58
11. $x = 3, -2, -\frac{1}{2}$ 12. 17 13. (i) 12.96, 12.996
(ii) 13.04, 13.004 (iii) 13, 13 (iv) Yes
14. 3, 4 15. $x - 2y + 12 = 0$ 18. 42.26 m
19. $\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ 20. 10.58 21. 12.96
22. 3 at (0, 0) 23. (2, 3)
25. O(0, 0), A'(12, 0), B'(12, 9)

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 20
2076 (2020)

समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क - १००

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A 10 × 1 = 10

- (a) $y = \sin x$ को अधिकतम मान कति हुन्छ ?
What is the maximum value of $y = \sin x$?
- (b) समीकरण $ax^2 + bx + c = 0$ भएको पाराबोलाको सममिति रेखाको समीकरण के हुन्छ ?
What is the equation of line of symmetry of the parabola whose equation is $ax^2 + bx + c = 0$?
- (a) दायो पक्षबाट सीमान्त मानको परिभाषा दिनुहोस् ।
Define right hand limit.
- (b) A, B र X तीनओटा मेट्रिक्सहरू छन् । यदि $XA = B$ र $|A| \neq 0$ भए X को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
A, B and X are three matrices. If $XA = B$ and $|A| \neq 0$, what is the value of X?
- (a) $ax + by + c = 0$ सँग समानान्तर हुने सीधा रेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of straight line parallel to $ax + by + c = 0$.
- (b) यदि प्रतिच्छेदित सतह सोलीको जेनेरेटरसँग समानान्तर भए कुन शाङ्किक भाग बन्दछ ?
If the intersection plane is parallel to the generator of cone then what conic does it form?
- (a) $\cos A$ लाई $\cos \frac{A}{2}$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
Express $\cos A$ in terms of $\cos \frac{A}{2}$.
- (b) यदि $\sec A = \operatorname{cosec} A$ भए A को न्यूनकोणीय मान कति हुन्छ ?
If $\sec A = \operatorname{cosec} A$, what is the acute value of A?
- (a) स्केलर गुणनफल $(\vec{a} \cdot \vec{b})$ पत्ता लगाउने सूत्र लेख्नुहोस् । जहाँ $\vec{a} = \begin{pmatrix} a_1 \\ b_1 \end{pmatrix}$ र $\vec{b} = \begin{pmatrix} a_2 \\ b_2 \end{pmatrix}$ छन् ।
Write down the formula to calculate scalar product $(\vec{a} \cdot \vec{b})$, where $\vec{a} = \begin{pmatrix} a_1 \\ b_1 \end{pmatrix}$ and $\vec{b} = \begin{pmatrix} a_2 \\ b_2 \end{pmatrix}$.
- (b) उत्क्रम वृत्तको चित्रमा A को विपरीत A' छ । यदि $r = 9$ cm भए $OA \times OA'$ को नाप पत्ता लगाउनुहोस् ।
In the figure of inversion circle, A' is the inverse of A. If $r = 9$ cm then find the measure of $OA \times OA'$.

GROUP B 13 × 2 = 26

- (a) यदि $f(x) = \frac{x-5}{4}$ र $f^{-1}(x) = 25$ भए x को मान निकाल्नुहोस् ।
If $f(x) = \frac{x-5}{4}$ and $f^{-1}(x) = 25$, find the value of x.

- (b) यदि $f(x) = x + 1$ र $g(x) = 4x$ भए $g \circ f(x)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = x + 1$ and $g(x) = 4x$ then find the value of $g \circ f(x)$.

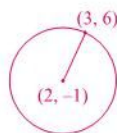
- (c) जब $x^2 + x + a$ लाई $(x - 2)$ ले भाग गर्दा शेष 8 भए a को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
When $x^2 + x + a$ is divided by $(x - 2)$, the remainder 8. Find the value of a.

- (a) यदि $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$ एउटा मेट्रिक्स भए $13A^{-1}$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$ be a matrix then find $13A^{-1}$.

- (b) क्रामरको नियम अनुसार $ax + by = c$ र $px + qy = r$ मा D_1 र D_2 को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
According to Cramer's rule, find the values of D_1 and D_2 for $ax + by = c$ and $px + qy = r$.

- (a) दिइएका रेखाहरू $2x = y$ र $3x + y = 0$ बिचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the angle between the lines given by the equations $2x = y$ and $3x + y = 0$.

- (b) चित्रमा दिइएको जानकारीबाट वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
From the information given in figure, find the equation of the circle.



- (a) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\frac{\sin \alpha + \sin 2\alpha}{1 + \cos \alpha + \cos 2\alpha} = \tan \alpha$$

- (b) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\sin 51^\circ + \cos 81^\circ - \cos 21^\circ = 0$$

- (c) हल गर्नुहोस् (Solve): $(0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ)$
 $\cos 4\theta + \cos \theta = \tan 45^\circ + \cot 135^\circ$

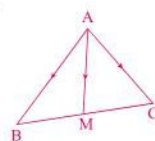
- (a) यदि $\vec{a} = 6\vec{i} - 8\vec{j}$ र $\vec{b} = 4\vec{i} + 3\vec{j}$ भए भेक्टरहरू $\vec{a}$ र $\vec{b}$ आपसमा लम्ब छन् भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

If $\vec{a} = 6\vec{i} - 8\vec{j}$ and $\vec{b} = 4\vec{i} + 3\vec{j}$, prove that the vectors $\vec{a}$ and $\vec{b}$ are perpendicular to each other.

- (b) चित्रमा, $\triangle ABC$ को मध्यिका AM छ । प्रमाणित गर्नुहोस्:

In the figure, AM is the median of $\triangle ABC$. Prove that:

$$2\vec{AM} = \vec{AB} + \vec{AC}$$



- (c) एउटा निरन्तर श्रेणीमा पहिलो चतुर्थांशको दुई गुणा तेस्रो चतुर्थांश छ । यदि सो तथ्याङ्कको मध्यिकाको मान 45 भए चतुर्थांशीय विचलन पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a continuous series, third quartile is two times of first quartile. If the median of the data is 45, find the quartile deviation.

GROUP C 11 × 4 = 44

11. हल गर्नुहोस् (Solve) : $5x^3 - 33x^2 + 70x - 48 = 0$
12. यदि एउटा AP को चौथो र सातौं पदहरू 20 र 35 भए दसौं पद पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the fourth and seventh term of an A.P. are 20 and 35, find the tenth term.
13. यदि $f(x) = 3x + 2$ एउटा वास्तविक मान भएको फलन भए, If $f(x) = 3x + 2$ is a real valued function,
(i) $x = 1.99$ र 1.999 मा $f(x)$ का मानहरू के के हुन्छन् ?
What are the values of $f(x)$ at $x = 1.99$ and 1.999 ?
(ii) $x = 2.01$ र 2.001 मा $f(x)$ का मानहरू के के हुन्छन् ?
What are the values of $f(x)$ at $x = 2.01$ and 2.001 ?
(iii) $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$ र $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$ का मानहरू कति कति हुन्छन् ?
What are the values of $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$ and $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$?
(iv) के $x = 2$ मा $f(x)$ निरन्तर हुन्छ ?
Is the function continuous at $x = 2$?
14. मेट्रिक्स विधिबाट हल गर्नुहोस् :
Solve by the matrix method:
 $2x + 3y = 12, 3x + 4y = 17$
15. मानौं बिन्दुहरू $A(4, 6)$, $B(2, 2)$ र $C(8, 2)$ एउटा त्रिभुजका शीर्षबिन्दुहरू हुन् । यदि $AP \perp BC$ भए AP को समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् । साथै बिन्दु P को निर्देशाङ्क पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।
Let $A(4, 6)$, $B(2, 2)$ and $C(8, 2)$ be the vertices of a $\triangle ABC$. Find the equation of AP if $AP \perp BC$. Also find the co-ordinates of the point P .
16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\frac{\sin A \cdot \sin 2A + \sin 3A \cdot \sin 6A}{\sin A \cdot \cos 2A + \sin 3A \cdot \cos 6A} = \tan 5A$
17. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् :
If $A + B + C = \pi^\circ$ then prove that:
 $\cos B + \cos C - \cos A = 4 \sin \frac{A}{2} \cdot \cos \frac{B}{2} \cdot \cos \frac{C}{2} - 1$
18. एउटा घरहराको टुप्पोबाट 70 m अग्लो घरको छतमा हेर्दा 45° को अवनतिकोण बन्यो । यदि घरको फेदबाट घरहराको टुप्पोको उन्नतांश कोण 60° छ भने घरहराको उचाइ कति होला ?
The angle of depression of the top of 70 m high building from the top of a tower is 45° and angle of elevation of the top of the tower from foot of building is 60° . Find the height of the tower.
19. केन्द्र उद्गम बिन्दु र नापो 3 भएको एउटा विस्तारीकरण जनाउने समतुल्य 2×2 मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् र यसलाई शीर्षबिन्दुहरू $A(-2, -2)$, $B(2, 0)$ र $C(1, 2)$ भएको $\triangle ABC$ को प्रतिबिम्ब पत्ता लगाउन प्रयोग गर्नुहोस् ।
Find the 2×2 matrix which is equivalent to enlargement about origin with scale factor 3 and use it to find the image of $\triangle ABC$ with vertices $A(-2, -2)$, $B(2, 0)$ and $C(1, 2)$.

20. तलको तथ्याङ्कअनुसार मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता निकाल्नुहोस् ।
Find the mean deviation from the median of the following data:

Marks	5-15	15-25	25-35	35-45	45-55
No of Students	3	5	4	5	3

21. तलको तथ्याङ्कबाट स्तरीय भिन्नताको गणना गर्नुहोस्:

C. I.	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	20-24
f	7	7	10	15	7	6

GROUP D 4 × 5 = 20

22. तलका सतहरूका आधारमा $P(x, y) = 3x + 5y + 10$ को अधिकतम मान पत्ता लगाउनुहोस् :
Find the maximum value of $P(x, y) = 3x + 5y + 10$ under the following constraints :
 $x + y \leq 6, x - y \leq 4$ and $x, y \geq 0$
23. बिन्दु $(1, 2)$ भएर जाने र सीधा रेखाहरू $12x^2 - 7xy - 12y^2 = 0$ सँग लम्ब हुने सीधा रेखाहरूको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of the straight lines which pass through $(1, 2)$ and are perpendicular to the straight lines $12x^2 - 7xy - 12y^2 = 0$.
24. समद्विबाहु त्रिभुजको मध्यिका आधारमा लम्ब हुन्छ भनी भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस् ।
Prove by vector method that the median of an isosceles triangle is perpendicular to the base.
25. चतुर्भुज ABCD का शीर्षबिन्दुहरू क्रमशः $A(2, 3)$, $B(4, 5)$, $C(6, 2)$ र $D(3, 0)$ छन् । उद्गम बिन्दुलाई परिक्रमणको केन्द्र मानी पहिले $+80^\circ$ र पछि $+100^\circ$ को संयुक्त परिक्रमणअनुसार अन्तिम प्रतिबिम्बका निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
The vertices of a quadrilateral ABCD are $A(2, 3)$, $B(4, 5)$, $C(6, 2)$ and $D(3, 0)$ respectively. Find the co-ordinates of final image when the rotation of $+80^\circ$ is followed by the rotation of $+100^\circ$ about the origin.

ANSWERS

1. to 5. Show to your teacher.

6. (a) 5 (b) $4(x + 1)$ (c) 2
7. (a) $\begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 5 & -2 \end{pmatrix}$ (b) $D_1 = cq - br, D_2 = ar - pc$
8. (a) $45^\circ, 135^\circ$ (b) $x^2 + y^2 - 4x + 2y = 45$
9. (c) $36^\circ, 60^\circ$ 10. (c) 15 11. $x = 2$ or $3, \frac{8}{5}$
12. 50 13. (i) 7.97, 7.997 (ii) 8.03, 8.003
(iii) 8, 8 (iv) Yes
14. (3, 2) 15. $x = 4$ and $(4, 2)$ 18. 165.62 m
19. $\begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$; $A'(-6, -6), B'(6, 0), C'(3, 6)$
20. 11 21. 6.05 22. 40 at $(0, 6)$
23. $12x^2 - 7xy - 12y^2 - 10x + 55y - 50 = 0$
25. $A'(-2, -3), B'(-4, -5), C'(-6, -2), D'(-3, 0)$

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 21
2076 (2020)

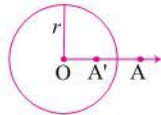
समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क - १००

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A 10 × 1 = 10

- (a) $y = \cos x$ को अधिकतम मान कति हुन्छ ?
What is the maximum value of $y = \cos x$?
- (b) समीकरण $y = ax^2 + c$, $a \neq 0$ भएको पाराबोलाको सममिति रेखाको समीकरण के हुन्छ ?
What is the equation of line of symmetry of the parabola whose equation is $y = ax^2 + c$, $a \neq 0$?
- (a) बायाँ पक्षबाट सीमान्त मानको परिभाषा दिनुहोस् ।
Define left hand limit.
- (b) यदि $A = [m]$ भए $|A|$ कति हुन्छ ?
If $A = [m]$ then what is the value of $|A|$?
- (a) $ax + by + c = 0$ सँग लम्ब हुने सीधा रेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
What is the equation of straight line perpendicular to $ax + by + c = 0$?
- (b) यदि प्रतिच्छेदित सतह सोलीको अक्षसँग समानान्तर भए कुन शाङ्किक भाग बन्दछ ?
If the intersection plane is parallel to the axis of cone then what conic does it form?
- (a) $\cos 2A$ र $\sin A$ बीचको सम्बन्ध के हुन्छ ?
What is the relation between $\cos 2A$ and $\sin A$?
- (b) यदि $\cot X = \tan X$ भए X को न्यूनकोणीय मान कति हुन्छ ?
If $\cot X = \tan X$, what is the acute value of X ?
- (a) यदि $|\vec{a}| = m$, $|\vec{b}| = n$, $\vec{a} \cdot \vec{b} = p$ र $\vec{a} \times \vec{b}$ बीचको कोण 60° भए m, n र p को सम्बन्ध लेख्नुहोस् ।
If $|\vec{a}| = m$, $|\vec{b}| = n$, $\vec{a} \cdot \vec{b} = p$ and the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$ is 60° then, write the relation among m, n and p .
- (b) उत्क्रम वृत्तको चित्रमा A को विपरीत A' छ । यदि $r = 8$ cm भए $OA \times OA'$ को नाप पत्ता लगाउनुहोस् ।
In the figure of inversion circle, A' is the inverse of A. If $r = 8$ cm then find the measure of $OA \times OA'$.



GROUP B 13 × 2 = 26

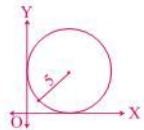
- (a) यदि $f(x) = 2x - a$ र $f^{-1}(2) = 2$ भए a को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = 2x - a$ and $f^{-1}(2) = 2$, find the value of a .
- (b) जब $x^3 + bx^2 + 3x + 4$ लाई $(x - 2)$ ले भाग गरिन्छ तब शेष 18 हुन्छ भने b को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
When $x^3 + bx^2 + 3x + 4$ is divided by $(x - 2)$, then the remainder is 18. Find the value of b .

- (c) श्रेणी $15 + 30 + 60 + \dots$ का 9 पदहरूको योगफल निकाल्नुहोस् ।
Find the sum of $15 + 30 + 60 + \dots$ to 9 terms.

- (a) मान निकाल्नुहोस् (Evaluate):

$$\begin{vmatrix} x^2 + x + 1 & x^2 \\ x + 1 & x - 1 \end{vmatrix}$$

- (b) क्रामरको नियम अनुसार $ax + by = c$ र $bx + ay = d$ मा D र D_x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
According to Cramer's rule, find the values of D and D_x for $ax + by = c$ and $bx + ay = d$.
- (a) समीकरण $x^2 + 2xy \sec \alpha + y^2 = 0$ ले जनाउने रेखाहरूबिचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the angle between the lines represented by $x^2 + 2xy \sec \alpha + y^2 = 0$.
- (b) चित्रमा दिइएको वृत्तको अर्धव्यास 5 एकाइ छ भने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the radius of adjoining circle is 5 unit then find the equation of the circle.

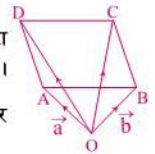


- (a) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\sin^2(45^\circ - \alpha) + \sin^2(45^\circ + \alpha) = 1$
- (b) क्याल्कुलेटर वा तालिका प्रयोग नगरी को मान निकाल्नुहोस्:
Without using calculator or trigonometric table, find the value of:
 $\cos 36^\circ + \cos 108^\circ - \cos 324^\circ - \cos 468^\circ$
- (c) हल गर्नुहोस् (Solve):
 $\cos \theta (2\sin \theta - 1) = 0$ [$0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$]
- (a) लम्ब भेक्टरहरू परिभाषित गर्नुहोस् । यदि $\vec{a} = \begin{pmatrix} -5 \\ 3 \end{pmatrix}$ र $\vec{b} = \begin{pmatrix} p \\ p+2 \end{pmatrix}$ आपसमा लम्ब भए p को मान निकाल्नुहोस् ।

Define perpendicular vectors. If $\vec{a} = \begin{pmatrix} -5 \\ 3 \end{pmatrix}$

and $\vec{b} = \begin{pmatrix} p \\ p+2 \end{pmatrix}$ are perpendicular to each other, find the value of p .

- (b) दिइएको चित्रमा ABCD एउटा समानान्तर चतुर्भुज हो ।
 $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OB} = \vec{b}$ र $\vec{OC} = \vec{c}$ भए OD निकाल्नुहोस् ।



In the given figure ABCD is a parallelogram. If $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OB} = \vec{b}$ and $\vec{OC} = \vec{c}$, find OD

- (c) एउटा निरन्तर श्रेणीमा पहिलो चतुर्थांशको तीन गुणा तेस्रो चतुर्थांश छ । यदि सो तथ्याङ्कको मध्यिकाको मान 20 भए चतुर्थांशीय विचलन पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a continuous series, third quartile is three times of first quartile. If the median of the data is 20, find the quartile deviation.

GROUP C 11 × 4 = 44

11. हल गर्नुहोस् (Solve) : $6x^3 + 13x^2 - 13x - 30 = 0$
12. एउटा समानान्तर श्रेणीको पहिलो पद र अन्तिम पद क्रमशः 5 र 50 हुन् । यदि सबै पदहरूको योगफल 275 भए सो श्रेणीको पदहरूको सङ्ख्या र समान अन्तर पत्ता लगाउनुहोस् ।
The first and last term of an arithmetic series are 5 and 50 respectively. If the sum of all terms of the series is 275, find the number of terms and the common difference of the series.
13. यदि $f(x) = 4x + 7$ एउटा वास्तविक मान भएको फलन भए, If $f(x) = 4x + 7$ is a real valued function,
- (i) $x = 1.99$ र 1.999 मा $f(x)$ का मानहरू के के हुन्छन् ?
What are the values of $f(x)$ at $x = 1.99$ and 1.999 ?
- (ii) $x = 2.01$ र 2.001 मा $f(x)$ का मानहरू के के हुन्छन् ?
What are the values of $f(x)$ at $x = 2.01$ and 2.001 ?
- (iii) $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$ र $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$ का मानहरू कति कति हुन्छन् ?
What are the values of $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$ and $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$?
- (iv) के $x = 2$ मा $f(x)$ निरन्तर हुन्छ ?
Is the function continuous at $x = 2$?
14. भेट्रिक्स विधिद्वारा हल गर्नुहोस्: $2x + y = 11, 3y + x = 18$
Solve by the matrix method: $2x + y = 11, 3y + x = 18$
15. दुईओटा रेखाहरूबिचको कोण 45° छ र तिनीहरूमध्ये एउटाको समीकरण $2y = x + 5$ भए अर्को रेखाको भुकाव पत्ता लगाउनुहोस् ।
The angle between two lines is 45° and the equation of one of them is $2y = x + 5$. Find the slope of the another line.
16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
$$\frac{\cos A + \cos 2A + \cos 4A + \cos 5A}{\sin A + \sin 2A + \sin 4A + \sin 5A} = \cot 3A$$
17. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् :
If $A + B + C = \pi^\circ$ then prove that:
$$\cos A + \cos B + \cos C = 1 + 4 \sin \frac{A}{2} \sin \frac{B}{2} \sin \frac{C}{2}$$
18. एउटा खम्बा 20 मिटर अग्लो छ । यस खम्बाको ठीक अगाडि रहेको एउटा घरको टुप्पोको उन्नतांश कोण खम्बाको टुप्पोबाट 30° र फेदबाट 45° छ भने :
(a) घरको उचाइ कति होला ?
(b) खम्बादेखि घरको दूरी कति होला ?
A pillar is 20 m high. The angle of elevation of the top of a house just in front of it from the top of pillar is 30° and from the foot is 45° ,
(a) Find the height of the house.
(b) Find the distance between the pillar and the house.

19. केन्द्र उद्गम बिन्दु र नापो 2 भएको एउटा विस्तारीकरण जनाउने 2×2 भेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् र यसलाई शीर्षबिन्दुहरू $A(2, -3), B(4, 5)$ र $C(6, 2)$ भएको $\triangle ABC$ को प्रतिबिम्ब पत्ता लगाउन प्रयोग गर्नुहोस् ।

Find the 2×2 matrix which is equivalent to the enlargement about origin and scale factor 2 and use it to find the image of $\triangle ABC$ with vertices $A(2, -3), B(4, 5)$ and $C(6, 2)$.

20. मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् :

Find mean deviation from median:

C.I	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
f	2	3	6	5	4

21. तलको आँकडाबाट स्तरीय भिन्नता निकाल्नुहोस् :

Find the standard deviation of the following data:

Marks obtained	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80
No. of students	2	3	6	5	4

GROUP D 4 × 5 = 20

22. तलका सर्तहरूका आधारमा $P(x, y) = 3x + 5y + 10$ को अधिकतम मान पत्ता लगाउनुहोस् :
Find the maximum value of $P(x, y) = 3x + 5y + 10$ under the following constraints:
 $x + y \leq 6, x - y \leq 4$ and $x, y \geq 0$
23. वृत्तको व्यास स्वरूपको समीकरण प्रतिपादन गर्नुहोस् ।
Derive the diameter form of equation of circle.
24. आयतका विकर्णहरू बराबर हुन्छन् भनी भेक्टर विधिद्वारा प्रमाणित गर्नुहोस् ।
Prove vectorially that the diagonals of a rectangle are equal to each other.
25. R ले X-अक्षमा हुने परावर्तन र E ले उद्गम बिन्दु केन्द्र र नापो 2 भएको विस्तारीकरण जनाउँदछ । यदि $\triangle ABC$ का शीर्षबिन्दुहरू क्रमशः $A(2, 3), B(4, 5)$ र $C(6, 2)$ भए संयुक्त स्थानान्तरण $R \circ E$ अनुसार $\triangle ABC$ को प्रतिबिम्बका निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
Let R denotes the reflection in X-axis and E denotes the enlargement of centre in the origin and scale factor 2. If the vertices of $\triangle ABC$ are $A(2, 3), B(4, 5)$ and $C(6, 2)$, find the co-ordinates image of $\triangle ABC$ under the combined rotation $R \circ E$.

ANSWERS

1. to 5. Show to your teacher.

6. (a) 2 (b) 0 (c) 7665 7. (a) $-(x^2 + 1)$
(b) $(a^2 - b^2), (ca - bd)$ 8. (a) $\pm a$
(b) $x^2 + y^2 - 10x - 10y + 25 = 0$ 9. (b) 0
(c) $30^\circ, 90^\circ$ 10. (a) 3 (b) $\vec{a} - \vec{b} + \vec{c}$
(c) 10 11. $x = -2, \frac{3}{2}, \frac{5}{3}$ 12. 10, 5
13. (i) 14.96, 14.996 (ii) 15.04, 15.004
(iii) 15, 15 (iv) Yes
14. 3, 5 15. 3 or $-\frac{1}{3}$ 18. 47.32 m, 47.32 m
19. $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$; $A'(4, -6), B'(8, 10), C'(12, 4)$ 20. 10.3
21. 12.29 22. 40 at (0, 6) 25. $A'(4, -6), B'(-10), C'(12, -4)$

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 22
2076 (2020)

समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क - १००

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A 10 × 1 = 10

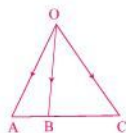
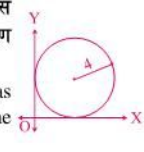
- (a) बीजीय फलनको परिभाषा दिनुहोस्।
Define algebraic function.
- (b) $f(x) = a(x - h)^2 + k$, $a \neq 0$ मा (h, k) ले के जनाउँदछ ?
What does (h, k) represent in the equation $f(x) = a(x - h)^2 + k$, $a \neq 0$?
- (a) एउटा बिरुवाको वृद्धि निरन्तरता वा विच्छिन्नता के हो, निर्धारण गर्नुहोस्।
Determine growth of a plant whether as an example of continuity or discontinuity.
- (b) यदि $A = \begin{bmatrix} a & b \\ b & a \end{bmatrix}$ भए $|A|$ कति हुन्छ ?
If $A = \begin{bmatrix} a & b \\ b & a \end{bmatrix}$ then what is the value of $|A|$?
- (a) भुकाव $-\frac{1}{m}$ भएको रेखासँग लम्ब हुने रेखाको भुकाव कति हुन्छ ?
What is the slope of a line which is perpendicular to the line having slope $-\frac{1}{m}$?
- (b) एउटा सतहले सोलीको अक्षसँग लम्ब हुने गरी र सोलीको शीर्षबिन्दुबाट नजाने गरी प्रतिच्छेदित गर्दछ। यसरी बन्ने शाङ्किक भागको नाम लेख्नुहोस्।
A plane perpendicular to the axis of cone intersects a cone not passing through the vertex. Name the section so formed.
- (a) $\cos A$ लाई $\sin \frac{A}{2}$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस्।
Express $\cos A$ in terms of $\sin \frac{A}{2}$.
- (b) यदि $\tan(180^\circ + \theta) = x$ भए x कति हुन्छ ?
If $\tan(180^\circ + \theta) = x$ then what is x ?
- (a) यदि x - अक्षितरको एकाइ भेक्टर $\vec{i}$ भए $\vec{i}^2$ को मान कति हुन्छ ?
If $\vec{i}$ is unit vector along X-axis, what is the value of $\vec{i}^2$?
- (b) विपरीत स्थानान्तरणको परिभाषा दिनुहोस्।
Define the Inversion transformation.

GROUP B 13 × 2 = 26

- (a) यदि फलन $f(r) = \frac{2r+3}{r+2}$ र $g(r) = r-2$ भए $fg(x)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् :
If function $f(r) = \frac{2r+3}{r+2}$ and $g(r) = r-2$ then, find the value of $fg(x)$.
- (b) k को कति हुँदा $2x^4 + 3x^3 + 2kx^2 + 3x + 6$ लाई $x+2$ ले निशेष भाग जाला ?
For what value of k , $2x^4 + 3x^3 + 2kx^2 + 3x + 6$ is exactly divisible by $x+2$?

- (c) 4 को 4^1 बाट सुरु हुने बढ्दो आठवटा घाताङ्कहरूको योगफल पत्ता लगाउनुहोस्।
Find the sum of first eight powers of 4 starting from 4^1 .

- (a) यदि $P = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$ र $K = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ भए $2P-3K$ को डिटरमिन्यान्ट पत्ता लगाउनुहोस्।
If $P = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$ and $K = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ then find the determinant of $2P-3K$.
- (b) समीकरणहरू $ax+by=c$ र $bx+ay=d$ मा क्रामरको नियम अनुसार $D_1 = D_2$ भए $(c-d)(a+b) = 0$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस्।
According to the Cramer's rule, if $D_1 = D_2$ in the equations $ax+by=c$ and $bx+ay=d$ then prove that $(c-d)(a+b) = 0$.
- (a) $abx^2 + a^2x + b^2x + ab = 0$ ले जनाउने रेखाहरूका समीकरणहरू पत्ता लगाउनुहोस्।
Find the equations of lines represented by $abx^2 + a^2x + b^2x + ab = 0$.
- (b) चित्रमा दिइएको वृत्तको अर्धव्यास 4 एकाइ छ। सो वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।
The radius of a circle as shown as in the figure is 4 unit. Find the equation of the circle.
- (a) यदि $\cos \frac{\theta}{3} = \frac{4}{5}$ भए $\cos \theta$ को मान पत्ता लगाउनुहोस्।
If $\cos \frac{\theta}{3} = \frac{4}{5}$, find the value of $\cos \theta$.
- (b) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
$$\frac{1 + \cos \theta + \sin \theta}{1 - \cos \theta + \sin \theta} = \cot \frac{\theta}{2}$$
- (c) यदि $\sin \alpha = \cos 4\alpha$ भए न्यून कोण α को मान पत्ता लगाउनुहोस्।
If $\sin \alpha = \cos 4\alpha$ then find the value of acute angle α .
- (a) यदि $\vec{a}$ र $\vec{b}$ दुई एकाइ भेक्टरहरू भए $\left(\frac{\vec{a}}{a^2} + \frac{\vec{b}}{b^2}\right)^2 = \left(\frac{\vec{a} + \vec{b}}{ab}\right)^2$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस्।
If $\vec{a}$ and $\vec{b}$ are two unit vectors then prove that: $\left(\frac{\vec{a}}{a^2} + \frac{\vec{b}}{b^2}\right)^2 = \left(\frac{\vec{a} + \vec{b}}{ab}\right)^2$
- (b) दिइएको चित्रमा $\vec{OA} = \vec{a}$ र $\vec{OB} = \vec{b}$ छ। यदि $\vec{AC} = 3\vec{AB}$ भए $\vec{OC}$ पत्ता लगाउनुहोस्।
In the given figure, $\vec{OA} = \vec{a}$ and $\vec{OB} = \vec{b}$. If $\vec{AC} = 3\vec{AB}$, find $\vec{OC}$.



- (c) एउटा तथ्याङ्कको चतुर्थांशिय विचलन र पहिलो चतुर्थांश क्रमशः 20 र 35 छन् । सो तथ्याङ्कको तेस्रो चतुर्थांश र चतुर्थांशिय विचलनको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

In a data, quartile deviation and the first quartile are 20 and 35 respectively. Find the third quartile and the coefficient of quartile deviation.

GROUP C 11 × 4 = 44

11. हल गर्नुहोस् (Solve) : $3x^3 + 10x^2 - 81x - 28 = 0$
12. एउटा समानान्तर श्रेणीको पहिलो पद र अन्तिम पद क्रमशः 4 र 40 हुन् । यदि सबै पदहरूको योगफल 220 भए सो श्रेणीको पदहरूको सङ्ख्या र समान अन्तर पत्ता लगाउनुहोस् ।
- The first and last term of an arithmetic series are 4 and 40 respectively. If the sum of all terms of the series is 220. Find the number of terms and the common difference of the series.

13. एउटा फलन $f(x)$ लाई निम्नानुसार परिभाषित गरिएको छ :
A function $f(x)$ is defined as follows:
- $$f(x) = \begin{cases} 2x^2 + 1, & x < 3 \\ 5, & x = 3 \\ 6x + 1, & x > 3 \end{cases}$$
- उल्लेख गरिएको बिन्दुमा माथिको फलनको निरन्तरता परीक्षण गर्नुहोस् । यदि $f(x)$ निरन्तर छैन भने कसरी निरन्तर बनाउन सकिन्छ ?
- Investigate the continuity of the above function at the point mentioned. If $f(x)$ is not continuous, how can it be made continuous?

14. मेट्रिक्स विधिद्वारा हल गर्नुहोस् : $3x + 5y = 3\frac{1}{2}$, $6x - 3y = \frac{1}{2}$
- Solve by the matrix method: $3x + 5y = 3\frac{1}{2}$, $6x - 3y = \frac{1}{2}$

15. रेखा $x + y = 2$ ले वृत्त $x^2 + y^2 = 4$ लाई दुईओटा बिन्दुहरूमा काट्दछ भने सो बिन्दुहरूको निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
- The line $x + y = 2$ cuts a circle $x^2 + y^2 = 4$ at two points. Find the co-ordinates of the points.

16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\cos A \cdot \cos(60^\circ - A) \cdot \cos(60^\circ + A) = \frac{1}{4} \cos 3A$

17. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् :
If $A + B + C = \pi^\circ$, then prove that:
 $\sin A + \sin B + \sin C = 4 \cos \frac{A}{2} \cdot \cos \frac{B}{2} \cdot \cos \frac{C}{2}$

18. कुनै बिन्दुबाट घरहराको टुप्पोको उन्नतांश कोण 60° अवलोकन गरियो र सो बिन्दुबाट 200 मि. टाढा जाँदा सो कोण 30° पाइयो भने घरहराको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
The angle of elevation of a tower was observed to be 60° from a point on walking 200 m away from the point it was found to be 30° . Find the height of the tower.

19. यदि $E_1 [(1, 2), 4]$ र $E_2 [(1, 2), \frac{1}{2}]$ विस्तारहरू भए $E_1 \circ E_2$ पत्ता लगाउनुहोस् । कुनै एउटा समकोणी त्रिभुजको निर्देशाङ्कहरू लेखाचित्रको माध्यमबाट लेखी $E_1 \circ E_2$ द्वारा उक्त त्रिभुजलाई स्थानान्तरण गर्नुहोस् र प्राप्त प्रतिबिम्बलाई पनि सोही लेखाचित्रमा देखाउनुहोस् ।

If $E_1 [(1, 2), 4]$ and $E_2 [(1, 2), \frac{1}{2}]$ are enlargements, find $E_1 \circ E_2$. Write the co-ordinates of a right-angled triangle in a graph. Transform the triangle by $E_1 \circ E_2$ and represent the image in same graph.

20. तलको तथ्याङ्कको मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the mean deviation of the following data from median.

Age	Less than 50	Less than 40	Less than 30	Less than 20	Less than 10
No. of people	20	18	16	7	5

21. तलको आँकडाबाट स्तरीय भिन्नता निकाल्नुहोस् :
Find the standard deviation of the following data:
- | Class interval | 25-35 | 35-45 | 45-55 | 55-65 | 65-75 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Frequency | 5 | 4 | 6 | 7 | 3 |

GROUP D 4 × 5 = 20

22. $P = 3x + 4y + 5$ लाई तलका सर्तहरूका आधारमा अधिकीकरण गर्नुहोस् : $x + y \leq 7$, $x - y \geq -1$ and $x, y \geq 0$
Maximize $P = 3x + 4y + 5$ under the following constraints: $x + y \leq 7$, $x - y \geq -1$ and $x, y \geq 0$

23. रेखाहरू $x^2 - 5xy + 4y^2 = 0$ सँग लम्ब हुने र बिन्दु $(3, -1)$ बाट जाने रेखाहरूका समीकरणहरू निकाल्नुहोस् ।
Find the equation of two lines which pass through the point $(3, -1)$ and are perpendicular to the lines represented by $x^2 - 5xy + 4y^2 = 0$.

24. समभुजा चतुर्भुजका विकर्णहरू समकोण हुने गरी समद्विभाजित हुन्छन् भनी भेक्टर विधिबाट देखाउनुहोस् ।
Show vectorially, that the diagonals of a rhombus intersect at a right angle.

25. ΔPQR का शीर्षबिन्दुहरू $P(3, 1)$, $Q(-2, -1)$ र $R(-4, 2)$ छन् । एउटा विस्थापन मेट्रिक्स $T = \begin{pmatrix} -2 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ ले ΔPQR लाई

$\Delta P'Q'R'$ मा मापन गर्दछ र अर्को मेट्रिक्स $\begin{pmatrix} -2 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ ले $\Delta P'Q'R'$ लाई $\Delta P''Q''R''$ मा मापन गर्दछ । $\Delta P'Q'R'$ र $\Delta P''Q''R''$ का शीर्षबिन्दुहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
 $P(3, 1)$, $Q(-2, -1)$ and $R(-4, 2)$ are the vertices of ΔPQR . A translation matrix $T = \begin{pmatrix} -2 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ maps ΔPQR to $\Delta P'Q'R'$ and another matrix $M = \begin{pmatrix} -2 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ transform $\Delta P'Q'R'$ to $\Delta P''Q''R''$. Find the vertices of $\Delta P'Q'R'$ and $\Delta P''Q''R''$.

ANSWERS

1. to 5. Show to your teacher.
6. (a) $\frac{2x-1}{x}$ (b) -1 (c) 87380 7. (a) 5
8. (a) $bx + a = 0$, $ax + b = 0$ (b) $x^2 + y^2 - 8x - 8y + 16 = 0$
9. (a) $-\frac{44}{125}$ (c) 18° 10. (b) $-2\vec{a} + 3\vec{b}$
- (c) 75; 0.36 11. $x = 4$, -7 , $-\frac{1}{3}$ 12. 10, 4
13. Discontinuous; It can be made continuous by keeping $f(3) = 19$
14. $\frac{1}{3}, \frac{1}{2}$ 15. (2, 0) and (0, 2) 18. 173.20 m
20. 9.50 21. 13.11 22. 30 at (3, 4)
23. $4x + y = 11$, $x + y = 2$
25. $P(1, 3), Q'(-4, 1), R'(-6, 4); P''(-2, 3), Q''(8, 1), R''(12, 4)$

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 23
2076 (2020)

समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क - १००

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A 10 × 1 = 10

- (a) अवजीय फलनको परिभाषा दिनुहोस् ।
Define transcendental function.
 - (b) a को मान कति हुँदा $f(x) = a(x-h)^2 + k$, $a \neq 0$ ले दिने पाराबोलाको मुख माथितिर हुन्छ ?
For what value of a , the parabola given by $f(x) = a(x-h)^2 + k$, $a \neq 0$ has opening upward?
 - (a) सडकमा साइकल चलाउँदा चक्काले बनाउने बिन्दुपथ निरन्तरता वा बिच्छिन्नता के हो, निश्चरण गर्नुहोस् ।
Determine locus of the wheel while cycling in the street whether as an example of continuity or discontinuity.
 - (b) एउटा मेट्रिक्समा मुख्य विकर्णका सदस्यहरूको गुणनफल m र सहायक विकर्णका सदस्यहरूको गुणनफल n भए सो मेट्रिक्सको डिटरमिन्यान्ट पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a matrix, the product of elements of leading diagonal is m and the product of elements of secondary diagonal is n . Find the determinant of the matrix.
 - (a) रेखा $y = -\frac{1}{m}x + c$ सँग लम्ब हुने रेखाको समीकरण के हुन्छ ?
What will be the equation of a line perpendicular to the line $y = -\frac{1}{m}x + c$?
 - (b) एउटा सतहले समकोणी सोलीलाई शीर्षबिन्दुबाट नजाने गरी र सोलीको अक्षसँग सो सतहले बनाएको कोण भन्दा अर्धशीर्षकोण (Semi vertical angle) α सानो हुने गरी प्रतिच्छेदन गर्दछ । यसरी बन्ने शाङ्किक भागको नाम लेख्नुहोस् ।
A plane cuts the right cone not passing through its vertex and semi vertical angle α is less than angle made by the plane to the axis of cone. Name the section so formed.
 - (a) $\cos 2A$ लाई $\tan A$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
Express $\cos 2A$ in terms of $\tan A$.
 - (b) यदि $\sin(90^\circ - \theta) = x$ भए x कति हुन्छ ?
If $\sin(90^\circ - \theta) = x$ then what is x ?
 - (a) यदि y - अक्षतिरको एकाइ भेक्टर $\vec{j}$ भए $\vec{j} \cdot \vec{j}$ को मान कति हुन्छ ?
If $\vec{j}$ is unit vector along Y -axis, what is the value of $\vec{j} \cdot \vec{j}$?
 - (b) विपरीत वृत्तको परिभाषा दिनुहोस् ।
Define the Inversion circle.
- GROUP B 13 × 2 = 26**
- (a) यदि $f = \{x, -2x + 3\}$ र $g = \{x, 3x + 2\}$ दुईओटा फलनहरू भए $f \circ g(4)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f = \{x, -2x + 3\}$ and $g = \{x, 3x + 2\}$ are two functions, find $f \circ g(4)$.

- (b) यदि $f(x) = 4x + 3$ र $f^{-1}(x) = f(x)$ भए x को मान कति होला ?
If $f(x) = 4x + 3$ and $f^{-1}(x) = f(x)$ then what is the value of x ?

If $f(x) = 4x + 3$ and $f^{-1}(x) = f(x)$ then what is the value of x ?

- (c) गुणोत्तर श्रेणीको प्रथम र तेस्रो पदहरू क्रमशः 2 र $\frac{1}{8}$ छन् भने त्यो श्रेणीको समान अनुपात निकाल्नुहोस् ।
If the first and third terms of a geometric series are 2 and $\frac{1}{8}$, find the common ratio of the series.

- (a) यदि $P = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$ र $Q = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 6 & 2 \end{pmatrix}$ भए $5P + 2Q + 2I$ को डिटरमिन्यान्ट पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $P = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$ and $Q = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 6 & 2 \end{pmatrix}$, then find the determinant of $5P + 2Q + 2I$.

If $P = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$ and $Q = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 6 & 2 \end{pmatrix}$, then find the determinant of $5P + 2Q + 2I$.

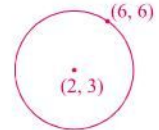
- (b) समीकरणहरू $ax + by = 1$ र $bx + ay = 1$ मा क्रामरको नियम अनुसार $\frac{D_x}{D}$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
According to the Cramer's rule, find $\frac{D_x}{D}$ in the equations $ax + by = 1$ and $bx + ay = 1$.

According to the Cramer's rule, find $\frac{D_x}{D}$ in the equations $ax + by = 1$ and $bx + ay = 1$.

- (a) जोडा रेखा $x^2 - 4xy + y^2 = 0$ बिचको अधिक कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the obtuse angle between the pair of lines $x^2 - 4xy + y^2 = 0$.

Find the obtuse angle between the pair of lines $x^2 - 4xy + y^2 = 0$.

- (b) केन्द्र $(2, 3)$ र बिन्दु $(6, 6)$ भएर जाने एउटा वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of a circle with centre $(2, 3)$ and passing through the point $(6, 6)$.



- (a) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\frac{\sin 2A - \cos A}{1 - \sin A - \cos 2A} = \cot A$

- (b) यदि $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ भए प्रमाणित गर्नुहोस्:
If $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$, prove that:

If $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$, prove that:

$$\sin 15^\circ = \frac{\sqrt{3} - 1}{2\sqrt{2}}$$

- (c) हल गर्नुहोस् (Solve): $[0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ]$
 $\sin \alpha \cos 30^\circ - \cos \alpha \sin 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}}$

- (a) यदि $A(1, 2)$ र $B(5, 4)$ दुई बिन्दुहरू छन् भने $\overrightarrow{AB}$ लाई $x\vec{i} + y\vec{j}$ का रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
If $A(1, 2)$ and $B(5, 4)$ are two points then express $\overrightarrow{AB}$ in the form of $x\vec{i} + y\vec{j}$.

If $A(1, 2)$ and $B(5, 4)$ are two points then

express $\overrightarrow{AB}$ in the form of $x\vec{i} + y\vec{j}$.

- (b) रेखा AB लाई बिन्दु C ले $3:1$ को अनुपातमा भित्रपट्टी विभाजन गरेको छ । यदि A र B को स्थिति भेक्टर क्रमशः $\vec{i} - 3\vec{j}$ र $2\vec{i} + 5\vec{j}$ भए C बिन्दुको स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।

Point C divides the line AB internally in the ratio of 3:1. If the position vectors of A and B are $\vec{i} - 3\vec{j}$ and $2\vec{i} + 5\vec{j}$ respectively, find the position vector of point C.

- (c) एउटा तथ्याङ्कको पहिलो चतुर्थांश र चतुर्थांशीय विचलन क्रमशः 17.5 र 20 छन् । सो तथ्याङ्कको तेस्रो चतुर्थांश र चतुर्थांशीय विचलनको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

In a data, the first quartile and the quartile deviation are 17.5 and 20 respectively. Find the third quartile and the coefficient of quartile deviation.

GROUP C 11 × 4 = 44

11. हल गर्नुहोस् (Solve) : $10x^3 - x^2 - 77x - 30 = 0$
12. 15 ओटा पदहरू भएको एउटा समानान्तर श्रेणीको तेस्रो पद 14 छ र योगफल 585 छ भने यसको पहिलो पद र समान अन्तर पत्ता लगाउनुहोस् ।
An AP has 15 terms, whose third term is 14 and sum is 585. Find its first term and the common difference.

13. यदि $f(x) = \begin{cases} x+2, & 1 \leq x \leq 2 \\ 4x-4, & x > 2 \end{cases}$ भए,
If $f(x) = \begin{cases} x+2, & 1 \leq x \leq 2 \\ 4x-4, & x > 2 \end{cases}$ then,
(a) $x = 1.9999$ मा $f(x)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
For $x = 1.9999$, find the value of $f(x)$.
(b) $x = 2.0001$ मा $f(x)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
For $x = 2.0001$, find the value of $f(x)$.
(iii) $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$ र $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$ का मानहरू कति कति हुन्छन् ?
What are the values of $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$ and $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$?
(d) के फलन $x = 2$ मा निरन्तर छ ?
Is the function continuous at $x = 2$?

14. मेट्रिक्स विधिद्वारा हल गर्नुहोस्:
Solve by the matrix method:
 $3x + 4y = 2, 2x + 3y = x + 4y + 3$
15. रेखा $x + \sqrt{3}y + 3\sqrt{3} = 0$ सँग 60° को कोण बनाई उद्गम बिन्दु भएर जाने एउटा सीधेरिखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of a straight line passing through the origin making an angle of 60° with the line $x + \sqrt{3}y + 3\sqrt{3} = 0$.

16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\frac{\sin 7A - \sin 5A - \sin 3A + \sin A}{\cos 7A + \cos 3A - \cos 5A - \cos A} = \tan 2A$
17. यदि $A + B + C = \pi$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् :
If $A + B + C = \pi$ then prove that:
 $\sin 2A + \sin 2B - \sin 2C = 4 \cos A \cdot \cos B \cdot \sin C$
18. कुनै एउटा बिन्दुबाट स्तम्भको टुप्पोको उन्नतांश कोण 45° अवलोकन गरियो र सो बिन्दुबाट 30 मि. टाढा जाँदा सो कोण 30° पाइयो भने स्तम्भको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
The angle of elevation of the top of a tower from a point was observed to be 45° on walking 30 m away from that point it was found to be 30° . Find the height of the tower.

19. एउटा मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस्, जसले शीर्षबिन्दुहरू $A(0, 0), B(1, 0), C(1, 1)$ र $D(0, 1)$ भएको वर्गलाई शीर्षबिन्दुहरू $A'(0, 0), B'(3, 1), C'(4, 3)$ र $D'(1, 2)$ भएको समानान्तर चतुर्भुजमा स्थानान्तरण गर्दछ ।

Find a matrix which transforms the unit square having co-ordinates $A(0, 0), B(1, 0), C(1, 1)$ and $D(0, 1)$ into the parallelogram having vertices $A'(0, 0), B'(3, 1), C'(4, 3)$ and $D'(1, 2)$.

20. तलको तथ्याङ्कअनुसार मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता निकाल्नुहोस् ।

Find the mean deviation from the median of the following data:

X	0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50
f	2	3	4	5	6

21. तलको आँकडाबाट स्तरीय भिन्नता निकाल्नुहोस् :
Find the standard deviation of the following data:

Class interval	5-15	15-25	25-35	35-45	45-55
Frequency	7	3	6	4	5

GROUP D 4 × 5 = 20

22. तलका असमानताहरूको लेखाचित्र खिच्ने बहुभुजीय क्षेत्रका शीर्षहरूको निर्देशाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् :
Graph the following inequalities and find the co-ordinates of vertices of polygonal region:
 $y - 2x \leq 0, 2y + x \geq 5, x \leq 5$
23. वृत्तमा परिधिमा बिन्दुहरू $(6, 2), (-1, 3)$ र $(-3, -1)$ बाट समदूरीमा पर्ने एउटा बिन्दु पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find a point equidistant from the points at the circumference $(6, 2), (-1, 3)$ and $(-3, -1)$.
24. समकोणी त्रिभुजमा कर्णको मध्यबिन्दु यसका शीर्षहरूबाट समदूरीमा पर्छ भनी भेक्टर विधिद्वारा प्रमाणित गर्नुहोस् ।
Prove by vector method that the middle point of hypotenuse of a right angled triangle is equidistant from its vertices.
25. शीर्षबिन्दुहरू $A(2, 0), B(3, -3), C(4, 0)$ र $D(3, 3)$ भएको समबाहु चतुर्भुज ABCD लाई विस्थापन भेक्टर $\vec{AC}$ अनुसार विस्थापन गरि X-अक्षमा परावर्तन गरिएको छ । अन्तिम प्रतिबिम्बका निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
A rhombus ABCD with vertices $A(2, 0), B(3, -3), C(4, 0)$ and $D(3, 3)$ is translated by the translation vector $\vec{AC}$ and then reflected in X-axis. Determine the co-ordinates of the vertices of final images.

ANSWERS

1. to 5. Show to your teacher.
6. (a) -25 (b) -1 (c) $\frac{1}{4}$ 7. (a) 280
(b) $\frac{1}{a+b}$ 8. (a) 120° (b) $x^2 - 4x - 6y + y^2 = 12$
9. (c) $75^\circ, 165^\circ$ 10. (a) $4\vec{i} + 2\vec{j}$ (b) $\frac{7}{4}\vec{i} + 3\vec{j}$
(c) 57.5, 0.53 11. $x = 3, \frac{5}{2}, \frac{2}{5}$ 12. 4, 5
13. (i) 3.9999 (ii) 4.0004 (iii) 4, 4 (iv) Yes
14. 2, -1 15. $\sqrt{3}y = x$ 18. 40.98m
19. $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ 20. 11.3 21. 14.78
22. (5, 0), (5, 10) and (1, 2) 23. (2, -1)
25. $A''(4, 0), B''(5, 3), C''(6, 0), D''(5, -3)$

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 24
2076 (2020)

समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क - १००

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A 10 × 1 = 10

1. (a) $f(x) = ax^2$ मा शीर्षबिन्दु र सममितीय रेखाको समीकरण लेख्नुहोस् ।
In $f(x) = ax^2$, write the vertex and the equation of line of symmetry.

- (b) असमानता $ax + by \leq c$ को सीमा रेखाको समीकरण लेख्नुहोस् ।
Write the equation of boundary line of the inequality $ax + by \leq c$.

2. (a) ड्रम बजाउँदा निस्कने आवाज निरन्तरता वा विच्छिन्नता के हो, निर्धारण गर्नुहोस् ।
Determine sound from drum beating whether as an example of continuity or discontinuity.

- (b) यदि $AB = BA = I$ भए A र B कस्तो मेट्रिक्सहरू हुन् ?
If $AB = BA = I$ then what types of matrices are A and B?

3. (a) रेखाहरू $x = 0$ र $y = 0$ बीचको कोण कति हुन्छ ?
What is the angle between the lines $x = 0$ and $y = 0$?

- (b) सोलीको अर्धशीर्षकोण α र सोलीको अक्षसँग समतल सतहले बनाएको कोण θ छ । यदि $\theta = \alpha$ भए समतलीय सतह र सोलीको प्रतिच्छेदनबाट बन्ने शाङ्किकलाई के भनिन्छ ?
The semi vertical angle of a cone is α and the angle made by the plane with the axis of cone is θ . If $\theta = \alpha$, what is the name of the conic section formed by the intersection of a plane surface and cone?

4. (a) $\cos A$ लाई $\tan \frac{A}{2}$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
Express $\cos A$ in terms of $\tan \frac{A}{2}$.

- (b) यदि $\cos(360^\circ - \theta) = x$ भए x कति हुन्छ ?
If $\cos(360^\circ - \theta) = x$ then what is x ?

5. (a) यदि x -अक्षतिरको एकाइ भेक्टर $\vec{i}$ र y -अक्षतिरको एकाइ भेक्टर $\vec{j}$ भए $\vec{i} \cdot \vec{j}$ को मान कति हुन्छ ?
If $\vec{i}$ is unit vector along x -axis and $\vec{j}$ is unit vector along y -axis then what is the value of $\vec{i} \cdot \vec{j}$?

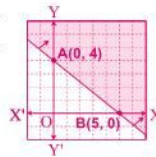
- (b) उत्क्रम बिन्दुको परिभाषा दिनुहोस् ।
Define the Inversion point.

GROUP B 13 × 2 = 26

6. (a) $x^{30} + 2x^{20} + 11x^{10} - 6$ लाई $(x - 1)$ ले भाग गर्दा आउने शेष पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the remainder when $x^{30} + 2x^{20} + 11x^{10} - 6$ is divided by $(x - 1)$.

- (b) गुणोत्तर श्रेणीको प्रथम र पाँचौ पदहरू क्रमशः 625 र 1 छन् भने त्यो श्रेणीको समान अनुपात निकाल्नुहोस् ।
If the first and fifth terms of a geometric series are 625 and 1. Find the common ratio of the series.

- (c) लेखाचित्रमा छाया पारिएको भागले प्रतिनिधित्व गरेको सम्बन्धित असमानता लेख्नुहोस् ।
Write down the corresponding inequality represented by the shaded region in the graph.



7. (a) x को मान कति हुँदा मेट्रिक्स $\begin{pmatrix} 4 & -3 \\ x & 3 \end{pmatrix}$ को विपरित परिभाषित गर्न सकिँदैन ? $x = 5$ हुँदा यो मेट्रिक्सको डिटरमिन्यान्ट पत्ता लगाउनुहोस् ।

For what value of x , the matrix $\begin{pmatrix} 4 & -3 \\ x & 3 \end{pmatrix}$ does not have its own inverse ? Find the determinant of this matrix at $x = 5$.

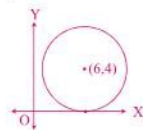
- (b) समीकरणहरू $mx + ny = 2$ र $nx + my = 2$ मा क्रामरको नियम अनुसार $\frac{D}{D_y}$ पत्ता लगाउनुहोस् ।

According to the Cramer's rule, find $\frac{D}{D_y}$ in the equations $mx + ny = 2$ and $nx + my = 2$.

8. (a) रेखाहरू $a_1x + b_1y + c_1 = 0$ र $a_2x + b_2y + c_2 = 0$ आपसमा लम्ब र समानान्तर हुने अवस्था निर्धारण गर्नुहोस् ।

State the conditions for the lines $a_1x + b_1y + c_1 = 0$ and $a_2x + b_2y + c_2 = 0$ to be perpendicular and parallel.

- (b) चित्रमा वृत्तको स्पर्शरेखा X -अक्ष हो । यदि वृत्तको केन्द्रबिन्दु $(6, 4)$ भए वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।



In the figure, X -axis is the tangent to the circle. If centre of circle is $(6, 4)$, find the equation of circle.

9. (a) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\sin 3\theta = 3\sin \theta - 4\sin^3 \theta$

- (b) क्याल्कुलेटरको प्रयोग नगरी मान पत्ता लगाउनुहोस्:
Find the value without using calculator :
 $\sin 15^\circ \sin 105^\circ$

- (c) हल गर्नुहोस् (Solve): $[0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ]$
 $\sin \theta \cos 30^\circ + \cos \theta \sin 30^\circ = \frac{1}{2}$

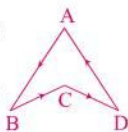
10. (a) यदि $\vec{a} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$ र $\vec{b} = \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \end{pmatrix}$ भए $\vec{a} \cdot \vec{b}$ पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\vec{a} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$ and $\vec{b} = \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \end{pmatrix}$ then find $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

- (b) चित्रमा $\vec{AB} + \vec{BC} + \vec{CD} + \vec{DA} = 0$
हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस्।

In the figure, prove that:

$$\vec{AB} + \vec{BC} + \vec{CD} + \vec{DA} = 0$$



- (c) एउटा निरन्तर तथ्याङ्कमा चतुर्थांशिय विस्तार 20 र $Q_1 = 10$ छन्। चतुर्थांशिय विचलन र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस्।

The interquartile range of a continuous data is 20 and $Q_1 = 10$. What is the value of quartile deviation and its coefficient?

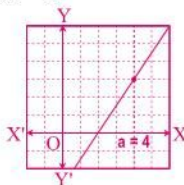
GROUP C $11 \times 4 = 44$

11. यदि $f = \{(x, -2x + 5)\}$ र $g = \{(x, x - 1)\}$ दुईओटा फलनहरू भए $g^{-1} \circ f(-3)$ र $f \circ g^{-1}(-2)$ पत्ता लगाउनुहोस्।
If $f = \{(x, -2x + 5)\}$ and $g = \{(x, x - 1)\}$ are two functions, find $g^{-1} \circ f(-3)$ and $f \circ g^{-1}(-2)$.

12. हल गर्नुहोस् (Solve) : $x^3 + x^2 = 17x - 15$

13. लेखाचित्र प्रयोग गरी दिइएको बिन्दुमा फलनको निरन्तरता परीक्षण गर्नुहोस्।

Use graph to examine the continuity at the given point.



(i) $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$ (ii) $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$

(iii) $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ (iv) $f(a)$

14. मेट्रिक्स विधिद्वारा हल गर्नुहोस्: $3x + 5y = 21$, $3y + 2x = 13$
Solve by the matrix method: $3x + 5y = 21$, $3y + 2x = 13$
15. एउटा वृत्तको समीकरण $2x^2 + 2y^2 - 4x - 12y + 2 = 0$ छ। यसको केन्द्रबिन्दुको निर्देशाङ्क र परिधि पत्ता लगाउनुहोस्।
The equation of a circle is $2x^2 + 2y^2 - 4x - 12y + 2 = 0$. Find the co-ordinates of centre and circumference.

16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\sin^4 \frac{\pi}{8} + \sin^4 \frac{3\pi}{8} + \sin^4 \frac{5\pi}{8} + \sin^4 \frac{7\pi}{8} = \frac{3}{2}$$

17. यदि $Q + R + S = 180^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस्:

If $Q + R + S = 180^\circ$ then prove that:

$$\sin 2Q + \sin 2R - \sin 2S = 4 \cos Q \cdot \cos R \cdot \sin S$$

18. कुनै घरहराको फेदबाट ठीक पूर्वपट्टि पर्ने दुई स्थानबाट यसको टुप्पामा हेर्दा उन्नतांश कोणहरू 45° र 30° छन्। यी दुई स्थानबिचको दूरी 180 मि. भए घरहराको उचाइ कति होला ?
The angles of elevation from two places just east to a tower with its top are 45° and 30° . If the distance between the two places is 180 m. Find the height of the tower.

19. शीर्षबिन्दुहरू $O(0, 0)$, $A(2, 0)$, $B(0, 2)$, $C(2, 2)$ भएको

एउटा बर्गलाई मेट्रिक्स $M = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ द्वारा $O'A'B'C'$ मा

स्थानान्तरण गरिएको छ र पछि विस्थापन $\begin{pmatrix} 10 \\ 2 \end{pmatrix}$ द्वारा $O''A''B''C''$ मा स्थानान्तरण गरिएको छ। $O'A'B'C'$ र $O''A''B''C''$ का निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस्।

The vertices of a square $O(0, 0)$, $A(2, 0)$, $B(0, 2)$, $C(2, 2)$ are transformed by the matrix

$$M = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} \text{ to } O'A'B'C' \text{ and then transformed to}$$

$O''A''B''C''$ under the translation $\begin{pmatrix} 10 \\ 2 \end{pmatrix}$. Find the co-ordinates of $O'A'B'C'$ and $O''A''B''C''$.

20. तलको तथ्याङ्कबाट मध्यक भिन्नताको गणना गर्नुहोस्:

Calculate the M.D. from following data:

x	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
f	5	10	20	5	10

21. तलको आँकडाबाट स्तरीय भिन्नता निकाल्नुहोस्:

Find the standard deviation of the following data:

Class interval	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	20-24
Frequency	7	7	10	15	7	6

GROUP D $4 \times 5 = 20$

22. अशमिनाले प्रति महिनाको \$200 मा वार्षिक वृद्धिदर \$50 सहित एउटा रोजगार पाउँछिन्। उनीले 10 वर्षमा कति कमाउँछिन् ? उनको एघारौँ वर्षको तलब पत्ता लगाउनुहोस्।
Ashmina gets an employment of \$ 200 in a month with an annual increment of \$ 50. How much does she earn in 10 years? Find her salary at the 11th year.

23. अक्षहरूमा खण्डहरू 4 र 5 बनाउने रेखा र बिन्दुहरू $(2, 3)$ र $(4, 5)$ भएर जाने रेखा दुवै बनाउने सीधारेखाहरूको एकल समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।

Find the single equation of straight lines one is making intercepts 4 and 5 on axes and the other is passing through the points $(2, 3)$ and $(4, 5)$.

24. समद्विबाहु त्रिभुजको मध्यिका आधारमा लम्ब हुन्छ भनी भेक्टर विधिद्वारा प्रमाणित गर्नुहोस्।

Prove vectorially that the median of an isosceles triangle is perpendicular to the base.

25. $\triangle ABC$ का अन्तिम प्रतिबिम्बका निर्देशाङ्कहरू उद्गम बिन्दुको वरिपरि पहिले $+110^\circ$ र पछि -20° को संयुक्त परिक्रमणअनुसार, क्रमशः $A'(-3, 2)$, $B'(-4, 3)$ र $C'(-2, 5)$ छन्। A, B र C का निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस्।

$A'(-3, 2)$, $B'(-4, 3)$ and $C'(-2, 5)$ are the vertices of final image of $\triangle ABC$ under the combined rotation of $+110^\circ$ about the origin followed by -20° about the origin. Calculate the co-ordinates of A, B and C .

ANSWERS

1. to 5. Show to your teacher.

6. (a) 8 (b) $\frac{1}{5}$ (c) $4x + 5y \geq 20$ 7. (a) -4, 27

(b) $\frac{m+n}{2}$ 8. (a) $a_1 a_2 + b_1 b_2 = 0$, $a_1 b_2 = a_2 b_1$

(b) $x^2 + y^2 - 12x - 8y + 36 = 0$ 9. (b) $\frac{1}{4}$

(c) $0^\circ, 120^\circ$ 10. (a) 1 (c) 10, 0.5 11. 12, 7

12. 3, -5, 1 13. (i) 3 (iii) 3

14. 2, 3 15. (1, 3) and 6π 18. 245.90 m

19. $O'(10, 2)$, $A''(14, 2)$, $B''(10, 6)$, $C''(14, 6)$

20. 9 21. 6.05 22. \$ 4250, \$ 700

23. $5x^2 - xy - 4y^2 - 15x + 24y - 20 = 0$

25. $A(2, 3)$, $B(3, 4)$, $C(5, 2)$

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 25
2076 (2020)

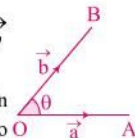
समय : ३ घण्टा

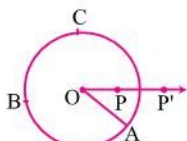
पूणाङ्क - १००

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A 10 × 1 = 10

- (a) $y = \sin x$ को न्यूनतम मान कति हुन्छ ?
What is the minimum value of $y = \sin x$?
- (b) $f(x) = ax^3$ मा शीर्षबिन्दु लेख्नुहोस् ।
Write the vertex of $f(x) = ax^3$.
- (a) वास्तविक सङ्ख्याहरूको सङ्ख्या रेखा निरन्तरता वा विच्छिन्नता के हो, निर्धारण गर्नुहोस् ।
Determine number line of real numbers whether as an example of continuity or discontinuity.
- (b) यदि $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ भए $\frac{1}{ad-bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$ ले के जनाउँदछ ?
If $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ then what does $\frac{1}{ad-bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$ denote?
- (a) रेखाहरू $x = y$ र $x = -y$ बीचको कोण कति हुन्छ ?
What is the angle between the lines $x = y$ and $x = -y$?
- (b) सोलीको अर्धशीर्षकोण α र सोलीको अक्षसँग समतल सतहले बनाएको कोण θ छ । यदि $\alpha < \theta < 90^\circ$ भए समतलीय सतह र सोलीको प्रतिच्छेदनबाट बन्ने शाङ्किकलाई के भनिन्छ ?
The semi vertical angle of a cone is α and the angle made by the plane with the axis of cone is θ . If $\alpha < \theta < 90^\circ$, what is the name of the conic section formed by the intersection of a plane surface and cone?
- (a) $\tan 2A$ लाई $\tan A$ को रूपमा लेख्नुहोस् ।
Write $\tan 2A$ in terms of $\tan A$.
- (b) त्रिकोणमितीय समीकरणको परिभाषा दिनुहोस् ।
Define trigonometric equation.

- (a) चित्रमा दिइएको जानकारीबाट $\vec{a} \cdot \vec{b}$ पत्ता लगाउने सूत्र लेख्नुहोस् ।
From the information given in the figure, write the formula to calculate $\vec{a} \cdot \vec{b}$.


- (b) सँगैको चित्रबाट OP, OP' र OA को सम्बन्ध लेख्नुहोस् ।
Write the relation between OP, OP' and OA from the adjoining figure.


GROUP B 13 × 2 = 26

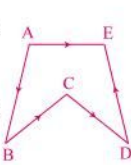
- (a) यदि $f(x) = 2x + 3$ र $f^{-1}(7) = k$ भए k को मान कति होला ?
If $f(x) = 2x + 3$ and $f^{-1}(7) = k$, then what is the value of k ?
- (b) यदि $f(x) = x^2 + 1$ र $g(x) = 2x + 1$ भए $g(f(x))$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = x^2 + 1$ and $g(x) = 2x + 1$, then find the value of $g(f(x))$.
- (c) यदि एउटा गुणोत्तर श्रेणीको पहिलो पद 7 र समान अनुपात 2 छ भने तेस्रो पद र आठौँ पद निकाल्नुहोस् ।
If the first term of a geometric series is 7 and common ratio is 2, find the third term and the eighth term.
- (a) यदि $\begin{vmatrix} a & a \\ 2 & 2a \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 6 \end{vmatrix}$ भए a को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $\begin{vmatrix} a & a \\ 2 & 2a \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 6 \end{vmatrix}$, then find the value of a .
- (b) समीकरणहरू $x + 3y = 12$ र $4x - 3y = 3$ मा क्रामरको नियम अनुसार D र D_x का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the values of D and D_x using Cramer's rule from the equations $x + 3y = 12$ and $4x - 3y = 3$.
- (a) $3x^2 - 4xy + y^2 = 0$ ले जनाउने रेखाहरूबीचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the angle between the lines represented by $3x^2 - 4xy + y^2 = 0$.
- (b) दुई रेखाहरू $2x + ay + 3 = 0$ र $x + 2y = 12$ आपसमा लम्ब भए a को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the value of a so that the two lines $2x + ay + 3 = 0$ and $x + 2y = 12$ are perpendicular to each other.
- (a) यदि $\sin \frac{A}{3} = \frac{3}{5}$ भए $\sin A$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $\sin \frac{A}{3} = \frac{3}{5}$, then find the value of $\sin A$.
- (b) $\sin 35^\circ \sin 25^\circ$ लाई योग वा फरकको रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
Express into the sum or difference form $\sin 35^\circ \sin 25^\circ$.
- (c) हल गर्नुहोस् (Solve):
 $\operatorname{cosec} \theta = \sec 45^\circ \tan 45^\circ$ $[0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ]$
- (a) यदि $\vec{a} = p\vec{i} + 3\vec{j}$, $\vec{b} = 5\vec{i} - \vec{j}$ र $\vec{a} \cdot \vec{b} = 7$ भए p को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $\vec{a} = p\vec{i} + 3\vec{j}$, $\vec{b} = 5\vec{i} - \vec{j}$ and $\vec{a} \cdot \vec{b} = 7$ then find the value of p .

- (b) दिइएको चित्रमा $\vec{AB} + \vec{BC} + \vec{CD} +$

$\vec{DE} = \vec{AE}$ हुन्छ भनी सिद्ध गर्नुहोस् ।

In the figure, prove that:

$$\vec{AB} + \vec{BC} + \vec{CD} + \vec{DE} = \vec{AE}$$



- (c) एउटा निरन्तर तथ्याङ्कमा चतुर्थांशीय विस्तार 30 र $Q_3 = 40$ छन् । चतुर्थांशीय विचलन र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

The interquartile range of a continuous data is 30 and $Q_3 = 40$. What is the value of quartile deviation and its coefficient?

GROUP C 11 × 4 = 44

11. हल गर्नुहोस् (Solve) : $12x^3 + 15 = 25x^2 + 38x$

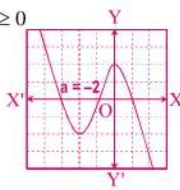
12. $P = x + y$ को निम्नलिखित अवस्थामा अधिकतम मान निकाल्नुहोस् :

Find the maximum value of $P = x + y$ under the following conditions:

$$2x + y \leq 20, 2x + 3y \leq 24, x, y \geq 0$$

13. लेखाचित्र प्रयोग गरी दिइएको बिन्दुमा फलनको निरन्तरता परीक्षण गर्नुहोस् ।

Use graph to examine the continuity at the given point.



- (i) $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$ (ii) $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$
(iii) $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ (iv) $f(a)$

14. मेट्रिक्स विधिद्वारा हल गर्नुहोस्: $2x - 3y = 1, x - y = 2$
Solve by the matrix method: $2x - 3y = 1, x - y = 2$

15. बिन्दुहरू $(1, 1)$, $(2, -1)$ र $(3, -2)$ भएर जाने वृत्तको केन्द्रबिन्दु पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the centre of the circle passing through the points $(1, 1)$, $(2, -1)$ and $(3, -2)$.

16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\operatorname{cosec} 50^\circ + \sqrt{3} \sec 50^\circ = 4$$

17. यदि $X + Y + Z = \pi$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् :

If $X + Y + Z = \pi$ then prove that:

$$\cos 2X - \cos 2Y + \cos 2Z = 1 - 4 \sin X \cos Y \sin Z$$

18. एउटा मानिसले कुनै स्थानबाट घरहराको टुप्पो हेर्दा उन्नतांश कोण 30° देख्छ । घरहरातिर 120 m हिँडेपछि उन्नतांश कोण 45° हुन आउँछ घरहराको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।

A man observes the angle of elevation of the top of tower from a place to be 30° , on walking 120 m towards the tower the angle of elevation is found to be 45° . Find the height of the tower.

19. शीर्षबिन्दुहरू $P(1, 2)$, $Q(5, 2)$ र $R(1, 5)$ भएको ΔPQR लाई स्थानान्तरण गर्दा $P'(1, -2)$, $Q'(5, -2)$ र $R'(1, -5)$ शीर्षबिन्दुहरू भएको प्रतिबिम्ब $\Delta P'Q'R'$ बन्दछ भने कुन स्थानान्तरणले सो प्रतिबिम्ब बन्दछ ? यस स्थानान्तरणलाई जनाउने 2×2 मेट्रिक्स पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।

ΔPQR whose vertices are $P(1, 2)$, $Q(5, 2)$ and $R(1, 5)$ maps onto the $\Delta P'Q'R'$ with the vertices $P'(1, -2)$, $Q'(5, 2)$ and $R'(1, -5)$. Which is the single transformation for this mapping ? Also find the 2×2 matrix which represents this transformation.

20. तलको तथ्याङ्कअनुसार मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता निकाल्नुहोस् ।

Find the mean deviation from the median of the following data:

Class interval	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
Frequency	7	5	10	12	6

21. तलको तथ्याङ्कको स्तरीय भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् :

Find S.D. from the following data:

Marks	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90
No. of students	3	6	13	15	14	5	4

GROUP D 4 × 5 = 20

22. एउटी केटीले एक महिना भरिमा रु. 32 बचत गर्दछिन् । अर्को महिनामा रु. 36 र तेस्रो महिनामा रु. 40 बचत गर्दछिन् । यदि उनले यहि क्रममा बचत गर्दै जान्छिन् भने कति महिनामा रु. 2000 बचत गर्दछिन् ?

A girl saves Rs 32 during one month, Rs 36 in the next month, Rs 40 in the third month. If she continues her savings in this sequence, in how many months will she save Rs 2000 ?

23. रेखा $\sqrt{3}x + y = 1$ सँग 60° को कोण बनाई बिन्दु $(3, -2)$ भएर जाने एउटा रेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् । Find the equation of a line passing through the point $(3, -2)$ and inclined at an angle of 60° to the line $\sqrt{3}x + y = 1$.

24. आयतका विकर्णहरू बराबर हुन्छन् भनी भेक्टर विधिद्वारा प्रमाणित गर्नुहोस् ।

Prove vectorially that the diagonals of a rectangle are equal to each other.

25. ΔABC का शीर्षबिन्दुहरू $A(-1, 1)$, $B(2, 5)$ र $C(5, 2)$ छन् । उद्गमबिन्दुलाई केन्द्र मानी नापो 2 लिएर ΔABC लाई विस्तार गर्नुहोस् । सोही प्रतिबिम्बलाई फेरि $x = y$ रेखामा परावर्तन गर्नुहोस् ।

The vertices of ΔABC are $A(-1, 1)$, $B(2, 5)$ and $C(5, 2)$. Taking origin as centre and 2 as scale factor enlarge the ΔABC and again reflect the image so obtained in the line $x = y$.

ANSWERS

1. to 5. Show to your teacher.

6. (a) 2 (b) $2x^2 + 3$ (c) 28, 896
7. (a) 1, 0 (b) $-15, -45$ 8. (a) 26° or 154°
(b) -1 9. (a) $\frac{117}{125}$ (b) $\frac{1}{2}(\cos 10^\circ - \frac{1}{2})$
(c) 45° 10. (a) 2 (c) 15, 0.6

11. $x = 3, \frac{1}{3}, -\frac{5}{4}$ 12. 12 at (12, 0)

13. (i) -2 (ii) -2 (iii) -2 (iv) -2 ; continuous

14. 5, 3 15. $(\frac{13}{2}, \frac{5}{2})$ 18. 163.93m

19. $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$; $\operatorname{Ref}^n(x - \text{axis})$ 20. 11.05 21. 14.94

22. 25 months 23. $y + 2 = 0$ or $\sqrt{3}x - y = 2 + 3\sqrt{3}$

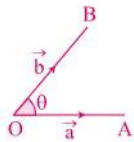
25. $A'(2, -2)$, $B'(10, 4)$, $C'(4, 10)$

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 26
2076 (2020)

समय : ३ घण्टा पूर्णाङ्क - १००
सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

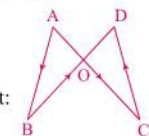
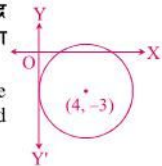
GROUP A 10 × 1 = 10

- (a) $y = \cos x$ को न्यूनतम मान कति हुन्छ ?
What is the minimum value of $y = \cos x$?
(b) वर्ग समीकरण $y = ax^2 + c$ मा c ले के जनाउँदछ ?
What does c represent in the quadratic equation $y = ax^2 + c$?
- (a) प्राकृतिक सङ्ख्याहरूको सङ्ख्या रेखा निरन्तरता वा विच्छिन्नता के हो, निर्धारण गर्नुहोस् ।
Determine number line of natural numbers whether as an example of continuity or discontinuity.
(b) मेट्रिक्स $\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ का मुख्य विकर्णका सदस्यहरू के के हुन् ?
What are the elements of principal / leading / major diagonal of a matrix $\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$?
- (a) एउटा रेखा (ℓ_1) को ढुकाव $\frac{3}{4}$ छ । रेखा (ℓ_1) सँग समानान्तर हुने रेखाको ढुकाव पत्ता लगाउनुहोस् ।
The slope of a line (ℓ_1) is $\frac{3}{4}$. Find the slope of another line parallel to the line (ℓ_1).
(b) सोलीको अर्धशीर्षकोण α र सोलीको अक्षसँग समतल सतहले बनाएको कोण θ छ । यदि $0 < \alpha$ भए समतलीय सतह र सोलीको प्रतिच्छेदनबाट बन्ने शाङ्किकलाई के भनिन्छ ?
The semi vertical angle of a cone is α and the angle made by the plane with the axis of cone is θ . If $0 < \alpha$, what is the name of the conic section generated by the intersection of a plane surface and cone?
- (a) $\tan A$ लाई $\tan \frac{A}{2}$ को रूपमा लेख्नुहोस् ।
Write $\tan A$ in terms of $\tan \frac{A}{2}$.
(b) यदि $\cos \theta = -1$ भए θ को मान 90° देखि 180° सम्म कति हुन्छ ?
If $\cos \theta = -1$ then what is the value of θ from 90° to 180° ?
- (a) चित्रमा दिइएको जानकारीबाट $\cos \theta$ पत्ता लगाउने सूत्र लेख्नुहोस् ।
From the information given in the figure, write the formula to calculate $\cos \theta$.
(b) यदि उत्क्रम वृत्तको बाहिर बिन्दु P पर्छ भने P को उत्क्रम बिन्दु कता पर्छ ?
Where is the inverse of P if point P is outside the circle of inversion?



GROUP B 13 × 2 = 26

- (a) यदि $f(x) = 4x + k$ र $f^{-1}(11) = 2$ भए k को मान कति होला ?
If $f(x) = 4x + k$ and $f^{-1}(11) = 2$, then what is the value of k ?
(b) लेखाचित्र नखिचिकन पाराबोला $4x - x^2 = 0$ को शीर्षबिन्दु पत्ता लगाउनुहोस् ।
Without drawing the graph, find the vertex of parabola $4x - x^2 = 0$.
(c) यदि एउटा गुणोत्तर श्रेणीको पहिलो पद 8 र समान अनुपात 3 छ भने तेस्रो पद र आठौं पद निकाल्नुहोस् ।
If the first term of a geometric series is 8 and common ratio is 3, find third term and eight term.
- (a) यदि $\begin{vmatrix} 7 & 2 \\ 10 & y \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 11 & 8 \\ 4 & 3 \end{vmatrix}$ भए y को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $\begin{vmatrix} 7 & 2 \\ 10 & y \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 11 & 8 \\ 4 & 3 \end{vmatrix}$, then find the value of y .
(b) समीकरणहरू $3x + y = 51$ र $4x - 3y = 3$ मा क्रामरको नियम अनुसार D र D_x का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the values of D and D_x using Cramer's rule from the equations $3x + y = 51$ and $4x - 3y = 3$.
- (a) समीकरण $(k+3)x^2 + 2(k-3)xy + (k-3)y^2 = 0$ जनाउने सीधारेखाहरू आपसमा सम्पाती भए k को मान कति होला ?
If the lines represented by the equation $(k+3)x^2 + 2(k-3)xy + (k-3)y^2 = 0$ are coincident, what is the value of k ?
(b) Y-अक्षलाई छुने र केन्द्र (4, -3) भएको वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of a circle with centre (4, -3) and touching on Y-axis.
- (a) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\cos 4x = 8\cos^4 x - 8\cos^2 x + 1$
(b) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\sin 50^\circ + \sin 70^\circ = \sqrt{3} \cos 10^\circ$
(c) हल गर्नुहोस् (Solve):
 $\sqrt{3} \cot \theta = \sin 30^\circ \sec 60^\circ$ [$0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$]
- (a) यदि $\vec{a} = 2\vec{i} + p\vec{j}$, $\vec{b} = 2\vec{i} - 3\vec{j}$ र $\vec{a} \cdot \vec{b} = 1$ भए p को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $\vec{a} = 2\vec{i} + p\vec{j}$, $\vec{b} = 2\vec{i} - 3\vec{j}$ and $\vec{a} \cdot \vec{b} = 1$, then find the value of p .
(b) चित्रमा $\vec{AC} + \vec{CD} = \vec{AB} + \vec{BD}$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
In the given figure, prove that:
 $\vec{AC} + \vec{CD} = \vec{AB} + \vec{BD}$

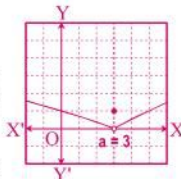


- (c) एउटा तथ्याङ्कमा Q_3 र Q_1 को अन्तर 20 छ र तिनीहरूको योग 40 छ। QD र QD को गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस्।

The difference of Q_3 and Q_1 in a data is 20 and their sum is 40. Find QD and the coefficient of QD.

GROUP C $11 \times 4 = 44$

11. हल गर्नुहोस् (Solve) : $12x^3 + 65x^2 + 109x + 56 = 0$
12. $Q = 3x + 5y$ को निम्नलिखित अवस्थामा न्यूनतम मान निकाल्नुहोस्:
Find the minimum value of $Q = 3x + 5y$ under the conditions:
 $y \leq 2x$, $2y \leq 5 - x$, $x \leq 5$



13. लेखाचित्र प्रयोग गरी दिइएको बिन्दुमा फलनको निरन्तरता परीक्षण गर्नुहोस्।
Use graph to examine the continuity at the given point.
- (i) $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$ (ii) $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$
- (iii) $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ (iv) $f(a)$

14. मेट्रिक्स विधिद्वारा हल गर्नुहोस्: $6x + 7y = 2$, $4x + 5y = 3$
Solve by matrix method: $6x + 7y = 2$, $4x + 5y = 3$
15. समीकरण $6x^2 - xy - 12y^2 - 8x + 29y - 14 = 0$ ले जनाउने दुई सीधारेखाहरू पत्ता लगाउनुहोस्।
Determine the two straight lines represented by the equation $6x^2 - xy - 12y^2 - 8x + 29y - 14 = 0$.

16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
$$\frac{\sin(\alpha + \beta) - 2\sin \alpha + \sin(\alpha - \beta)}{\cos(\alpha + \beta) - 2\cos \alpha + \cos(\alpha - \beta)} = \tan \alpha$$
17. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस्:
If $A + B + C = \pi^\circ$, then prove that:
 $\cos 2A + \cos 2B - \cos 2C = 1 - 4 \sin A \cdot \sin B \cdot \cos C$
18. जमिनको सतहको एउटा बिन्दुबाट एउटा सीधा स्तम्भको उन्नतांश कोण tangent मा $\frac{5}{12}$ पाइयो। सो स्तम्भभित्र 192 मि. हिंडेपछि tangent मा $\frac{3}{4}$ पाइयो भने स्तम्भको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस्।
At a point on the ground level, the angle of elevation of a vertical tower is found to be such that its tangent is $\frac{5}{12}$. On walking 192 m towards the tower the tangent of angle is found to be $\frac{3}{4}$. Find the height of the tower.

19. एउटा मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् जसले एकाइ वर्गलाई शीर्षबिन्दुहरू $(0, 0)$, $(3, 0)$, $(3, 1)$ र $(0, 1)$ भएको समानान्तर चतुर्भुजमा स्थानान्तरण गर्दछ।
Find a matrix which transforms unit square to a parallelogram having vertices $(0, 0)$, $(3, 0)$, $(3, 1)$ and $(0, 1)$.

20. तल दिइएको तथ्याङ्कअनुसार मध्यकबाट मध्यक भिन्नता निकाल्नुहोस्:

Compute the mean deviation from mean of the data given below:

Age (in yrs)	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20
No. of boys	12	8	10	6	4

21. तलको आँकडाबाट स्तरीय भिन्नता निकाल्नुहोस्:

Find the standard deviation of the following data:

C.I.	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
Frequency	4	6	5	3	2

GROUP D $4 \times 5 = 20$

22. एकजना मानिसले रु. 3250 को ऋण पहिलो महिना रु. 20 र त्यस पछि हरेक महिना रु. 15 को दरले बढाएर तिर्छ। ऋण चुक्ता गर्न उसलाई कति समय लाग्ला?

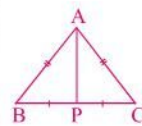
A man repays a loan of Rs 3250 by paying Rs 20 in the first month and then increases the payment by Rs 15 every month. How long will it take him to clear the loan?

23. रेखा $3x + y - 5 = 0$ सँग 45° को कोण बनाउने र बिन्दु $(2, 3)$ भएर जाने एउटा सीधारेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।

Find the equation of a straight line passing through the point $(2, 3)$ and making an angle of 45° with the line $3x + y - 5 = 0$.

24. चित्रमा समद्विबाहु $\triangle ABC$ को मध्याक AP भए $AP \perp BC$ हुन्छ भनी भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस्।

In the figure, AP is a median of an isosceles $\triangle ABC$ then, prove that : $AP \perp BC$.



25. $\triangle ABC$ का शीर्षबिन्दुहरू $A(3, 2)$, $B(4, 2)$ र $C(3, 4)$ छन्। एउटा विस्तारीकरणद्वारा हुने $\triangle ABC$ को प्रतिबिम्ब $\triangle A'B'C'$ जहाँ $A'(6, -1)$, $B'(4, -1)$ र $C'(6, -5)$ भए विस्तारीकरणको केन्द्र र नापो पत्ता लगाउनुहोस्। सोही केन्द्र र नापोअनुसार बिन्दु $P(5, 7)$ को प्रतिबिम्ब पत्ता लगाउनुहोस्।

The vertices of $\triangle ABC$ are $A(3, 2)$, $B(4, 2)$ and $C(3, 4)$. The image of $\triangle ABC$ by an enlargement is $\triangle A'B'C'$ with vertices $A'(6, -1)$, $B'(4, -1)$ and $C'(6, -5)$. Find the centre and scale factor of the enlargement. Find the image of the point $P(5, 7)$ under the same centre and scale factor.

ANSWERS

1. to 5. Show to your teacher.
6. (a) 3 (b) $(2, 4)$ (c) 7, 17496
7. (a) 3 (b) $-13, -156$ (c) 32
- (b) $x^2 + y^2 - 8x + 6y + 9 = 0$ (c) 60°
10. (a) 1 (c) 10, 0.5 11. $x = -1, -\frac{8}{3}, -\frac{7}{4}$ 12. 0
13. (i) 0 (ii) 0 (iii) 0 (iv) 1; Discontinuous
14. -5.5 & 5 15. $3x + 4y = 7$ and $3y = 2x + 2$ 18. 180 m
19. $\begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ 20. 4.6 21. 12.35 22. 20 months
23. $x + 2y = 8$ or $y = 2x - 1$ 25. $(4, 1); -2; P(2, -11)$

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 27
2076 (2020)

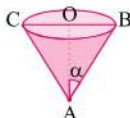
समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क - १००

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A 10 × 1 = 10

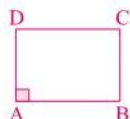
- (a) विपरीत फलनको परिभाषा दिनुहोस् ।
Define inverse function.
- (b) समीकरणहरू $y = 2x^2$ र $y = 3x^2$ मध्य कुनको वक्र बढी फराकिलो हुन्छ ?
Which of the equations $y = 2x^2$ and $y = 3x^2$ has the wider curve?
- (a) पूर्णाङ्कहरूको सङ्ख्या रेखा निरन्तरता वा विच्छिन्नता के हो, निर्धारण गर्नुहोस् ।
Determine number line of integers whether as an example of continuity or discontinuity.
- (b) समीकरणहरू $ax + by = c$ र $mx + ny = p$ लाई मेट्रिक्सको रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
Express the equations $ax + by = c$ and $mx + ny = p$ into matrix form.
- (a) रेखा $15x - 3y = 7$ को ऋकाव ५ छ । यो रेखासँग समानान्तर हुने रेखाको ऋकाव कति हुन्छ ?
What is the slope of line parallel to $15x - 3y = 7$ if its slope is 5 ?
- (b) सँगैको चित्रमा AO ले के जनाउँदछ ?
What does AO represent in the figure?
- (a) $\cos 3A$ र $\cos A$ बीचको सम्बन्ध लेख्नुहोस् ।
Write the relation between $\cos 3A$ and $\cos A$.
- (b) अवनति कोणको परिभाषा दिनुहोस् ।
Define the angle of depression.



- (a) चित्रमा ABCD एउटा आयत हो ।

$\vec{AB}$, $\vec{BC}$ को मान कति होला ?

In the figure ABCD is a rectangle. What is the value of



$\vec{AB}$, $\vec{BC}$?

- (b) यदि उत्क्रम वृत्तको भित्र बिन्दु P पर्छ भने P को उत्क्रम बिन्दु कता पर्छ ?
Where is the inverse of P if point P is inside the circle of inversion?

GROUP B 13 × 2 = 26

- (a) यदि $f(x) = 3x$ र $g(x) = x + 2$ भए $f \circ g(x)$ र $g \circ f(x)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = 3x$ and $g(x) = x + 2$ then, find the value of $f \circ g(x)$ and $g \circ f(x)$.
- (b) लेखाचित्र नखिचिकन पाराबोला $x^2 + 2x - 3 = 0$ को शीर्षबिन्दु पत्ता लगाउनुहोस् ।
Without drawing the graph, find the vertex of parabola $x^2 + 2x - 3 = 0$.

- (c) निम्न श्रेणीको खाली ठाउँमा कति पद थप्न सकिन्छ ?
How many terms can be inserted in the gap of the following series ?

$$\frac{1}{5} + 1 + 5 + \dots = \frac{781}{5}$$

- (a) हल गर्नुहोस् (Solve): $\begin{vmatrix} 2x+3 & 2 \\ x-1 & 5 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}$
- (b) समीकरणहरू $x + 3y = 12$ र $4x - 3y = 3$ मा क्रामरको नियम अनुसार D र D_y का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the values of D and D_y using Cramer's rule from the equations $x + 3y = 12$ and $4x - 3y = 3$.
- (a) सरलरेखा $3x - ky = 17$ ले सरलरेखा $3x + 5y = 17$ सँग 45° को कोण बनाउँदछ भने k को मान निकाल्नुहोस् ।
Determine the value of k so that $3x - ky = 8$ makes an angle of 45° with the line $3x + 5y = 17$.
- (b) केन्द्र (3, -1) र बिन्दु (3, 1) भएर जाने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of a circle with centre (3, -1) and passing through (3, 1).
- (a) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\frac{\sin A}{1 + \cos A} = \tan \frac{A}{2}$
- (b) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\cos 105^\circ + \sin 105^\circ = \cos 45^\circ$
- (c) हल गर्नुहोस् (Solve): $\tan x = \cot 5x$ [$0^\circ \leq x \leq 90^\circ$]

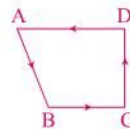
- (a) यदि $\vec{a} = \begin{pmatrix} -2 \\ p+1 \end{pmatrix}$, $\vec{b} = \begin{pmatrix} 4 \\ -5 \end{pmatrix}$ र

$\vec{a} \cdot \vec{b} = -23$ भए p को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\vec{a} = \begin{pmatrix} -2 \\ p+1 \end{pmatrix}$, $\vec{b} = \begin{pmatrix} 4 \\ -5 \end{pmatrix}$ and

$\vec{a} \cdot \vec{b} = -23$ then find the value of p.

- (b) दिइएको चित्रमा $\vec{AD} = 2\vec{BC}$ भए $\vec{AB} + \vec{CD} = \vec{BC}$ हुन्छ भनी सिद्ध गर्नुहोस् ।

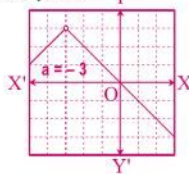


In the figure, if $\vec{AD} = 2\vec{BC}$ then prove that:
 $\vec{AB} + \vec{CD} = \vec{BC}$

- (c) एउटा तथ्याङ्कमा Q_3 र Q_1 को अन्तर 30 छ र तिनीहरूको योग 60 छ । QD र QD को गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
The difference of Q_3 and Q_1 in a data is 30 and their sum is 60. Find QD and the coefficient of QD.

GROUP C 11 × 4 = 44

11. खण्डीकरण गर्नुहोस् (Factorize):
 $22x^3 + 111x^2 + 164x + 60$
12. $P(x, y) = 3x + 5y$ को निम्नलिखित सर्तहरूका आधारमा अधिकतम मान निकाल्नुहोस् :
 Find the maximum value of $P(x, y) = 3x + 5y$ under the following constraints:
 $x + 2y \leq 10, 2x + y \leq 14, x \geq 0$ & $y \geq 0$



13. लेखाचित्र प्रयोग गरी दिइएको बिन्दुमा फलनको निरन्तरता परीक्षण गर्नुहोस् ।
 Use graph to examine the continuity at the given point.
- (i) $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$ (ii) $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$
 (iii) $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ (iv) $f(a)$
14. मेट्रिक्स विधिद्वारा हल गर्नुहोस्:
 Solve by the matrix method:
 $4x - 3y = 11; 3x + 7y + 1 = 0$
15. बिन्दुहरू $(1, 0)$, $(2, -7)$ र $(8, 1)$ भएर जाने एउटा वृत्तको केन्द्रबिन्दु र अर्धव्यास पत्ता लगाउनुहोस् ।
 Find the centre and radius of a circle passing through the points $(1, 0)$, $(2, -7)$ and $(8, 1)$.
16. यदि $A + B + C = \pi^c$ भए प्रमाणित गर्नुहोस्:
 If $A + B + C = \pi^c$ then prove that:
 $\cos^2 A + \cos^2 B + \cos^2 C = 1 - 2\cos A \cos B \cos C$
17. हल गर्नुहोस् (Solve): $\sec \theta \cdot \tan \theta = \sqrt{2}$ ($0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$)
18. एउटा स्तम्भमाथि झन्डा राखिएको छ । स्तम्भको आधारबाट 100 मि. परको एक बिन्दुमा स्तम्भ र झन्डाले क्रमशः 45° र 15° को कोणहरू अन्तरित गर्दछन् । अब झन्डाको लम्बाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
 A flagstaff stands on the top of a tower. The angle subtended by the tower and the flagstaff at a point 100 m away from the foot of the tower are 45° and 15° respectively. Find the length of the flagstaff.
19. एउटा मेट्रिक्स M पत्ता लगाउनुहोस् जसले एकाइ वर्गलाई शीर्षबिन्दुहरू $(0, 0)$, $(3, 1)$, $(4, 3)$ र $(1, 2)$ भएको समानान्तर चतुर्भुजमा स्थानान्तरण गर्दछ ।
 Find a matrix M which transforms a unit square to a parallelogram having vertices $(0, 0)$, $(3, 1)$, $(4, 3)$ and $(1, 2)$.
20. तलको तालिकाबाट मध्यक भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् ।
 Calculate M.D. from the following table.
- | Class | 0-10 | 10-20 | 20-30 | 30-40 | 40-50 |
|-----------|------|-------|-------|-------|-------|
| Frequency | 10 | 12 | 25 | 19 | 8 |

21. तलको तथ्याङ्कबाट स्तरीय भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् ।
 Calculate the S.D. of following data.

C. I.	33-35	36-38	39-41	42-44	45-47
Frequency	17	19	23	21	27

GROUP D 4 × 5 = 20

22. एउटा कक्षामा रहेका केटाहरूको उमेर AP मा छ । समान अन्तर 4 महिना छ । यदि सबैभन्दा कान्छो केटाको उमेर 8 वर्ष मात्र र सबै केटाहरूको उमेरको योगफल 168 वर्ष भए केटाहरूको सङ्ख्या र सबैभन्दा जेठो केटाको उमेर पत्ता लगाउनुहोस् ।
 A class consists of a number of boys whose age are in AP. The common difference is 4 months. If the youngest boy of the class be only 8 years and the sum of the ages of all boys be 168 years, find the number of boys and age of the oldest boy.
23. समीकरण $2x^2 + 7xy + by^2 = 0$ ले जनाउने सीधा रेखाहरूबिचको न्यूनकोण 45° भए ती रेखाहरूका छुट्टाछुट्टै समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
 If an acute angle between the straight lines represented by $2x^2 + 7xy + by^2 = 0$ is 45° , find the separate equation of the lines.
24. यदि $\triangle ABC$ को गुरुत्वकेन्द्र G भए
 $\vec{OA} + \vec{OB} + \vec{OC} = 3\vec{OG}$ हुन्छ भनी भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस् ।
 If G be the centroid of $\triangle ABC$ then prove
 $\vec{OA} + \vec{OB} + \vec{OC} = 3\vec{OG}$ by vector method.
25. $\triangle MNP$ का शीर्षबिन्दुहरू $M(1, 1)$, $N(3, 1)$ र $P(2, 3)$ छन् । $\triangle MNP$ को प्रतिबिम्ब उद्गम बिन्दुको वरिपरि 90° घनात्मक परिक्रमणअनुसार पत्ता लगाउनुहोस् र सोही प्रतिबिम्बलाई फेरि उद्गम बिन्दुलाई केन्द्र मानी नापो 2 लिएर विस्तारीकरण गर्नुहोस् ।
 The vertices of $\triangle MNP$ are $M(1, 1)$, $N(3, 1)$ and $P(2, 3)$. Find the image of $\triangle MNP$ under the rotation through 90° in positive direction about the origin. Then enlarge the image so obtained by taking the scale factor 2 and centre as origin.

ANSWERS

1. to 5. Show to your teacher.
6. (a) $3x + 6, 3x + 2$ (b) $(-1, -4)$ (c) 2 (d) $-\frac{7}{3}$ (e) -2
 (b) $-15, -45$ 8. (a) $12, -\frac{3}{4}$
 (b) $x^2 + y^2 - 6x + 2y + 6 = 0$ 9. (c) 15° 10. (a) 2
 (c) 15, 0.5 11. $(x + 2)(2x + 5)(11x + 6)$ 12. 28 at (6, 2)
 13. (i) 3 (ii) 3 (iii) 3 (iv) DNE; Discontinuous
 14. 2, -1 15. (5, -3), 5 units 17. $45^\circ, 135^\circ$
 18. 73.20 m 19. $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ 20. 9.16
 21. 4.22 22. 16, 13 yrs
 23. $x + 3y = 0$ and $2x + y = 0$ or $x + 5y = 0$ and $2x - 3y = 0$
 25. $M(-1, 1)$, $N(-1, 3)$, $P(-3, 2)$; $M''(-2, 2)$, $N''(-2, 6)$, $P''(-6, 4)$

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 28
2076 (2020)

समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क - १००

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A 10 × 1 = 10

1. (a) यदि $f: A \rightarrow B$ र $g: B \rightarrow C$ दुई फलनहरू हुन् भने संयुक्त फलन $A \rightarrow C$ लाई के ले जनाउँदछ ?
If $f: A \rightarrow B$ and $g: B \rightarrow C$ be the two functions then what will denote the composite function from $A \rightarrow C$?

- (b) वर्ग फलन $y = ax^2$ मा a को घनात्मक मान बढ्दै जाँदा पाराबोलाको मुख (खुलेको भाग) साँगुरो वा फराकिलो के हुँदै जान्छ ?
What will be the opening of parabola, wider or narrower, when the positive value of a increases in $y = ax^2$?

2. (a) अन्तराल (interval) $[a, b]$ को अर्थ के हुन्छ ?
What is the meaning of the interval $[a, b]$?
(b) 2×2 एकाइ मेट्रिक्सको डिटरमिन्यान्ट के हुन्छ ?
What is the determinant of a 2×2 identity matrix ?

3. (a) रेखा $2x - 3y = 5$ को भुकाव $\frac{2}{3}$ छ । रेखा $2x - 3y = 5$ सँग लम्ब हुने रेखाको भुकाव पत्ता लगाउनुहोस् ।
The slope of a line $2x - 3y = 5$ is $\frac{2}{3}$. Find the slope of line perpendicular to $2x - 3y = 5$.

- (b) कस्तो अवस्थामा दीर्घ वृत्त बन्दछ ?
In which condition, ellipse is formed?

4. (a) $\cos A$ र $\cos \frac{A}{3}$ बीचको सम्बन्ध लेख्नुहोस् ।

Write the relation between $\cos A$ and $\cos \frac{A}{3}$.

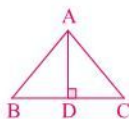
- (b) $\sec^2 \theta - \tan^2 \theta = 1$ मा θ का मानहरू के के हुन्छन् ?
What are the values of θ in $\sec^2 \theta - \tan^2 \theta = 1$?

5. (a) चित्रमा $AD \perp BC$ छ भने $\vec{AD}$.

$\vec{BC}$ कति होला ?

In the figure $AD \perp BC$ then

what is the value of $\vec{AD} \cdot \vec{BC}$?



- (b) यदि उत्क्रम वृत्तको परिधिमा बिन्दु P पर्छ भने P को उत्क्रम बिन्दु कता पर्छ ?
Where is the inverse of P if point P is on the circumference of circle of inversion?

GROUP B 13 × 2 = 26

6. (a) यदि $f = \{(x, 3x + 4)\}$ र $g = \{(x, 2x - 1)\}$ भए $f \circ g(x)$ पत्ता लगाउनुहोस् :
If $f = \{(x, 3x + 4)\}$ and $g = \{(x, 2x - 1)\}$ then find $f \circ g(x)$.

- (b) यदि $f(x) = \frac{3x+4}{5}$ एउटा एक एक सम्पूर्ण फलन हो र $f^{-1}(x) = 12$ भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = \frac{3x+4}{5}$ is one to one onto function and $f^{-1}(x) = 12$ then find the value of x .

- (c) k को मान कति हुँदा $2x^3 + kx^2 + 11x + k + 3$ लाई $2x - 1$ ले निशेष भाग जान्छ ?
For what value of k is $2x^3 + kx^2 + 11x + k + 3$ exactly divisible by $2x - 1$?

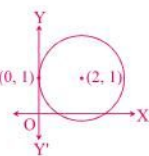
7. (a) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that) :

$$\begin{vmatrix} a-b & 2a \\ -2b & a-b \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a-b & 2a+2b \\ -b & a+b \end{vmatrix}$$

- (b) समीकरणहरू $3x + 2y = 1$ र $7x + 5y = 4$ मा क्रामरको नियम अनुसार D र D_y का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the values of D and D_y using Cramer's rule from the equations $3x + 2y = 1$ and $7x + 5y = 4$.

8. (a) यदि $2x + y = 5$ र $3x - ky + 5 = 0$ बिचको कोण $\tan^{-1}\left(-\frac{11}{2}\right)$ भए k को मान कति होला ?
If the angle between $2x + y = 5$ and $3x - ky + 5 = 0$ is $\tan^{-1}\left(-\frac{11}{2}\right)$, what is the value of k ?

- (b) चित्रमा देखाइएको वृत्तले Y -अक्षलाई बिन्दु $(0, 1)$ मा छोएको छ । यदि वृत्तको केन्द्रबिन्दु $(2, 1)$ भए वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
In the figure the circle touch Y -axis at point $(0, 1)$. If the centre of circle is $(2, 1)$, find the equation of the circle.



9. (a) यदि $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् :

If $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ then prove that:

$$\sin 15^\circ = \frac{\sqrt{3}-1}{2\sqrt{2}}$$

- (b) यदि $\tan \frac{\theta}{2} = \frac{3}{4}$ भए $\sin \theta$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\tan \frac{\theta}{2} = \frac{3}{4}$, find the value of $\sin \theta$.

- (c) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\cos(45^\circ + \theta) + \cos(45^\circ - \theta) = \sqrt{2} \cos \theta$$

10. (a) यदि $\vec{p} = \begin{pmatrix} a+2 \\ 1 \end{pmatrix}$, $\vec{q} = \begin{pmatrix} a+1 \\ 4 \end{pmatrix}$ र

$\vec{p} \cdot \vec{q} = 16$ भए a को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\vec{p} = \begin{pmatrix} a+2 \\ 1 \end{pmatrix}$, $\vec{q} = \begin{pmatrix} a+1 \\ 4 \end{pmatrix}$ and

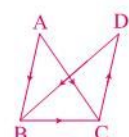
$\vec{p} \cdot \vec{q} = 16$ then find the value of a .

- (b) दिइएको चित्रमा

$\vec{AB} - \vec{CD} - \vec{AC} = \vec{DB}$ हुन्छ भनी सिद्ध गर्नुहोस् ।

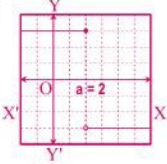
In the given figure prove that:

$$\vec{AB} - \vec{CD} - \vec{AC} = \vec{DB}$$



- (c) एउटा तथ्याङ्कमा चतुर्थांशिय भिन्नता र यसको गुणाङ्क क्रमशः 15 र $\frac{3}{7}$ छन् । पहिलो चतुर्थांश पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a data, the quartile deviation and its coefficient are 15 and $\frac{3}{7}$ respectively. Find the first quartile.

GROUP C 11 × 4 = 44

11. यदि $8x^4 - 2x^3 - 145x^2 - 216x - 45$ को एउटा गुणनखण्ड $(x - 5)$ भए बाँकी गुणनखण्डहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
If a factor of $8x^4 - 2x^3 - 145x^2 - 216x - 45$ is $(x - 5)$, find the other remaining factors.
12. $C = x + y + 2$ को न्यूनतम मान दिइएको अवस्थामा निकाल्नुहोस् : $x + y \leq 4, x \geq 0, y \geq 0$
Find the minimum value of $C = x + y + 2$ under the conditions: $x + y \leq 4, x \geq 0, y \geq 0$
13. लेखाचित्र प्रयोग गरी दिइएको बिन्दुमा फलनको निरन्तरता परीक्षण गर्नुहोस् ।
Use graph to examine the continuity at the given point.
- 
- (i) $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$ (ii) $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$
(iii) $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ (iv) $f(a)$
14. मेट्रिक्स विधिद्वारा हल गर्नुहोस् : $y + 2x = 4, 3y - 2x + 4 = 8$
Solve by matrix method: $y + 2x = 4, 3y - 2x + 4 = 8$
15. समीकरण $x^2 - 2xy \cot \theta - y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गरेका रेखाहरू र तिनीहरूबिचको कोण पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the lines represented by the equation $x^2 - 2xy \cot \theta - y^2 = 0$ and also find the angle between them.
16. A, B र C एउटा त्रिभुजका कोणहरू भए प्रमाणित गर्नुहोस् :
Given that A, B, C are the angles of $\triangle ABC$ then prove that :
 $\tan \frac{A}{2} \tan \frac{B}{2} + \tan \frac{B}{2} \tan \frac{C}{2} + \tan \frac{C}{2} \tan \frac{A}{2} = 1$
17. हल गर्नुहोस् (Solve):
 $\cos^2 \theta + 3 \sin^2 \theta + \sin \theta = 2 [0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ]$
18. दुई जना व्यक्तिहरू स्तम्भको विपरित दिसामा उभिएका छन् । तिनीहरूले सो स्तम्भको उन्नतांश कोण अवलोकन गर्दा 20° र 24° पाएछन् । यदि स्तम्भको उचाइ 40 m भए तिनीहरूबिचको दूरी पत्ता लगाउनुहोस् ।
Two men are on the opposite sides of a tower. They measure the angles of elevations of the top of the tower as 20° and 24° respectively. If the height of the tower is 40 m, find the distance between them.
19. एउटा वर्गका शीर्षहरू $A(-1, 5), B(2, 5), C(2, 2)$ र $D(-1, 2)$ छन् । वर्ग ABCD लाई $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ द्वारा स्थानान्तरण गर्नुहोस् र प्रतिविम्बका शीर्षहरू पत्ता लगाउनुहोस् । वर्ग ABCD र यसको प्रतिविम्बलाई लेखाचित्रमा पनि देखाउनुहोस् ।
The vertices of a square are $A(-1, 5), B(2, 5), C(2, 2)$ and $D(-1, 2)$. Transform the square ABCD by $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ and find the vertices of image also draw the square ABCD and its image on graph paper.

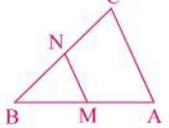
20. तलको बारम्बारता तालिकाको मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् :
Calculate the mean deviation from the median of following table :

Class	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
Frequency	5	8	15	16	6

21. तलको आँकडाबाट स्तरीय भिन्नता निकाल्नुहोस् :
Find the standard deviation of the following data:

CI	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
f	8	10	12	8	2

GROUP D 4 × 5 = 20

22. एउटा समुदायमा भएका मानिसहरूको उमेर समानान्तर अनुक्रममा छ । उनीहरूको उमेरको समान अन्तर 3 महिना छ । यदि सबैभन्दा कम उमेरको मानिस 10 वर्षको र सबै मानिसहरूको उमेरको योगफल 341 वर्ष 3 महिना भए सबैजना मानिसहरूको सङ्ख्या र सबैभन्दा जेठो मानिसको उमेर पत्ता लगाउनुहोस् ।
A community consists of a number of people whose ages are in AP. The common difference of their ages is 3 months. The youngest person is of 10 years and the sum of their ages is 341 years 3 months. Find the total number of people and the age of eldest person.
23. रेखा $x - 3y = 4$ सँग समानान्तर भई शीर्षबिन्दुहरू $A(3, -4), B(-2, 1)$ र $C(5, 0)$ भएको $\triangle ABC$ को गुरुत्वकेन्द्र भएर जाने सीधारेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of a line segment parallel to $x - 3y = 4$ and passing through the centroid of the $\triangle ABC$ where $A(3, -4), B(-2, 1)$ and $C(5, 0)$.
24. सँगैको चित्रमा AB र BC का मध्यबिन्दुहरू M र N भए $\overrightarrow{AC} = 2\overrightarrow{MN}$ हुन्छ भनी भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस् ।
In the adjoining figure, M and N are the midpoints of AB and BC then prove vectorially that $\overrightarrow{AC} = 2\overrightarrow{MN}$.
- 
25. $\triangle ABC$ का शीर्षबिन्दुहरू $A(2, 1), B(4, 5)$ र $C(-1, 4)$ छन् । $\triangle ABC$ लाई उद्गम बिन्दुको वरिपरि नापो 3 लिएर विस्तारीकरण गरी $x = y$ रेखामा परावर्तन गर्नुहोस् ।
The vertices of $\triangle ABC$ are $A(2, 1), B(4, 5)$ and $C(-1, 4)$. Enlarge $\triangle ABC$ taking centre as origin and scale factor 3 then reflect in the line $x = y$.

ANSWERS

1. to 5. Show to your teacher.
6. (a) $6x + 1$ (b) 8 (c) -7 7. (b) 1, 5
8. (a) 4 or $\frac{72}{5}$ (b) $x^2 + y^2 - 4x - 2y + 1 = 0$ 9. (b) $\frac{24}{25}$
10. (a) 2 or -5 (c) 20 11. $(x + 3)(4x + 1)(2x + 3)$
12. 2 at (0, 0) 13. (i) 3 (ii) -3 (iii) DNE
(iv) 3 ; Discontinuous 14. (1, 2)
15. $x = y(\cot \theta + \operatorname{cosec} \theta), x = y(\cot \theta - \operatorname{cosec} \theta); 90^\circ$
17. $30^\circ, 150^\circ, 270^\circ$ 18. 199.73 m
19. $A'(-1, -5), B'(2, -5), C'(-2, -2), D'(-1, -2)$ 20. 9.56
21. 11.52 22. 26 and 16 yrs 3 months 23. $x - 3y = 5$
25. $A'(3, 6), B'(15, 12), C'(12, -3)$

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 29
2076 (2020)

समय : ३ घण्टा पूर्णाङ्क - १००
सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A 10 × 1 = 10

1. (a) घन समीकरण $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$ मा 'd' ले के जनाउँदछ ?
What does 'd' represent in the cubic equation $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$?

- (b) समानान्तर श्रेणीमा समान अन्तर $(d) = \frac{b-a}{n+1}$ भए n ले के जनाउँदछ ?
In an arithmetic series, common difference

$(d) = \frac{b-a}{n+1}$, what does n denote?

2. (a) अन्तराल (interval) (a, b) को अर्थ के हुन्छ ?
What do you mean by the interval (a, b) ?
(b) 2×2 शून्य मेट्रिक्सको डिटरमिनान्ट के हुन्छ ?
What is the determinant of a 2×2 Null matrix?

3. (a) रेखा $x - 5y = 2$ को भुकाव $\frac{1}{5}$ छ । यो रेखासँग लम्ब हुने रेखाको भुकाव पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the slope of line perpendicular to $x - 5y = 2$ if its slope is $\frac{1}{5}$.

- (b) कस्तो अवस्थामा पाराबोला बन्दछ ?
In which condition, parabola is formed?

4. (a) $\sin 3A$ र $\sin A$ बीचको सम्बन्ध लेख्नुहोस् ।
Write the relation between $\sin 3A$ and $\sin A$.

- (b) यदि $\sin \theta = \frac{1}{2}$ भए θ को मान 90° र 180° को बिचमा कति हुन्छ ?
If $\sin \theta = \frac{1}{2}$ then what is the value of θ between 90° and 180° ?

5. (a) यदि $\vec{i} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ र $\vec{j} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$ भए $\vec{i} \cdot \vec{i}$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $\vec{i} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ and $\vec{j} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$ then, find $\vec{i} \cdot \vec{i}$.

- (b) यदि उत्क्रम वृत्तको केन्द्रबिन्दुमा बिन्दु P पर्छ भने P को उत्क्रम बिन्दु कता पर्छ ?
Where is the inverse of P if point P lies at the centre of the circle of inversion?

GROUP B 13 × 2 = 26

6. (a) यदि $f(x) = x^2 + 1$ र $g(x) = x^2 - 1$ छ भने $f \circ g$ र $g \circ f$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find $f \circ g$ and $g \circ f$ if $f(x) = x^2 + 1$ and $g(x) = x^2 - 1$.

- (b) यदि $f(x) = 3x + 4$ र $g(x) = \frac{x+2}{3}$ भए $(f \circ g)^{-1}(x)$ पत्ता लगाउनुहोस् :
If $f(x) = 3x + 4$ and $g(x) = \frac{x+2}{3}$ then, find $(f \circ g)^{-1}(x)$.

- (c) यदि $P(x) = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$ को एउटा गुणनखण्ड $x - 1$ भए $a + b + c + d + e = 0$ हुन्छ भनी सिद्ध गर्नुहोस् ।
If $x - 1$ is a factor of $P(x) = ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$ then show that $a + b + c + d + e = 0$.

7. (a) x को मान पत्ता लगाउनुहोस्

$$\text{Find the value of } x: \begin{vmatrix} x-1 & x-2 \\ x & x-3 \end{vmatrix} = 0$$

- (b) समीकरणहरू $4x - 5y = 2$ र $3x + 4y = 48$ मा क्रामरको नियम प्रयोग गरी D_x र D_y का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the values of D_x and D_y using Cramer's rule from the equations $4x - 5y = 2$ and $3x + 4y = 48$.

8. (a) सँगैको चित्रमा $AB \parallel CD$ छ ।
यदि CD को भुकाव $2/3$ भए रेखा AB को समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

In the adjoining figure, $AB \parallel CD$. If slope of CD is $\frac{2}{3}$ then find the equation of line AB .

- (b) धनात्मक X-अक्ष र Y-अक्षलाई छुने र अर्धव्यास 5 एकाइ भएको एउटा वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of a circle which touches the positive X-axis and Y-axis and whose radius is 5 units.

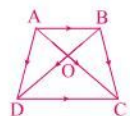
9. (a) तालिका वा क्याल्कुलेटरको प्रयोग नगरी प्रमाणित गर्नुहोस् : $\tan 15^\circ + \cot 15^\circ = 4$
Without using calculator or table prove that: $\tan 15^\circ + \cot 15^\circ = 4$

- (b) क्याल्कुलेटर वा तालिका प्रयोग नगरी $\cos 22\frac{1}{2}^\circ$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
Without using calculator or table find the value of $\cos 22\frac{1}{2}^\circ$.

- (c) हल गर्नुहोस् (Solve):
 $\sin 3x = \cos 7x$ [$0^\circ \leq x \leq 90^\circ$]

10. (a) यदि $\vec{p} = (a+1)\vec{i} + 3\vec{j}$, $\vec{q} = (a+3)\vec{i} - \vec{j}$ र $\vec{p} \cdot \vec{q} = 5$ भए a को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $\vec{p} = (a+1)\vec{i} + 3\vec{j}$, $\vec{q} = (a+3)\vec{i} - \vec{j}$ and $\vec{p} \cdot \vec{q} = 5$ then find the value of a.

- (b) चित्रमा $\vec{AO} - \vec{BO} + \vec{BC} = \vec{AC}$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
In the given figure, prove that:
 $\vec{AO} - \vec{BO} + \vec{BC} = \vec{AC}$



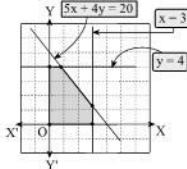
- (c) एउटा तथ्याङ्कमा चतुर्थांशिय भिन्नता र यसको गुणाङ्क क्रमशः 14 र $\frac{7}{22}$ छन् । पहिलो चतुर्थांश पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a data, the quartile deviation and its coefficient are 14 and $\frac{7}{22}$ respectively. Find the first quartile.

GROUP C 11 × 4 = 44

11. यदि $25x^4 + 75x^3 + 34x^2 - 48x - 32$ को एउटा गुणखण्ड $(x + 1)$ भए अन्य गुणखण्डहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

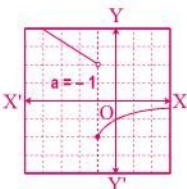
If $(x + 1)$ is a factor of $25x^4 + 75x^3 + 34x^2 - 48x - 32$, find the remaining factors.

12. सँगैको लेखाचित्रमा छायाङ्कित क्षेत्र जनाउने असमानताहरू पत्ता लगाई $F = 24x - 3y + 52$ को न्यूनतम मान पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।



Write the system of inequalities that describes the shaded region and find the minimum value of $F = 24x - 3y + 52$.

13. लेखाचित्र प्रयोग गरी दिइएको बिन्दुमा फलनको निरन्तरता परीक्षण गर्नुहोस् ।
Use graph to examine the continuity at the given point.



- (i) $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$ (ii) $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$
(iii) $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ (iv) $f(a)$

14. भेट्रिक्स विधिद्वारा हल गर्नुहोस्: $3x + y = 1$ and $x + 2y = 2$
Solve by the matrix method: $3x + y = 1$ and $x + 2y = 2$
15. समीकरण $x^2 + y^2 + 2xy - 2x - 2y - 15 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गरेका रेखाहरू र तिनीहरूबिचको कोण पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the lines represented by the equation $x^2 + y^2 + 2xy - 2x - 2y - 15 = 0$ and also find the angle between them.

16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\sin 430^\circ \sin 490^\circ \sin 530^\circ = \frac{1}{8}$$

17. यदि $A + B + C = \pi^c$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् :

If $A + B + C = \pi^c$, prove that:

$$\frac{\sin B + \sin C - \sin A}{\sin A + \sin B + \sin C} = \tan \frac{B}{2} \tan \frac{C}{2}$$

18. एउटा नदीको किनारामा रहेको रूखको टुप्पोबाट दुईओटा जहाजहरूको अवनतिकोणहरू क्रमशः 30° र 45° पाइयो । यदि रूखको उचाई 30 मि. छ र जहाजहरू एकातिर एउटै सीधारेखामा भए जहाजहरूबिचको दूरी पत्ता लगाउनुहोस् ।
The angle of depression of two boats on a river from the top of a tree on the bank of the river are 30° and 45° . If the height of the tree is 30 m and the boats are in the straight line with the tree on the same side of it, find the distance between the boats.

19. शीर्षहरू $A(0, 0)$, $B(2, 0)$, $C(2, 1)$ र $D(0, 1)$ भएको आयतलाई भेट्रिक्स $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ द्वारा $O'A'B'C'$ मा स्थानान्तरण गर्नुहोस् र पछि पुनः $O''A''B''C''$ मा विस्थापन $\begin{pmatrix} 2 \\ 4 \end{pmatrix}$ द्वारा स्थानान्तरण गर्नुहोस् । यी दुवै अवस्थामा निर्देशाङ्कहरू लेख्नुहोस् ।

Transform the rectangle having vertices $A(0, 0)$, $B(2, 0)$, $C(2, 1)$ and $D(0, 1)$ by the matrix $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ to $O'A'B'C'$ and then transform to $O''A''B''C''$ under translation $\begin{pmatrix} 2 \\ 4 \end{pmatrix}$. Write the co-ordinates in both cases.

20. औसत भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the average deviation.

CI	5 - 15	5 - 25	5 - 35	5 - 45	5 - 55
f	2	5	11	16	20

21. तलको आँकडाबाट स्तरीय भिन्नता निकाल्नुहोस् ।

Find the standard deviation of the following data.

Daily Sales	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
Numbers of Shops	2	9	10	7	1

GROUP D 4 × 5 = 20

22. एउटा क्रिकेट टिममा भएका खेलाडीहरूको उमेर समानान्तर अनुक्रममा छ । उनीहरूको उमेरको समान अन्तर 4 महिना छ । यदि सबैभन्दा कम उमेरको खेलाडी 18 वर्षको र सबै खेलाडीहरूको उमेरको योगफल 550 वर्ष भए सबैजना खेलाडीहरूको सङ्ख्या र सबैभन्दा जेठो खेलाडीको उमेर पत्ता लगाउनुहोस् ।

A cricket team consists of a number of players whose ages are in AP. The common difference of their ages is 4 months. The youngest player is of 18 years and the sum of their ages is 550 years. Find the total number of players and the age of eldest player.

23. बिन्दुहरू $(1, 0)$, $(-1, 0)$ र $(0, 1)$ भएर जाने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of circle passing through the points $(1, 0)$, $(-1, 0)$ and $(0, 1)$.

24. यदि रेखा AB लाई बिन्दु P ले बाहिरपट्टिबाट $m : n$ को

अनुपातमा विभाजन गर्दछ भने $\vec{OP} = \frac{m\vec{OB} - n\vec{OA}}{m - n}$ हुन्छ

भनी भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस् ।

If P divides AB externally in the ratio of $m:n$ then

prove $\vec{OP} = \frac{m\vec{OB} - n\vec{OA}}{m - n}$ by vector method.

25. ΔPQR का शीर्षहरू $P(1, 2)$, $Q(3, 2)$ र $R(3, 4)$ हुन् । $E_1[O, 2]$ र $E_2[O, 1.5]$ अनुसार ΔPQR लाई विस्तार गरी संयुक्त विस्तारीकरणअनुसार हुने अन्तिम प्रतिविम्ब पत्ता लगाउनुहोस् ।

$P(1, 2)$, $Q(3, 2)$ and $R(3, 4)$ are the vertices of ΔPQR . Enlarge ΔPQR with respect to $E_1[O, 2]$ and $E_2[O, 1.5]$. Find the final image of ΔPQR under combined enlargements.

ANSWERS

1. to 5. Show to your teacher.

6. (a) $x^4 - 2x^2 + 2$, $x^4 + 2x^2$ (b) $(\log)^{-1}(x) = x - 6$

7. (a) $\frac{3}{2}$ (b) 248, 186 8. (a) $3y = 2x + 7$

- (b) $x^2 + y^2 - 10x - 10y + 25 = 0$ 9. (b) $\frac{1}{2}\sqrt{2 + \sqrt{2}}$

- (c) 9° 10. (a) 1, -5 (c) 30

11. $(x + 2)(5x + 4)(5x - 4)$

12. 40 at $(0, 4)$, $5x + 4y \leq 20$, $0 \leq y \leq 4$, $0 \leq x \leq 3$

13. (i) 2 (ii) -2 (iii) DNE (iv) -2; Discontinuous

14. 0, 1 15. $x + y + 3 = 0$; $x + y - 5 = 0$ and 0°

18. 21.96 m 19. A'(2, 4), B'(6, 4), C'(6, 6), D'(2, 6)

20. 10.3 21. 9.73 22. 25, 26 yrs

23. $x^2 + y^2 = 1$ 25. P'(3, 6), Q'(9, 6), R'(9, 12)

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 30
2076 (2020)

समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क - १००

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A 10 × 1 = 10

1. (a) पहिलो पद 'a' र समान अनुपात 'r' भएको गुणोत्तर अनुक्रमको साधारण पद लेख्नुहोस्।
Write the general term of a geometric sequence having first term 'a' and common ratio 'r'.

- (b) समीकरणहरू $y = 5x^2$ र $y = 3x^2$ मध्य कुनको वक्र बढी साँघुरो हुन्छ ?
Which of the equations $y = 5x^2$ and $y = 3x^2$ has the skinner curve?

2. (a) दिइएको सङ्ख्या रेखाका लागि अन्तराल सङ्केत लेख्नुहोस्।
Write the interval notation for the given number line.



- (b) यदि $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ भए $\begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$ ले के जनाउँदछ ?
If $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ then what does $\begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$ denote?

3. (a) समघातीय वर्ग समीकरणको परिभाषा दिनुहोस्।
Define the homogeneous equation.

- (b) कस्तो अवस्थामा अति परावलय बन्दछ ?
In which condition, hyperbola is formed?

4. (a) $\sin A$ र $\sin \frac{A}{3}$ बीचको सम्बन्ध लेख्नुहोस्।

Write the relation between $\sin A$ and $\sin \frac{A}{3}$.

- (b) यदि $\tan \theta = -\sqrt{3}$ भए θ को मान 90° र 180° को बिचमा कति हुन्छ ?
If $\tan \theta = -\sqrt{3}$ then what is the value of θ between 90° and 180° ?

5. (a) यदि $\vec{i} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ र $\vec{j} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$ भए $\vec{j} \cdot \vec{i}$ पत्ता लगाउनुहोस्।

If $\vec{i} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ and $\vec{j} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$ then, find $\vec{j} \cdot \vec{i}$.

- (b) उत्क्रम वृत्तको केन्द्रबाट जाने रेखाको विपरीत के हुन्छ ?
What is the inverse of a line through the centre of inversion circle?

GROUP B 13 × 2 = 26

6. (a) यदि $f(x) = x^2$ र $g(x) = 3x - 2$ भए $f \circ g(x)$ र $g \circ f(x)$ पत्ता लगाउनुहोस्।

If $f(x) = x^2$ and $g(x) = 3x - 2$ then find $f \circ g(x)$ and $g \circ f(x)$.

- (b) $f \circ f^{-1}(2)$ पत्ता लगाउनुहोस्, जब $f(x) = x + 2$ छ।
Find $f \circ f^{-1}(2)$ when $f(x) = x + 2$.

- (c) यदि $x^3 - mx^2 - 2nax + na^2$ को एउटा गुणनखण्ड $x - a$ भए $a = m + n$ हुन्छ भनी देखाउनुहोस्।
If $x - a$ is a factor of $x^3 - mx^2 - 2nax + na^2$ then show that $a = m + n$.

7. (a) x को मान पत्ता लगाउनुहोस्

$$\text{Find the value of } x: \begin{vmatrix} x & 3 \\ 5 & 2x \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 5 & -4 \\ 5 & 3 \end{vmatrix}$$

- (b) समीकरणहरू $2x - y = 5$ र $x - 2y = 1$ मा क्रामरको नियम प्रयोग गरी D_x र D_y का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस्।

Find the values of D_x and D_y using Cramer's rule from the equations $2x - y = 5$ and $x - 2y = 1$.

8. (a) समीकरण $y^2 - xy - 6x^2 = 0$ ले जनाउने रेखाहरूको छुट्टाछुट्टै समीकरणहरू पत्ता लगाउनुहोस्।

Find the separate equations of the lines represented by the equation $y^2 - xy - 6x^2 = 0$.

- (b) वृत्त $(x + 5)^2 + y^2 = 121$ को केन्द्रबिन्दु र व्यास पत्ता लगाउनुहोस्।

Find the centre and diameter of circle $(x + 5)^2 + y^2 = 121$.

9. (a) क्याल्कुलेटर वा तालिका प्रयोग नगरी $\cos 67.5^\circ$ को मान पत्ता लगाउनुहोस्।

Without using calculator or table, find the value of $\cos 67.5^\circ$

- (b) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\cos 5\theta + \cos 3\theta = 2 \cos 4\theta \cos \theta$$

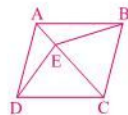
- (c) हल गर्नुहोस् (Solve):

$$\sin x = \cos 2x \quad [0^\circ \leq x \leq 90^\circ]$$

10. (a) यदि $\vec{a} = k\vec{i} - (k-3)\vec{j}$, $\vec{b} = (k-1)\vec{i} + (k-5)\vec{j}$ र $\vec{a} \cdot \vec{b} = 5$ भए k को मान पत्ता लगाउनुहोस्।

If $\vec{a} = k\vec{i} - (k-3)\vec{j}$, $\vec{b} = (k-1)\vec{i} + (k-5)\vec{j}$ and $\vec{a} \cdot \vec{b} = 5$ then find the value of k.

- (b) दिइएको चित्रमा, ABCD एउटा समानान्तर चतुर्भुज हो। यदि विकर्ण AC मा कुनै बिन्दु E भए $\vec{BE} = \vec{AE} + \vec{ED} + \vec{CE}$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस्।



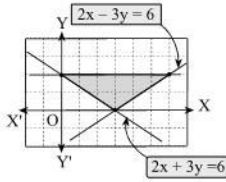
In the figure, ABCD is a parallelogram. If E is any point on the diagonal AC then prove that: $\vec{BE} = \vec{AE} + \vec{ED} + \vec{CE}$

- (c) एउटा तथ्याङ्कमा चतुर्थांशिय भिन्नता र यसको गुणाङ्क क्रमशः 15 र $\frac{3}{7}$ छन्। तेस्रो चतुर्थांश पत्ता लगाउनुहोस्।
In a data, the quartile deviation and its coefficient are 15 and $\frac{3}{7}$ respectively. Find the third quartile.

GROUP C 11 × 4 = 44

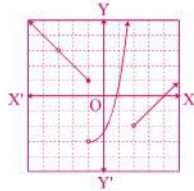
11. यदि $6x^4 + 13x^3 - 40x^2 - 129x - 90$ को एउटा गुणनखण्ड $(x - 3)$ भए अन्य गुणनखण्डहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $(x - 3)$ is a factor of $6x^4 + 13x^3 - 40x^2 - 129x - 90$, find the remaining factors.

12. चित्रको छायाङ्कित क्षेत्र जनाउने असमानता (सर्त) हरू लेख्नुहोस् र $P = 4x - y$ को अधिकतम मान निकाल्नुहोस् ।



Write down the system of inequalities that describes the shaded region and find the maximum value of $P = 4x - y$.

13. लेखाचित्र प्रयोग गरी
(i) निरन्तरताको अन्तराल
(ii) विच्छिन्नताका बिन्दुहरू
र (iii) $x = 0$ मा निरन्तरता वा विच्छिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् ।



Use the graph to determine (i) continuity interval (ii) points of discontinuities and (iii) examine continuity or discontinuity at $x = 0$.

14. मेट्रिक्स विधिद्वारा हल गर्नुहोस्: $4x + 3y = 2$; $x = y + 3$
Solve by the matrix method: $4x + 3y = 2$; $x = y + 3$
15. बिन्दुहरू $(1, 3)$, $(-1, 1)$ र $(2, -1)$ भएर जाने एउटा वृत्तको केन्द्रबिन्दु पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the centre of a circle passing through the points $(1, 3)$, $(-1, 1)$ and $(2, -1)$.
16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\cos^2(A + 120^\circ) + \cos^2(A - 120^\circ) + \cos^2 A = 1.5$
17. यदि $A + B + C = 180^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् :
If $A + B + C = 180^\circ$ then prove that:
 $\sin^2 A + \sin^2 B + \sin^2 C = 2(1 + \cos A \cos B \cos C)$
18. एउटा नदीको किनाराबाट यसको ठीक विपरित किनारामा रहेको भवनको उन्नतांश कोण 45° पाइयो । किनारालाई लम्ब हुने बाटोमा 50 m हिँड्दा भवनको उन्नतांश कोण 30° पाइयो । भवनको उचाई पत्ता लगाउनुहोस् ।

From the bank of a river the top of a building just on the opposite bank is observed to have an angle of elevation of 45° . On walking 50 m from the bank perpendicular to its edge the angle of elevation of its top becomes 30° . Find the height of the building.

19. यदि मेट्रिक्स $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ ले बिन्दुहरू $(1, 0)$, $(1, 2)$ र $(0, 2)$ लाई बिन्दुहरू $(0, 1)$, $(-2, 1)$ र $(-2, 0)$ मा स्थानान्तरण गर्दछ भने a, b, c , र d का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

If the matrix $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ transforms the points $(1, 0)$, $(1, 2)$ and $(0, 2)$ on $(0, 1)$, $(-2, 1)$ and $(-2, 0)$ respectively, find the values of a, b, c and d .

20. तलको आँकडाको मध्यकबाट मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् :

From the data given, find the mean deviation from the mean and its coefficient :

Marks	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
Frequency	2	3	6	5	4

21. तलको आँकडाबाट स्तरीय भिन्नता निकाल्नुहोस् :

Find the standard deviation of the following data:

Weight (in kg.)	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
No. of boys	2	5	6	3	2	2

GROUP D 4 × 5 = 20

22. एउटा वित्तीय संस्थाको एकजना अधिकृतले पाउने तलब सम्बन्धमा यस्तो सूचना जारी गरेको रहेछ: "सुरुको तलब प्रति महिना रु. 6000 र त्यसपछि प्रत्येक 6/6 महिनामा रु. 400 का दरले 5 वर्षसम्म थप्दै जाने" । अब यही दरमा उसको अन्तिम तलब दर (पाँचवर्ष पछिको) प्रति महिना कति रूपैयाँ हुने रहेछ ? पत्ता लगाउनुहोस् ।

The salary of an officer in a finance company is noticed as: "The starting salary per month is Rs 6000 and increase Rs 400 per six month for 5 years". In this way, find the rate of last salary per month after 5 years.

23. सीधारेखाहरू $y = m_1x$ र $y = m_2x$ बिचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the angle between the straight lines $y = m_1x$ and $y = m_2x$.

24. यदि AC र BD एउटा स.च. का विकर्णहरू भए भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस्: $\vec{AC} + \vec{BD} = 2\vec{BC}$.

If AC & BD are the diagonals of a parallelogram then prove vectorially that: $\vec{AC} + \vec{BD} = 2\vec{BC}$.

25. शीर्षबिन्दुहरू $A(-2, -4)$, $B(-4, -2)$ र $C(-6, -4)$ भएको $\triangle ABC$ लाई $T = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ ले विस्थापन गर्नुहोस् र

त्यसको प्रतिबिम्बलाई X-अक्षमा परावर्तन गराउनुहोस् । प्राप्त निर्देशाङ्कहरूलाई लेखी एउटै लेखाचित्रमा त्रिभुज र प्रतिबिम्बहरू खिच्नुहोस् ।

Translate the $\triangle ABC$ with vertices $A(-2, -4)$, $B(-4, -2)$ and $C(-6, -4)$ by the translation vector

$T = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ and then reflect the image so obtained in X-axis. Write down the co-ordinate of the vertices of images and draw $\triangle ABC$ and images on same graph paper.

ANSWERS

1. to 5. Show to your teacher.

6. (a) $9x^2 - 12x + 4$, $3x^2 - 2$ (b) 2 7. (a) ± 5
(b) $-9, -3$ 8. (a) $y = 3x$, $y + 2x = 0$

- (b) $(-5, 0)$ & 22 units 9. (a) $\sqrt{\frac{\sqrt{2}-1}{2\sqrt{2}}}$ (c) 30°

10. (a) $\frac{20}{7}$ (c) 50 11. $(x+2)(3x+5)(2x+3)$

12. Max^m value 22 at $(6, 2)$; $2x + 3y \geq 6$, $2x - 3y \leq 6$ & $y \leq 2$

13. (i) $(-\infty, -3)$, $(-3, -1]$, $(-1, 2)$, $(2, \infty)$
(ii) $x = -3$, $x = -1$, $x = 2$ (iii) continuous

14. $\frac{11}{7}, -\frac{10}{7}$ 15. $(\frac{11}{10}, \frac{9}{10})$ 18. 68.30 m

19. $a = 0$, $b = -1$, $c = 1$, $d = 0$ 20. 10.3, 0.37 (approx.)

21. 14.35 22. Rs 10,000 23. $\tan \theta = \pm \frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 m_2}$

25. $A'(0, -1)$, $B'(-2, 1)$, $C'(-4, -1)$, $A''(0, 1)$, $B''(-2, -1)$, $C''(-4, 1)$

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 31
2076 (2020)

समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क - १००

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A 10 × 1 = 10

- (a) संयुक्त फलनको परिभाषा दिनुहोस्।
Define the composite function.
- (b) समीकरण $y = 2x^2$ को न्यूनतम मान कति होला ?
What is the minimum value of $y = 2x^2$?
- (a) दिइएको सङ्ख्या रेखाका लागि अन्तराल सङ्केत लेख्नुहोस्।
Write the interval notation for the given number line.

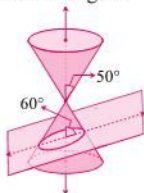


- (b) $A = \begin{bmatrix} a & a \\ b & b \end{bmatrix}$ को आसन्न (Adjoint) मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस्।

Find the adjoint matrix of $A = \begin{bmatrix} a & a \\ b & b \end{bmatrix}$.

- (a) दुई डिग्रीको साधारण समीकरणको परिभाषा दिनुहोस्।
Define the general equation of second degree.

- (b) एउटा सोलीको अर्ध शीर्षकोण 50° छ। समतल सतहले सोलीको अक्षसँग 60° को कोण बनाएर सो सोलीलाई प्रतिच्छेदन गर्दा बन्ने शाङ्किकको नाम लेख्नुहोस्।



The semi vertical angle of a cone is 50° . If the plane surface intersects the cone making an angle of 60° with the axis of the cone, write the name of the conic section so formed.

- (a) $\tan 3A$ र $\tan A$ बीचको सम्बन्ध लेख्नुहोस्।
Write the relation between $\tan 3A$ and $\tan A$.

- (b) यदि $\sin \theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ भए θ को मान कति हुन्छ ?

If $\sin \theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$, what is the value of θ ?

- (a) यदि $\vec{i} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ र $\vec{j} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$ भए $\vec{i} \cdot \vec{j}$ पत्ता लगाउनुहोस्।

If $\vec{i} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ and $\vec{j} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$ then find $\vec{i} \cdot \vec{j}$.

- (b) उत्क्रम वृत्तको बाहिर पट्टीबाट जाने रेखाको विपरीत के हुन्छ ?

What is the inverse of a line through the outside of the circle?

GROUP B 13 × 2 = 26

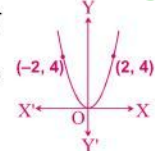
- (a) यदि $f(x) = 4x$, $g(x) = x + 1$ र $f \circ g(x) = 20$ भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस्।
If $f(x) = 4x$, $g(x) = x + 1$ and $f \circ g(x) = 20$, find the value of x .

- (b) यदि $f: x \rightarrow \frac{2x+5}{x+2}$; $x \neq -2$ भए $f^{-1}(x)$ पत्ता लगाउनुहोस्।

If $f: x \rightarrow \frac{2x+5}{x+2}$; $x \neq -2$ then find $f^{-1}(x)$.

- (c) चित्रमा देखाइएको पाराबोलाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।

Find the equation of the parabola shown in the graph.



- (a) सिद्ध गर्नुहोस् (Verify that):

$$\begin{vmatrix} 1+a & 1 \\ 1 & 1+b \end{vmatrix} = ab \left(1 + \frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right)$$

- (b) समीकरणहरू $3x + 5y - 21 = 0$ र $2x + 3y = 13$ मा

क्रामरको नियम प्रयोग गर्दा $x = \frac{D_1}{D} = \frac{D_1}{(-1)}$ र

$y = \frac{D_2}{D} = \frac{D_2}{(-1)}$ भए D_1 र D_2 का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस्।

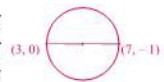
In Cramer's rule for solving equations $3x + 5y - 21 = 0$ and $2x + 3y = 13$,

$x = \frac{D_1}{D} = \frac{D_1}{(-1)}$ and $y = \frac{D_2}{D} = \frac{D_2}{(-1)}$. Find the values of D_1 and D_2 .

- (a) रेखाहरू $2x + 3y = 4$ र $x + 2y = 3$ बिचको न्यून कोण पत्ता लगाउनुहोस्।

Find an acute angle between the lines $2x + 3y = 4$ and $x + 2y = 3$.

- (b) एउटा वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्, जसको एउटा व्यासको अन्तिम बिन्दुहरू



$(3, 0)$ र $(7, -1)$ छन्।

Find the equation of a circle whose ends of a diameter are $(3, 0)$ and $(7, -1)$.

- (a) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\frac{\sin \theta + \sin 2\theta}{1 + \cos \theta + \cos 2\theta} = \tan \theta$$

- (b) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\cos 40^\circ - \sin 40^\circ = \sqrt{2} \sin 5^\circ$$

- (c) यदि $\sin(\theta + 24^\circ) = \cos \theta$ भए θ को मान 0° देखि 90° को बिचमा पत्ता लगाउनुहोस्।

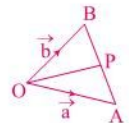
If $\sin(\theta + 24^\circ) = \cos \theta$ then, find the value of θ between 0° to 90° .

- (a) यदि $A(2, 6)$, $B(-3, 3)$ र $C(5, 1)$ भए $\vec{AB} \cdot \vec{AC}$ पत्ता लगाउनुहोस्।

If $A(2, 6)$, $B(-3, 3)$ and $C(5, 1)$ then find $\vec{AB} \cdot \vec{AC}$.

- (b) चित्रमा $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OB} = \vec{b}$ र

$\vec{AB} = 2\vec{AP}$ भए $\vec{OP}$ को मान $\vec{a}$ र $\vec{b}$ को रूपमा पत्ता लगाउनुहोस्।



In the figure, $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OB} = \vec{b}$ and $\vec{AB} = 2\vec{AP}$,

find the value of $\vec{OP}$ in terms of $\vec{a}$ and $\vec{b}$.

- (c) एउटा तथ्याङ्कको तेस्रो चतुर्थांश र चतुर्थांशीय भिन्नता क्रमशः 58 र 28 छन्। चतुर्थांशीय विचलनको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस्।

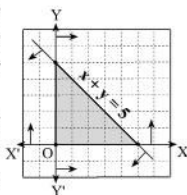
The third quartile and inter-quartile range of a data are 58 and 28 respectively. Find the coefficient of the quartile deviation.

GROUP C 11 × 4 = 44

11. यदि $10x^4 - 11x^3 - 90x^2 - 97x - 28$ को एउटा गुणनखण्ड $(x - 4)$ भए अन्य गुणनखण्डहरू पत्ता लगाउनुहोस्।
If $(x - 4)$ is a factor of $10x^4 - 11x^3 - 90x^2 - 97x - 28$, find the remaining factors.

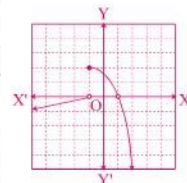
12. चित्रको छायाङ्कित क्षेत्र जनाउने असमानता (सर्त) हरू लेख्नुहोस् र $P = 2x + 3y$ को अधिकतम मान निकाल्नुहोस्।

Write down the system of inequalities that describes the shaded region and find the maximum value of $P = 2x + 3y$.



13. लेखाचित्र प्रयोग गरी
(i) निरन्तरताको अन्तराल
(ii) विच्छिन्नताका बिन्दुहरू र
(iii) $x = 0$ मा निरन्तरता वा विच्छिन्नता पत्ता लगाउनुहोस्।

Use the graph to determine (i) continuity interval (ii) points of discontinuities and (iii) examine continuity or discontinuity at $x = 0$.



14. मेट्रिक्स विधिद्वारा हल गर्नुहोस्: $\frac{4}{x} + \frac{5}{y} = 43, \frac{7}{x} + \frac{3}{y} = 58$
Solve by matrix method: $\frac{4}{x} + \frac{5}{y} = 43, \frac{7}{x} + \frac{3}{y} = 58$

15. समीकरण $(x^2 + y^2) \sin^2 \alpha = (x \cos \beta - y \sin \beta)^2$ ले जनाउने दुई सीधा रेखाहरूबिचको कोण 2α हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस्।
Prove that two straight lines represented by the equation $(x^2 + y^2) \sin^2 \alpha = (x \cos \beta - y \sin \beta)^2$ makes an angle of 2α .

16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\frac{1 - \cos A + \cos B - \cos(A + B)}{1 + \cos A - \cos B - \cos(A + B)} = \tan \frac{A}{2} \cot \frac{B}{2}$

17. यदि $A + B + C = \pi$ भए प्रमाणित गर्नुहोस्:
If $A + B + C = \pi$ then prove that:
 $\cos^2 A + \cos^2 B - \cos^2 C = 1 - 2 \sin A \cdot \sin B \cdot \cos C$

18. एउटै सतहमा रहेको स्तम्भको टुप्पोबाट एउटा 20 m अग्लो खम्बाको फेदमा हेर्दा अवनति कोण 60° पाइयो। यदि खम्बाको टुप्पोबाट स्तम्भको फेदमा हेर्दा अवनतिकोण 22° पाइयो भने स्तम्भको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस्।
From the top of a tower, the angle of depression of the bottom of a pillar on the same surface of height 20 m is 60° . If the angle of depression from the top of the pillar to the bottom of the tower is 22° . Find the height of the tower.

19. एउटा एकाइ वर्गलाई शीर्षबिन्दुहरू $(0, 0)$, $(3, -1)$, $(10, -6)$ र $(7, -5)$ भएको समानान्तर चतुर्भुजमा स्थानान्तरण गर्ने वर्गाकार मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस्।

Find the square matrix which maps a unit matrix to the parallelogram with vertices $(0, 0)$, $(3, -1)$, $(10, -6)$ and $(7, -5)$.

20. मध्यकबाट मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस्।
Calculate the mean deviation and it's coefficient from mean.

Marks	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
No. of students	5	8	15	16	6

21. तलको आँकडाबाट स्तरीय भिन्नता निकाल्नुहोस्:
Find the standard deviation of the following data:

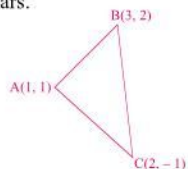
Marks Secured	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
No of students	2	8	16	10	4

GROUP D 4 × 5 = 20

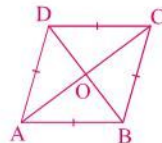
22. एउटा जुता कारखानाले पहिलो वर्ष 10000 जोर र दोस्रो वर्ष 12000 जोर जुता उत्पादन गरेछ। यदि कारखानाले प्रत्येक वर्ष उत्पादन बढ्दि गर्ने जुताको सङ्ख्या समान रहेछ भने, सो कारखानाले 8 वर्षमा जम्मा कति जोर जुता उत्पादन गर्दो रहेछ?

A shoe factory produces 10000 pairs of shoes in first year and 12000 pairs of shoes in second year. If the number of shoes produced in each year is increased by the same rate, find the total number of pair of shoes produced in 8 years.

23. चित्रमा दिइएको त्रिभुजसँग सम्बन्धित परिगत वृत्तको अर्धव्यास पत्ता लगाउनुहोस्।
Find the radius of circumcircle related to adjoining triangle.



24. संगैको चित्र ABCD एउटा समबाहु चतुर्भुज हो।
 $\angle AOD = 90^\circ$ हुन्छ भनी भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस्।



In the adjoining figure, ABCD is a rhombus then prove by vector method that: $\angle AOD = 90^\circ$

25. $\triangle ABC$ का शीर्षबिन्दुहरू $A(2, 3)$, $B(4, 5)$ र $C(6, 2)$ छन्। यदि $E_1 = [0, 2]$ र $E_2 = [(0, 2); 2]$ भए $\triangle ABC$ लाई E_1 E_2 द्वारा विस्तारीकरण गरी प्रतिविम्बका निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस्।
The vertices of $\triangle ABC$ are $A(2, 3)$, $B(4, 5)$ and $C(6, 2)$. If $E_1 = [0, 2]$ and $E_2 = [(0, 2); 2]$ then find the co-ordinates of image of $\triangle ABC$ under $E_1 E_2$.

ANSWERS

1. to 5. Show to your teacher.

6. (a) 4 (b) $f^{-1}(x) = \frac{5-2x}{x-2}$ (c) $y = x^2$
7. (b) $D_1 = -2, D_2 = -3$ 8. (a) 7.13°
(b) $x^2 + y^2 - 10x + y + 21 = 0$ 9. (c) 33°

10. (a) 0 (b) $\frac{1}{2}(a + b)$ (c) 0.32

11. $(x + 1)(5x + 7)(2x + 1)$

12. $x \geq 0, y \geq 0, x + y \leq 5$, Max^m value = 15 at $(0, 5)$

13. (i) $(-\infty, -1), [-1, 1), (1, \infty)$ (ii) $x = -1, x = 1$

- (iii) continuous 14. $\frac{1}{7}, \frac{1}{3}$ 18. 86.60 m

19. $\begin{pmatrix} 3 & 7 \\ -1 & -5 \end{pmatrix}$ 20. 9.44 & 0.35 21. 20.27 22. 136000

23. 1.58 unit 25. A'(8, 8), B'(16, 16), C'(24, 4)

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 32
2076 (2020)

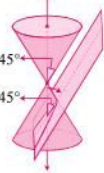
समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क - 100

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A 10 × 1 = 10

- (a) शेष साध्यको परिभाषा दिनुहोस्।
Define remainder theorem.
- (b) समीकरण $y = -3x^2$ को अधिकतम मान कति होला ?
What is the maximum value of $y = -3x^2$?
- (a) दिइएको सङ्ख्या रेखाका लागि अन्तराल सङ्केत लेख्नुहोस्।
Write the interval notation for the given number line.

- (b) क्रामरको नियम प्रयोग गरी कस्ता समीकरणहरू हल गर्न सकिन्छ ?
What type of equations can be solved by using Cramer's rule?
- (a) कस्तो अवस्थामा जोडा सीधा रेखाहरू $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ लम्ब हुन्छन् ?
Under what condition, the pair of straight lines $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ will be perpendicular?
- (b) एउटा सोलीको अर्ध शीर्षकोण 45° छ। समतल सतहले सोलीको अक्षसँग 45° को कोण बनाएर सो सोलीलाई प्रतिच्छेदन गर्दा बन्ने शाङ्किकको नाम लेख्नुहोस्।

The semi vertical angle of a cone is 45° . If the plane surface intersects the cone making an angle of 45° with the axis of the cone, write the name of the conic section so formed.

- (a) $\tan A$ र $\tan \frac{A}{3}$ बीचको सम्बन्ध लेख्नुहोस्।
Write the relation between $\tan A$ and $\tan \frac{A}{3}$.
- (b) यदि $\cos A = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $0^\circ \leq A \leq 180^\circ$ भए A को मान कति हुन्छ ?
If $\cos A = \frac{\sqrt{3}}{2}$, $0^\circ \leq A \leq 180^\circ$, what is the value of A ?
- (a) यदि $\vec{a} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$ र $\vec{b} = \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \end{pmatrix}$ भए $\vec{a} \cdot \vec{b}$ पत्ता लगाउनुहोस्।
If $\vec{a} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$ and $\vec{b} = \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \end{pmatrix}$ then find $\vec{a} \cdot \vec{b}$.
- (b) केन्द्रबिन्दु उद्गम बिन्दुमा पर्ने वृत्तमा $P(x, y)$ को उत्क्रम बिन्दु $P'(x', y')$ भए $P'(x', y')$ निकाल्ने सूत्र लेख्नुहोस्।
Write the formula to find $P'(x', y')$ if $P(x, y)$ is the inversion point of $P(x, y)$ in a circle with centre at origin.

GROUP B 13 × 2 = 26

- (a) यदि $f(x) = 2x$, $g(x) = x + 2$ र $fg(x) = 8$ भए x को मान कति होला ?
If $f(x) = 2x$, $g(x) = x + 2$ and $fg(x) = 8$, what is the value of x ?

- (b) यदि $g(x) = \frac{2x-7}{3}$ एउटा एक एक सम्पूर्ण फलन हो र $g^{-1}(x) = 8$ भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस्।
If $g(x) = \frac{2x-7}{3}$ is one to one onto function and $g^{-1}(x) = 8$ then find the value of x .

- (c) एउटा गुणोत्तर अनुक्रममा दोस्रो पद, चौथो पद, छैटौँ पद र आठौँ पदहरूको गुणनफल 625 भए पाचौँ पद पत्ता लगाउनुहोस्।
The product of second term, fourth term, sixth term and eighth term of geometric sequence is 625. Find the fifth term.

- (a) $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$ को विपरित मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस्।

Find the inverse of the matrix $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$

- (b) समीकरणहरू $3x - 5y = 14$ र $6x - 7y = 25$ मा क्रामरको नियम प्रयोग गर्दा $x = \frac{D_1}{D} = \frac{D_1}{9}$ र $y = \frac{D_2}{D} = \frac{D_2}{9}$ भए D_1 र D_2 का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस्।
In Cramer's rule for solving equations $3x - 5y = 14$ and $6x - 7y = 25$, $x = \frac{D_1}{D} = \frac{D_1}{9}$ and $y = \frac{D_2}{D} = \frac{D_2}{9}$. Find the values of D_1 and D_2 .

- (a) बिन्दु (2, 3) भएर जाने र भुकाव 1 बनाउने रेखासँग रेखा $x + y = 2$ संग लम्ब हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस्।
Prove that the line passing through (2, 3) and making slope 1 is perpendicular with line $x + y = 2$.

- (b) समीकरण $x^2 + y^2 + 6x + 8y = 0$ भएको वृत्तको केन्द्रबिन्दु र अर्धव्यास पत्ता लगाउनुहोस्।
Find the centre and radius of a circle having equation $x^2 + y^2 + 6x + 8y = 0$.

- (a) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$2\cos \alpha = \sqrt{2 + \sqrt{2 + 2\cos 4\alpha}}$$

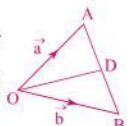
- (b) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\cos 51^\circ - \sin 81^\circ + \sin 21^\circ = 0$$

- (c) यदि $\sin 30 = \cos(\theta - 6^\circ)$ भए θ को मान 0° देखि 90° को बिचमा पत्ता लगाउनुहोस्।
If $\sin 30 = \cos(\theta - 6^\circ)$ then, find the value of θ , between 0° to 90° .

- (a) यदि $A(4, 12)$, $B(-6, 6)$ र $C(10, 2)$ भए $\vec{AB} \cdot \vec{AC}$ पत्ता लगाउनुहोस्।
If $A(4, 12)$, $B(-6, 6)$ and $C(10, 2)$ then find $\vec{AB} \cdot \vec{AC}$.

- (b) चित्रमा $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OB} = \vec{b}$ र $\vec{AB} = 3\vec{AP}$ भए $\vec{OP}$ को मान $\vec{a}$ र $\vec{b}$ को रूपमा पत्ता लगाउनुहोस्।



In the figure $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OB} = \vec{b}$ and $\vec{AB} = 3\vec{AP}$ find the value of $\vec{OP}$ in terms of $\vec{a}$ and $\vec{b}$.

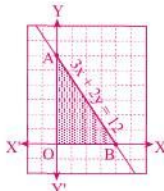
- (c) एउटा तथ्याङ्कको तेस्रो चतुर्थांश 15 छ। यदि यो तथ्याङ्कको चतुर्थांशीय विचलनको गुणाङ्क $\frac{1}{14}$ भए सो तथ्याङ्कको पहिलो चतुर्थांश र चतुर्थांशीय विस्तार पत्ता लगाउनुहोस्।
The third quartile of a data is 15. If the coefficient of quartile deviation is $\frac{1}{14}$, find the first quartile and the inter-quartile range of the data.

GROUP C 11 × 4 = 44

11. यदि $3x^4 + 22x^3 + 57x^2 + 62x + 24 = 0$ को एउटा मूल -1 भए अन्य बाँकी मूलहरू पत्ता लगाउनुहोस्।
If a root of $3x^4 + 22x^3 + 57x^2 + 62x + 24 = 0$ is -1 then find other roots.

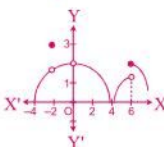
12. सँगैको चित्रमा बहुभुजीय क्षेत्र हल क्षेत्र हुने असमानताहरू पत्ता लगाउनुहोस् र $P = 10x + 8y$ को अधिकतम मान पत्ता लगाउनुहोस्।

In the figure, find the inequalities which represent the shaded region as solution set and find the maximum value of $P = 10x + 8y$.



13. चित्रमा आनुपातिक फलनको लेखाचित्र दिइएको छ। उक्त लेखाचित्र कुनै एउटा कम्पनिको नाफा/ नोक्सानसँग सम्बन्धित छ। उक्त वक्र कुन-कुन बिन्दुमा विच्छिन्न छ र किन? कारण लेख्नुहोस्।

In the figure, the graph of rational function is shown. The graph represent the profit/loss of a company. At which points does the function is discontinuous and why? Give reason.



14. मेट्रिक्स विधिद्वारा हल गर्नुहोस्: $x = 3y$ 4 र $x + y = 26$
Solve by the matrix method: $x = 3y$ and $4x + y = 26$
15. $x^2 - 5xy + 4y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गरेका रेखाहरूसँग लम्ब भई उदगम बिन्दु भएर जाने सीधारेखाहरूको समीकरण के हुन्छ?
What is the equation of the straight lines through the origin and perpendicular to the lines represented by $x^2 - 5xy + 4y^2 = 0$?

16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\frac{\cos 4x + \cos 3x + \cos 2x}{\sin 4x + \sin 3x + \sin 2x} = \cot 3x$

17. यदि $A + B + C = 180^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस्:
If $A + B + C = 180^\circ$ then prove that:

$$\cos^2 \frac{A}{2} + \cos^2 \frac{B}{2} + \cos^2 \frac{C}{2} = 2 \left(1 + \sin \frac{A}{2} \cdot \sin \frac{B}{2} \cdot \sin \frac{C}{2} \right)$$

18. एउटा ठाडो खम्बा AB लाई AD:DB = 4:3 हुने गरी बिन्दु D ले विभाजन गरेको छ। यदि उक्त खम्बाको दुवै भागहरूले खम्बाको फेद B देखि 50 m को दूरीमा रहेको कुनै एक बिन्दुमा आपसमा बराबर कोणहरू बनाउँदछन् भने खम्बाको उचाइ कति होला?

A vertical pole AB is divided by a point D such that AD : DB = 4:3. If both the segments of a pole subtends equal angles to each other at a distance of 50 m away from the foot of the pole B, find the height of the pole.

19. केन्द्र O भएको एउटा विस्तारीकरणको नापो 2 छ। यो विस्तारीकरण जनाउने एउटा मेट्रिक्स लेख्नुहोस् र $\triangle ABC$ को प्रतिबिम्ब पत्ता लगाउन यसको प्रयोग गर्नुहोस्, जसका शीर्षबिन्दुहरू A(1, 0), B(3, 2) र C(2, 3) छन्। $\triangle ABC$ को प्रतिबिम्ब पत्ता लगाउनुहोस्।

An enlargement at the centre O has the scale factor 2. Write down the matrix to represent the enlargement and apply this matrix to the $\triangle ABC$ whose vertices are A(1, 0), B(3, 2) and C(2, 3) and find the image of $\triangle ABC$.

20. मध्यकबाट मध्यक भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस्:
Find the mean deviation from mean:

Marks	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
Frequency	2	3	6	5	4

21. तलको तथ्याङ्कको स्तरीय भिन्नता निकाल्नुहोस् :

Compute the standard deviation of following data:

C.I.	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20
Frequency	5	8	10	8	5

GROUP D 4 × 5 = 20

22. कृषि कार्यका लागि एउटा फाइनान्स कम्पनीबाट लिइएको ऋणको सावाँ र व्याज गरेर जम्मा रु. 29000 तिर्नुपर्नेमा मासिक किस्ताबिन्दका दरले तिर्दै जाँदा यो रकम 20 महिनामा चुक्ता हुने रहेछ। यदि प्रत्येक किस्तामा रु. 100 बढी रकम तिर्दै जानुपर्ने सर्ट भए, पहिलो किस्ताको रकम कति होला?

To pay a sum of money amounts of Rs 29000 to farming from a Finance Company, it takes 20 months to pay per month in installment system. If in each installment Rs 100 more is paid, find the amount that should be paid in first installment.

23. एकै केन्द्रित दुईओटा वृत्तहरूमध्ये ठूलो वृत्तको समीकरण $x^2 + y^2 - 4x - 6y = 3$ छ। यदि सानो वृत्तले Y- अक्षमा छोएको भए सानो वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।

The circles are concentric and equation of great circle is $x^2 + y^2 - 4x - 6y = 3$. If the small circle touches Y-axis, find the equation of small circle.

24. भेक्टरको ज्यामिति भित्री विभाजनसम्बन्धी सूत्र उल्लेख गरी प्रतिपादन गर्नुहोस्।

State and prove the internal section formula of vector geometry.

25. P(4, -2), Q(2, 1) र R(5, 2) हरू $\triangle PQR$ का शीर्षहरू हुन्।

$\triangle PQR$ लाई उदगम बिन्दुमा $\frac{3\pi}{5}$ र 162° मा परिक्रमण गरी संयुक्त परिक्रमणबाट प्राप्त प्रतिबिम्बलाई लेखाचित्रमा देखाउनुहोस् र प्रतिबिम्बका निर्देशाङ्कहरू पनि लेख्नुहोस्।

P(4, -2), Q(2, 1) and R(5, 2) are the vertices of $\triangle PQR$. Draw the figure of image of $\triangle PQR$ under the combined rotation of $\frac{3\pi}{5}$ is followed by 162° by taking origin as centre of rotation and write the co-ordinate of the image.

ANSWERS

1. to 5. Show to your teacher.

6. (a) 2 (b) 3 (c) 5 7. (a) $\begin{pmatrix} -2 & \frac{3}{2} \\ 1 & -\frac{1}{2} \end{pmatrix}$

(b) $D_1 = 27, D_2 = -9$ 8. (b) (-3, -4), 5 units

9. (c) 24° 10. (a) 0 (b) $\frac{1}{3}(2\vec{a} + \vec{b})$ (c) 13 and 2

11. -2, -3, $-\frac{4}{3}$ 12. $3x + 2y \leq 12, x \geq 0, y \geq 0$ at (0, 6)

13. $x = -2, x = 0, x = 4$ and $x = 6$ 14. 6, 2

15. $x^2 + 5xy + 4y^2 = 0$ 18. 44.09 m

19. A'(2, 0), B'(6, 4), C'(4, 6) 20. 10.30

21. 4.9 22. Rs 500 23. $x^2 - 4x + y^2 - 6y + 9 = 0$

25. P'(-2, -4), Q'(1, -2), R'(2, -5)

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 33
2076 (2020)

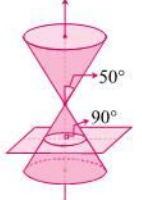
समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क - 100

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A 10 × 1 = 10

- (a) गुणोत्तर श्रेणीको परिभाषा दिनुहोस् ।
Define geometric series.
- (b) समीकरण $y = x^2 - 2x$ भएको पाराबोलाको सममिति रेखाको समीकरण के होला ?
What is the equation of line of symmetry of parabola whose equation is $y = x^2 - 2x$?
- (a) दिइएको सङ्ख्या रेखाका लागि अन्तराल सङ्केत लेख्नुहोस् ।
Write the interval notation for the given number line.

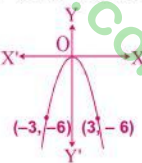
- (b) क्रामरको नियम अनुसार D , D_x र D_y दिइएको बेला x को मान निकाल्ने सूत्र के हुन्छ ?
What should be the formula to calculate x using Cramer's rule when D , D_x and D_y are given?
- (a) जोडा सीधा रेखाहरू $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ समपाती हुने अवस्था उल्लेख गर्नुहोस् ।
State the condition under which the pair of straight lines $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ will be coincident.
- (b) एउटा सोलीको अर्ध शीर्षकोण 50° छ । समतल सतहले सोलीको अक्षसँग 90° को कोण बनाएर सो सोलीलाई प्रतिच्छेदन गर्दा बन्ने शाङ्किकको नाम लेख्नुहोस् ।
The semi vertical angle of a cone is 50° . If the plane surface intersects the cone making an angle of 90° with the axis of the cone, write the name of the conic section so formed.

- (a) $2\cos A \cos B$ लाई योग वा अन्तरको रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
Express $2\cos A \cos B$ in the sum or difference form.
- (b) यदि $\cos \theta = \frac{1}{2}$, $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ भए θ को मान कति हुन्छ ?
If $\cos \theta = \frac{1}{2}$, $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$, what is the value of θ ?

- (a) यदि $\vec{p} = \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \end{pmatrix}$ र $\vec{q} = \begin{pmatrix} 0 \\ 4 \end{pmatrix}$ भए $\vec{p} \cdot \vec{q}$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $\vec{p} = \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \end{pmatrix}$ and $\vec{q} = \begin{pmatrix} 0 \\ 4 \end{pmatrix}$ then find $\vec{p} \cdot \vec{q}$.
- (b) केन्द्रबिन्दु (h, k) र अर्धव्यास ' r ' भएको वृत्तमा $P(x, y)$ को उत्क्रम बिन्दु $P'(x', y')$ भए x' निकाल्ने सूत्र लेख्नुहोस् ।
Write the formula to calculate x' if $P'(x', y')$ is the inversion point of $P(x, y)$ of a circle whose centre is (h, k) and radius ' r '.

GROUP B 13 × 2 = 26

- (a) यदि $f = \{(1, 2), (2, 3), (3, 4)\}$ र $g = \{(2, a), (3, b), (4, c)\}$ भए $g \circ f$ देखाउन मिलाउन चित्र खिच्नुहोस् ।
If $f = \{(1, 2), (2, 3), (3, 4)\}$ and $g = \{(2, a), (3, b), (4, c)\}$ then draw a mapping diagram to show $g \circ f$.

- (b) यदि $f(x) = 3x - 4$ र $g(x) = x + 3$ भए $g \circ f(x)$ र $f \circ g(x)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = 3x - 4$ and $g(x) = x + 3$ then find the value of $g \circ f(x)$ and $f \circ g(x)$.

- (c) चित्रमा देखाइएको पाराबोलाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of the parabola shown in the graph.


- (a) मैट्रिक्स $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 0 & a \end{pmatrix}$ को विपरित मैट्रिक्स

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ b & 2 \end{pmatrix} \text{ भए } a \text{ र } b \text{ का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।}$$

If the inverse of matrix $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 0 & a \end{pmatrix}$ is matrix

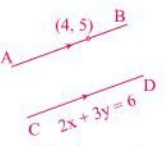
$$B = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ b & 2 \end{pmatrix} \text{ then determine the values of } a \text{ and } b.$$

- (b) यदि $D = \begin{vmatrix} 5 & 3 \\ 4 & 7 \end{vmatrix}$, $D_x = \begin{vmatrix} 9 & 3 \\ 13 & 7 \end{vmatrix}$ र

$$D_y = \begin{vmatrix} 5 & 9 \\ 4 & 13 \end{vmatrix} \text{ भए यी मानहरूसँग सम्बन्धित समीकरणहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।}$$

$$\text{If } D = \begin{vmatrix} 5 & 3 \\ 4 & 7 \end{vmatrix}, D_x = \begin{vmatrix} 9 & 3 \\ 13 & 7 \end{vmatrix} \text{ and}$$

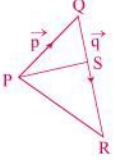
$$D_y = \begin{vmatrix} 5 & 9 \\ 4 & 13 \end{vmatrix} \text{ then write the corresponding equations to these values.}$$

- (a) चित्रमा रेखा AB बिन्दु $(4, 5)$ भएर गएको छ । यदि $AB \parallel CD$ भए AB को समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
In the given figure the line AB is passing through the point $(4, 5)$. If $AB \parallel CD$ then find the equation of AB.


- (b) केन्द्र $(4, 5)$ र अर्धव्यास 5 एकाइ भएको वृत्तको समीकरण र परिधि को कुनै एउटा बिन्दु पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of circle having centre $(4, 5)$ and radius 5. Find also a point at the circumference.

- (a) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\tan \left(45^\circ + \frac{\theta}{2} \right) = \sec \theta + \tan \theta$
- (b) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\sin 46^\circ + \cos 76^\circ - \cos 16^\circ = 0$
- (c) हल गर्नुहोस् (Solve):
 $\sin^2 \theta + \sin \theta = 1$ [$0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$]

- (a) यदि $A(4, 4)$, $B(2, 2)$ र $C(4, 2)$ भए $\vec{AB} \cdot \vec{BC}$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $A(4, 4)$, $B(2, 2)$ and $C(4, 2)$ then find $\vec{AB} \cdot \vec{BC}$.

- (b) चित्रमा $\vec{PQ} = \vec{p}$ र $\vec{QS} = \vec{q}$ दिइएको छ । यदि $\frac{QS}{SR} = \frac{1}{3}$ भए $\vec{PR}$ लाई $\vec{p}$ र $\vec{q}$ का पदहरूमा व्यक्त गर्नुहोस् ।


In the diagram, $\vec{PQ} = \vec{p}$ and $\vec{QS} = \vec{q}$. If $\frac{QS}{SR} = \frac{1}{3}$, express $\vec{PR}$ in terms of $\vec{p}$ and $\vec{q}$.

- (c) एउटा तथ्याङ्कको पहिलो चतुर्थांश 13 छ । यदि यो तथ्याङ्कको चतुर्थांशीय विचलनको गुणाङ्क $\frac{1}{14}$ भए सो तथ्याङ्कको तेस्रो चतुर्थांश र चतुर्थांशीय विस्तार पत्ता लगाउनुहोस् ।
The first quartile of a data is 13. If the coefficient of quartile deviation is $\frac{1}{14}$, find the third quartile and the inter-quartile range of the data.

GROUP C 11 × 4 = 44

11. हल गर्नुहोस् (Solve): $2x^3 - x^2 - 12x - 6 = y$ and $x = y$
12. सँगैको चित्रमा बहुभुजीय क्षेत्र हल क्षेत्र हुने असमानताहरू पनि पत्ता लगाउनुहोस् र $Z = 3x + 2y$ को अधिकतम र न्यूनतम मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
In the figure, find the inequalities which represent the shaded region as a solution set and find the maximum and minimum values of $Z = 3x + 2y$.
13. फलन $f(x) = 4x^2 + 3x$ को $x = 4$ मा निरन्तरता वा विच्छिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the continuity or discontinuity of the function $f(x) = 4x^2 + 3x$ at $x = 4$.
14. भेट्रिक्स विधिद्वारा हल गर्नुहोस् (Solve by matrix method):
 $2x + 5y - 7 = 0$, $5x - y - 3 = 0$
15. वृत्त $x^2 + y^2 - 10x + Py + 13 = 0$ को केन्द्रबिन्दु $(5, -2)$ भए व्यासको लम्बाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
The centre of circle $x^2 + y^2 - 10x + Py + 13 = 0$ is $(5, -2)$. Find the length of diameter of the circle.
16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $(\sin 3\theta + \sin \theta) \sin \theta + (\cos 3\theta - \cos \theta) \cos \theta = 0$
17. यदि $A + B + C = \pi$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् :
If $A + B + C = \pi$ then prove that:
 $\sin^2 \frac{A}{2} + \sin^2 \frac{B}{2} + \sin^2 \frac{C}{2} = 1 - 2 \sin \frac{A}{2} \sin \frac{B}{2} \sin \frac{C}{2}$
18. कुनै एउटा स्तम्भले यसको फेदको सतहमा रहेको कुनै बिन्दुमा α कोण बनाउँछ र सो बिन्दुको ठीक h मिटर माथिबाट स्तम्भको फेदमा अवनति कोण β छ भने स्तम्भको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
A vertical tower subtends an angle α at a point on the same level as the foot of the tower, and at a second point, h metres above the first, the angle of depression of the base of the tower is β . Find the height of the tower.
19. शीर्षबिन्दुहरू $P(0, 3)$, $Q(1, 1)$, $R(3, 2)$ र $S(2, 4)$ भएको एउटा वर्गलाई 2×2 भेट्रिक्सद्वारा एउटा समानान्तर चतुर्भुजमा स्थानान्तरण गरिएको छ । जहाँ समानान्तर चतुर्भुजका शीर्षबिन्दुहरू $P'(6, -6)$, $Q'(3, -1)$, $R'(7, -1)$ र $S'(10, -6)$ छन् । उक्त 2×2 भेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् ।

A square PQRS of vertices $P(0, 3)$, $Q(1, 1)$, $R(3, 2)$ and $S(2, 4)$ is mapped to the parallelogram $P'Q'R'S'$ by 2×2 matrix so that the vertices of the parallelogram are $P'(6, -6)$, $Q'(3, -1)$, $R'(7, -1)$ and $S'(10, -6)$. Find the 2×2 matrix.

20. तलको आँकडाको मध्यकबाट मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् :

From the data given, find the mean deviation from the mean and its coefficient :

Marks obtained	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
No. of students	5	8	15	16	6

21. स्तरीय भिन्नता निकाल्नुहोस् :

Compute the standard deviation:

Age	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50
No. of students	170	110	80	45	40	35

GROUP D 4 × 5 = 20

22. 10 वर्ष पहिलेको जनसङ्ख्या 18395 भएको एउटा सानो सहरले हरेक वर्ष 270 वासिन्दा गुमाउँदछ । सो सहरको अहिलेको जनसङ्ख्या कति होला ?
Small town where population was 18395, ten years ago, has lost 270 inhabitants each year since then. What is the present population of small town?
23. समीकरण $x^2 - y^2 - 2x + 6y - 8 = 0$ ले जनाउने सीधारेखाहरू र तिनीहरूको प्रतिच्छेदन बिन्दु पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the straight lines represented by the equation $x^2 - y^2 - 2x + 6y - 8 = 0$ and their point of intersection.
24. भेक्टरको बाहिरी विभाजन सूत्र उल्लेख गरी प्रतिपादन गर्नुहोस् ।
State and prove the external section formula of vector.
25. यदि R_1 ले रेखा $y = 0$ मा हुने परावर्तन र R_2 ले रेखा $x = 0$ मा हुने परावर्तन जनाउने भए शीर्षबिन्दुहरू $A(11, 7)$, $B(10, 4)$ र $C(12, 6)$ भएको $\triangle ABC$ को प्रतिबिम्बको निर्देशाङ्कहरू R_2R_1 अनुसार पत्ता लगाउनुहोस् । दुवै त्रिभुजहरूलाई एउटै लेखाचित्रमा पनि प्रस्तुत गर्नुहोस् ।
If R_1 be the reflection in the line $y = 0$ and R_2 be the reflection in the line $x = 0$. Find the co-ordinates of image of $\triangle ABC$ with vertices $A(11, 7)$, $B(10, 4)$ and $C(12, 6)$ under reflection R_2R_1 . Also plot both triangles in graph.

ANSWERS

1. to 5. Show to your teacher.

6. (b) $3x - 1$, $3x + 5$ (c) $y = -\frac{2}{3}x^2$ 7. (a) $\frac{1}{2}$, 0
(b) $5x + 3y = 9$ and $4x + 7y = 13$ 8. (a) $2x + 3y = 23$
(b) $x^2 + y^2 - 8x - 10y + 16 = 0$; (1, 1)
9. (c) 38.17° , 141.81° 10. (a) -4 (b) $\vec{p} + 4\vec{q}$
(c) 15, 2 11. 3, -2, $-\frac{1}{2}$
12. $x - 2y \leq 2$, $x + 2y \leq 8$, $x \geq 0$, $y \geq 0$,
Max^m Valuc = 18 and Min^m Valuc = 0
13. Continuous 14. $\begin{pmatrix} 22 & 29 \\ 27 & 27 \end{pmatrix}$
15. 8 units 18. $\begin{pmatrix} h \tan \alpha \\ \tan \beta \end{pmatrix}$ 19. $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$
20. 9.44; 0.35 21. 7.94 22. 15965
23. $x - y + 2 = 0$, $x + y = 4$ and (1, 3)
25. $A'(-11, -7)$, $B'(-10, -4)$, $C'(-12, -6)$

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 34
2076 (2020)

समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क - १००

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A 10 × 1 = 10

1. (a) यदि 'a' र 'b' दुई धनात्मक सङ्ख्याहरू भए तिनीहरूका AM र GM बीचको सम्बन्ध लेख्नुहोस्।
If 'a' and 'b' are the two positive numbers, write the relation between their AM and GM.

- (b) रेखीय योजना भन्नाले के बुझिन्छ?
What do you mean by linear programming?

2. (a) दिइएको सङ्ख्या रेखाका लागि अन्तराल सङ्केत लेख्नुहोस्।
Write the interval notation for the given number line.



- (b) क्रामरको नियम अनुसार D, D_x र D_y दिइएको बेला y को मान निकाल्ने सूत्र के हुन्छ?
Write the formula to calculate y using Cramer's rule when D, D_x and D_y are given.

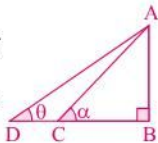
3. (a) $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ ले के लाई जनाउँदछ?
What does $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ represent?

- (b) शाङ्किक क्षेत्रको आधारमा वृत्तको परिभाषा दिनुहोस्।
Define circle with respect to the conic section.

4. (a) $2 \sin \alpha \sin \beta$ लाई योग वा अन्तरको रूपमा व्यक्त गर्नुहोस्।
Express $2 \sin \alpha \sin \beta$ in the sum or difference form.

- (b) चित्रमा α र θ मध्य कुन ठूलो हुन्छ?

In the figure, which is greater between α and θ ?



5. (a) यदि $|\vec{a}| = 4$ भए $|\vec{a}|^2$ पत्ता लगाउनुहोस्।
If $|\vec{a}| = 4$ then find $|\vec{a}|^2$.

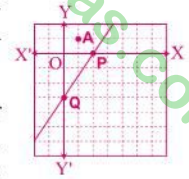
- (b) केन्द्रबिन्दु (h, k) र अर्धव्यास 'r' भएको वृत्तमा $P(x, y)$ को उत्क्रम बिन्दु $P'(x', y')$ भए y' निकाल्ने सूत्र लेख्नुहोस्।
Write the formula to calculate y' if $P'(x', y')$ is the inversion point of $P(x, y)$ of a circle whose centre is (h, k) and radius 'r'.

GROUP B 13 × 2 = 26

6. (a) यदि f र g फलनहरू क्रमश $f = \{(1, 2), (3, 5), (4, 1)\}$ र $g = \{(2, 3), (5, 1), (1, 3)\}$ भए संयुक्त फलन $g \circ f$ का क्रमजोडाहरूको सूची लेख्नुहोस्।
If the functions f & g are given by $f = \{(1, 2), (3, 5), (4, 1)\}$ & $g = \{(2, 3), (5, 1), (1, 3)\}$, write down the ordered pairs in the composite function $g \circ f$.

- (b) यदि $f(x) = 3x + 5$ र $g(x) = 2x - 1$ भए $f \circ g^{-1}(x)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस्।
If $f(x) = 3x + 5$ and $g(x) = 2x - 1$ then find the value of $f \circ g^{-1}(x)$.

- (c) रेखा PQ लाई प्रसङ्गको रेखामानी बिन्दु A सन्तुलन गर्ने अर्धसमतलको असमानता पत्ता लगाउनुहोस्:



Find the inequality of half-plane that satisfies the point A with respect to the line PQ:

7. (a) x को मान कति हुँदा तलका जोडा मेट्रिक्सहरू आपसमा विपरित हुन्छन्?

For what value of x , the pair of following matrices are inverse to each other?

$$\begin{pmatrix} x & 1 \\ 5 & 2 \end{pmatrix} \text{ and } \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -5 & x \end{pmatrix}$$

- (b) यदि $\begin{pmatrix} 8 & -2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = 2 \begin{pmatrix} 6 \\ 5 \end{pmatrix}$ भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस्।

If $\begin{pmatrix} 8 & -2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = 2 \begin{pmatrix} 6 \\ 5 \end{pmatrix}$ then find the value of x .

8. (a) रेखाहरू $a_1x + b_1y + c_1 = 0$ र $a_2x + b_2y + c_2 = 0$ हरू आपसमा समानान्तर भए $a_1b_2 = b_1a_2$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस्।

The lines $a_1x + b_1y + c_1 = 0$ and $a_2x + b_2y + c_2 = 0$ are parallel to each other then prove that: $a_1b_2 = b_1a_2$

- (b) एउटा सोलीको शीर्षकोण 80° छ। सो सोलीलाई एउटा समतल सतहले प्रतिच्छेदन गर्दा पाराबोला बन्यो भने सोलीको अक्ष र समतल सतह बीचको कोण पत्ता लगाउनुहोस्।

The vertical angle of a cone is 80° . If the cone is intersected by a plane so that a parabola is formed, find the angle between the axis of cone and the plane surface.

9. (a) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\cos^2 \frac{\alpha}{2} = \frac{\tan \alpha + \sin \alpha}{2 \tan \alpha}$$

- (b) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\cos 18^\circ - \sin 18^\circ = \sqrt{2} \sin 27^\circ$$

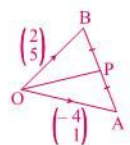
- (c) हल गर्नुहोस् (Solve):

$$\operatorname{cosec}^2 A + \cot^2 A = 3 \quad [0^\circ \leq A \leq 2\pi^\circ]$$

10. (a) यदि $P(4, 5)$, $Q(2, 2)$ र $R(5, 2)$ भए $\vec{PQ} \cdot \vec{QR}$ पत्ता लगाउनुहोस्।

If $P(4, 5)$, $Q(2, 2)$ and $R(5, 2)$ then find $\vec{PQ} \cdot \vec{QR}$.

- (b) सँगैको चित्रबाट बिन्दु P को स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस्।
From the adjoining figure find the position vector of the point P.



- (c) कुनै श्रेणीको पहिलो चतुर्थांशीय मान x र चतुर्थांशीय विचलन (x) भए त्यसको तेस्रो चतुर्थांशीय मान तथा चतुर्थांशीय विचलनको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

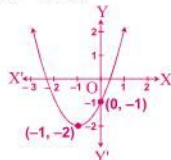
In a data, value of first quartile is ' x ' and quartile deviation is also (x) . Find the third quartile and the coefficient of quartile deviation.

GROUP C $11 \times 4 = 44$

11. हल गर्नुहोस् (Solve): $2a^3 + 3a^2 - 11a - 6 = 0$

12. दिइएको पाराबोलाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the equation of given parabola.



13. चित्रमा आनुपातिक

फलनको लेखाचित्र दिइएको छ । उक्त

लेखाचित्र कुनै एउटा

कम्पनिको नाफा/

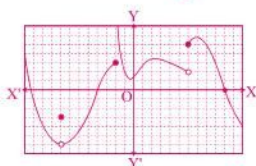
नोक्सानसँग सम्बन्धित

छ । उक्त वक्र कुन-कुन

बिन्दुमा विच्छिन्न छ र

किन ? कारण लेख्नुहोस् ।

In the figure, the graph of rational function is shown. The graph represent the profit/loss of a company. At which points does the function is discontinuous and why ? Give reason.



14. क्रामरको नियमबाट हल गर्नुहोस् (Solve by Cramer's rule):

$$4x - 3y = 11, y = \frac{2x + 1}{7}$$

15. अर्धव्यास 5 एकाइ तथा केन्द्रबिन्दु X -अक्षमा पर्ने र बिन्दु $(2, 3)$ भएर जाने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the equation of circle of radius 5 unit and the centre lies on the X -axis and passing through the point $(2, 3)$.

16. यदि $A + B + C = \pi$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् :

If $A + B + C = \pi$ then prove that:

$$\sin^2 \frac{A}{2} + \sin^2 \frac{B}{2} - \sin^2 \frac{C}{2} = 1 - 2 \cos \frac{A}{2} \cos \frac{B}{2} \sin \frac{C}{2}$$

17. हल गर्नुहोस् (Solve):

$$\sqrt{3} \cot \theta = \operatorname{cosec} \theta \quad (0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ)$$

18. बराबर उचाइ भएका दुईओटा बिजुलीका खम्बा छन् । ती खम्बाहरूबिच उभिएको एक केटाले प्रत्येक खम्बाको टुप्पाका उन्नतांश कोण 30° पाएछ र कुनै एक खम्बाको 15 m नजिक जाँदा उसले त्यस खम्बाको उन्नतांश कोण 45° पाएछ भने ती दुई खम्बाको उचाइ र ती दुई खम्बाहरूबिचको दूरी पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।

Two lamp posts are of equal height. A boy standing midway between them observes the angle of elevation of either posts to be 30° . After walking 15 m towards one of them, he observes its angle of elevation to be 45° . Find the height of the posts and the distance between them.

19. $E_1 = [0, 3]$ र $E_2 = [0, \frac{2}{3}]$ छन् । यदि $A(2, 0)$, $B(0, 2)$ र $C(2, 2)$ हरू $\triangle ABC$ का शीर्षबिन्दुहरू भए $E_1 \circ E_2$ अनुसार प्रतिबिम्बका निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाई लेखाचित्रमा देखाउनुहोस् ।

$E_1 = [0, 3]$ and $E_2 = [0, \frac{2}{3}]$ are given. If $A(2, 0)$, $B(0, 2)$ and $C(2, 2)$ are the vertices of $\triangle ABC$, find the image and plot the graph of $\triangle ABC$ under $E_2 \circ E_1$.

20. मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् :

Find mean deviation from median:

C.I	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
f	2	3	6	5	4

21. 0 - 4 लाई एउटा वर्गान्तर लिएर स्तरीय भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् :

Find the standard deviation by taking 0 - 4 as a class interval :

1, 3, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 6, 7, 10, 9, 15

GROUP D $4 \times 5 = 20$

22. एकजना मानिसको मासिक तलब रु. 65000 छ । यदि उसले हरेक वर्ष रु. 150 को वृद्धि पाउँदछ भने 10^{th} वर्षमा उसले कति तलब पाउला ?

A man has a monthly salary of Rs 65000. If he gets an increment of Rs 150 every year, how much salary does he receive in 10^{th} year?

23. समीकरण $6x^2 + xy - 25x - y^2 + 25 = 0$ ले जनाउने रेखाहरूको समीकरणहरू पत्ता लगाउनुहोस् र ती रेखाको प्रतिच्छेदन बिन्दु पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the separate equations of the lines represented by $6x^2 + xy - 25x - y^2 + 25 = 0$ and find the point of intersections.

24. भेक्टरको मध्यबिन्दु साध्य उल्लेख गरी प्रतिपादन गर्नुहोस् ।

State and prove the mid-point formula of mid-point theorem of vector.

25. त्रिभुज $\begin{pmatrix} 2 & 6 & 6 \\ 1 & 1 & 5 \end{pmatrix}$ लाई पहिले $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ र पछि

$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$ द्वारा संयुक्त स्थानान्तरण गरिएको छ भने अन्तिम प्रतिबिम्ब पत्ता लगाउनुहोस् ।

Triangle $\begin{pmatrix} 2 & 6 & 6 \\ 1 & 1 & 5 \end{pmatrix}$ is transformed under the

combined transformation $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ followed by

$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$. Find the final image.

ANSWERS

1. to 5. Show to your teacher.

6. (a) $\{(1, 3), (3, 1), (4, 3)\}$ (b) $\frac{3x + 13}{2}$
 (c) $3x - 2y \leq 6$ 7. (a) 3 (b) 2 8. (b) 40°
 9. (c) $45^\circ, 135^\circ, 225^\circ, 315^\circ$ 10. (a) -6 (b) $\begin{pmatrix} -1 \\ 3 \end{pmatrix}$
 (c) $3x, 0.5$ 11. $a = 2, -3, -\frac{1}{2}$
 12. $f(x) = (x + 1)^2 - 2 = x^2 + 2x - 1$
 13. $x = -8, x = -2$ and $x = 6$
 14. $\frac{40}{11}, \frac{13}{11}$ 15. $x^2 + y^2 - 12x + 11 = 0$ & $x^2 + y^2 + 4x - 21 = 0$
 17. $0^\circ, 54.73^\circ, 180^\circ$ 18. 70.98 m
 19. $A(4, 0), B(0, 4), C(4, 4)$ 20. 10.3 21. 3.50
 22. Rs 66350 23. $2x + y = 5, 3x - y = 5$ and $(2, 1)$
 25. $(2, -1), (6, -1), (6, -5)$

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 35
2076 (2020)

समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क - १००

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A 10 × 1 = 10

- (a) गुणनखण्ड साध्यको परिभाषा दिनुहोस् ।
Define factor theorem.
- (b) पहिलो पद 'a' र समान अनुपात 'r' भएको गुणोत्तर श्रेणीमा 'n' ओटा पदहरू भए अन्तिम पद (b) कति होला ?
What is the last term 'b' of a GP of n terms having first term 'a' and common ratio 'r'?
- (a) " $-3 \leq x \leq 3$ " का लागि अन्तराल सङ्केत (Interval notation) लेख्नुहोस् ।
Write the interval notation for " $-3 \leq x \leq 3$ ".
- (b) समीकरणहरू $a_1x + b_1y = c_1$ र $a_2x + b_2y = c_2$ मा क्रामरको नियम अनुसार D को मान लेख्नुहोस् ।
According to the Cramer's rule, write the value of D in the equations $a_1x + b_1y = c_1$ and $a_2x + b_2y = c_2$.
- (a) भुकावको आधारमा लम्ब रेखाहरूको परिभाषा दिनुहोस् ।
Define the perpendicular lines on the basis of slope.
- (b) समीकरण $x^2 + y^2 = r^2$ ले जनाउने बिन्दुपथको नाम लेख्नुहोस् ।
Write the name of the locus represented by the equation $x^2 + y^2 = r^2$.
- (a) $2 \sin x \cos y$ लाई योग वा अन्तरको रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
Express $2 \sin x \cos y$ in the sum or difference form.
- (b) यदि $\tan \theta = \frac{1}{\sqrt{3}}$, $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ भए θ को मान कति हुन्छ ?
If $\tan \theta = \frac{1}{\sqrt{3}}$, $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$, what is the value of θ ?
- (a) यदि $AB = 6$ cm भए $(\overrightarrow{AB})^2$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $AB = 6$ cm then find $(\overrightarrow{AB})^2$.
- (b) सँगैको चित्रमा P को विपरित P' छ । यदि $OP \times OP' = 25$ cm² भए उत्क्रम वृत्तको अर्धव्यास पत्ता लगाउनुहोस् ।
In the adjoining figure, P' is the inverse of P. If $OP \times OP' = 25$ cm² then find the radius of the inversion circle.

GROUP B 13 × 2 = 26

- (a) सङ्क्षिप्त भागविधि प्रयोग गरी भागफल र शेष पत्ता लगाउनुहोस् : $(y^3 + y^2 - 20) \div (y + 2)$
Use synthetic division to find the quotient and remainder: $(y^3 + y^2 - 20) \div (y + 2)$

- (b) एउटी केटीले एक महिनामा रु. 400 बचत गर्दछिन् । अर्को महिनामा रु. 800 र तेस्रो महिनामा रु. 1600 बचत गर्दछिन् । यदि उनले यहि क्रममा बचत गर्दै जान्छिन् भने 8 महिनामा कति बचत गर्दछिन् ?
A girl saves Rs 400 during one month, Rs 800 in the next month; Rs. 1600 in the third month. If she continues her savings in this sequence, find her saving in 8th months ?

- (c) उदगमबिन्दुमा शीर्ष भएको एउटा पाराबोला बिन्दु (4, 32) भएर जान्छ भने सो पाराबोलाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of the parabola which pass through the point (4, 32) and vertex lies at the origin.

- (a) $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$ र $B = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ -5 & 5 \end{pmatrix}$ आपसमा विपरित छन् कि छैनन् परीक्षण गर्नुहोस् ।

Test wheather $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$ and $B = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ -5 & 5 \end{pmatrix}$ are inverse to each other or not.

- (b) यदि $D = \begin{vmatrix} 1 & -5 \\ 6 & 11 \end{vmatrix}$, $D_x = \begin{vmatrix} 8 & -5 \\ 7 & 11 \end{vmatrix}$ र $D_y = \begin{vmatrix} 1 & 8 \\ 6 & 7 \end{vmatrix}$ भए यी मानहरूसँग सम्बन्धित समीकरणहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

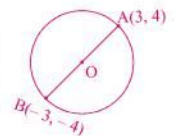
If $D = \begin{vmatrix} 1 & -5 \\ 6 & 11 \end{vmatrix}$, $D_x = \begin{vmatrix} 8 & -5 \\ 7 & 11 \end{vmatrix}$ and $D_y = \begin{vmatrix} 1 & 8 \\ 6 & 7 \end{vmatrix}$ then write the corresponding equations to these values.

- (a) एउटा सोलीको शीर्षकोण 70° छ । सो सोलीलाई एउटा समतल सतहले प्रतिच्छेदन गर्दा पाराबोला बन्थ्यो भने सोलीको अक्ष र समतल सतह बीचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।

The vertical angle of a cone is 70° . If the cone is intersected by a plane so that a parabola is formed, find the angle between the axis of cone and the plane surface.

- (b) सँगैको चित्रमा वृत्तको व्यासका दुई छेउहरू क्रमशः $A(3, 4)$ र $B(-3, -4)$ छन् भने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

In the adjoining figure, two ends of diameter are $A(3, 4)$ and $B(-3, -4)$ respectively. Find the equation of the circle.



- (a) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\tan \frac{\alpha}{2} = \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha}$

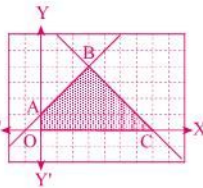
- (b) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\cos 105^\circ + \cos 15^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}}$

- (c) हल गर्नुहोस् (Solve):
 $\cos 45^\circ \sin x + \sin 45^\circ \cos x = 1$ [$0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$]

10. (a) यदि $A(2, 4)$, $B(2, 2)$ र $C(4, 2)$ भए $AB \perp BC$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
If $A(2, 4)$, $B(2, 2)$ and $C(4, 2)$ then prove that: $AB \perp BC$
- (b) सँगैको चित्रबाट बिन्दु A को स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।
From the adjoining figure, find the position vector of the point A.
- (c) एउटा निरन्तर श्रेणीमा $\sum fm = 120$, $N = 10$ र $\sum f|m - \bar{x}| = 34$ छ । सो तथ्याङ्कको मध्यकबाट मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
A continuous series has $\sum fm = 120$, $N = 10$ and $\sum f|m - \bar{x}| = 34$. Find mean deviation and its coefficient from mean.

GROUP C 11 × 4 = 44

11. यदि $f(x) = 2x + 4$ र $g(x) = \frac{x-2}{2x+1}$ भए $(fg)^{-1}(2)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = 2x + 4$ and $g(x) = \frac{x-2}{2x+1}$ then find the value of $(fg)^{-1}(2)$.
12. सँगैको चित्रमा बहुभुजीय क्षेत्र हल क्षेत्र हुने असमानताहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
In the figure, find the inequalities which represent the shaded region as solution set.
13. $f(x) = 2 - 3x^2$ को $x = 1$ मा निरन्तरता वा विच्छिन्नता परीक्षण गर्नुहोस् ।
Test the continuity or discontinuity of $f(x) = 2 - 3x^2$ at $x = 1$.



14. भेट्रिक्स विधिद्वारा हल गर्नुहोस्: $3x + 5y = \frac{1}{2}$, $6x - 3y = \frac{1}{2}$
Solve by the matrix method: $3x + 5y = \frac{1}{2}$, $6x - 3y = \frac{1}{2}$
15. $A(0, 6)$ र $B(10, 0)$ दुई बिन्दुहरू र O उद्गम बिन्दु छ भने $\triangle AOB$ को मध्याक OM र उचाइ OD को समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
 $A(0, 6)$ and $B(10, 0)$ are the two points and O is the origin. Find the equation of median OM and altitude OD of triangle AOB.

16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\sin 10^\circ \sin 30^\circ \sin 50^\circ \sin 70^\circ = \frac{1}{16}$$

17. यदि $A + B + C = \pi$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् :
If $A + B + C = \pi$ then prove that:
 $\cos^2 2A + \cos^2 2B + \cos^2 2C = 1 + 2\cos 2A \cos 2B \cos 2C$
18. आँधीले गर्दा 12 मि. उचाइ भएको एउटा रुख भाँचिएछ र यसको टुप्पोले जमिनसँग 60° को कोण बनाएछ भने आधारबाट कति उचाइ माथि आँधीद्वारा रुख भाँचिएको होला ?
A tree of 12 m high is broken by the wind in such a way that its top touches the ground and makes an angle of 60° with the ground. At what height from the bottom of the tree is broken by the wind ?

19. $A(1, -1)$, $B(3, 2)$ र $C(0, 2)$ भएको $\triangle ABC$ लेखाचित्रमा खिचनुहोस् । सो $\triangle ABC$ लाई भेट्रिक्स $\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ ले स्थानान्तरण गर्दा हुन आउने प्रतिबिम्ब पनि सोही लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।
Draw a triangle ABC having vertices $A(1, -1)$, $B(3, 2)$ and $C(0, 2)$ on a graph paper. Draw the image of $\triangle ABC$ on the same graph under the transformation given by the matrix $\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$.

20. दिइएको तथ्याङ्कमा $Q_1 = 25$ भए चतुर्थांशीय विचलन पत्ता लगाउनुहोस् ।
In the given data $Q_1 = 25$, find the quartile deviation.

Marks	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
No. of students	3	4	6	4	3

21. स्तरीय भिन्नताको गणना गर्नुहोस् :

Compute the standard deviation:

Class Interval	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	20-24
Frequency	7	7	10	15	7	6

GROUP D 4 × 5 = 20

22. एउटा कम्पनीले पहिलो वर्ष 100 क्याल्कुलेटर उत्पादन गर्‍यो । पाँच वर्षको अन्तसम्ममा जम्मा 4500 क्याल्कुलेटर उत्पादन गर्‍यो । हरेक वर्षको उत्पादन समान रूपमा बढेको छ भनी मान्नुहोस् । हरेक वर्ष उत्पादनमा भएको वृद्धि पत्ता लगाउनुहोस् ।
A firm produced 100 calculator sets during its first year. The total number of calculator sets produced at the end of five years is 4500. Assume that the production increases uniformly each year. Estimate the increase in production each year.
23. समीकरण $x^2 + 3xy + 2y^2 + 5y + 4x + 3 = 0$ जनाउने रेखाहरूको समीकरणहरू पत्ता लगाउनुहोस् र ती रेखाको प्रतिच्छेदन बिन्दु पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the separate equations of the lines represented by $x^2 + 3xy + 2y^2 + 5y + 4x + 3 = 0$ and find point of intersections.
24. समानान्तर चतुर्भुजका सम्मुख भुजाहरू आपसमा बराबर हुन्छन् भनी भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस् ।
Prove by vector method that the opposite sides of a parallelogram are equal.
25. $x = 3$ मा हुने परावर्तन पछि $E[(0, 0), 2]$ द्वारा विस्तारीकरण गर्दा बन्ने $\triangle ABC$ का प्रतिबिम्बका निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस्, जहाँ $A(1, 2)$, $B(3, 1)$ र $C(5, 2)$ छन् ।
Find the co-ordinates of vertices of image of $\triangle ABC$ where $A(1, 2)$, $B(3, 1)$ and $C(5, 2)$ under reflection in $x = 3$ followed by enlargement of $E[(0, 0), 2]$.

ANSWERS

1. to 5. Show to your teacher.

6. (a) $y^2 - y + 2$ and -24 (b) Rs. 51200 (c) $y = 2x^2$
7. (a) Not (b) $x - 5y = 8$, $6x + 11y = 7$
8. (a) 35° (b) $x^2 + y^2 = 25$ 9. (c) 45°
10. (b) $\begin{pmatrix} 6 \\ -3 \end{pmatrix}$ (c) 3.4, 0.283 11. $\frac{1}{3}$
12. $x + y \leq 7$, $x - y \geq -1$, $x \geq 0$, $y \geq 0$ 13. Continuous
14. $\frac{1}{3}, \frac{1}{2}$ 15. $3x = 5y$, $5x = 3y$ 18. 5.57 m
19. $A'(3, 3)$, $B'(-1, 4)$, $C'(-4, -2)$ 20. 5 21. 6.05
22. 400 23. $x + y + 1 = 0$, $x + 2y + 3 = 0$; (1, -2)
25. $A''(10, 4)$, $B''(6, 2)$, $C''(2, 4)$

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 36
2076 (2020)

समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क - १००

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A 10 × 1 = 10

1. (a) यदि $h: R \rightarrow S$ र $g: Q \rightarrow R$ दुई फलनहरू हुन् भने संयुक्त फलन $Q \rightarrow S$ लाई के ले जनाउँदछ ?
If $h: R \rightarrow S$ and $g: Q \rightarrow R$ be the two functions then what will denote the composite function from $Q \rightarrow S$?

- (b) समीकरणहरू $y = 3x^3$ र $y = 4x^3$ मध्ये कुन को वक्र बढी फराकिलो हुन्छ ?
Which of the equations $y = 3x^3$ and $y = 4x^3$ has the wider curve?

2. (a) $\{x: -14 \leq x < -11\}$ का लागि अन्तराल सङ्केत (Interval notation) लेख्नुहोस् ।
Write the interval notation for the $\{x: -14 \leq x < -11\}$.

- (b) समीकरणहरू $a_1x + b_1y = c_1$ र $a_2x + b_2y = c_2$ मा क्रामरको नियम अनुसार D_x को मान लेख्नुहोस् ।
According to the Cramer's rule, write the value of D_x in the equations $a_1x + b_1y = c_1$ and $a_2x + b_2y = c_2$.

3. (a) x र y मा रहेको उद्गम बिन्दु भएर जाने समघातीय वर्ग समीकरण के हुन्छ ?
What is the homogeneous equation of second degree in x and y representing a pair of straight lines through origin?

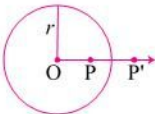
- (b) समीकरण $(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$ ले जनाउने बिन्दुपथको नाम लेख्नुहोस् ।
Write the name of the locus represented by the equation $(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$.

4. (a) $\sin \alpha + \sin \beta$ लाई sine वा cosine को गुणनफलको रूपमा बदल्नुहोस् ।
Convert $\sin \alpha + \sin \beta$ in terms of product of sine or cosine.

- (b) यदि $\sin \theta + \frac{\sqrt{3}}{2} = 0$, $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ भए θ को मान कति हुन्छ ?
If $\sin \theta + \frac{\sqrt{3}}{2} = 0$, $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$, what is the value of θ ?

5. (a) यदि $\vec{a} = 4\vec{i}$ भए a^2 पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $\vec{a} = 4\vec{i}$ then find a^2 .

- (b) सँगैको चित्रमा P को विपरीत P' छ । यदि $OP \times OP' = 49 \text{ cm}^2$ भए उत्क्रम वृत्तको अर्धव्यास पत्ता लगाउनुहोस् ।
In the adjoining figure, P' is the inverse of P. If $OP \times OP' = 49 \text{ cm}^2$ then find the radius of the inversion circle.



GROUP B 13 × 2 = 26

6. (a) यदि $f = \{(1, 2), (2, 3), (3, 4)\}$ र $g = \{(2, 3), (3, 4), (4, 5)\}$, भए $g \circ f(1)$ र $f \circ g(2)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f = \{(1, 2), (2, 3), (3, 4)\}$ and $g = \{(2, 3), (3, 4), (4, 5)\}$, find $g \circ f(1)$ and $f \circ g(2)$.

- (b) $2x^3 - 4x^2 + 6x - k$ लाई $x - 2$ ले भाग गर्दा शेष 18 रहे k को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the value of k , if $2x^3 - 4x^2 + 6x - k$ leaves a remainder 18 when divided by $x - 2$.

- (c) $\frac{1}{9}$ र b को गुणोत्तर मध्यमा 2 छ । b को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

The geometric mean between $\frac{1}{9}$ and b is 2. Find the value of b .

7. (a) मेट्रिक्स $\begin{bmatrix} m & 2 \\ 7 & 3 \end{bmatrix}$ को विपरीत मेट्रिक्स $\begin{bmatrix} 3 & -2 \\ -7 & m \end{bmatrix}$ भए m को मान निकाल्नुहोस् ।

If the inverse of the matrix $\begin{bmatrix} m & 2 \\ 7 & 3 \end{bmatrix}$ is the matrix $\begin{bmatrix} 3 & -2 \\ -7 & m \end{bmatrix}$, find the value of m .

- (b) यदि समीकरणहरू $ax - 5y = 3$ र $4x + 3y = 4$ मा $D = 29$ भए क्रामरको नियम प्रयोग गरी a को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the equations $ax - 5y = 3$ and $4x + 3y = 4$ have $D = 29$ then find the value of a by using Cramer's rule.

8. (a) एउटा सोलीको शीर्षकोण 90° छ । सो सोलीलाई एउटा समतल सतहले प्रतिच्छेदन गर्दा एउटा दीर्घ वृत्त बन्थ्यो भने सोलीको अक्ष र समतल सतह बीचको कोणको सम्भाव्य मान कति होला ?
The vertical angle of a cone is 90° . If the cone is intersected by a plane so that an ellipse is formed, what will be the possible value of angle between axis of cone and the plane?

- (b) अर्धव्यास 6 र केन्द्र (2, 3) भएको वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of a circle with centre (2, 3) and radius 6.

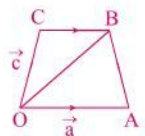
9. (a) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\cos^4 A - \sin^4 A = \cos 2A$

- (b) क्याल्कुलेटर वा तालिका प्रयोग नगरी $\sin 75^\circ - \sin 15^\circ$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
Without using calculator or table find the value of $\sin 75^\circ - \sin 15^\circ$.

- (c) हल गर्नुहोस् (Solve):
 $\cos 45^\circ \sin \theta + \sin 45^\circ \cos \theta = \frac{1}{\sqrt{2}}$ [$0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$]

10. (a) यदि $A(2, 5)$, $B(0, 3)$ र $C(2, 1)$ भए $AB \perp BC$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
If $A(2, 5)$, $B(0, 3)$ and $C(2, 1)$ then prove that: $AB \perp BC$.

- (b) चित्रमा $\vec{OA} = 2\vec{CB} = \vec{a}$ र $\vec{OC} = \vec{c}$ भए $\vec{OB}$ र $\vec{BA}$ लाई $\vec{a}$ र $\vec{c}$ को रूपमा पत्ता लगाउनुहोस् ।

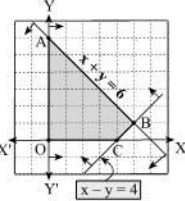


In the figure $\vec{OA} = 2\vec{CB} = \vec{a}$ and $\vec{OC} = \vec{c}$.
Find $\vec{OB}$ and $\vec{BA}$ in terms of $\vec{a}$ and $\vec{c}$.

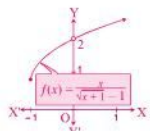
- (c) एउटा निरन्तर श्रेणीमा $\sum fm = 540$, $N = 5$ र $\sum f|m - \bar{x}| = 52$ छ । सो तथ्याङ्कको मध्यकबाट मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
A continuous series has $\sum fm = 540$, $N = 5$ and $\sum f|m - \bar{x}| = 52$. Find mean deviation and its coefficient from mean.

GROUP C 11 × 4 = 44

11. हल गर्नुहोस् (Solve): $8y^3 - 2y^2 - 5y - 1 = 0$
12. चित्रको छायाङ्कित क्षेत्र जनाउने असमानताहरू लेख्नुहोस् र $P = 2x + y - 3$ को अधिकतम मान निकाल्नुहोस् ।
Write down the system of inequalities that describes the shaded region and find the maximum value of $P = 2x + y - 3$.



13. लेखाचित्र प्रयोग गरी $x = 0$ मा निम्नलिखित पत्ता लगाउनुहोस् । साथै, निरन्तरताको अन्तराल पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।
Using graph, find the following at $x = 0$. Also, find the continuity interval.



- (i) $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x)$ (ii) $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x)$
(iii) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$ (iv) $f(0)$
14. मेट्रिक्स विधिद्वारा हल गर्नुहोस्: $4x - 3y = 11$, $3x + 7y = -1$
Solve by matrix method: $4x - 3y = 11$, $3x + 7y = -1$
15. $x^2 - 5xy + 4y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गरेका रेखाहरूसँग लम्ब भई उद्गम बिन्दु भएर जाने सीधारेखाहरूको समीकरण के हुन्छ ?
What is the equation of straight lines through the origin and perpendicular to the lines represented by $x^2 - 5xy + 4y^2 = 0$?

16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $8\cos 10^\circ \cos 50^\circ \cos 70^\circ = \sqrt{3}$
17. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् :
If $A + B + C = \pi^\circ$ then prove that:
 $\cot \frac{A}{2} + \cot \frac{B}{2} + \cot \frac{C}{2} = \cot \frac{A}{2} \cot \frac{B}{2} \cot \frac{C}{2}$
18. एउटा अपूर्ण स्तम्भको टुप्पाको आधारदेखि 100 m टाढाको बिन्दुबाट हेर्दा उन्नतांशकोण 45° को बनेको छ । सो उन्नतांशकोण 60° मा परिवर्तन गराउन स्तम्भको उचाइ कति बढाउनुपर्ला ?

- The angle of elevation to the top of an incomplete tower from a distance of 100 m from its base is found to be 45° . What height should it be raised so that the elevation may change to 60° ?

19. एउटा विस्तारीकरणको केन्द्र O र नापो 3 छ । यो विस्तारीकरण जनाउने स्थानान्तरण मेट्रिक्स लेखेर शीर्षबिन्दुहरू P(2, 3), Q(4, 5) र R(6, 2) भएको ΔPQR लाई सोही मेट्रिक्सको प्रयोग गरी प्रतिबिम्ब पत्ता लगाउनुहोस् ।

An enlargement with centre O has scale factor 3. Write down the matrix to represent this enlargement and hence use it to find the image of ΔPQR having vertices P(2, 3), Q(4, 5) and R(6, 2).

20. दिइएको तथ्याङ्कमा $Q_1 = 9.6$ भए चतुर्थांशीय विचलन पत्ता लगाउनुहोस् ।

In the given data $Q_1 = 9.6$, find the quartile deviation.

CI	4 - 8	8 - 12	12 - 16	16 - 20	20 - 24
f	3	5	4	5	3

21. बारम्बारता तालिकाको रचना गरी स्तरीय भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् ।
Calculate the standard deviation by constructing a frequency table.
20, 20, 10, 20, 10, 30, 30, 40, 20, 30, 30, 40, 30, 30, 40, 30, 50, 40, 30, 40

GROUP D 4 × 5 = 20

22. एकजना अभिभावकले बैंकको बचत खातामा उसको शिशुको पहिलो जन्मदिनमा रु. 500, दोस्रो जन्मदिनमा रु. 1000 र तेस्रो जन्मदिनमा रु. 1500 गरी हरेक जन्मदिनमा रु. 500 बढाएर जम्मा गर्दछ । शिशुको 16^{औं} जन्मदिन पुग्दा उसले कति रकम जम्मा गर्दछ ?

A parent places in the saving bank Rs 500 on his child's first birthday, Rs 1000 on his second, Rs 1500 on his third and so on increasing the amount by Rs 500 on each birthday. How much will he save up when the child reaches the sixteenth birthday, the latter inclusive?

23. रेखा $2x + 3y + 5 = 0$ सँग 45° को कोण बनाउने र बिन्दु (1, -4) भएर जाने सीधारेखाहरूको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the equation of straight lines, which passes through the points (1, -4) and making an angle of 45° with the line $2x + 3y + 5 = 0$.

24. अर्धवृत्त (वृत्तार्ध) मा बन्ने परिधि कोण समकोण हुन्छन् भनी भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस् ।

Prove vectorially that the angle at the circumference in a semi circle is a right angle.

25. यदि $y = x$ मा हुने परावर्तन R_1 र $y = -x$ मा हुने परावर्तन R_2 भए शीर्षबिन्दुहरू A(2, 3), B(4, 5) र C(1, 4) भएको ΔABC का प्रतिबिम्ब त्रिभुज $R_2 \circ R_1$ अनुसार पत्ता लगाउनुहोस् ।

If R_1 be the reflection $y = x$ and R_2 be reflection in $y = -x$, find the image of a triangle whose vertices are A(2, 3), B(4, 5) and C(1, 4) under the reflection $R_2 \circ R_1$.

ANSWERS

1. to 5. Show to your teacher.
6. (a) 3, 4 (b) -6 (c) 36
7. (a) 5 (b) $a = 3$ 8. (a) $> 45^\circ$
(b) $x^2 - 4x - 6y + y^2 = 23$ 9. (b) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (c) $0^\circ, 90^\circ$
10. (b) $\vec{OB} = \vec{c} + \frac{1}{2}\vec{a}$, $\vec{BA} = \frac{\vec{a}}{2} - \vec{c}$ (c) 10.4, 0.096
11. 1. $-\frac{1}{4}, -\frac{1}{2}$ 12. $x \geq 0, y \geq 0, x + y \leq 6, x - y \leq 4$, 8 at (5, 1)
13. (i) 2 (ii) 2 (iii) 2 (iv) DNE; $[-1, 0), (0, \infty)$
14. 2, -1 15. $4x^2 + 5xy + y^2 = 0$ 18. 73.20 m
19. P'(6, 9), Q'(12, 15), R'(18, 6) 20. 4.4 21. 10.23
22. Rs 68,000 23. $x - 5y - 21 = 0; 5x + y - 1 = 0$
25. A'(-2, -3), B'(-4, -5), C'(-1, -4)

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 37
2076 (2020)

समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क - १००

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A 10 × 1 = 10

1. (a) पहिलो पद 'a' र समान अनुपात 'r' भएको गुणोत्तर श्रेणीको 'n' ओटा पदहरूको योगफल 's' भए s, a, r र n को सम्बन्ध पत्ता लगाउनुहोस्।

If 's' is the sum of n terms of a GS with first term 'a' and common ratio 'r' then find the relation between s, a, r and n .

- (b) रेखीय योजनामा बहुभुजीय क्षेत्र भनेको के हो ?

What is meant by polygonal region in linear programming?

2. (a) $\{x : 6 < x \leq 20\}$ का लागि अन्तराल सङ्केत (Interval notation) लेख्नुहोस्।

Write the interval notation for $\{x : 6 < x \leq 20\}$.

- (b) समीकरणहरू $a_1x + b_1y = c_1$ र $a_2x + b_2y = c_2$ मा क्रामरको नियम अनुसार D_y को मान लेख्नुहोस्।

According to the Cramer's rule, write the value of D_y in the equations $a_1x + b_1y = c_1$ and $a_2x + b_2y = c_2$.

3. (a) x र y मा रहेको दुई डिग्रीको साधारण समीकरण लेख्नुहोस्।

Write the general equation of second degree in x and y representing a pair of straight lines.

- (b) केन्द्र $(0, 0)$ र अर्धव्यास 'r' भएको वृत्तको समीकरण के हुन्छ ?

What is the equation of circle whose centre is $(0, 0)$ and radius 'r'?

4. (a) $\cos x - \cos y$ लाई sine को गुणनफलको रूपमा बदल्नुहोस्।

Convert $\cos x - \cos y$ in terms of product of sine.

- (b) यदि $\cos \theta + \frac{\sqrt{3}}{2} = 0, 0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ भए θ को मान कति हुन्छ ?

If $\cos \theta + \frac{\sqrt{3}}{2} = 0, 0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$, what is the value of θ ?

5. (a) यदि $\vec{a} = \vec{i} + \vec{j}$ भए a^2 पत्ता लगाउनुहोस्।

If $\vec{a} = \vec{i} + \vec{j}$ then find a^2 .

- (b) X-अक्षको परावर्तनसँग सम्बन्धित मेट्रिक्स लेख्नुहोस्।

Write down the matrix associated with reflection in X-axis.

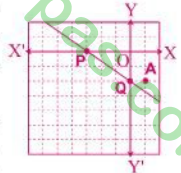
GROUP B 13 × 2 = 26

6. (a) उद्गमबिन्दुमा शीर्ष भएको एउटा पाराबोला बिन्दु $(2, 8)$ भएर जान्छ भने सो पाराबोलाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।

Find the equation of the parabola which pass through the point $(2, 8)$ and vertex lies at the origin.

- (b) रेखा PQ लाई प्रसङ्गको रेखामानी बिन्दु A सन्तुलन गर्ने अर्धसमतलको असमानता पत्ता लगाउनुहोस्।

Find the inequality of half-plane that satisfies the point A with respect to the line PQ:



- (c) फलनहरू f र g मा $f = \{(1, 2), (3, 5), (4, 1)\}$ र $g = \{(2, 3), (5, 1), (1, 3)\}$ दिइएको छ। $g \circ f$ पत्ता लगाउनुहोस्।

The functions f and g are given by $f = \{(1, 2), (3, 5), (4, 1)\}$ and $g = \{(2, 3), (5, 1), (1, 3)\}$. Find $g \circ f$.

7. (a) यदि $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ भए $5A^{-1}$ पत्ता लगाउनुहोस्।

If $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$, find $5A^{-1}$

- (b) यदि समीकरणहरू $4x - 3y = 11$ र $px + 7y = -1$ मा $D = 37$ भए क्रामरको नियम प्रयोग गरी p को मान पत्ता लगाउनुहोस्।

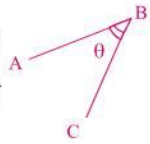
If the equations $4x - 3y = 11$ and $px + 7y = -1$ have $D = 37$ then find the value of p by using Cramer's rule.

8. (a) चित्रमा AB को ढुकाव $\frac{1}{2}$ र BC

को ढुकाव $\frac{2}{3}$ भए $\angle ABC$ को

समपूरक कोण पत्ता लगाउनुहोस्।

In the figure, the slope of line AB is $\frac{1}{2}$ and the slope of BC is $\frac{2}{3}$. Find the complementary angle of $\angle ABC$.



- (b) एउटा सोलीको शीर्षकोण 84° छ। सो सोलीलाई एउटा समतल सतहले प्रतिच्छेदन गर्दा एउटा दीर्घ वृत्त बन्थ्यो भने सोलीको अक्ष र समतल सतह बीचको कोणको सम्भाव्य मान कति होला ?

The vertical angle of a cone is 84° . If the cone is intersected by a plane so that an ellipse is formed, what will be the possible value of angle between axis of cone and the plane?

9. (a) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\frac{1 + \sin 2\alpha}{\cos 2\alpha} = \frac{1 + \tan \alpha}{1 - \tan \alpha}$$

- (b) क्याल्कुलेटर वा तालिका प्रयोग नगरी $\cos 15^\circ - \cos 75^\circ$ को मान पत्ता लगाउनुहोस्।

Without using calculator or table find the value of $\cos 15^\circ - \cos 75^\circ$.

- (c) हल गर्नुहोस् (Solve):

$$2 \sin \theta \cos \frac{\theta}{2} - \sin \theta = 0 \quad [0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ]$$

10. (a) ΔPQR मा $P(a, 5)$, $Q(2, 2)$ र $R(5, 2)$ छन्। यदि $\vec{PQ} \cdot \vec{QR} = -6$ भए a को मान पत्ता लगाउनुहोस्।

In ΔPQR , $P(a, 5)$, $Q(2, 2)$ and $R(5, 2)$. If $\vec{PQ} \cdot \vec{QR} = -6$ then find the value of a .

- (b) चित्रमा $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OC} = \vec{a} + \vec{b}$ र $\vec{OB} = \vec{a} + 3\vec{b}$ भए $\vec{BC}$ र $\vec{AB}$ को मान $\vec{a}$ र $\vec{b}$ को रूपमा पत्ता लगाउनुहोस्।

In the figure $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OC} = \vec{a} + \vec{b}$ and $\vec{OB} = \vec{a} + 3\vec{b}$ find $\vec{BC}$ and $\vec{AB}$ in terms of $\vec{a}$ and $\vec{b}$.

- (c) एउटा निरन्तर श्रेणीमा $\sum f_m = 2400$, $N = 100$ र $\sum f(m - \bar{x}) = 448$ भए मध्यकबाट मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस्।
In a continuous series, $\sum f_m = 2400$, $N = 100$ and $\sum f(m - \bar{x}) = 448$ then find mean deviation from mean and its coefficient.

GROUP C 11 × 4 = 44

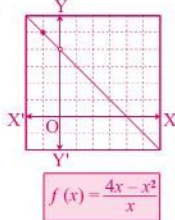
11. यदि $f(x) = 3x^2 + 5$ र $g(x) = 2x - 1$ भए मान पत्ता लगाउनुहोस् :
If $f(x) = 3x^2 + 5$ and $g(x) = 2x - 1$ then find the value of :
(i) $f \circ g(x)$ (ii) $g \circ f(x)$
(iii) $f^{-1}(x)$ (iv) $g^{-1}(5)$

12. हल गर्नुहोस् (Solve): $w^3 - 7w^2 + 7w + 15 = 0$

13. लेखाचित्र प्रयोग गरी निम्नलिखित पत्ता लगाउनुहोस्।

Use the graph to find the following.

- (i) $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$
(ii) $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$
(iii) $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$
(iv) $f(a)$



14. $2x + 5y = 2$ र $3x - 5y - 3 = 0$ लाई मेट्रिक्स रूपमा बदल्नुहोस् र यसलाई हल गर्नुहोस्।
Express the equation $2x + 5y = 2$ and $3x - 5y - 3 = 0$ in matrix form and solve it.

15. समीकरण $2x^2 + 7pxy + 3y^2 = 0$; $p > 0$ ले जनाउने सीधा रेखाहरूबिचको न्यूनकोण 45° भए ती रेखाहरूको छुट्टाछुट्टै समीकरणहरू पत्ता लगाउनुहोस्।
An acute angle between the straight lines represented by $2x^2 + 7pxy + 3y^2 = 0$; $p > 0$ is 45° . Find the separate equations of the lines.

16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\cos 10^\circ \cos 50^\circ \cos 70^\circ = \frac{\sqrt{3}}{8}$$

17. यदि $A + B + C = 90^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् :

If $A + B + C = 90^\circ$ then prove that:

$$\sin^2 A + \sin^2 B + \sin^2 C = 1 - 2 \sin A \sin B \sin C$$

18. एउटा 9 m लामो भन्याङ ध्वजदण्डको टुप्पोभन्दा 9 m तल छ। भन्याङको फेदबाट ध्वजदण्डको टुप्पाको उन्नतांश कोण 60° रहेको छ। ध्वजदण्डको उचाइ निकाल्नुहोस्।
A ladder 9 m reaches a point 9 m below the top of a vertical flagstaff. From the foot of the ladder the angle of elevation of the flagstaff is 60° . Find the height of the flagstaff.

19. वृत्त $x^2 + y^2 = 20$ को आधारमा बिन्दुहरू $P(2, 1)$ र $Q(3, 1)$ का उत्क्रम बिन्दुहरू पत्ता लगाउनुहोस्।
Find the inversion points of $P(2, 1)$ and $Q(3, 1)$ with respect to the circle $x^2 + y^2 = 20$.

20. दिइएको तथ्याङ्कमा $Q_3 = 165$ भए चतुर्थांशिय विचलन पत्ता लगाउनुहोस्।
In the given data $Q_3 = 165$, find the quartile deviation.

CI	0-50	50-100	100-150	150-200	200-250
f	7	20	15	10	8

21. स्तरीय भिन्नता गणना गर्नुहोस् :

Compute the standard deviation:

Class interval	0-4	4-8	8-12	1-16	16-20	20-24
Frequency	72	7	10	15	7	6

GROUP D 4 × 5 = 20

22. एकजना मानिसको सुरुको तलब रु. 20000 छ र हरेक वर्ष रु. 2000 का दरले बढ्छ। 9^{औं} वर्षको तलब र 9 वर्ष सम्मको जम्मा तलब पत्ता लगाउनुहोस्।
The starting salary of a man is Rs 20,000 and it increases by Rs 2000 every year. Find the salary of 9th year and total salary for 9 years.

23. वृत्त $x^2 + y^2 + 4x + 6y - 12 = 0$ को केन्द्र भएर जाने र केन्द्रबिन्दु $(4, 5)$ भएको वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।
Find the equation of circle whose centre is $(4, 5)$ and it passes through the centre of circle $x^2 + y^2 + 4x + 6y - 12 = 0$.

24. समानान्तर चतुर्भुजका विकर्णहरू आपसमा समद्विभाजन हुन्छन् भनी भेक्टर विधिद्वारा प्रमाणित गर्नुहोस्।
Prove by vector method that the diagonals of a parallelogram bisect each other.

25. ΔPQR का शीर्षबिन्दुहरू $P(1, -2)$, $Q(3, 4)$ र $R(-4, 0)$ छन्। यदि विस्तारको केन्द्र $(2, 2)$ र नापो 2 भए ΔPQR लाई विस्तारीकरण गरी $R[O, +90^\circ]$ द्वारा परिक्रमण गर्नुहोस्।
The vertices of ΔPQR are $P(1, -2)$, $Q(3, 4)$ and $R(-4, 0)$. If the centre of enlargement is $(2, 2)$ and scale factor 2, then enlarge ΔPQR and rotate by $R[O, 90^\circ]$.

ANSWERS

1. to 5. Show to your teacher.

6. (a) $y = 2x^2$ (b) $2x + 3y \geq -6$ (c) $\{(1, 3), (3, 1), (4, 3)\}$

7. (a) $\begin{pmatrix} 4 & -1 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$ (b) $p = 3$ 8. (a) 82.87°

- (b) $> 42^\circ$ 9. (b) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (c) $0^\circ, 120^\circ$

10. (a) 4 (b) $-2\vec{b}, 3\vec{b}$ (c) 4.48, 0.187

11. (i) $12x^2 - 12x + 8$ (ii) $6x^2 + 9$ (iii) $\sqrt{\frac{x-5}{3}}$

- (iv) 3 12. -1, 3, 5 13. (i) 4 (ii) 4
(iii) 4 (iv) DNE 14. 1, 0

15. $x + 3y = 0$ and $2x + y = 0$ 18. 13.5 m

19. $P(8, 4)$, $Q(6, 2)$ 20. 47.5 21. 6.05

22. Rs 36,000; Rs 252,000 23. $x^2 + y^2 - 8x - 10y - 59 = 0$

25. $P''(6, 0)$, $Q''(-6, 4)$, $R''(2, -10)$

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 38
2076 (2020)

समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क - १००

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A 10 × 1 = 10

- (a) पाराबोलाको परिभाषा दिनुहोस् ।
Define parabola.
- (b) रेखा $x = 1$ सहित दायाँतिर हल समूह पर्ने असमानता लेख्नुहोस् ।
Write the inequality whose solution is to the right side of the line $x = 1$ including itself.
- (a) बायाँ पक्षबाट सीमान्त मानलाई साङ्केतिक रूपमा लेख्नुहोस् ।
Write down the notational representation of left hand limit.
- (b) क्रामरको नियम अनुसार D को मान कति हुँदा समीकरणहरूको समाधान परिभाषित हुदैन ?
What value of D makes the solution of equations undefined according to the Cramer's rule?
- (a) $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ सँग लम्ब भई उद्गम बिन्दु भएर जाने जोडा रेखाहरूको एकल समीकरण के हुन्छ ?
What is the single equation of pair of lines perpendicular to $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ and passing through origin?
- (b) केन्द्र (a, b) र अर्धव्यास ' r ' भएको वृत्तको समीकरण लेख्नुहोस् ।
State the equation of circle whose centre is (a, b) and radius ' r '.
- (a) $\cos A + \cos B$ लाई cosine को गुणनफलको रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
Express $\cos A + \cos B$ in terms of product of cosine.
- (b) यदि $\tan \theta + \sqrt{3} = 0$, $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ भए θ को मान कति हुन्छ ?
If $\tan \theta + \sqrt{3} = 0$, $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$, what is the value of θ ?
- (a) यदि $\vec{a}$ र $\vec{b}$ एकाइ भेक्टरहरू हुन् र $\vec{a} \cdot \vec{b} = \frac{1}{2}$ भए $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बीचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $\vec{a}$ and $\vec{b}$ are unit vectors and $\vec{a} \cdot \vec{b} = \frac{1}{2}$ then find the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$.
- (b) उद्गम बिन्दुको वरिपरी हुने $+90^\circ$ परिक्रमणसँग सम्बन्धित मैट्रिक्स लेख्नुहोस् ।
Write down the matrix associated with the rotation through $+90^\circ$ about the origin.

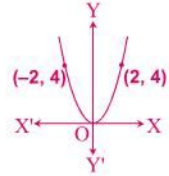
GROUP B 13 × 2 = 26

- (a) यदि $f = \{(1, 2), (2, 3), (4, 5)\}$ भए f^{-1} पत्ता लगाई f^{-1} को क्षेत्र र विस्तार पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f = \{(1, 2), (2, 3), (4, 5)\}$ find f^{-1} and the domain and range of f^{-1} .

- (b) उद्देश्य फलन $P = 2x + 3y$ को बहुभुजीय सम्भाव्य क्षेत्रका शीर्षहरू $A(2, 0)$, $O(0, 0)$ र $C(3, 0)$ का आधारमा अधिकतम मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the maximum value of the objective function $P = 2x + 3y$ when the vertices of a polygonal feasible region are $A(2, 0)$, $O(0, 0)$ and $C(3, 0)$.

- (c) लेखाचित्रमा देखाइएको पाराबोलाको समीकरण र Y-खण्ड पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation and Y-intercept of the parabola shown in the graph.



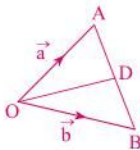
- (a) यदि $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$ र $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ भए $2A - 3B$ को डिटरमिनयन्ट पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$ and $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$, find the determinant of $2A - 3B$.
- (b) यदि समीकरणहरू $mx + 5y = 21$ र $2x + 3y = 13$ मा $D_y = -3$ भए क्रामरको नियम प्रयोग गरी m को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the equations $mx + 5y = 21$ and $2x + 3y = 13$ have $D_y = -3$ then find the value of m by using Cramer's rule.
- (a) केन्द्रबिन्दु $(2, -1)$ भएको र बिन्दु $(3, 6)$ भएर जाने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of a circle with centre $(2, -1)$ and passing through $(3, 6)$.
- (b) एउटा सोलीको शीर्षकोण 70° छ । सो सोलीलाई एउटा समतल सतहले प्रतिच्छेदन गर्दा एउटा अति परावलय बन्थ्यो भने सोलीको अक्ष र समतल सतह बीचको कोणको सम्भाव्य मान कति होला ?
The vertical angle of a cone is 70° . If the cone is intersected by a plane so that an hyperbola is formed, what will be the possible value of angle between axis of cone and the plane?
- (a) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
$$\frac{1 + \cos 2\alpha}{\sin 2\alpha} = \cot \alpha$$
- (b) क्याल्कुलेटर वा तालिका प्रयोग नगरी $\sin 15^\circ \sin 105^\circ$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
Without using calculator or table, find the value of $\sin 15^\circ \sin 105^\circ$.
- (c) हल गर्नुहोस् (Solve):
$$4\cos^2 \frac{\theta}{2} + 4\cos \frac{\theta}{2} - 3 = 0 \quad [0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ]$$
- (a) $\triangle ABC$ मा $A(4, 4)$, $B(p, 2)$, $C(4, 2)$ र $\vec{AB} \cdot \vec{BC} = -4$ भए p को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
In $\triangle ABC$, $A(4, 4)$, $B(p, 2)$, $C(4, 2)$ and $\vec{AB} \cdot \vec{BC} = -4$ then find the value of p .

- (b) चित्रमा AB को मध्यबिन्दु P भए

प्रमाणित गर्नुहोस्:

In the given figure P is mid point of AB then prove that:

$$\vec{OA} + \vec{OB} = 2\vec{OP}$$



- (c) एउटा निरन्तर श्रेणीमा $\sum fm = 1950$, $N = 50$ र $\sum f(m - \bar{x}) = 546$ भए मध्यकबाट मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस्।

In a continuous series, $\sum fm = 1950$, $N = 50$ and $\sum f(m - \bar{x}) = 546$ then find mean deviation from mean and its coefficient.

GROUP C 11 × 4 = 44

11. यदि $f(x) = x^2 + 1$ र $g(x) = x^5 + 2$ भए मान पत्ता लगाउनुहोस् :

If $f(x) = x^2 + 1$ and $g(x) = x^5 + 2$ then find the value of :

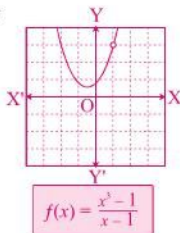
- (i) $g \circ f(x)$ (ii) $f \circ g(x)$
(iii) $g \circ f(1)$ (iv) $f \circ g(1)$

12. हल गर्नुहोस् (Solve): $r^3 - 4r^2 - 7r + 10 = 0$

13. लेखाचित्र प्रयोग गरी निम्नलिखित पत्ता लगाउनुहोस्।

Use the graph to find the following.

- (i) $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$
(ii) $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$
(iii) $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$
(iv) $f(a)$



14. मैट्रिक्स विधिद्वारा हल गर्नुहोस् (Solve by matrix method):
 $3x + 5y = 21$; $2x + 3y = 13$

15. $2x^2 - xy - y^2 + 5x + y + 2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने जोडा रेखाहरू $\tan^{-1}(3)$ को कोणमा प्रतिच्छेदन हुन्छन् भनी देखाउनुहोस्।

Show that $2x^2 - xy - y^2 + 5x + y + 2 = 0$ represents two straight lines intersecting at an angle of $\tan^{-1}(3)$.

16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\cos 10^\circ \cos 50^\circ \cos 60^\circ \cos 70^\circ = \frac{\sqrt{3}}{16}$$

17. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् :

If $A + B + C = \pi^\circ$, prove that:

$$\sin 2A + \sin 2B + \sin 2C = 4 \sin A \sin B \sin C$$

18. 96 फिट अग्लो स्तम्भको टुप्पोबाट सो स्तम्भको फेदको सतहमा रहेका दुईओटा सवारीसाधनहरूलाई हेर्दा अवनति कोणहरू x° र y° पाइयो भने सो सवारीसाधनहरूबिचको दूरी पत्ता लगाउनुहोस्, जहाँ $\tan x^\circ = 3/4$ र $\tan y^\circ = 1/3$ छ।
From the top of the tower 96 ft. high the angles of depression of two vehicles on a road at the same level as base of the tower and on the same side of it are x° and y° where $\tan x^\circ = 3/4$ and $\tan y^\circ = 1/3$. Calculate the distance between the vehicles.

19. वृत्त $x^2 + y^2 = 9$ को आधारमा बिन्दु $A(3, 0)$ को उत्क्रम बिन्दु पत्ता लगाई एउटै लेखाचित्रमा उत्क्रम वृत्त, वस्तु र प्रतिबिम्ब देखाउनुहोस्।

Find the inversion point of a point $A(3, 0)$ with respect to the circle $x^2 + y^2 = 9$ and show the inversion circle, object and image in the same graph.

20. दिइएको तथ्याङ्कमा $Q_3 = 37.5$ भए चतुर्थांशीय विचलन पत्ता लगाउनुहोस्।

In the given data $Q_3 = 37.5$, find the quartile deviation.

CI	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
f	4	6	20	10	7	3

21. तलको आँकडाबाट स्तरीय भिन्नता निकाल्नुहोस् :

Find the standard deviation of the following data:

Marks secured	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
No. of students	8	12	15	9	6

GROUP D 4 × 5 = 20

22. मोहनले सोहनसँग बिना व्याजमा रु. 14500 ऋण लिन्छ र 10 किस्तामा तिर्ने सहमती गर्दछ। उसले रु. 1000 पहिलो किस्तामा तिर्छ र हरेक किस्तामा अधिल्लो किस्तामा बराबरी रकम बढ्ने गरी तिर्छ। उसको अन्तिम किस्ता कति थियो ?
Mohan secures an interest free loan of Rs 14500 from Sohan and agrees to repay it in 10 installments. He pays Rs 1000 as first installment and then increases each installment by equal amount over the preceding installment. What will be his last installment?

23. वृत्त $x^2 + y^2 - px - qy + 9 = 0$ को केन्द्रबिन्दु $(3, 2)$ भए p र q का मानहरू पत्ता लगाई अर्धव्यास पनि पत्ता लगाउनुहोस्।

The centre of the circle $x^2 + y^2 - px - qy + 9 = 0$ is $(3, 2)$. Find the values of p and q and also the radius of the circle.

24. समकोणी त्रिभुजमा कर्णको मध्यबिन्दु यसका शीर्षहरूबाट समदुरीमा पर्छ भनी भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस्।
Prove by vector method that the middle point of hypotenuse of a right angled triangle is equidistant from its vertices.

25. ΔABC का शीर्षबिन्दुहरू $A(1, 2)$, $B(3, 2)$ र $C(3, 4)$ छन्। ΔABC का प्रतिबिम्ब निर्देशाङ्कहरू $E_1[(0, 0); 2]$ र $E_2[(0, 0); 3/2]$ को संयुक्त विस्तारीकरणअनुसार पत्ता लगाउनुहोस् र लेखाचित्रमा पनि प्रस्तुत गर्नुहोस्।
 $A(1, 2)$, $B(3, 2)$ and $C(3, 4)$ are the vertices of ΔABC . Find the image of ΔABC after the combination of enlargements $E_1[(0, 0), 2]$ and $E_2[(0, 0), 3/2]$ and also represent it in a graph.

ANSWERS

1. to 5. Show to your teacher.

6. (a) $f^{-1} = \{(2, 1), (3, 2), (5, 4)\}$, Domain of $f^{-1} = \{(2, 3, 5)\}$, Range of $f^{-1} = \{1, 2, 4\}$ (b) 6 (c) $y = x^2; 0$
7. (a) 5 (b) $m = 3$ 8. (a) $x^2 + y^2 - 4x + 2y = 45$
(b) $< 35^\circ$ 9. (b) $\frac{1}{4}$ (c) 120° 10. (a) 2 or 6
(c) 10.92, 0.28 11. $(x^2 + 1)^5 + 2; (x^5 + 2)^2 + 1; 34, 10$
12. 1, -2, 5 13. (i) 3 (ii) 3 (iii) 3 (iv) DNE
14. 2, 3 18. 160 ft. 19. $A'(3, 0)$ 20. 8.125
21. 12, 33 22. Rs 1900 23. 6, 4; 2 units
25. $A'(3, 6)$, $B'(9, 6)$, $C'(9, 12)$

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 39
2076 (2020)

समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क - १००

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A 10 × 1 = 10

1. (a) पहिलो पद 'a', अन्तिम पद 'l' र समान अनुपात 'r' भएको GS को योगफल कति हुन्छ ?
What is the sum of GS having first term 'a', last term 'l' and common ratio 'r'?

- (b) असमानता $2x + 3y \leq 6$ को सङ्गत सीमा रेखाको समीकरण लेख्नुहोस् ।

Write the equation of boundary line of the inequality $2x + 3y \leq 6$.

2. (a) दायाँ पक्षबाट सीमान्त मानलाई साङ्केतिक रूपमा लेख्नुहोस् ।

Write down the notational representation of right hand limit.

- (b) क्रामरको नियम अनुसार समीकरणहरू $2x + 3y = 5$ र $x + y = 2$ बाट D को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the value of D using Cramer's rule from the equations: $2x + 3y = 5$ and $x + y = 2$

3. (a) $mx^2 + 2hxy + ny^2 = 0$ सँग लम्ब भई उद्गम बिन्दु भएर जाने जोडा रेखाहरूको एकल समीकरण के हुन्छ ?
What is the single equation of pair of lines perpendicular to $mx^2 + 2hxy + ny^2 = 0$ and passing through origin?

- (b) केन्द्र (h, k) हुने र बिन्दु $(0, 0)$ भएर जाने वृत्तको समीकरण के हुन्छ ?

What is the equation of circle which passes through $(0, 0)$ and has its centre at (h, k) ?

4. (a) $\sin x - \sin y$ लाई sine वा cosine को गुणनफलको रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।

Express $\sin x - \sin y$ in terms of product of sine or cosine.

- (b) $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$ मा θ का मानहरू के के हुन्छन् ?
What are the values of θ in $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$?

5. (a) यदि $\vec{a}$ र $\vec{b}$ एकाइ भेक्टरहरू हुन् र $\vec{a} \cdot \vec{b} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ भए

$\vec{a}$ र $\vec{b}$ बीचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\vec{a}$ and $\vec{b}$ are unit vectors and $\vec{a} \cdot \vec{b} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

then find the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$.

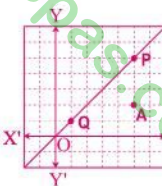
- (b) एकात्मक स्थानान्तरणसँग सम्बन्धित मेट्रिक्स लेख्नुहोस् ।

Write down the matrix associated with identity transformation.

GROUP B 13 × 2 = 26

6. (a) यदि $f = \{(2, 4), (3, 6), (4, 8)\}$ भए f^{-1} पत्ता लगाई f^{-1} को क्षेत्र र विस्तार पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f = \{(2, 4), (3, 6), (4, 8)\}$ find f^{-1} and the domain and range of f^{-1} .

- (b) रेखा PQ लाई प्रसङ्गको रेखामानी बिन्दु A सन्तुलन गर्ने अर्धसमतलको असमानता पत्ता लगाउनुहोस् ।



Find the inequality of half-plane that satisfies the point A with respect to the line PQ.

- (c) यदि $h(x) = (2x - 3)^5$ र $h(x) = (f \circ g)(x)$ भए $f(x)$ र $g(x)$ का कुनै दुईओटा सम्भावित सूत्रहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $h(x) = (2x - 3)^5$ and $h(x) = (f \circ g)(x)$ then find any two possible formulas of $f(x)$ and $g(x)$.

7. (a) यदि मेट्रिक्स $\begin{pmatrix} x & 2x-9 \\ -y & 3 \end{pmatrix}$ को विपरित मेट्रिक्स

$\begin{pmatrix} 3 & 5 \\ y & x \end{pmatrix}$ भए x र y को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If the inverse of the matrix $\begin{pmatrix} x & 2x-9 \\ -y & 3 \end{pmatrix}$ is

the matrix $\begin{pmatrix} 3 & 5 \\ y & x \end{pmatrix}$, find the values of x and y .

- (b) k को मान कति हुँदा समीकरणहरू $3x - 2y = 5$ र $x + y = k + 2$ मा $D_x = 15$ हुन्छ ?

For what value of k , the equations $3x - 2y = 5$ and $x + y = k + 2$ have $D_x = 15$?

8. (a) एउटा सोलीको शीर्षकोण 60° छ । सो सोलीलाई एउटा समतल सतहले प्रतिच्छेदन गर्दा एउटा अति परावलय बन्थ्यो भने सोलीको अक्ष र समतल सतह बीचको कोणको सम्भाव्य मान कति होला ?

The vertical angle of a cone is 60° . If the cone is intersected by a plane so that an hyperbola is formed, what will be the possible value of angle between axis of cone and the plane?

- (b) $2x^2 + 7xy + 3y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने जोडा रेखाबाट बेग्लाबेग्लै रेखाका समीकरणहरू निकाल्नुहोस् ।

Find the separate equations of lines represented by $2x^2 + 7xy + 3y^2 = 0$.

9. (a) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\frac{1 + \cos 2\alpha}{1 - \cos 2\alpha} = \cot^2 \alpha$$

- (b) क्याल्कुलेटर वा तालिका प्रयोग नगरी $\cos 15^\circ \cdot \cos 75^\circ$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

Without using calculator or table find the value of $\cos 15^\circ \cdot \cos 75^\circ$.

- (c) हल गर्नुहोस् (Solve):

$$1 = 2 \sin \frac{\theta}{2} \cos \frac{\theta}{2} \quad [0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ]$$

10. (a) $\triangle ABC$ मा $A(2, 0), B(6, s-2)$ र $C(10, 4)$ छन् । यदि

$\vec{AB} \cdot \vec{BC} = 16$ भए s को मान कति होला ?

In $\triangle ABC$, $A(2, 0), B(6, s-2)$ and $C(10, 4)$. If $\vec{AB} \cdot \vec{BC} = 16$ then what is the value of s ?

- (b) चित्रमा $\vec{OL} = \vec{l}$, $\vec{OM} = \vec{m}$ र

$$\vec{ON} = 3\vec{m} - 2\vec{l} \text{ भए } \vec{LN} = 3\vec{LM}$$

$\vec{LM}$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

In the figure $\vec{OL} = \vec{l}$, $\vec{OM} = \vec{m}$ and $\vec{ON} = 3\vec{m} - 2\vec{l}$ then prove that: $\vec{LN} = 3\vec{LM}$

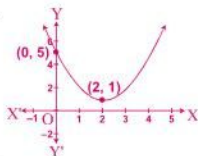
- (c) एउटा निरन्तर श्रेणीमा $\sum fm = 1200$, $N = 100$ र $\sum f(m - \bar{x}) = 224$ भए मध्यकबाट मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

In a continuous series, $\sum fm = 1200$, $N = 100$ and $\sum f(m - \bar{x}) = 224$ then find mean deviation from mean and its coefficient.

GROUP C $11 \times 4 = 44$

11. हल गर्नुहोस् (Solve): $6t^3 + 7t^2 - t - 2 = 0$

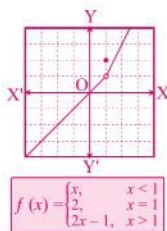
12. दिइएको पाराबोलाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of given parabola.



13. लेखाचित्र प्रयोग गरी निम्नलिखित पत्ता लगाउनुहोस् ।

Use the graph to find the following.

- (i) $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$
(ii) $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$
(iii) $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$
(iv) $f(a)$



14. मैट्रिक्स विधिद्वारा हल गर्नुहोस् : $\frac{2x+4}{5} = \frac{40-3x}{4} = y$

Solve by the matrix method: $\frac{2x+4}{5} = \frac{40-3x}{4} = y$

15. बिन्दुहरू $(2, 3)$ र $(3, -1)$ जोड्ने सीधा रेखासँग लम्ब भई बिन्दु $(2, 1)$ भएर जाने रेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of a line passing through the point $(2, 1)$ and is perpendicular to the line joining the points $(2, 3)$ and $(3, -1)$.

16. यदि $A + B + C = \pi$ र $\cos A = \cos B \cdot \cos C$ भए प्रमाणित गर्नुहोस्:

If $A + B + C = \pi$ and $\cos A = \cos B \cdot \cos C$ then prove that:

(a) $\tan A = \tan B + \tan C$ (b) $2\cot B \cdot \cot C = 1$

17. हल गर्नुहोस् (Solve):

$$\cos 3A + \cos 2A + \cos A = 0 \quad (0^\circ \leq A \leq 180^\circ)$$

18. एउटा स्तम्भबाट p m र q m टाढा रहेका बिन्दुहरूको स्तम्भको टुप्पोमा हेर्दा बनेका उन्नतांश कोणहरू समपूरक भए सो स्तम्भको उचाइ $\sqrt{pq}$ m हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

The angle of elevation of the top of a tower from two points p m and q m from the base in the same straight line with it are complementary. Prove that the height of the tower is $\sqrt{pq}$ m.

19. बिन्दु $A(3, 4)$ को वृत्त $(x-2)^2 + (y-3)^2 = 24$ को आधारमा उत्क्रम बिन्दु पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the inversion point of $A(3, 4)$ with respect to the circle $(x-2)^2 + (y-3)^2 = 24$.

20. तलका तथ्याङ्कबाट अर्ध चतुर्थांशीय विस्तार र चतुर्थांशीय विचलनको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the interquartile range and coefficient of quartile deviation from the following data:

Ages (in years)	10-12	10-14	10-16	10-18	10-20
No. of students	14	32	55	73	80

21. तलको आँकडाबाट स्तरीय भिन्नता निकाल्नुहोस् :

Find the standard deviation of the following data:

Daily sales	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
No. of shops	4	10	12	8	6

GROUP D $4 \times 5 = 20$

22. एउटा मानिसले रु. 975 ऋण मासिक किस्तामा तिर्ने विचार गरेछ । प्रत्येक किस्ता ठीक अधिल्लो किस्ता भन्दा रु. 5 ले कम छ । पहिलो किस्ता वापतको रकम रु. 100 छ । जम्मा रकम कति ओटा किस्तामा तिर्न सकिन्छ ? कारण दिनुहोस् ।

A person pays a loan of Rs 975 in monthly installments, each installment being less than the former by Rs 5. The amount of first installment is Rs 100. In how many installments will the entire amount be paid? Give reason.

23. अर्धव्यास 10 र बिन्दुहरू $(3, -2)$ र $(-1, 6)$ भएर जाने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the equation of a circle which passes through the point $(3, -2)$ and $(-1, 6)$ and its radius is 10.

24. समबाहु चतुर्भुजको विकर्णहरू समकोण हुने गरी समद्विभाजन हुन्छन् भनी भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस् ।

Prove that the vector method, the diagonals of rhombus bisect each other at right angle.

25. चतुर्भुज ABCD का शीर्षहरू $A(3, 4)$, $B(6, 8)$, $C(6, -2)$ र $D(2, 0)$ छन् । यसलाई पहिले X-अक्षमा हुने परावर्तन र पछि Y-अक्षमा परावर्तन गर्नुहोस् ।

The vertices of quadrilateral ABCD are $A(3, 4)$, $B(6, 8)$, $C(6, -2)$ and $D(2, 0)$. Reflect it in X-axis followed by Y-axis.

ANSWERS

1. to 5. Show to your teacher.

6. (a) $f^{-1} = \{(4, 2), (6, 3), (8, 4)\}$, Domain of $f^{-1} = \{4, 6, 8\}$, Range of $f^{-1} = \{2, 3, 4\}$

(b) $x \geq y$ (c) possible answer : $f(x) = x^5$, $g(x) = 2x - 3$

7. (a) $0, 2; -\frac{1}{5}, 1$ (b) $k = 3$ (c) $a < 30^\circ$

(b) $x + 3y = 0$ and $2x + y = 0$ (c) $\frac{1}{4}$ (d) 90°

10. (a) 6 or 2 (c) 2.24, 0.187 11. $-\frac{1}{2}, -\frac{2}{3}$

12. $f(x) = (x-2)^2 + 1 = x^2 - 4x + 5$

13. (i) 1 (ii) 1 (iii) 1 (iv) 2

14. 8, 4 15. $x - 4y + 2 = 0$ 17. $45^\circ, 120^\circ, 135^\circ$

19. $A'(14, 15)$ 20. 3.89, 0.133 21. 12.03 22. 15

23. $x^2 + y^2 - 18x - 12y + 17 = 0$ $x^2 + y^2 + 14x + 4y - 47 = 0$

25. $A'(-3, -4)$, $B'(-6, -8)$, $C'(-6, 2)$, $D'(-2, 0)$

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 40
2076 (2020)

समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क - १००

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A 10 × 1 = 10

1. (a) सूत्र $S_n = \frac{a(r^n - 1)}{r - 1}$ मा r ले के जनाउँदछ ?
What does r denote in the formula
 $S_n = \frac{a(r^n - 1)}{r - 1}$?

- (b) रेखीय योजनामा उद्देश्य फलन भनेको के हो ?
What is the objective function in linear programming?

2. (a) $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$ लाई वाक्यमा लेख्नुहोस् ।
Write $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$ in sentence.

- (b) क्रामरको नियम अनुसार समीकरणहरू $4x + 5y = 8$ र $x + y = 2$ बाट D_x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the value of D_x using Cramer's rule from the equations: $4x + 5y = 8$ and $x + y = 2$

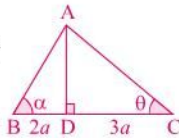
3. (a) जोडा रेखाहरू $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ बीचको कोण पत्ता लगाउने सूत्र लेख्नुहोस् ।
Write the formula to find angle between the pair of lines $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$.

- (b) वृत्तको व्यास रूपको समीकरण लेख्नुहोस् ।
State the diameter form of equation of circle.

4. (a) $2 \cos \theta \sin \beta$ लाई योग वा अन्तरको रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
Express $2 \cos \theta \sin \beta$ in the sum or difference form.

- (b) चित्रमा α र θ मध्य कुन ठूलो हुन्छ ?

In the figure, which is greater between α and θ ?



5. (a) यदि $\vec{a}$ र $\vec{b}$ एकाइ भेक्टरहरू हुन् र $\sqrt{2} \vec{a} \cdot \vec{b} = 1$ भए $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बीचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\vec{a}$ and $\vec{b}$ are unit vectors and $\sqrt{2} \vec{a} \cdot \vec{b} = 1$ then find the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$.

- (b) नापो k र केन्द्र $(0, 0)$ भएको विस्तारीकरणसँग सम्बन्धित मेट्रिक्स लेख्नुहोस् ।
Write the matrix to represent an enlargement of scale factor k with centre $(0, 0)$.

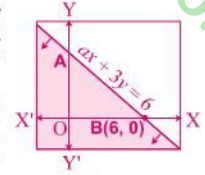
GROUP B 13 × 2 = 26

6. (a) यदि $f(x) = x^2 + 1$, र $g(x) = x^5$ भए $gf^{-1}(x)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = x^2 + 1$, and $g(x) = x^5$ then find the value of $gf^{-1}(x)$.

- (b) यदि $h(x) = (3x + 2)^3$ र $h(x) = (f \circ g)(x)$ भए फलन $f(x)$ र $g(x)$ का सम्भावित सूत्रहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $h(x) = (3x + 2)^3$ and $h(x) = (f \circ g)(x)$, find the possible formulas of $f(x)$ and $g(x)$.

- (c) चित्रमा छाया पारिएको भागले जनाउने असमानता लेख्नुहोस् ।

Write down the inequality represented by the shaded region in the figure.



7. (a) यदि $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$ र $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ भए $2A - 3B$ को डिटर्मिन्यान्ट पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$ and $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$, find the determinant of $2A - 3B$.

- (b) k को मान कति हुँदा समीकरणहरू $2x + y = k$ र $kx + 2y = 2$ मा $D_y + 5 = 0$ हुन्छ ?
For what value of k , the equations $2x + y = k$ and $kx + 2y = 2$ have $D_y + 5 = 0$?

8. (a) रेखाहरू $x - 3y + 5 = 0$ र $x + 2y - 1 = 0$ बिचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the angle between the lines $x - 3y + 5 = 0$ and $x + 2y - 1 = 0$.

- (b) वृत्त र दीर्घ वृत्तमा फरक लेख्नुहोस् ।
Write the differences between circle and ellipse.

9. (a) यदि $\cos 330^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ भए $\sin 165^\circ$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\cos 330^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$, find the value of $\sin 165^\circ$.

- (b) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\frac{\sin \alpha + \sin 2\alpha}{1 + \cos \alpha + \cos 2\alpha} = \tan \alpha$$

- (c) क्याल्कुलेटर वा तालिका प्रयोग नगरी $\cos 105^\circ \cdot \cos 15^\circ$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
Without using calculator or table find the value of $\cos 105^\circ \cdot \cos 15^\circ$.

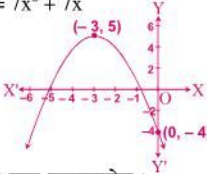
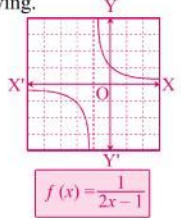
10. (a) ΔXYZ मा $X(2, 2)$, $Y(r + 2, 4)$ र $Z(10, 2)$ छन् । यदि $\vec{XY} \cdot \vec{YZ} = 12$ भए r को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
In ΔXYZ , $X(2, 2)$, $Y(r + 2, 4)$ and $Z(10, 2)$. If $\vec{XY} \cdot \vec{YZ} = 12$, then find the value of r .

- (b) एउटा रेखामा परेका दुई बिन्दुहरू A र B का स्थिति भेक्टरहरू $\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$ र $\begin{pmatrix} 5 \\ 8 \end{pmatrix}$ भए AB मध्यबिन्दु M को स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।

The position vectors of points A and B of a line are $\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$ and $\begin{pmatrix} 5 \\ 8 \end{pmatrix}$ respectively. Find the position vector of mid point M of AB .

- (c) एउटा निरन्तर श्रेणीमा मध्यिका 50, $N = 8$ र $\sum f(m - md) = 59$ भए मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस्।
In a continuous series, median = 50, $N = 8$ and $\sum f(m - md) = 59$. Find the mean deviation from median and its coefficient.

GROUP C $11 \times 4 = 44$

11. हल गर्नुहोस् (Solve): $6x^3 + 6 = 7x^2 + 7x$
12. दिइएको पाराबोलाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।
Find the equation of given parabola.
- 
13. लेखाचित्र प्रयोग गरी निम्नलिखित पत्ता लगाउनुहोस्।
Use the graph to find the following.
- 
- (i) $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$
(ii) $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$
(iii) $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$
(iv) $f(a)$
14. मेट्रिक्स विधिद्वारा हल गर्नुहोस्: $x + y = 3$, $2^{2x+y} = 16$
Solve by matrix method: $x + y = 3$, $2^{2x+y} = 16$
15. बिन्दु $(4, -2)$ भएर जाने र केन्द्र वृत्त $x^2 + y^2 - 6x + 4y - 1 = 0$ को केन्द्रबिन्दुसँग बराबर हुने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।
What is the equation of the circle through $(4, -2)$ and having same centre as the centre of $x^2 + y^2 - 6x + 4y - 1 = 0$?
16. यदि $A + B + C = \pi^c$ भए प्रमाणित गर्नुहोस्:
If $A + B + C = \pi^c$ then prove that:
$$\frac{\sin A}{\cos B \cos C} + \frac{\sin B}{\cos C \cos A} + \frac{\sin C}{\cos A \cos B} = 2 \tan A \tan B \tan C$$
17. हल गर्नुहोस् (Solve):
 $\cos A + \sin A = \cos 2A + \sin 2A$ [$0^\circ \leq A \leq 180^\circ$]
18. एउटा स्तम्भको टुप्पोको उन्नतांश कोणहरू सो स्तम्भबाट 121 m र 144 m टाढा एकैतिर र एउटै सीधारेखामा हेर्दा सम्पूर्ण बनेका छन् भने सो स्तम्भको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस्।
The angles of elevation of the top of a tower from two points 121 m and 144 m away from it on the same side of a straight line are found to be complementary. Find the height of the tower.
19. एउटा उत्क्रम वृत्तको व्यास 8 एकाइ र केन्द्र $(0, 1)$ छ। सो वृत्तको आधारमा बिन्दु $C(-1, 2)$ को उत्क्रम बिन्दु पत्ता लगाउनुहोस्।
The diameter of an inversion circle is 8 units and centre $(0, 1)$. Find the inversion point of $C(-1, 2)$ with respect to the circle.

20. तलको तथ्याङ्कबाट चतुर्थांशीय विचलन पत्ता लगाउनुहोस्।
Find the quartile deviation from the following data.

CI	3 - 6	6 - 9	9 - 12	12 - 15
f	1	6	9	4

21. दिइएको तथ्याङ्कबाट स्तरीय भिन्नता र त्यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस्:
Find the standard deviation and its coefficient from the given data:

Class interval	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
Frequency	5	15	25	35	45

GROUP D $4 \times 5 = 20$

22. एउटा मानिसले रु. 45750 ऋण मासिक किस्तामा तिर्ने विचार गरेछ। प्रत्येक किस्ता ठीक अधिल्लो किस्ता भन्दा रु. 50 ले बढी छ। पहिलो किस्ता वापतको रकम रु. 800 छ। जम्मा रकम कति ओटा किस्तामा तिर्ने सकिन्छ? कारण दिनुहोस्।
A person pays a loan of Rs 45750 in monthly installments, each installment being more than the former by Rs 50. The amount of first installment is Rs 800. In how many installments will the entire amount be paid? Give reason.
23. $x^2 - xy - 6y^2 - 3x + 14y - 4 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने जोडा रेखाहरू 45° को कोणमा प्रतिच्छेदन हुन्छन् भनी देखाउनुहोस् र ती रेखाहरूको समीकरणहरू पनि पत्ता लगाउनुहोस्।
Show that $x^2 - xy - 6y^2 - 3x + 14y - 4 = 0$ represents a pair of lines inclined at 45° to each other. Also find the equation of the line.
24. आयतका विकर्णहरू बराबर हुन्छन् भनी भेक्टर विधिद्वारा प्रमाणित गर्नुहोस्।
Prove vectorially that the diagonals of a rectangle are equal to each other.
25. $\triangle ABC$ का शीर्षबिन्दुहरू $A(1, 3)$, $B(7, 5)$ र $C(4, 1)$ छन्। $\triangle ABC$ लाई $y = 3$ मा परावर्तन गरी नापो 2 लिएर उद्गम बिन्दुलाई केन्द्र मानी विस्तारीकरण गर्नुहोस्।
The vertices of $\triangle ABC$ are $A(1, 3)$, $B(7, 5)$ and $C(4, 1)$. Reflect $\triangle ABC$ in the line $y = 3$ and enlarge by taking scale factor 2 and centre as origin.

ANSWERS

1. to 5. Show to your teacher.
6. (a) $(x-1)^{5/2}$ (b) possible answer: $f(x) = x^3$, $g(x) = 3x + 2$
(c) $x + 3y \leq 6$ 7. (a) 5 (b) $k = \pm 3$ 8. (a) 8.13°
9. (a) $\frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{2}$ (c) $-\frac{1}{4}$ 10. (a) 4
(b) $\left(\frac{3}{5}\right)$ (c) 7.375, 0.147 11. $\frac{3}{2}, -1$
12. $f(x) = -(x+3)^2 + 5 = -x^2 - 6x - 4$
13. (i) $-\infty$ (ii) ∞ (iii) DNE (iv) DNE
14. 1, 2 15. $x^2 + y^2 - 6x + 4y + 12 = 0$
17. $0^\circ, 30^\circ, 150^\circ$ 18. 132 m 19. $C'(-8, 9)$ 20. 1.83
21. 11.66, 0.35 22. 30 23. $3y = x + 1$, $x + 2y = 4$
25. $A''(2, 6)$, $B''(14, 2)$, $C''(8, 10)$

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 41
2076 (2020)

समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क - १००

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A 10 × 1 = 10

1. (a) दुई सङ्ख्याहरू $(n - 1)$ र $(n + 1)$ बीचको समानान्तर मध्यमा कति हुन्छ ?
What is the arithmetic mean between the two numbers $(n - 1)$ and $(n + 1)$?

- (b) रेखीय योजनामा हल समूह भनेको के हो ?
What is the solution set in linear programming?

2. (a) $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$ लाई वाक्यमा लेख्नुहोस् ।
Write $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$ in sentence.

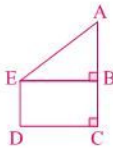
- (b) क्रामरको नियम अनुसार समीकरणहरू $3x + 2y = 5$ र $x + 2y = 4$ बाट D_y को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the value of D_y using Cramer's rule from the equations: $3x + 2y = 5$ and $x + 2y = 4$

3. (a) यदि जोडा रेखाहरू $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ को भुकावहरू m_1 र m_2 भए $(m_1 + m_2)$ को मान लेख्नुहोस् ।
If m_1 and m_2 are the slopes of two lines $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ then write the value of $(m_1 + m_2)$.

- (b) एउटा वृत्तको साधारण रूपको समीकरण के हुन्छ ?
What is the general equation of a circle?

4. (a) अनुबन्धित त्रिकोणमितीय सर्वसमिकाको परिभाषा दिनुहोस् ।
Define Conditional trigonometric identities.

- (b) दिइएको चित्रबाट DE लाई AC र AB को रूपमा लेख्नुहोस् ।
From the given figure, write DE in terms of AC and AB.



5. (a) स्केलर गुणनफलको परिभाषा दिनुहोस् ।
Define the Scalar product.

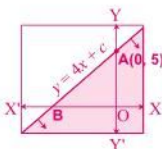
- (b) बिन्दु $A(x, y)$ लाई बिन्दु $A(-x, y)$ मा स्थानान्तरण गर्ने 2×2 मैट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the 2×2 matrix which transforms $A(x, y)$ to $A(-x, y)$.

GROUP B 13 × 2 = 26

6. (a) यदि $f(x) = x^2$ र $g(x) = x - 3$ भए $fg(x)$ को मान निकाल्नुहोस् ।
If $f(x) = x^2$ and $g(x) = x - 3$ then find the value of $fg(x)$.

- (b) यदि $f(x) = 3x - 2$ र $f \circ g(x) = 6x - 2$ भए $g(x)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = 3x - 2$ and $f \circ g(x) = 6x - 2$, find $g(x)$.

- (c) चित्रमा छाया पारिएको भागले जनाउने असमानता लेख्नुहोस् ।
Write down the inequality represented by the shaded region in the figure.



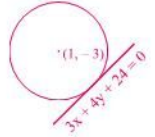
7. (a) मैट्रिक्स $A = \begin{pmatrix} 7 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ को विपरित मैट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the inverse of the matrix

$$A = \begin{pmatrix} 7 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

- (b) k को मान कति हुँदा समीकरणहरू $x + 2y = 8$ र $2x + ky = 4k - 1$ मा $D_x = 5 - k$ हुन्छ ?
For what value of k , the equations $x + 2y = 8$ and $2x + ky = 4k - 1$ have $D_x = 5 - k$?

8. (a) पाराबोला र हाइपरबोला (अति पराबलय) मा फरक लेख्नुहोस् ।
Write the differences between parabola and hyperbola.

- (b) चित्रमा वृत्तको केन्द्रबिन्दु $(1, -3)$



- छ । यदि स्पर्शरेखाको समीकरण $3x + 4y + 24 = 0$ भए व्यासको लम्बाई पत्ता लगाउनुहोस् ।
In the figure, centre of a circle is $(1, -3)$. If the equation of tangent of circle is $3x + 4y + 24 = 0$ then find the length of diameter.

9. (a) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\cot A = \frac{1}{2} \left(\cot \frac{A}{2} - \tan \frac{A}{2} \right)$$

- (b) क्याल्कुलेटर वा तालिका प्रयोग नगरी $\sin 75^\circ \cdot \sin 15^\circ$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
Without using calculator or table find the value of $\sin 75^\circ \cdot \sin 15^\circ$.

- (c) हल गर्नुहोस् (Solve):
 $\sin \theta (1 - 2 \cos \theta) = 0$ $[0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ]$

10. (a) $|\vec{a}| = \sqrt{5}$ र $|\vec{b}| = \sqrt{13}$ दिइएको छ । यदि $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बिचको न्यूनकोण $\cos^{-1} \left(\frac{1}{\sqrt{65}} \right)$ भए $\vec{a} \cdot \vec{b}$ पत्ता लगाउनुहोस् ।

It is given that $|\vec{a}| = \sqrt{5}$ and $|\vec{b}| = \sqrt{13}$. If an acute angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$ is $\cos^{-1} \left(\frac{1}{\sqrt{65}} \right)$

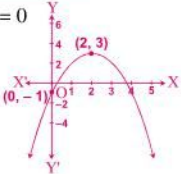
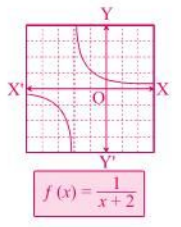
then find $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

- (b) A र B का स्थिति भेक्टरहरू क्रमशः $9\vec{i} + 2\vec{j}$ र $1\vec{i} + 3\vec{j}$ छन् । $\vec{AB} = \vec{BP}$ हुने गरी P को स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।

The position vector of A is $9\vec{i} + 2\vec{j}$ and the position vector of B is $1\vec{i} + 3\vec{j}$. Find the position vector of a point P such that $\vec{AB} = \vec{BP}$.

- (c) एउटा निरन्तर श्रेणीमा मध्यिका 50, $N = 9$ र $\sum f(m - md) = 43$ भए मध्याङ्कबाट मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a continuous series, median = 50, $N = 9$ and $\sum f(m - md) = 43$. Find the mean deviation from median and its coefficient.

GROUP C $11 \times 4 = 44$

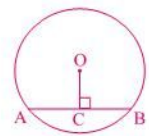
11. हल गर्नुहोस् (Solve): $x^3 + 8x - 9 = 0$
12. दिइएको पाराबोलाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of given parabola.
- 
13. लेखाचित्र प्रयोग गरी निम्नलिखित पत्ता लगाउनुहोस् ।
Use the graph to find the following.
- (i) $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$
- (ii) $\lim_{x \rightarrow a} f(x) + f(x)$
- (iii) $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$
- (iv) $f(a)$
- 
14. मेट्रिक्स विधिबाट हल गर्नुहोस्: $2x + 3y = 10$, $2x - 3y = -2$
Solve by matrix method: $2x + 3y = 10$, $2x - 3y = -2$
15. $\triangle ABC$ मा मध्याङ्क AD को समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् जहाँ त्रिभुजका शीर्षहरू $A(2, 5)$, $B(-4, 9)$ र $C(-2, -1)$ छन् ।
Find the equation of median AD of $\triangle ABC$ whose vertices are $A(2, 5)$, $B(-4, 9)$ and $C(-2, -1)$.
16. यदि $2(A + B + C) = \pi$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् :
If $2(A + B + C) = \pi$, prove that:
 $\sin^2 A + \sin^2 B + \sin^2 C = 1 - 2 \sin A \sin B \sin C$
17. हल गर्नुहोस् (Solve):
 $\sin 2x + \sin 4x + \sin 6x = 0$ [$0^\circ \leq x \leq 180^\circ$]
18. एउटा स्तम्भको फेददेखि 36 मि. र 16 मि. को दूरीबाट स्तम्भको टुप्पोमा अवलोकन गर्दा उन्नतांश कोणहरू समपूरक पाइयो भने स्तम्भको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
The angle of the elevation of the top of a tower as observed from the distance of 36 m and 16 m from the foot of the tower are found to be complementary. Find the height of the tower.
19. एउटा उत्क्रम वृत्तको समीकरण $x^2 + y^2 - 8x - 6y - 2 = 0$ छ । सो वृत्तको आधारमा बिन्दु $D(1, 3)$ को उत्क्रम बिन्दु पत्ता लगाउनुहोस् ।
The equation of an inversion circle is $x^2 + y^2 - 8x - 6y - 2 = 0$. Find the inversion point of $D(1, 3)$ with respect to the circle.
20. तलको तथ्याङ्कबाट चतुर्थांश विचलन पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the quartile deviation from the following data.

Variable	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50
Frequency	5	10	16	9

21. तलको तथ्याङ्कबाट स्तरीय भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the standard deviation and its coefficient from the following data.

Marks Obtained	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
Frequency	8	12	20	40	12	8

GROUP D $4 \times 5 = 20$

22. सुधिरले रु. 4368 वार्षिक 6 ओटा किस्ताहरूमा, हरेक किस्ता अघिल्लो किस्ताको तेब्वर हुने गरी तिर्ने शर्तमा ऋणमा लियो । पहिलो किस्ता र अन्तिम किस्ता पत्ता लगाउनुहोस् ।
Sudhir borrows Rs 4368 which he promises to pay in 6 annual installments, each installment being treble of the preceding one. Find the first and the last installment.
23. समीकरण $3x^2 + 10xy + 8y^2 + 14x + 22y + 15 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने रेखाहरूबिचको कोण $\tan^{-1}\left(\frac{2}{11}\right)$ र ती रेखाहरू बिन्दु $(1, -2)$ मा प्रतिच्छेदन हुन्छन् भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
Show that the angle between the lines represented by $3x^2 + 10xy + 8y^2 + 14x + 22y + 15 = 0$ is $\tan^{-1}\left(\frac{2}{11}\right)$ and these lines intersect at the point of $(1, -2)$.
24. भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस् कि वृत्तको केन्द्रबाट जीवामा खिचिएको लम्बले उक्त जीवालाई समद्विभाजन गर्दछ ।
Prove by vector method that the perpendicular drawn through centre to the chord bisect the chord.
- 
25. शीर्षबिन्दुहरू $A(5, 4)$, $B(-1, 3)$ र $C(5, 2)$ भएको एउटा त्रिभुजलाई लेखाचित्रमा खिचनुहोस् । केन्द्र $(0, 0)$ को वरिपरि 180° र 90° को संयुक्त परिक्रमणपछि $\triangle A'B'C'$ खिचनुहोस् र $\triangle A'B'C'$ का निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
Draw a triangle having the vertices $A(5, 4)$, $B(-1, 3)$ and $C(5, 2)$ on a graph paper. Draw $\triangle A'B'C'$ under combined rotation about 180° and 90° in anticlockwise direction at centre $(0, 0)$ on the same graph paper and also find the co-ordinates of $\triangle A'B'C'$.

ANSWERS

1. to 5. Show to your teacher.
6. (a) $x^2 - 6x + 9$ (b) $2x$ (c) $y \leq 4x + 5$
7. (a) $A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ -2 & 7 \end{pmatrix}$ (b) $k = 3$ 8. (b) 6 units
9. (b) $\frac{1}{4}$ (c) $0^\circ, 60^\circ, 180^\circ, 300^\circ, 360^\circ$ 10. (a) 1
- (b) $-7\vec{i} + 4\vec{j}$ (c) 4.78, 0.095 11. 1, $\frac{-1 \pm \sqrt{-35}}{2}$
12. $f(x) = -(x - 2)^2 + 3 = -x^2 + 4x - 1$
13. (i) $-\infty$ (ii) ∞ (iii) DNE (iv) DNE
14. (2, 2) 15. $5y = x + 23$ 17. $0^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 120^\circ$
18. 24 m 19. $D'(-5, 3)$ 20. 7.1875
21. 12.96, 0.42 22. Rs 12, Rs 2916
25. $A'(4, -5)$, $B'(3, 1)$, $C'(2, -5)$

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 42
2076 (2020)

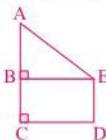
समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क - १००

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

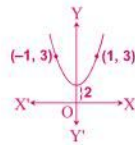
GROUP A 10 × 1 = 10

- (a) $f \circ g(x)$ को विस्तार क्षेत्र f र g मध्ये कुन फलनको विस्तार क्षेत्रसँग बराबर हुन्छ ?
Which range of the functions between f and g is equal to the range of the functions $f \circ g(x)$?
- (b) समानान्तर श्रेणीको परिभाषा दिनुहोस् ।
Define arithmetic series.
- (a) $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ लाई वाक्यमा लेख्नुहोस् ।
Write $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ in sentence.
- (b) यदि क्रामरको नियम अनुसार x र y का गुणाङ्कहरूको डिटरमिन्यान्ट (D) = 18, अचर पद र y को गुणाङ्कहरूको डिटरमिन्यान्ट (D_x) = -54 भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the determinant of coefficient of x and y i.e. (D) = 18, determinant of constant term and coefficient of y (D_x) = -54 then using Cramer's rule, find the value of x .
- (a) यदि जोडा रेखाहरू $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ को झुकावहरू m_1 र m_2 भए $(m_1 \times m_2)$ को मान लेख्नुहोस् ।
If m_1 and m_2 are the slopes of two lines $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ then write the value of $(m_1 \times m_2)$.
- (b) समीकरण $x^2 + y^2 + 2ax + 2by + c = 0$ ले वृत्तको समीकरणलाई जनाउँदछ भने उक्त वृत्तको अर्धव्यास पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the equation $x^2 + y^2 + 2ax + 2by + c = 0$ represents equation of circle then find the radius of the circle.
- (a) त्रिकोणमितीय सर्वसमिका र अनुबन्धित त्रिकोणमितीय सर्वसमिकामा के फरक छ ?
What is the difference between trigonometric identity and conditional trigonometric identity?
- (b) दिइएको चित्रबाट AB लाई AC र ED को रूपमा लेख्नुहोस् ।
From the given figure, write AB in terms of AC and ED.
- (a) दुई भेक्टरहरूको स्केलर गुणनफलमा समानान्तर हुने अवस्था लेख्नुहोस् ।
State the condition of parallelism in scalar product of two vectors.
- (b) x -अक्षको परावर्तन पछि y -अक्षमा परावर्तन गर्दा हुने एकल स्थानान्तरण उल्लेख गर्नुहोस् ।
State the single transformation when the reflection in X -axis is followed by the reflection in Y -axis.



GROUP B 13 × 2 = 26

- (a) यदि $P(x) = 4x^3 - 3x^2 + 2x - 4$ लाई $(x - 1)$ ले भाग गर्दा आउने शेष पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the remainder when $P(x) = 4x^3 - 3x^2 + 2x - 4$ is divided by $(x - 1)$.
- (b) लेखाचित्रमा देखाइएको पाराबोलाको समीकरण र Y -खण्ड पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation and Y -intercept of the parabola shown in the graph.
- (c) उद्देश्य फलन $P = 4x + 5y$ को बहुभुजीय सम्भाव्य क्षेत्रका शीर्षहरू $A(5, 3)$, $B(4, 5)$ र $O(0, 0)$ का आधारमा अधिकतम मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the maximum value of the objective function $P = 4x + 5y$ when the vertices of a polygonal feasible region are $A(5, 3)$, $B(4, 5)$ and $O(0, 0)$.
- (a) यदि $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$ र $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ भए $2A - 3B$ को डिटरमिन्यान्ट पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$ and $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$, find the determinant of $2A - 3B$.
- (b) यदि मैट्रिक्सहरू $\begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$ र $\begin{pmatrix} x & -1 \\ -5 & 2 \end{pmatrix}$ आपसमा एक अर्काका विपरीत मैट्रिक्स हुन् भने x को मान निकाल्नुहोस् ।
If the matrices $\begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$ and $\begin{pmatrix} x & -1 \\ -5 & 2 \end{pmatrix}$ are inverse matrix to each other, calculate the value of x .
- (a) $2x^2 + 7xy + 3y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने जोडा रेखाबाट बेग्लाबेग्लै रेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the separate equation of the lines represented by a pair of lines $2x^2 + 7xy + 3y^2 = 0$.
- (b) सोलीको सचित्र परिभाषा दिनुहोस् ।
Define cone with figure.
- (a) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
$$\frac{1 + \sin \theta - \cos \theta}{1 + \sin \theta + \cos \theta} = \tan \frac{\theta}{2}$$
- (b) मान पत्ता लगाउनुहोस् (Find the value of):
 $\cos 20^\circ + \cos 100^\circ + \cos 140^\circ$
- (c) यदि $\sin(\theta + 24^\circ) = \cos \theta$ भए θ को मान 0° देखि 90° को बिचमा कति होला ?
If $\sin(\theta + 24^\circ) = \cos \theta$ then, what is the value of θ between 0° to 90° ?
- (a) यदि $\vec{a} = 10\vec{i} - 7\vec{j}$ र $\vec{b} = 7\vec{i} + 10\vec{j}$ भए $\vec{a}$ र $\vec{b}$ को बिचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $\vec{a} = 10\vec{i} - 7\vec{j}$ and $\vec{b} = 7\vec{i} + 10\vec{j}$, find the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$.



- (b) यदि A र B को क्रमशः स्थिति भेक्टर $3\vec{i} + 4\vec{j}$ र $7\vec{i} + 8\vec{j}$ भए A र B जोड्ने रेखाको मध्यबिन्दुको स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।

If the position vectors of A and B are $3\vec{i} + 4\vec{j}$ and $7\vec{i} + 8\vec{j}$ respectively, find the position vector of the mid-point of the line joining A and B.

- (c) एउटा निरन्तर श्रेणीमा मध्यिका 45, $N = 7$ र $\sum f(m - md) = 105$ भए मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

In a continuous series, median = 45, $N = 7$ and $\sum f(m - md) = 105$. Find the mean deviation from median and its coefficient.

GROUP C 11 × 4 = 44

11. हल गर्नुहोस् (Solve) : $10x^3 - x^2 - 77x - 30 = 0$
12. $P = 4x - y$ लाई दिइएका सर्तहरूको आधारमा अधिकीकरण गर्नुहोस्:
Maximize $P = 4x - y$ under the given constraints:
 $2x + 3y \geq 6$, $2x - 3y \leq 6$, $y \leq 2$

13. यदि $f(x) = \begin{cases} 4-x, & x \neq 1 \\ 2, & x = 1 \end{cases}$ भए निम्नलिखित पत्ता लगाउनुहोस् ।

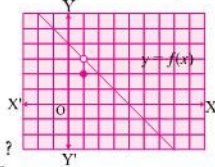
If $f(x) = \begin{cases} 4-x, & x \neq 1 \\ 2, & x = 1 \end{cases}$ then find the following.

(i) $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)$

(ii) $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x)$

(iii) $f(1)$

(iv) के $x = 1$ मा f निरन्तर छ ?
Is f continuous at $x = 1$?



14. क्रामरको नियमबाट हल गर्नुहोस् : $2x - y = -3$, $3x + 2y = 20$
Solve by Cramer's rule : $2x - y = -3$, $3x + 2y = 20$
15. बिन्दुहरू (1, 2) र (3, 4) जोड्ने रेखा र बिन्दुहरू (2, 2) र (5, 2) जोड्ने रेखाबिचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the angle between the lines joining the points (1, 2) and (3, 4) and the points (2, 2) and (5, 2).
16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $(2 \cos \theta + 1)(2 \cos \theta - 1)(2 \cos 2\theta - 1)(2 \cos 4\theta - 1) = 2 \cos 8\theta + 1$

17. यदि $P + Q + R = \pi^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् :
If $P + Q + R = \pi^\circ$ then prove that:
 $\cos P - \cos Q + \cos R = 4 \cos \frac{P}{2} \sin \frac{Q}{2} \cos \frac{R}{2} - 1$

18. 21 m अग्लो चट्टानको टुप्पोबाट एउटा घरहराको टुप्पो र फेदको अवनति कोण क्रमशः 45° र 60° अवलोकन गरियो भने घरहराको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
From the top of 21 m high cliff, the angles of depression of the top and the bottom of a tower are observed to be 45° and 60° respectively. Find the height of the tower.

19. दिइएको बिन्दु A(4, 5) को वृत्त $x^2 + y^2 - 4x - 6y - 3 = 0$ को आधारमा उत्क्रम बिन्दु पत्ता लगाउनुहोस् । साथै उत्क्रम वृत्त, वस्तु र प्रतिबिम्बलाई एउटै लेखाचित्रमा देखाउनुहोस् ।
Find the inversion point of the given point A(4, 5) with respect to the circle $x^2 + y^2 - 4x - 6y - 3 = 0$. Also, show the inversion circle, object and image in the graph.

20. तलको तथ्याङ्कबाट चतुर्थांशीय विचलन पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the quartile deviation from the following data.

Marks	0-5	10-15	5-10	15-20	20-25
No. of students	4	10	8	6	4

21. तलको तथ्याङ्कको स्तरीय भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find S.D. of the following data.

C.I.	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	20-24
f	7	7	10	15	7	6

GROUP D 4 × 5 = 20

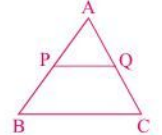
22. 8 ओटा टोकरीहरूमा फूलहरू राखिएको छ । प्रत्येक टोकरीहरूमा राखिएका फूलहरूको सङ्ख्याबाट एउटा गुणोत्तर श्रेणी बन्दछ । यदि चौथो र छैटौँ टोकरीहरूमा क्रमशः 24 र 96 फूलहरू भए पहिलो र अन्तिम टोकरीमा भएका फूलहरूको सङ्ख्या पत्ता लगाउनुहोस् ।

There are 8 baskets full of flowers. The numbers of flowers in each basket form a GP. If the 4th and 6th baskets contain 24 and 96 flowers respectively, find the number of the flowers in the 1st and last basket.

23. एउटा वृत्तको व्यासको समीकरण $x - y + 1 = 0$ छ । यदि सो व्यासको एक छेउको बिन्दु (3, p) र अर्को छेउको बिन्दु (a, 2) भए सो वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

The equation of a diameter of a circle is $x - y + 1 = 0$. If one end of the diameter is (3, p) and other end is (a, 2), find the equation of the circle.

24. दिइएको चित्रमा P र Q त्रिभुज ABC को क्रमशः भुजा AB र AC का मध्य बिन्दुहरू भए PQ//BC र $BC = 2PQ$ हुन्छ भनी भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस् ।



In the given figure, P and Q are the middle points of AB & AC respectively of the $\triangle ABC$. Prove vectorially that $PQ \parallel BC$ & $BC = 2PQ$

25. शीर्षबिन्दुहरू P(2, 3), Q(4, 5) र R(6, 2) भएको $\triangle PQR$ लाई स्थानान्तरण गर्दा $P'(-3, 2)$, $Q'(-5, 4)$ र $R'(-2, 6)$ भएको प्रतिबिम्ब $\triangle P'Q'R'$ बन्दछ भने कुन स्थानान्तरणले गर्दा सो प्रतिबिम्ब बन्दछ ? यस स्थानान्तरणलाई जनाउने 2×2 मैट्रिक्स पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।
 $\triangle PQR$ whose vertices are P(2, 3), Q(4, 5) and R(6, 2) maps onto the $\triangle P'Q'R'$ with vertices $P'(-3, 2)$, $Q'(-5, 4)$ and $R'(-2, 6)$. Which is the single transformation for this mapping? Also find the 2×2 matrix that represents this transformation.

ANSWERS

1. to 5. Show to your teacher.

6. (a) -1 (b) $y = x^2 + 2, 2$ (c) 41 7. (a) 5

(b) $\frac{3}{2}$ 8. (a) $2x + y = 0$, $x + 3y = 0$ 9. (b) 0

(c) 33° 10. (a) 90° (b) $5\vec{i} + 6\vec{j}$

(c) 15, 0.33 11. $3, -\frac{5}{2}, -\frac{2}{5}$ 12. 22 at (6, 2)

13. (i) 3 (ii) 3 (iii) 2 (iv) No

14. 2, 7 15. $45^\circ, 135^\circ$ 18. 8.88 m 19. A'(6, 7)

20. 4.58 21. 6.05 22. 3, 384

23. $x^2 + y^2 - 4x - 6y + 11 = 0$

25. $\text{Ro}[+90^\circ; O] \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 43
2076 (2020)

समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क - १००

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

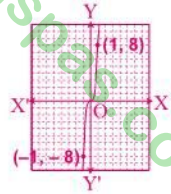
GROUP A 10 × 1 = 10

- (a) बहुपदीयहरूमा भागको नियम भन्नाले के बुझिन्छ ?
What do you meant by division algorithm of polynomials?
- (b) समीकरणहरू $y = -3x^3$ र $y = -2x^3$ मध्ये कुन को वक्र बढी फराकिलो हुन्छ ?
Which of the equations $y = -3x^3$ and $y = -2x^3$ has the wider curve?
- (a) फलन निरन्तर हुनको लागि आवश्यक शर्त के हो ?
What is the necessary condition for a function to be continuous?
- (b) यदि क्रामरको नियम अनुसार x र y का गुणाङ्कहरूको डिटरमिन्यान्ट $(D) = 18$, x को गुणाङ्कहरू र अचर पदहरूको डिटरमिन्यान्ट $(D_y) = 36$ भए y को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the determinant of coefficient of x and y i.e. $(D) = 18$, determinant of coefficient of x and constant term $(D_y) = 36$ then using Cramer's rule, find the value of y .
- (a) जोडा रेखाहरू $x - 2 = 0$ र $x + 2 = 0$ ले जनाउने एकल समीकरण के हुन्छ ?
What is the single equation to represent the pair of lines $x - 2 = 0$ and $x + 2 = 0$?
- (b) वृत्तको साधारण रूपको समीकरण दिइएको बेला केन्द्रबिन्दु र अर्धव्यास निकाल्ने सूत्र लेख्नुहोस् ।
Write the formula to calculate centre and radius of a circle when its general equation is given.
- (a) यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए $\cos(A + B)$ लाई कोण C को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
If $A + B + C = \pi^\circ$, express $\cos(A + B)$ in terms of angle C .
- (b) $\cos(A + B) = \cos A \cos B - \sin A \sin B$ मा $A = B$ भए कुन सूत्र बन्छ ?
In $\cos(A + B) = \cos A \cos B - \sin A \sin B$, if $A = B$ then which formula will be formed?
- (a) दुई भेक्टरहरूको स्केलर गुणनफलमा लम्ब हुने अवस्था लेख्नुहोस् ।
State the condition of perpendicularity in scalar product of two vectors.
- (b) $x = y$ मा परावर्तन गरेपछि $x = -y$ मा परावर्तन गर्दा हुने एकल स्थानान्तरण उल्लेख गर्नुहोस् ।
State the single transformation when the reflection in $x = y$ is followed by reflection in $x = -y$.

GROUP B 13 × 2 = 26

- (a) यदि $x^3 + kx^2 + 5x + 6$ को एउटा गुणनखण्ड $(x + 3)$ भए k को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $(x + 3)$ is a factor of $x^3 + kx^2 + 5x + 6$ then find the value of k .

- (b) दिइएको लेखाचित्रसँग सम्बन्धित घन समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the cubic equation related to given graph.

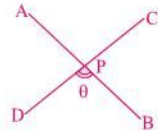


- (c) उद्देश्य फलन $L = 2x + 4y$ को बहुभुजीय सम्भाव्य क्षेत्रका शीर्षहरू $S(0, 3)$, $L(4, 0)$ र $O(0, 0)$ का आधारमा न्यूनतम मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the minimum value of the objective function $L = 2x + 4y$ when the vertices of a polygonal feasible region are $S(0, 3)$, $L(4, 0)$ and $O(0, 0)$.

- (a) यदि $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ र $B = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{pmatrix}$ भए $A + B - I$ को डिटरमिन्यान्ट पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ and $B = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{pmatrix}$, find the determinant of $A + B - I$.

- (b) यदि मैट्रिक्सहरू $\begin{pmatrix} m & 4 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$ र $\begin{pmatrix} 3 & -4 \\ 1 & m \end{pmatrix}$ आपसमा एक अर्काका विपरीत मैट्रिक्स हुन् भने m को मान निकाल्नुहोस् ।
If the matrices $\begin{pmatrix} m & 4 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$ and $\begin{pmatrix} 3 & -4 \\ 1 & m \end{pmatrix}$ are inverse matrix to each other, calculate the value of m .

- (a) चित्रमा AB को ऋकाव $-\sqrt{3}$ र CD को ऋकाव $\sqrt{3}$ भए $\angle BPD$ को नाप पत्ता लगाउनुहोस् ।



In the figure the slope of AB is $-\sqrt{3}$ and the slope of CD is $\sqrt{3}$. Find the slope of $\angle BPD$.

- (b) सोलीका विभिन्न भागहरू सचित्र देखाउनुहोस् ।
Show the different parts of cone with figure.

- (a) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\sin 3A = 3\sin A - 4\sin^3 A$

- (b) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\tan \frac{\alpha}{2} = \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha}$

- (c) हल गर्नुहोस् (Solve):
 $\cos \theta (2 \cos \theta - 1) = 0$ $[0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ]$

- (a) यदि $\vec{OA} = \begin{pmatrix} \sqrt{3} \\ 1 \end{pmatrix}$ र $\vec{OB} = \begin{pmatrix} \sqrt{3} \\ 3\sqrt{3} \end{pmatrix}$ भए कोण AOB को मान निकाल्नुहोस् ।
If $\vec{OA} = \begin{pmatrix} \sqrt{3} \\ 1 \end{pmatrix}$ and $\vec{OB} = \begin{pmatrix} \sqrt{3} \\ 3\sqrt{3} \end{pmatrix}$, calculate the angle AOB .

- (b) रेखा AB लाई बिन्दु C ले 3:1 को अनुपातमा भित्रपट्टी विभाजन गरेको छ। यदि A र B को स्थिति भेक्टर क्रमशः $\vec{i} - 3\vec{j}$ र $2\vec{i} + 5\vec{j}$ भए C बिन्दुको स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस्।

Point C divides the line AB internally in the ratio of 3:1. If the position vectors of A and B are $\vec{i} - 3\vec{j}$ and $2\vec{i} + 5\vec{j}$ respectively, find the position vector of point C.

- (c) एउटा निरन्तर श्रेणीमा मध्या 12, $N = 100$ र $\sum f(m - md) = 224$ भए मध्याकाबाट मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस्।
In a continuous series, median = 12, $N = 100$ and $\sum f(m - md) = 224$. Find mean deviation from median and its coefficient.

GROUP C 11 × 4 = 44

11. यदि $f(x) = 3x - 4$, $g(x) = 2x + 1$ र $g \circ f(x) = f^{-1}(g(x))$ भए x को मान कति होला?
If $f(x) = 3x - 4$, $g(x) = 2x + 1$ and $g \circ f(x) = f^{-1}(g(x))$, what is the value of x?
12. $P(x, y) = 2x + 3y$ लाई तलका सर्तहरूको आधारमा न्यूनीकरण गर्नुहोस् : $x \geq 0$, $y \geq 0$, $x + 2y \geq 1$, $x + y \leq 5$
Minimize $P(x, y) = 2x + 3y$ subject to the following constraints: $x \geq 0$, $y \geq 0$, $x + 2y \geq 1$, $x + y \leq 5$

13. यदि $f(x) = \begin{cases} 4 - x^2, & x \neq -2 \\ 3, & x = -2 \end{cases}$ भए निम्नलिखित पत्ता लगाउनुहोस्।

If $f(x) = \begin{cases} 4 - x^2, & x \neq -2 \\ 3, & x = -2 \end{cases}$

then find the following.

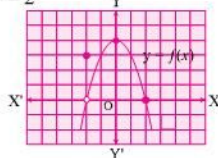
(i) $\lim_{x \rightarrow -2^+} f(x)$

(ii) $\lim_{x \rightarrow -2^-} f(x)$

(iii) $f(-2)$

(iv) के $x = -2$ मा f निरन्तर छ ?

Is f continuous at $x = -2$?



14. क्रामरको नियमबाट हल गर्नुहोस्: $4x - 3y = 8$; $x = 2y - 3$
Solve by Cramer's rule: $4x - 3y = 8$; $x = 2y - 3$
15. समीकरण $x^2 + 3xy + 2y^2 + 4x + 5y + 3 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गरेका रेखाहरूको समीकरणहरू पत्ता लगाउनुहोस्।
Find the equations of the lines represented by $x^2 + 3xy + 2y^2 + 4x + 5y + 3 = 0$.

16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\frac{1}{\cos 80^\circ} - \frac{\sqrt{3}}{\sin 80^\circ} = 4$$

17. एउटा त्रिभुजका कोणहरू A, B र C भए प्रमाणित गर्नुहोस् :
If A, B and C are the angles of a triangle, prove that:
 $\cos(B + C - A) + \cos(C + A - B) + \cos(A + B - C) = 1 + 4 \cos A \cos B \cos C$.
18. 50 m अग्लो घरहरूको टुप्पोबाट घरहरूको ठीक पूर्व अवस्थित दुई वस्तुहरूको अवतलकोणहरू नाप्दा 45° र 60° छन् भने ती वस्तुहरूबिच हुने दूरी पत्ता लगाउनुहोस्।
From the top of a tower 50 m high the measures of the angles depression of two objects due east of the tower are found to be 45° and 60° . Find the distance between the objects.

19. बिन्दुहरू P(12, 15) र Q(12, 9) जोड्ने रेखाखण्डको केन्द्र (6, 9) र अर्धव्यास 12 एकाइ भएको वृत्तको आधारमा उत्क्रम बिन्दुहरू पत्ता लगाउनुहोस्। सो उत्क्रम स्थानान्तरणलाई लेखा चित्रमा देखाउनुहोस्।

Find the inverse of line segment joining the points P(12, 15) and Q(12, 9) with respect to a circle with centre C(6, 9) and radius 12 units. Show the inversion transformation in the graph.

20. तलको तथ्याङ्कबाट चतुर्थांशीय विचलन पत्ता लगाउनुहोस्।
Find the quartile deviation from the following data.

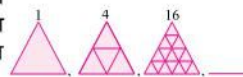
Marks	30-35	25-30	20-25	40-45	35-40
No. of students	5	10	12	7	6

21. तलको तथ्याङ्कको स्तरीय भिन्नता गणना गर्नुहोस् :
Compute the S.D. of the following data:

C.I.	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
f	4	6	10	20	6	4

GROUP D 4 × 5 = 20

22. तलका सङ्ख्याहरूको ढाँचाबाट n औं पद र पहिला n ओटा पदहरूको योगफल पत्ता लगाउनुहोस्।
From the following patterns of numbers, find the n^{th} term and the sum of first n terms.



SEE MODEL QUESTION 2076 SET 44
2076 (2020)

समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क - १००

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A 10 × 1 = 10

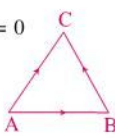
- (a) यदि भागफल $q(x)$, शेष $r(x)$, र भाजक $d(x)$ भए बहुपदीय $f(x)$ लाई $q(x)$, $r(x)$ र $d(x)$ को रूपमा लेख्नुहोस्।
If the quotient $q(x)$, remainder $r(x)$, and divisor $d(x)$ then write the polynomial $f(x)$ in terms of $q(x)$, $r(x)$ and $d(x)$.
- (b) श्रेणी 4, 8, 16, 32,को समान अनुपात कति हुन्छ ?
What is the common ratio of the series 4, 8, 16, 32,?
- (a) बिन्दु $x = a$ मा फलन $f(x)$ को निरन्तरता हुने अवस्थालाई सङ्केतमा लेख्नुहोस्।
Write the condition in notation of continuity of $f(x)$ at $x = a$.
- (b) क्रामरको नियम अनुसार, $D = 4$, $D_x = 12$ र $D_y = 4$ भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस्।
According to Cramer's rule, $D = 4$, $D_x = 12$ and $D_y = 4$ then find the value of x .
- (a) जोडा रेखाहरू $x + a = 0$ र $x - a = 0$ ले जनाउने एकल समीकरण के हुन्छ ?
What is the single equation to represent the pair of lines $x + a = 0$ and $x - a = 0$?
- (b) एउटा वृत्तको समीकरण $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$ मा $\sqrt{g^2 + f^2 - c}$ र $(-g, -f)$ ले के के जनाउँदछन् ?
What do $\sqrt{g^2 + f^2 - c}$ and $(-g, -f)$ represent in the equation of circle $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$?
- (a) यदि $A + B + C = \pi$ भए $\sin(B + A)$ लाई कोण C को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस्।
If $A + B + C = \pi$, express $\sin(B + A)$ in terms of angle C.
- (b) $\tan(A + B) = \frac{\tan A + \tan B}{1 - \tan A \tan B}$, मा $A = B$ भए कुन सूत्र बन्छ ?
In $\tan(A + B) = \frac{\tan A + \tan B}{1 - \tan A \tan B}$, if $A = B$ then which formula will be formed?
- (a) खण्ड सूत्र $\vec{OP} = \frac{m\vec{OB} + n\vec{OA}}{m + n}$ मा m र n ले के के जनाउँदछन् ?
What do m and n represent in the section formula $\vec{OP} = \frac{m\vec{OB} + n\vec{OA}}{m + n}$?
- (b) कुनै एउटा 2×2 स्थानान्तरण मेट्रिक्सद्वारा (a, b) यदि $(b, -a)$ मा स्थानान्तरण हुन्छ भने उक्त स्थानान्तरण मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस्।
If a point (a, b) is transformed into $(b, -a)$ by a 2×2 transformation matrix, find the matrix.

GROUP B 13 × 2 = 26

- (b) यदि $f(x) = \frac{3x+5}{4}$ र $g(x) = 2x+3$ भए $gf(9)$ पत्ता लगाउनुहोस्।
If $f(x) = \frac{3x+5}{4}$ and $g(x) = 2x+3$, find $gf(9)$.
- (c) उदगमबिन्दु भएर जाने एउटा घन समीकरणको वक्रमा एउटा बिन्दु (2, 32) पर्दछ भने सो घन समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।
The curve of a cubic equation passes through the origin contains the point (2, 32). Find the cubic equation.
- (a) यदि $\begin{pmatrix} 7 & m \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ को विपरित मेट्रिक्स $\begin{pmatrix} n & -3 \\ -2 & 7 \end{pmatrix}$ भए m र n को मान पत्ता लगाउनुहोस्।
If the inverse of $\begin{pmatrix} 7 & m \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ is $\begin{pmatrix} n & -3 \\ -2 & 7 \end{pmatrix}$ then find the values of m and n .
- (b) यदि $A = \begin{pmatrix} 4 & 6 \\ 5 & 7 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 2 & 8 \end{pmatrix}$ र $C = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ भए $2A + 3B - C$ को डिटरमिन्यान्ट पत्ता लगाउनुहोस्।
If $A = \begin{pmatrix} 4 & 6 \\ 5 & 7 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 2 & 8 \end{pmatrix}$ & $C = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ find the determinant of $2A + 3B - C$.
- (a) चित्रमा AB को भुकाव 3 र CD को भुकाव -2 छ। अधिक कोण $\angle CPB$ को नाप पत्ता लगाउनुहोस्।
In the figure the slope of line AB is 3 and the slope of CD is -2. Find the measure of an obtuse angle $\angle CPB$.
- (b) एउटा सोलीको शीर्षकोण 88° छ। सो सोलीलाई एउटा समतल सतहले प्रतिच्छेदन गर्दा पाराबोला बन्थ्यो भने सोलीको अक्ष र समतल सतह बीचको कोण पत्ता लगाउनुहोस्।
The vertical angle of a cone is 88° . If the cone is intersected by a plane so that a parabola is formed, find the angle between the axis of cone and the plane surface.
- (a) यदि $\sin A = \frac{5}{13}$ भए क्याल्कुलेटरको प्रयोग नगरीकन $\sin 2A$ को मान निकाल्नुहोस्।
If $\sin A = \frac{5}{13}$, find the value of $\sin 2A$ without using calculator.
- (b) क्याल्कुलेटर अथवा तालिका प्रयोग नगरी मान निकाल्नुहोस् : $\cos 15^\circ + \cos 75^\circ$
Find the value without using calculator or table: $\cos 15^\circ + \cos 75^\circ$
- (c) यदि $2\cos^2 \theta = -\sqrt{3} \cos \theta$ भए 0° देखि 180° भित्र पर्ने θ को मान निकाल्नुहोस्।
If $2\cos^2 \theta = -\sqrt{3} \cos \theta$, find the values of θ which lies between 0° to 180° .
- (a) यदि $\vec{OA} = 7\vec{i} - 5\vec{j}$ र $\vec{OB} = 5\vec{i} - 7\vec{j}$ भए $\angle AOB$ को मान पत्ता लगाउनुहोस्।
If $\vec{OA} = 7\vec{i} - 5\vec{j}$ and $\vec{OB} = 5\vec{i} - 7\vec{j}$, find the value of $\angle AOB$.

- (b) दिइएको $\triangle ABC$ मा $\vec{AB} + \vec{BC} + \vec{CA} = 0$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

Prove that $\vec{AB} + \vec{BC} + \vec{CA} = 0$ in given triangle ABC.



- (c) एउटा निरन्तर श्रेणीमा मध्यिका 20, $N = 50$ र $\sum f(m - md) = 208$ भए मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a continuous series, median = 20, $N = 50$ and $\sum f(m - md) = 208$. Find mean deviation from median and its coefficient.

GROUP C $11 \times 4 = 44$

- एउटा समानान्तर श्रेणीको पहिलो पद र अन्तिम पद क्रमशः - 24 र 72 छन् । यदि सबै पदहरूको योगफल 600 भए सो श्रेणीको पदहरूको सङ्ख्या र समान अन्तर निकाल्नुहोस् ।
The first and last terms of an arithmetic series are - 24 and 72 respectively. If sum of all terms of the series is 600, find the number of terms and the common difference of the series.
- $P = 10x + 8y$ को तलका सर्तहरूको आधारमा अधिकतम र न्यूनतम मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the maximum and minimum values of $P = 10x + 8y$ under the following constraints :
 $3x + 2y \leq 12$, $7x + 5y \leq 35$, $x \geq 0$ and $y \geq 0$
- $f(x) = \frac{1}{x-2}$ को $x \neq 2$ मा निरन्तरता वा विच्छिन्नता परीक्षण गर्नुहोस् ।
Test the continuity or discontinuity of $f(x) = \frac{1}{x-2}$ at $x \neq 2$.
- क्रामरको नियम प्रयोग गरी हल गर्नुहोस् :
Solve by using Cramer's rule:
 $2x + 3y = 5$, $x + 6y = 4$
- केन्द्रबिन्दु रेखा $y = 2$ मा भएको र बिन्दुहरू (2, 0) र (4, 0) भएर जाने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of the circle which has its centre on the line $y = 2$ and which passes through the point (2, 0) and (4, 0).
- यदि $\tan^2 \alpha = 1 + 2 \tan^2 \beta$ भए, $\cos 2\beta = 1 + 2 \cos 2\alpha$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
If $\tan^2 \alpha = 1 + 2 \tan^2 \beta$, prove that: $\cos 2\beta = 1 + 2 \cos 2\alpha$.
- यदि A, B र C एउटा त्रिभुजका कोणहरू भए प्रमाणित गर्नुहोस् :
If A, B and C are the angles of a triangle then prove that:
 $\cos^2 A + \cos^2 B + \cos^2 C = 1 - 2 \sin A \cdot \sin B \cdot \sin C$
- 300 m अग्लो घरहरूको टुप्पोबाट हेर्दा दुई ढुङ्गाहरूको अवतलकोणहरू क्रमशः 60° र 30° पाइयो भने ढुङ्गाहरूबिचको दूरी पत्ता लगाउनुहोस् ।
From the top of a tower, 300 m high, the measures of angles of depression of two stones are found to be 60° and 30° respectively. Find the distance between the stones.
- वृत्त $x^2 + y^2 = 20$ को आधारमा बिन्दुहरू P र Q का उत्क्रम बिन्दुहरू क्रमशः $P'(2, 1)$ र $Q'(3, 1)$ छन् भने P र Q का निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
The inversion points of P and Q with respect to the circle $x^2 + y^2 = 20$ are $P'(2, 1)$ and $Q'(3, 1)$ respectively. Find the coordinates of P and Q.

20. तलको तथ्याङ्कबाट चतुर्थांश विचलन र सो को गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

From the following data, find the quartile deviation and its coefficient.

Class interval	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Frequency	4	12	16	6	2

21. तलको तथ्याङ्कबाट स्तरीय भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् :

Find the S.D. from the following data:

C.I.	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
f	4	6	10	20	10	6	4

GROUP D $4 \times 5 = 20$

- एउटा फलन f को प्रतिबिम्ब सोको पुर्व प्रतिबिम्बको 3 गुणमा 5 जोडेर 4 ले भाग गरे जति छ । अर्को फलन g को प्रतिबिम्ब सोको पुर्व प्रतिबिम्बको 2 गुणमा 3 जोडेर जति छ । $gf^{-1}(2)$ र $gf(9)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
The image of a function f is 3 times of its pre image plus 5 then divided by 4. The image of another function g is 2 times of its pre-image plus 3. Find $gf^{-1}(2)$ and $gf(9)$.
- डिग्री 2 भएको वर्ग समघातीय समीकरण $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ ले उद्गम बिन्दु भएर जाने दुई सीधारेखाहरूको प्रतिनिधित्व गर्दछ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
Prove that the homogeneous equation of second degree $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ represents a pair of straight lines passing through the origin.
- चतुर्भुजका भुजाहरूको मध्यबिन्दुहरू क्रमशः जोड्दै जाँदा बन्ने चित्र समानान्तर चतुर्भुज हुन्छ भनी भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस् ।
Prove by vector method that the lines joining the middle points of the sides of a quadrilateral taken in order is a parallelogram.
- निर्देशाङ्कहरू $A(2, 1)$, $B(5, 2)$ र $C(4, 4)$ भएको $\triangle ABC$, X-अक्षमा $\triangle A'B'C'$ मा परावर्तन भएको छ । फेरि $\triangle A'B'C'$ उद्गम बिन्दुमा $\triangle A''B''C''$ मा परावर्तन भएको छ भने, $\triangle A'B'C'$ र $\triangle A''B''C''$ का निर्देशाङ्कहरू लेख्नुहोस् र $\triangle ABC$ बाट $\triangle A''B''C''$ मा हुने एकल स्थानान्तरण लेख्नुहोस् ।
The $\triangle ABC$ whose co-ordinates are $A(2, 1)$, $B(5, 2)$ and $C(4, 4)$ respectively is reflected in the X-axis to triangle $A'B'C'$. Then $\triangle A'B'C'$ is reflected in the origin to $\triangle A''B''C''$. Write down the co-ordinates of $\triangle A'B'C'$ and $\triangle A''B''C''$ and find the single transformation that maps $\triangle ABC$ onto $\triangle A''B''C''$.

ANSWERS

1. to 5. Show to your teacher.

6. (a) $x^3 - 8x^2 + 21x^3 - 26x^2 - x + 10$; 5 (b) 19

(c) $y = 4x^3$ 7. (a) 3, 1 (b) 180

8. (a) 135° (b) 44° 9. (a) $\frac{120}{169}$

(b) $\sqrt{\frac{3}{2}}$ (c) $150^\circ, 90^\circ$ 10. (a) 19°

(c) 4.16, 0.208 11. 25, 4

12. Maximum value is 48 at (0, 6) Minimum value is 0 at (0, 0)

13. Continuous 14. $2, \frac{1}{3}$ 15. $x^2 + y^2 - 6x - 4y + 8 = 0$

18. 346.40 m 19. $P(8, 4)$, $Q(6, 2)$ 20. 3.44, 0.216

21. 15.27 22. 5, 19 25. $A'(2, -1)$, $B'(-5, -2)$, $C'(-4, -4)$; $A''(-2, 1)$, $B''(5, 2)$, $C''(4, 4)$; Ref^n (Y-axis)

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 45
2076 (2020)

समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क - १००

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A 10 × 1 = 10

- (a) समीकरण $y = -2x^2 + 3x + 4$ भएको पाराबोला कुन दिशामा खुल्छ ?
In which direction does the parabola of equation $y = -2x^2 + 3x + 4$ open?
- (b) रेखा $y = 4$ सहित तलतिर हल समूह पर्ने असमानता लेख्नुहोस् ।
Write the inequality whose solution is downward from the line $y = 4$ including itself.
- (a) सङ्ख्या रेखामा विच्छिन्नता जनाउने कुनै एक सङ्ख्याहरूको समूह लेख्नुहोस् ।
Write a set of numbers whose number line is discontinuous.
- (b) क्रामरको नियम अनुसार, $D = 2$, $D_x = 8$ र $D_y = 6$ भए y को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
According to Cramer's rule, $D = 2$, $D_x = 8$ and $D_y = 6$ then find the value of y .
- (a) रेखाहरू $x = 0$ र $y = 0$ ले जनाउने एकल समीकरण के हुन्छ ?
What is the single equation to represent the lines $x = 0$ and $y = 0$?
- (b) समीकरण $x^2 + y^2 + 2ax + 2by + c = 0$ ले वृत्तको समीकरणलाई जनाउँदछ भने उक्त वृत्तको केन्द्रबिन्दु पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the equation $x^2 + y^2 + 2ax + 2by + c = 0$ represents equation of circle then find the centre of the circle.
- (a) यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए $\tan(A + B)$ लाई कोण C को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
If $A + B + C = \pi^\circ$, express $\tan(A + B)$ in terms of angle C .
- (b) यदि $\sin A = x$ भए $\cos 2A$ कति हुन्छ ?
If $\sin A = x$ then what is $\cos 2A$?
- (a) भित्री विभाजन सम्बन्धी खण्ड सूत्र लेख्नुहोस् ।
Write the section formula of internal division.
- (b) रेखा $y = x$ मा हुने परावर्तनलाई जनाउने स्थानान्तरण मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the transformation matrix which represents the reflection on the line $y = x$.

GROUP B 13 × 2 = 26

- (a) यदि $h^{-1}(x + 1) = 2x - 1$ भए $h(x)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $h^{-1}(x + 1) = 2x - 1$ then find $h(x)$.
- (b) एउटा समानान्तर श्रेणीको नवौं पद 4 भए सो श्रेणीको पहिलो सत्र पदसम्मको योगफल निकाल्नुहोस् ।
The ninth term of an arithmetic series is 4. Find the sum of the first seventeen terms.
- (c) असमानता $ax + 2y \leq 6$ ले बिन्दु $(4, 5)$ लाई सन्तुलन गर्दछ भने a को सम्भाव्य मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the inequality $ax + 2y \leq 6$ satisfies the point $(4, 5)$ then find the possible value of a .

- (a) यदि $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ र $B = \begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 6 & 3 \end{pmatrix}$ भए $A + B - I$ को डिटरमिन्यान्ट पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ and $B = \begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 6 & 3 \end{pmatrix}$, find the determinant of $A + B - I$

- (b) यदि मेट्रिक्सहरू $\begin{pmatrix} 2x & 7 \\ 5 & 9 \end{pmatrix}$ र $\begin{pmatrix} 9 & y \\ -5 & 4 \end{pmatrix}$ आपसमा एक अर्काका विपरीत मेट्रिक्स हुन् भने x र y का मानहरू निकाल्नुहोस् ।

If the matrices $\begin{pmatrix} 2x & 7 \\ 5 & 9 \end{pmatrix}$ and $\begin{pmatrix} 9 & y \\ -5 & 4 \end{pmatrix}$ are inverse matrix to each other, calculate the values of x and y .

- (a) रेखाहरू $2x - y + 4 = 0$ र $3x + y + 3 = 0$ बिचको न्यूनकोण निकाल्नुहोस् ।
Find the acute angle between the two lines $2x - y + 4 = 0$ and $3x + y + 3 = 0$.

- (b) एउटा सोलीको शीर्षकोण 72° छ । सो सोलीलाई एउटा समतल सतहले प्रतिच्छेदन गर्दा पाराबोला बन्थो भने सोलीको अक्ष र समतल सतह बीचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।
The vertical angle of a cone is 72° . If the cone is intersected by a plane so that a parabola is formed, find the angle between the axis of cone and the plane surface.

- (a) यदि $\cos \theta = \frac{4}{5}$ भए $\cos 3\theta$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $\cos \theta = \frac{4}{5}$, find the value of $\cos 3\theta$.

- (b) क्याल्कुलेटरको प्रयोग नगरी मान पत्ता लगाउनुहोस्:
Find the value without using calculator:
 $\cos 20^\circ - \sin 10^\circ + \cos 140^\circ$

- (c) हल गर्नुहोस् (Solve): $\sqrt{3} \tan \alpha = \sec \alpha - 1$ ($0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$)

- (a) यदि $\vec{p}$ र $\vec{q}$ आपसमा लम्ब भए $(\vec{p} + 2\vec{q})^2 = (\vec{p} - 2\vec{q})^2$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

If $\vec{p}$ and $\vec{q}$ are perpendicular to each other, prove that: $(\vec{p} + 2\vec{q})^2 = (\vec{p} - 2\vec{q})^2$

- (b) चित्रमा $\vec{OL} = \vec{\ell}$, $\vec{OM} = \vec{m}$ छ ।

यदि $\vec{LN} = 3\vec{LM}$ भए $\vec{ON}$ पत्ता लगाउनुहोस् ।

In the figure $\vec{OL} = \vec{\ell}$, $\vec{OM} = \vec{m}$. If $\vec{LN} = 3\vec{LM}$ then find $\vec{ON}$



- (c) एउटा निरन्तर श्रेणीमा $\Sigma fm = 1775$, $\Sigma fm^2 = 639375$ र $N = 5$ भए स्तरीय भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a continuous series, $\Sigma fm = 1775$, $\Sigma fm^2 = 639375$ and $N = 5$ then find standard deviation and its coefficient.

GROUP C 11 × 4 = 44

11. हल गर्नुहोस् (Solve): $2y^3 - 3y^2 - 3y + 2 = 0$
12. घनात्मक समानुपात भएको एउटा गुणोत्तर श्रेणीको पहिला 4 पदहरूको योगफल 40 र पहिलो 2 पदहरूको योगफल 4 छ भने सो श्रेणीको पहिलो 10 पदहरूको योगफल पत्ता लगाउनुहोस् ।
The sum of first four terms is 40 and the sum of first two terms is 4 of a geometric series whose common ratio is positive. Find the sum of first ten terms.
13. यदि $f(x) = 1 - 2x$ र $x \in \mathbb{R}$ भए,
If $f(x) = 1 - 2x$ and $x \in \mathbb{R}$ then,
(i) $f(2.001)$, $f(2.0001)$ र $f(2.00001)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find $f(2.001)$, $f(2.0001)$ and $f(2.00001)$.
(ii) $f(1.999)$, $f(1.9999)$ र $f(1.99999)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find $f(1.999)$, $f(1.9999)$ and $f(1.99999)$.
(iii) $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ र $f(2)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ and $f(2)$.
(iv) के $x = 2$ मा $f(x)$ निरन्तर हुन्छ ?
Is $f(x)$ continuous at $x = 2$?
14. क्रामरको नियम प्रयोग गरी हल गर्नुहोस् ।
Solve by the using Cramer's rule.
 $2x + y = 3$, $3x + 2y = 2$
15. वृत्तको दुई व्यासको समीकरण क्रमशः $2x + y = 5$ र $x - y = 1$ र बिन्दु $(1, 4)$ भएर जाने वृत्तको समीकरण निकाल्नुहोस् ।
Find the equation of the circle which passes through the points $(1, 4)$ and two diameters whose equations are $2x + y = 5$ and $x - y = 1$.
16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\cos^6 \alpha + \sin^6 \alpha = \frac{1}{8} (5 + 3 \cos 4\alpha)$
17. यदि $\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$ भए, प्रमाणित गर्नुहोस् :
If $\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$, prove that:
 $\cos A + \cos B + \cos C = 1 + 4 \sin \frac{A}{2} \cdot \sin \frac{B}{2} \cdot \sin \frac{C}{2}$
18. कुनै एउटा बिन्दुबाट स्तम्भको टुप्पोको उन्नतांश कोण 45° अवलोकन गरियो र सो बिन्दुबाट 30 मिटर टाढा जाँदा सो कोण 30° पाइयो । यदि स्तम्भ र ती दुई बिन्दुहरू एकै रेखामा भए सो स्तम्भको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
The angle of elevation of the top of a tower from a point was observed to be 45° . On walking 30 m away from that point it was found to be 30° . Find the height of the tower.
19. ΔPQR का शीर्षबिन्दुहरू $P(1, -2)$, $Q(3, 4)$ र $R(-4, 0)$ छन् । यदि विस्तारको केन्द्र $(2, 2)$ र नापो 2 भए ΔPQR लाई विस्तारीकरण गरी $R[O, +90^\circ]$ द्वारा परिक्रमण गर्नुहोस् ।
The vertices of ΔPQR are $P(1, -2)$, $Q(3, 4)$ and $R(-4, 0)$. If the centre of an enlargement is $(2, 2)$ and scale factor 2, then enlarge ΔPQR by the enlargement and then rotate by 90° in positive direction about the origin.

20. तलको तथ्याङ्कबाट चतुर्थांशिय विचलन र सो को गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

From the following data, find the quartile deviation and its coefficient.

Age	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20
No. of students	14	18	23	18	7

21. तलको तथ्याङ्कको मध्यकबाट मध्यक भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the mean deviation of the following data from mean.

Class	Less than 20	Less than 30	Less than 40	Less than 50	Less than 10
Frequency	6	10	15	20	3

GROUP D 4 × 5 = 20

22. एउटा फलन f को प्रतिबिम्ब सोको पुर्व प्रतिबिम्बको 4 गुणामा 5 जोडे जति छ । फलनहरू g र f का संयुक्त फलनको प्रतिबिम्ब सोको पुर्व प्रतिबिम्बको 8 गुणामा 13 जोडे जति छ । यदि $g \circ f(x) = 28$ भए x को मान कति होला ?
The image of a function f is 4 times of its pre-image plus 5. The image of composite function of g and f is 8 times of its pre-image plus 13. If $g \circ f(x) = 28$ then what is the value of x ?
23. समीकरण $(a + 2)x^2 + 8xy + (1 - 4a)y^2 = 0$ ले जनाउने रेखाहरू आपसमा लम्ब भए ती रेखाहरूको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the lines represented by $(a + 2)x^2 + 8xy + (1 - 4a)y^2 = 0$ are perpendicular to each other, find the equation of the lines.
24. समद्विबाहु त्रिभुजको मध्यिका आधारमा लम्ब हुन्छ भनी भेक्टरविधिद्वारा प्रमाणित गर्नुहोस् ।
Prove vectorially that the line segment joining midpoint of base and vertex of an isosceles triangle is perpendicular to the base.
25. एउटा बिन्दु $A(3, 2)$ लाई $y = 3$ रेखामा परावर्तन गरी मेट्रिक्स $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ द्वारा स्थानान्तरण गर्नुहोस् । उक्त प्रतिबिम्बको वृत्त $x^2 + y^2 = 200$ को आधारमा उत्क्रम बिन्दु पत्ता लगाउनुहोस् ।
A point $A(3, 2)$ is reflected in the line $y = 3$ and then transformed by the matrix $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$. Find the inversion point of the image with respect to the circle $x^2 + y^2 = 200$.

ANSWERS

1. to 5. Show to your teacher.

6. (a) $\frac{x+3}{2}$ (b) 68 (c) $a \leq -1$
7. (a) -33 (b) $x = 2, y = -7$ 8. (a) 45°
(b) 36° 9. (a) $-\frac{44}{125}$ (b) 0 (c) 0°
10. (b) $3m - 2l$ (c) 43.01, 0.12 11. -1, 2, $\frac{1}{2}$
12. 29524 13. (i) -3.002, -3.0002, -3.00002
(ii) -2.998, -2.9998, -2.99998 (iii) -3, -3
(iv) Yes, continuous at $x = 2$ 14. 4, -5
15. $x^2 + y^2 - 4x - 2y = 5$
18. 40.98 m 19. $P''(6, 0)$, $Q''(-6, 4)$, $R''(2, -10)$
20. 1.945, 0.133 21. 12 22. 2
23. $a = 1$; $x + 3y = 0$; $x - 3y = 0$ 25. $A''(12, 16)$

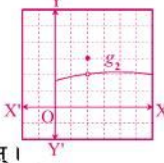
SEE MODEL QUESTION 2076 SET 46
2076 (2020)

समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क - 100

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A 10 × 1 = 10

- (a) घन घातीय फलनको परिभाषा दिनुहोस् ।
Define cubic function.
- (b) रेखा $x = 2$ सहित बायाँतिर हल समूह पर्ने असमानता लेख्नुहोस् ।
Write the inequality whose solution is to the left side of the line $x = 2$ including itself.
- (a) दिइएको फलन कुन बिन्दुमा विच्छिन्नता भएको छ ?
In which points, the given function is discontinuous?

- (b) एकल मेट्रिक्सको उदाहरण दिनुहोस् ।
Give an example of singular matrix.
- (a) जोडा रेखाको एकल समीकरण $(x - y)(x + y) = 0$ भए बेग्ला बेग्लै समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
The single equation of pair of lines is $(x - y)(x + y) = 0$. Find the separate equations of the lines.
- (b) समीकरण $x^2 + y^2 + 2ax + 2by + c = 0$ ले वृत्तको समीकरणलाई जनाउँदछ भने उक्त वृत्तको अर्धव्यास पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the equation $x^2 + y^2 + 2ax + 2by + c = 0$ represents equation of circle then find the radius of the circle.
- (a) यदि $A + B + C = \pi^c$ भए $\cot(A + B)$ लाई कोण C को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
If $A + B + C = \pi^c$, express $\cot(A + B)$ in terms of angle C.
- (b) यदि $\cos A = m$ भए $\cos 2A$ कति हुन्छ ?
If $\cos A = m$ then what is $\cos 2A$?
- (a) यदि O उद्गम बिन्दु र A र B जोड्ने रेखा खण्डको मध्यबिन्दु M भए $\vec{OA}$, $\vec{OB}$ र $\vec{OM}$ को सम्बन्ध लेख्नुहोस् ।
If M is the mid point of line segment joining A and B and O is origin, write the relation between $\vec{OA}$, $\vec{OB}$ and $\vec{OM}$.
- (b) Y-अक्षमा हुने परावर्तनलाई जनाउने स्थानान्तरण मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the transformation matrix which represents the reflection on Y-axis.

GROUP B 13 × 2 = 26

- (a) बहुपदीय $2x^3 + 3x^2 + kx + 4$ लाई $(x - 2)$ ले भाग गर्दा शेष $2(4 - k)$ हुने भए k को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
The polynomial $f(x) = 2x^3 + 3x^2 + kx + 4$ leaves a remainder $2(4 - k)$ when divided by $(x - 2)$. Find the value of k .
- (b) यदि a, m, b गुणोत्तर अनुक्रममा भए $m = \pm \sqrt{ab}$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
If a, m, b are in G.P., prove that $m = \pm \sqrt{ab}$.

- (c) असमानता $\frac{x}{4} + \frac{y}{k} > 4$ को हल समूहमा बिन्दु $(3, 4)$ पर्दछ भने k को सम्भाव्य मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the point $(3, 4)$ lies in the solution set of $\frac{x}{4} + \frac{y}{k} > 4$, find the possible value of k .

- (a) विपरित मेट्रिक्सको उदाहरण दिनुहोस् । यदि $\begin{pmatrix} 3 & 12 \\ 2 & x \end{pmatrix}$ को विपरित मेट्रिक्स हुँदैन भने x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
Give an example of inverse of a matrix. If $\begin{pmatrix} 3 & 12 \\ 2 & x \end{pmatrix}$ has no inverse, find the value of x .
- (b) यदि $\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 2 & -2 \end{pmatrix} \times B = \begin{pmatrix} -2 \\ 4 \end{pmatrix}$ भए मेट्रिक्स B पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $\begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 2 & -2 \end{pmatrix} \times B = \begin{pmatrix} -2 \\ 4 \end{pmatrix}$ find the matrix B.
- (a) यदि अर्धव्यास 5 एकाइ भएको वृत्तले x -अक्ष र y -अक्ष दुवैलाई छुन्छ भने त्यो वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the circle having radius 5 units touches both the x -axis and the y -axis, find the equation of the circle.
- (b) एउटा सोलीको शीर्षकोण 92° छ । सो सोलीलाई एउटा समतल सतहले प्रतिच्छेदन गर्दा एउटा दीर्घ वृत्त बन्थ्यो भने सोलीको अक्ष र समतल सतह बीचको कोणको सम्भाव्य मान कति होला ?
The vertical angle of a cone is 92° . If the cone is intersected by a plane so that an ellipse is formed, what will be the possible value of angle between axis of cone and the plane?
- (a) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\frac{2\sin \theta + \sin 2\theta}{2\sin \theta - \sin 2\theta} = \cot^2 \frac{\theta}{2}$
- (b) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\sin 70^\circ - \cos 80^\circ - \cos 40^\circ = 0$
- (c) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\sin 2A = 2 \sin A \cos A$
- (a) यदि $\vec{a} = \begin{pmatrix} x_1 \\ y_1 \end{pmatrix}$ र $\vec{b} = \begin{pmatrix} x_2 \\ y_2 \end{pmatrix}$ भए $\vec{a} \cdot \vec{b} = x_1x_2 + y_1y_2$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
If $\vec{a} = \begin{pmatrix} x_1 \\ y_1 \end{pmatrix}$ and $\vec{b} = \begin{pmatrix} x_2 \\ y_2 \end{pmatrix}$, prove that:
 $\vec{a} \cdot \vec{b} = x_1x_2 + y_1y_2$.
- (b) यदि A र B का स्थिति भेक्टरहरू क्रमशः $\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$ र $\vec{b} = \vec{i} - 2\vec{j}$ भए AB को मध्यबिन्दुको स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the position vectors of A and B are $\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$ and $\vec{b} = \vec{i} - 2\vec{j}$ respectively, find the position vector of the mid-point of AB.

- (c) एउटा निरन्तर श्रेणीमा $N = 47$, $\Sigma fm = 770$ र $\Sigma fm^2 = 16450$ भए सो श्रेणीको स्तरीय भिन्नता र सोको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a continuous series, $N = 47$, $\Sigma fm = 770$ and $\Sigma fm^2 = 16450$ then find the standard deviation and its coefficient.

GROUP C $11 \times 4 = 44$

11. हल गर्नुहोस् (Solve): $6x^3 + 17x^2 - 5x - 6 = 0$
12. एउटा समानान्तर श्रेणीको चौथो पद पहिलो पदको तेब्बर छ र सातौं पद तेस्रो पदको दोब्बरभन्दा पनि 1 ले बढी छ । सो श्रेणीका पहिला 15 ओटा पदहरूको योगफल निकाल्नुहोस् ।
The fourth term of an A.S. is three times the 1st term and the 7th term exceeds twice the third term by 1. Find the sum of first 15 terms of the series.
13. यदि $f(x) = 2x - 3$ र $x \in R$ भए,
If $f(x) = 2x - 3$ and $x \in R$ then,
(i) $f(1.99)$, $f(1.999)$ र $f(1.9999)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find $f(1.99)$, $f(1.999)$ and $f(1.9999)$.
(ii) $f(2.001)$, $f(2.0001)$ र $f(2.00001)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find $f(2.001)$, $f(2.0001)$ and $f(2.00001)$.
(iii) $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ र $f(2)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ and $f(2)$.
(iv) के निष्कर्ष निकाल्न सकिन्छ ?
What conclusion can be drawn?
14. क्रामरको नियम प्रयोग गरी हल गर्नुहोस् ।
Solve by the using Cramer's rule.
 $2x + 3y = 5$, $5x - 2y = 3$
15. समीकरण $x^2 - xy - 2y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने सरल रेखाहरूसँग लम्ब हुने र उद्गम बिन्दु भएर जाने एक जोडा रेखाहरूको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the single equation of a pair of straight lines passing through the origin and perpendicular to the line pairs represented by the equation $x^2 - xy - 2y^2 = 0$.
16. यदि $A + B + C = \pi^c$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् :
If $A + B + C = \pi^c$, prove that:
 $\cos^2 A + \cos^2 B + \cos^2 C + 2\cos A \cdot \cos B \cdot \cos C = 1$

17. हल गर्नुहोस् (Solve):
 $\cot^2 x + \left(\sqrt{3} + \frac{1}{\sqrt{3}}\right) \cot x + 1 = 0$ [$0^\circ \leq x \leq 360^\circ$]
18. एउटा धरहरामाथि 7 मि. उचाइ भएको एउटा झण्डा खडा गरिएको छ । जमिनको कुनै एक बिन्दुमा धरहरा र झण्डाले क्रमशः 45° र 15° का कोणहरू अन्तरित गर्दछन् भने सो धरहराको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।
A flagstaff of height 7 m stands on the top of a tower. The angles subtended by the tower and the flagstaff at a point on the ground are 45° and 15° respectively. Find the height of the tower.
19. त्रिभुज CAT का शीर्षबिन्दुहरू $C(2, 5)$, $A(-1, 3)$ र $T(4, 1)$ छन् । त्रिभुज CAT लाई उद्गम बिन्दुको वरिपरि 90° ले घनात्मक दिशामा परिक्रमण गरी फेरि $E[(0, 0), 2]$ मा विस्तारीकरण गर्दा बन्ने प्रतिबिम्बहरूको निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस् । साथै वस्तु र प्रतिबिम्बहरूलाई उही लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

$C(2, 5)$, $A(-1, 3)$ and $T(4, 1)$ are the vertices of a triangle CAT. Find the coordinates of the vertices of the image of ΔCAT under the rotation of positive 90° about origin followed by enlargement $E[(0, 0), 2]$. Represent the object and images on the same graph paper.

20. तलको तथ्याङ्कबाट चतुर्थांशिय विचलन र सो को गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

From the following data, find the quartile deviation and its coefficient.

Age (in years)	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
No. of workers	2	6	22	13	7

21. तलको तथ्याङ्कको मध्यकबाट मध्यक भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the mean deviation of the following data from mean.

Class	100-150	100-200	100-250	100-300	100-350
Frequency	1	3	6	10	15

GROUP D $4 \times 5 = 20$

22. एउटा फलन 'f' को प्रतिबिम्ब सोको पुर्व प्रतिबिम्बको 4 गुणाबाट 17 घटाए जति छ । यदि $5g(x) = 2x + 8$ र $ff(x) = g^{-1}(x)$ भए x को मान कति होला ?
The image of a function 'f' is 4 times of its pre-image minus 17. If $5g(x) = 2x + 8$ and $ff(x) = g^{-1}(x)$ then what is the value of x?
23. एउटा वर्ग PQRS को शीर्षबिन्दु $P(2, 3)$ र विकर्ण PR को समीकरण $x - 3y = 2$ छ । शीर्षबिन्दु P बाट जाने दुई भुजाहरूको समीकरणहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
A square PQRS has a vertex $P(2, 3)$ and the equation of the diagonal PR is $x - 3y = 2$. Find the equation of two sides of the square through P.
24. त्रिभुज ABC मा $\angle B = 90^\circ$ छ । $AB^2 + BC^2 = AC^2$ हुन्छ भनी भेक्टर विधिद्वारा प्रमाणित गर्नुहोस् ।
In a triangle ABC, $\angle B = 90^\circ$. Prove by vector method that $AB^2 + BC^2 = AC^2$.
25. एउटा बिन्दु A (2, 3) लाई $x = 3$ रेखामा परावर्तन गरी मेट्रिक्स $\begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ द्वारा स्थानान्तरण गर्नुहोस् । उक्त प्रतिबिम्बको वृत्त $x^2 + y^2 = 75$ को आधारमा उत्क्रम बिन्दु पत्ता लगाउनुहोस् ।
A point A(2, 3) is reflected in the line $x = 3$ and then transformed by the matrix $\begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$. Find the inversion point of the image with respect to the circle $x^2 + y^2 = 75$.

ANSWERS

1. to 5. Show to your teacher.

6. (a) -6 (c) $k < \frac{16}{13}$ 7. (a) 8 (b) $\begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$
8. (a) $x^2 + y^2 - 10x - 10y + 25 = 0$ (b) $> 46^\circ$
10. (b) $2\vec{i} + \vec{j}$ (c) 9.03, 0.55 11. $\frac{2}{3}, -3, -\frac{1}{2}$
12. 255 13. (i) 0.98, 0.998, 0.9998
(ii) 1.002, 1.0002, 1.00002 (iii) 1, 1
(iv) $f(x)$ is continuous at $x = 2$ 14. 1, 1
15. $2x^2 - xy - y^2 = 0$ 17. $120^\circ, 150^\circ, 300^\circ, 330^\circ$
18. 9.56 m 19. $C'(-5, 2)$, $A'(-3, -1)$, $T'(-1, 4)$ and $C''(-10, 4)$, $A''(-6, -2)$, $T''(-2, 8)$ 20. 6.86 yrs and 0.18
21. 53.33 22. 6 23. $2x - y = 1$ and $x + 2y = 8$
25. $A''(4, 3)$

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 47
2076 (2020)

समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क - १००

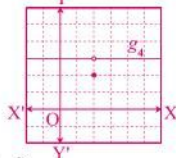
सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A 10 × 1 = 10

1. (a) यदि $f(x) = m$ र $g(x) = n$ भए $f \circ g(x)$ को मान कति होला ?
If $f(x) = m$ and $g(x) = n$ then what is the value of $f \circ g(x)$?

- (b) यदि एउटा बहुपदीय $f(x)$ लाई $(x - a)$ ले भाग गरिएको छ भने शेष कति हुन्छ ?
If a polynomial $f(x)$ is divided by $(x - a)$, what will be its remainder?

2. (a) दिइएको फलन कुन बिन्दुमा विच्छिन्नता भएको छ ?
In which points, the given function is discontinuous?



- (b) विपरीत मेट्रिक्सको परिभाषा दिनुहोस् ।
Define inverse matrix.

3. (a) जोडा रेखाको एकल समीकरण $(x - 2y)(x + 2y) = 0$ भए बेग्ला बेग्लै समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
The single equation of pair of lines is $(x - 2y)(x + 2y) = 0$. Find the separate equations of the lines.

- (b) केन्द्रबिन्दु (h, k) र अर्धव्यास 'r' एकाइ भएको वृत्तमा कुन अवस्थामा $r = k$ हुन्छ ?
Under what condition will $r = k$ of a circle with centre (h, k) and radius 'r' units?

4. (a) यदि $A + B + C = \pi$ भए $\cos\left(\frac{A}{2} + \frac{B}{2}\right)$ लाई कोण $\frac{C}{2}$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।

If $A + B + C = \pi$, express $\cos\left(\frac{A}{2} + \frac{B}{2}\right)$ in terms of angle $\frac{C}{2}$.

- (b) यदि $\tan A = p$ भए $\cos 2A$ कति हुन्छ ?
If $\tan A = p$ then what is $\cos 2A$?

5. (a) यदि रेखाखण्ड AB लाई P ले $m : n$ को अनुपातमा विभाजन गर्दछ भने A, B र P को स्थिति भेक्टरहरूको सम्बन्ध लेख्नुहोस् ।
If P divides line segment AB internally in the ratio $m : n$, write the relation between the position vector of A, B and P.

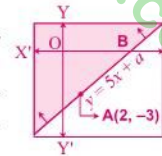
- (b) समीकरणहरू $x' = -y$ र $y' = x$ बाट स्थानान्तरण मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the transformation matrix from the equations $x' = -y$ and $y' = x$.

GROUP B 13 × 2 = 26

6. (a) बहुपदीय $f(x) = x^3 - 6x^2 - x + k$ को एउटा गुणखण्ड $(x + 1)$ भए $f(x)$ लाई $(x - 2)$ ले भाग गर्दा आउने शेष पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $x + 1$ is a factor of polynomial $f(x) = x^3 - 6x^2 - x + k$, then find the remainder when $f(x)$ is divided by $x - 2$.

- (b) एउटा GP को 5 औं, 7 औं र 9 औं पदहरूको गुणफल 64 छ । 7 औं पद पत्ता लगाउनुहोस् ।
The product of 5th, 7th and 9th terms of G.P. is 64. Find the 7th term.

- (c) चित्रमा छाया पारिएको भागले जनाउने असमानता लेख्नुहोस् ।
Write down the inequality represented by the shaded region in the figure.



7. (a) x को मान कति हुँदा मेट्रिक्स $\begin{pmatrix} x+1 & 2x^2-11 \\ 2 & 2x+3 \end{pmatrix}$ एउटा सिङ्गुलर मेट्रिक्स हुन्छ ।

For what value of x, the matrix $\begin{pmatrix} x+1 & 2x^2-11 \\ 2 & 2x+3 \end{pmatrix}$ is a singular matrix.

- (b) यदि मेट्रिक्स A को विपरीत मेट्रिक्स $A^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$ भए मेट्रिक्स A पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the inverse matrix of a matrix A is $A^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$, find the matrix A.

8. (a) k को मान कति हुँदा $(k + 2)x^2 = 4xy + (2k + 5)y^2$ ले जनाउने रेखाहरू बीचको कोण 90° हुन्छ ?
For what value of k, the angle between the lines represented by $(k + 2)x^2 = 4xy + (2k + 5)y^2$ is 90° ?

- (b) एउटा सोलीको शीर्षकोण 78° छ । सो सोलीलाई एउटा समतल सतहले प्रतिच्छेदन गर्दा एउटा अति परावलय बन्थ्यो भने सोलीको अक्ष र समतल सतह बीचको कोणको सम्भाव्य मान कति होला ?
The vertical angle of a cone is 78° . If the cone is intersected by a plane so that an hyperbola is formed, what will be the possible value of angle between axis of cone and the plane?

9. (a) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\cos 55^\circ + \cos 35^\circ = \sqrt{2} \sin 80^\circ$$

- (b) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\sec\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\theta}{2}\right) \sec\left(\frac{\theta}{4} - \frac{\theta}{2}\right) = 2 \sec \theta$$

- (c) हल गर्नुहोस् (Solve): $3\sec^2 \theta - 3 = \tan 45^\circ$ [$0 \leq \theta \leq 180^\circ$]

10. (a) मान $2\vec{a} = 4\vec{i} + 3\vec{j}$ सँग समानान्तर हुने भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find a vector whose magnitude is 2 and parallel to $\vec{a} = 4\vec{i} + 3\vec{j}$.

- (b) A र B स्थिति भेक्टरहरू क्रमशः $6\vec{i} - 3\vec{j}$ र $2\vec{i} + 4\vec{j}$ भए C को स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् जहाँ B ले AC लाई भिन्नपट्टीबाट 3 : 2 को अनुपातमा विभाजन गर्दछ ।

The position vector A and B are $6\vec{i} - 3\vec{j}$ and $2\vec{i} + 4\vec{j}$ respectively, then find the position vector of C in which B divides AC internally in the ratio of 3 : 2.

- (c) एउटा निरन्तर श्रेणीमा $\Sigma fd = -14$, $\Sigma fd^2 = 460$, $d = m - A$, $A = 46$ र $N = 7$ भए स्तरीय भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

In a continuous series, $\Sigma fd = -14$, $\Sigma fd^2 = 460$, $d = m - A$, $A = 46$ and $N = 7$ then find standard deviation and its coefficient.

GROUP C 11 × 4 = 44

11. एउटा एउटा AP को पहिलो पद 2 र पहिला पाँच पदहरूको योगफल त्यसपछिका पाँच पदहरूको योगफलको एक चौथाईसँग बराबर भए पहिला 30 पदहरूको योगफल पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the first term of an A.P. is 2 and the sum of first five terms is equal to one fourth of the sum of the next five terms, find the sum of first 30 terms.

12. वर्ग समीकरण $x^2 + 12 = 7x$ लाई लेखाचित्रद्वारा हल गर्नुहोस्, साथै पाराबोला र सरलरेखा खण्ड प्रतिच्छेदित भएका बिन्दुहरू पनि पत्ता लगाउनुहोस् ।
Solve graphically the quadratic equation $x^2 + 12 = 7x$. Also find the intersecting points of parabola and straight line.

13. $f(x) = \begin{cases} 2 - x^2, & x \leq 2 \\ x - 4, & x > 2 \end{cases}$ को $x = 2$ मा निरन्तरता परीक्षण गर्नुहोस् ।

Examine the continuity of function

$$f(x) = \begin{cases} 2 - x^2, & x \leq 2 \\ x - 4, & x > 2 \end{cases} \text{ at } x = 2$$

14. क्रामरको नियम प्रयोग गरी हल गर्नुहोस् ।

Solve by the using Cramer's rule.

$$x + 3y = 12, 4x - 3y = 3$$

15. यदि रेखा $bx + ay = ab$ रेखाहरू $4x - 3y = 11$ र $3x + 7y + 1 = 0$ का प्रतिच्छेदन बिन्दु भएर जान्छ र $2x = 3y + 4$ सँग लम्ब हुन्छ भने a र b का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

If the line $bx + ay = ab$ passes through the point of intersection of the lines $4x - 3y = 11$ and $3x + 7y + 1 = 0$ and perpendicular to the line $2x = 3y + 4$, then find the values of a and b .

16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\operatorname{cosec} 20^\circ + \cot 40^\circ = \cot 10^\circ - \operatorname{cosec} 40^\circ$$

17. यदि A, B र C एउटा त्रिभुजका कोणहरू भए प्रमाणित गर्नुहोस्:

If A, B and C are three angles of a triangle, prove that:

$$\sin^2 \frac{A}{2} + \sin^2 \frac{B}{2} - \sin^2 \frac{C}{2} = 1 - 2 \sin \frac{B+C}{2} \sin \frac{A+C}{2} \cos \frac{A+B}{2}$$

18. एउटा चरा 20 m अग्लो रुखको टुप्पोमा बसेको र मैदानको एउटा बिन्दुबाट यसको उन्नतांशकोण 45° छ । यदि सो चरा क्षितिजसँग समानान्तर हुने गरी उड्दा 2 सेकेन्डमा चराको उन्नतांशकोण घटेर 30° हुन आउँछ । यसको गति कि.मि. प्रति घण्टामा पत्ता लगाउनुहोस् ।

A bird is perched on the top of a tree 20 m high and its elevation from a point on the ground is 45° . It flies off horizontally straight away from the observer and in two seconds the elevation of the bird is reduced to 30° . Find its speed in km/hr.

19. $A(2, 1)$, $B(4, 2)$ र $C(-1, 4)$ $\triangle ABC$ का शीर्षबिन्दुहरू हुन् । केन्द्र $(2, -3)$ र नापो 2 लिएर विस्तारीकरण गरेपछि विस्थापन भेक्टर $2\vec{AB}$ द्वारा विस्थापन गर्दा आउने यसको प्रतिबिम्ब पत्ता लगाउनुहोस् । सोही लेखाचित्रमा वस्तु र प्रतिबिम्ब प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

$A(2, 1)$, $B(4, 2)$ and $C(-1, 4)$ are the vertices of $\triangle ABC$. Find its image after enlarging with centre $(2, -3)$ and scale factor 2 and translating through

the translation vector $2\vec{AB}$. Present the object and images in the same graph.

20. तलको तथ्याङ्कबाट चतुर्थांशीय विचलन र सो को गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

From the following data, find the quartile deviation and its coefficient.

Classes	0- 20	20- 40	40- 60	60- 80	80- 100
Frequency	3	4	6	10	3

21. तलको तथ्याङ्कको मध्यकबाट मध्यक भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the mean deviation of the following data from mean.

Class	2- 4	2- 6	2- 8	2- 10
Frequency	4	9	11	12

GROUP D 4 × 5 = 20

22. एउटा फलन f मा ' $a + 3$ ' को प्रतिबिम्ब ' $a^2 + 6a + 11$ ' छ । अर्को फलन g मा ' p ' को निगर्त $\frac{p+3}{2}$ छ । यदि

$$f \circ g^{-1}(x) = 83 \text{ भए } x \text{ को मान कति होला ?}$$

In a function f , the image of ' $a + 3$ ' is ' $a^2 + 6a + 11$ '. In another function g , the output of ' p ' is ' $\frac{p+3}{2}$ '. If

$$f \circ g^{-1}(x) = 83, \text{ then what is the value of } x?$$

23. वृत्त $x^2 + y^2 + 2x = 0$ मा एउटा जीवाको समीकरण $y - x = 2$ छ । यो जीवा व्यास हुने अर्को वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

$y - x = 2$ is the equation of a chord of the circle $x^2 + y^2 + 2x = 0$. Find the equation of the circle of which this chord is a diameter.

24. ABCD एउटा चतुर्भुज हो जहाँ, P, Q, R र S हरू यसका आसन्न भुजाका मध्यबिन्दुहरू भए PQRS एउटा समानान्तर चतुर्भुज हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

ABCD is a quadrilateral in which P, Q, R and S are the mid points of its adjacent sides. Prove that PQRS is a parallelogram.

25. $\triangle ABC$ का शीर्षबिन्दुहरू $A(4, 0)$, $B(4, 2)$ र $C(2, 4)$ छन् । $\triangle ABC$ का शीर्षबिन्दुहरूको वृत्त $x^2 + y^2 = 20$ को आधारमा उत्क्रम बिन्दुहरू पत्ता लगाउनुहोस् । साथै $\triangle ABC$ र विपरीत $\triangle A'B'C'$ लाई एउटै लेखाचित्रमा पनि देखाउनुहोस् ।
The vertices of $\triangle ABC$ are $A(4, 0)$, $B(4, 2)$ and $C(2, 4)$. Find the inversion points of vertices of $\triangle ABC$ with respect to circle $x^2 + y^2 = 20$. Also, show $\triangle ABC$ and inversion $\triangle A'B'C'$ in the same graph.

ANSWERS

1. to 5. Show to your teacher.

6. (a) -12 (b) $t_7 = 4$ (c) $y \geq 5x - 13$

7. (a) $x = 5, -5/2$ (b) $\begin{bmatrix} -2 & 3/2 \\ 1 & -1/2 \end{bmatrix}$

8. (a) $k = -3$ (b) $< 39^\circ$ 9. (c) $30^\circ, 150^\circ$

10. (a) $\pm \frac{2}{5}(4i + 3j)$ (b) $\frac{1}{3}(-2i + 26j)$

(c) 7.8, 0.17 11. -2550 12. 4 or 3; (4, 16), (3, 9)

13. Continuous 14. 3, 3 15. $a = \frac{4}{3}$ and $b = 2$

18. 26.352 km/hr 19. $A''(6, 7)$, $B''(10, 9)$, $C''(0, 13)$

20. 17.75 and 0.32 21. 1.33 22. $-3, 6$

23. $x^2 + y^2 + 3x - y + 2 = 0$ 25. $A'(5, 0)$, $B'(4, 2)$, $C'(2, 4)$

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 48
2076 (2020)

समय : ३ घण्टा

पूणाङ्क - १००

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A 10 × 1 = 10

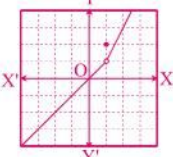
1. (a) वर्ग फलन $y = ax^2$ मा $a > 0$ हुँदा पाराबोलाको खुलेको भाग माथि फर्कन्छ वा तल फर्कन्छ ?
In which side, above or below, the opening of the parabola $y = ax^2$ faces when $a > 0$?

- (b) जब एउटा बहुपदीय $q(x)$ लाई शेष $q(-a) = 0$ हुने गरी अर्को बहुपदीयले भाग गरिन्छ भने एउटा गुणनखण्ड के होला ?

When a polynomial $q(x)$ is divided by another polynomial such that remainder $q(-a) = 0$, what will be its one of the factor?

2. (a) दिइएको फलन कुन बिन्दुमा विच्छिन्नता भएको छ ?

In which point, the given function is discontinuous?



- (b) यदि $\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ k & 6 \end{vmatrix} = 3$ भए k को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ k & 6 \end{vmatrix} = 3$, find the value of k .

3. (a) सोलीको जेनेरेटर भनेको के हो ?

What is meant by the generator of cone?

- (b) केन्द्रबिन्दु (h, k) र अर्धव्यास ' r ' एकाइ भएको वृत्तमा कुन अवस्थामा $r = h$ हुन्छ ?

Under what condition will $r = h$ of a circle with centre (h, k) and radius ' r ' units?

4. (a) यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए $\sin\left(\frac{A}{2} + \frac{B}{2}\right)$ लाई कोण $\frac{C}{2}$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।

If $A + B + C = \pi^\circ$, express $\sin\left(\frac{A}{2} + \frac{B}{2}\right)$ in terms of angle $\frac{C}{2}$.

- (b) यदि $\sin A = m$ र $\cos A = n$ भए $\sin 2A$ कति हुन्छ ?
If $\sin A = m$ and $\cos A = n$ then what is $\sin 2A$?

5. (a) बाहिरी विभाजन सम्बन्धी खण्ड सूत्र उल्लेख गर्नुहोस् ।
State the section formula of external division.

- (b) उद्गम बिन्दु वरिपरि $+270^\circ$ मा परिक्रमण जनाउने 2×2 स्थानान्तरण मेट्रिक्स लेख्नुहोस् ।

Write down the 2×2 transformation matrix which represents the rotation about the origin through $+270^\circ$.

GROUP B 13 × 2 = 26

6. (a) मानौं $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x)$ लाई $f(x) = 2 - 3x$ द्वारा परिभाषित गरिएको छ र $g(x)$ एउटा रेखीय फलन हो । यदि $(g \circ f)(x) = 3x^2 - 9x - 4$ भए $g(x)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
Let $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ and $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ and $f(x)$ is defined by $f(x) = 2 - 3x$ and $g(x)$ is a quadratic function. If $(g \circ f)(x) = 3x^2 - 9x - 4$, find $g(x)$.

- (b) एउटा गुणोत्तर अनुक्रमको 10 औं, 12 औं, 14 औं र 16 औं पदहरूको गुणनफल 1296 छ । 13 औं पद पत्ता लगाउनुहोस् ।

The product of 10^{th} , 12^{th} , 14^{th} and 16^{th} terms of G.P. is 1296. Find the 13^{th} term.

- (c) $4x + 5y \leq 20$ लाई लेखाचित्रमा देखाउनुहोस् ।
Show, $4x + 5y \leq 20$ in a graph.

7. (a) यदि $A = \begin{pmatrix} -4 & 5 \\ 7 & 8 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 4 & 6 \\ x & 3 \end{pmatrix}$ र $|A - B - 5I| = 14$ भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $A = \begin{pmatrix} -4 & 5 \\ 7 & 8 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 4 & 6 \\ x & 3 \end{pmatrix}$ and $|A - B - 5I| = 14$, find the value of x .

- (b) x को मान कति हुँदा मेट्रिक्स $A = \begin{pmatrix} x-3 & x-1 \\ 2 & 2x-2 \end{pmatrix}$ को विपरीत हुँदैन ?

For what value of x , the matrix $A = \begin{pmatrix} x-3 & x-1 \\ 2 & 2x-2 \end{pmatrix}$ has no inverse.

8. (a) k को मान कति हुँदा $(k+3)x^2 = 2(k-3)xy - (k-3)y^2$ ले जनाउने रेखाहरू बीचको कोण 0° हुन्छ ?

For what value of k , the angle between the lines represented by $(k+3)x^2 = 2(k-3)xy - (k-3)y^2$ is 0° ?

- (b) समीकरण $x^2 + y^2 - 14y = 51$ भएको वृत्तको जीवाको लम्बाइ पत्ता लगाउनुहोस् जुन चाहिँ केन्द्रबाट 6 एकाइ टाढा छ ।

Find the length of the chord of the circle with equation $x^2 + y^2 - 14y = 51$ which is at a distance of 6 units from the centre.

9. (a) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\sin 55^\circ + \sin 35^\circ = \sqrt{2} \sin 80^\circ$$

- (b) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\operatorname{cosec}\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\theta}{2}\right) \operatorname{cosec}\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\theta}{2}\right) = 2 \sec \theta$$

- (c) हल गर्नुहोस् (Solve):

$$3 \operatorname{cosec}^2 \theta - 3 = \cot 45^\circ \quad (0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ)$$

10. (a) $\vec{a} = 4\vec{i} + 3\vec{j}$ सँग समानान्तर हुने र मान 7 हुने भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find a vector whose magnitude is 7 and parallel to $\vec{a} = 4\vec{i} + 3\vec{j}$.

- (b) A र B स्थिति भेक्टरहरू क्रमशः $6\vec{i} - 3\vec{j}$ र $2\vec{i} + 4\vec{j}$ भए C को स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् जहाँ B ले AC लाई भिन्नपट्टीबाट 3 : 2 को अनुपातमा विभाजन गर्दछ ।

The position vector A and B are $6\vec{i} - 3\vec{j}$ and $2\vec{i} + 4\vec{j}$ respectively, then find the position vector of C in which B divides AC externally in the ratio of 3 : 2.

- (c) एउटा निरन्तर श्रेणीमा $\Sigma fd = 0$, $\Sigma fd^2 = 848$, $N = 100$, $d = m - A$ र $A = 12$ भए सो श्रेणीको स्तरीय भिन्नता र सोको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a continuous series, $\Sigma fd = 0$, $\Sigma fd^2 = 848$, $N = 100$, $d = m - A$ and $A = 12$ then find the standard deviation and its coefficient.

GROUP C 11 × 4 = 44

11. बहुपदीय $f(x) = x(x^2 - 19) - 19$ का मूलहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the roots of the polynomial:
 $f(x) = x(x^2 - 19) - 19$
12. एउटा AP को पहिलो पद 5 र पहिला पाँच पदहरूको योगफल त्यसपछिका पाँच पदहरूको योगफलको एक चौथाइसँग बराबर भए पहिला 40 पदहरूको योगफल पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the first term of an A.P. is 5 and the sum of first five terms is equal to one fourth of the sum of the next five terms, find the sum of first 40 terms.
13. फलन $f(x) = \begin{cases} x^2 + 2, & x \leq 5 \\ 3x + 12, & x > 5 \end{cases}$ को $x = 5$ मा निरन्तरता परीक्षण गर्नुहोस् ।
Examine the continuity of function $f(x) = \begin{cases} x^2 + 2, & x \leq 5 \\ 3x + 12, & x > 5 \end{cases}$ at $x = 5$
14. क्रामरको नियम प्रयोग गरी हल गर्नुहोस् ।
Solve by the using Cramer's rule.
 $4x - 5y = 2$, $3x + 4y = 48$
15. यदि रेखा $my + x = cm$ रेखाहरू $x - 23 = -4y$ र $7x = 3y + 6$ का प्रतिच्छेदन बिन्दु भएर जान्छ र $5x - 4y = 6$ सँग लम्ब हुन्छ भने m र c का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the line $my + x = cm$ passes through the point of intersection of the lines $x - 23 = -4y$ and $7x = 3y + 6$ and parallel to the line $5x - 4y = 6$, then find the values of m and c .
16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\operatorname{cosec} 40^\circ - \cot 80^\circ = \tan 20^\circ + \operatorname{cosec} 80^\circ$
17. यदि A, B र C एउटा त्रिभुजका कोणहरू भए प्रमाणित गर्नुहोस्:
If A, B and C are three angles of a triangle, prove that:
 $\cos^2 \frac{A}{2} + \cos^2 \frac{B}{2} - \cos^2 \frac{C}{2} = 2 \sin \frac{B+C}{2} \sin \frac{A+C}{2} \cos \frac{A+B}{2}$
18. मैदानको एउटा बिन्दुबाट एउटा हवाईजहाजको उन्नतांशकोण 45° छ । 30 सेकेन्डको उडानपछि यो 30° मा परिवर्तन हुन्छ । यदि सो हवाईजहाज मैदानदेखि 6000 m अग्लो स्थिर उचाइमा उडाइरहेको छ भने हवाईजहाजको गति कि.मि. प्रति घण्टामा पत्ता लगाउनुहोस् ।
The angle of elevation of an airplane from a point on the ground is 45° . After a flight for 30 seconds, the elevation changes to 30° . If the airplane is flying at a constant height of 6000 m, find the speed of airplane in km/hr.

19. $A(2, 1)$, $B(4, 2)$ र $C(-1, 4)$ ΔABC का शीर्षबिन्दुहरू हुन् । केन्द्र $(2, -3)$ र नापो -2 लिएर विस्तारीकरण गरेपछि विस्थापन भेक्टर $2BA$ द्वारा विस्थापन गर्दा आउने यसको प्रतिबिम्ब पत्ता लगाउनुहोस् । सोही लेखाचित्रमा वस्तु र प्रतिबिम्ब प्रस्तुत गर्नुहोस् ।

$A(2, 1)$, $B(4, 2)$ and $C(-1, 4)$ are the vertices of ΔABC . Find its image after enlarging with centre $(2, -3)$ and scale factor -2 and translating through the translation vector $2BA$. Present the object and images in the same graph.

20. तलको तथ्याङ्कबाट चतुर्थांशीय विचलन र सो को गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

From the following data, find the quartile deviation and its coefficient.

Marks	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
No. of students	4	3	7	22	7	2

21. तलको तथ्याङ्कको मध्यकबाट मध्यक भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the mean deviation of the following data from mean.

Class	0-50	Above 10	Above 20	Above 30	40-50
Frequency	20	18	15	10	4

GROUP D 4 × 5 = 20

22. एउटा मेसिन f मा $x - 3$ राख्दा $x^2 - 6x + 11$ पाईन्छ । अर्को मेसिन g मा x राख्दा $\frac{x+3}{2}$ पाईन्छ । यदि $f \circ g^{-1}(x) = 51$ भए x को मान कति होला ?
In a machine f , when $x - 3$ is taken in then $x^2 - 6x + 11$ is obtained. In another machine g , when x is taken in then $\frac{x+3}{2}$ is obtained. If $f \circ g^{-1}(x) = 51$, then what is the value of x ?
23. वृत्त $x^2 + y^2 + 2y = 0$ मा एउटा जीवाको समीकरण $x - y = 2$ छ । यो जीवा व्यास हुने अर्को वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $x - y = 2$ is the equation of a chord of the circle $x^2 + y^2 + 2y = 0$. Find the equation of the circle of which this chord is a diameter.
24. PQRS एउटा चतुर्भुज हो जहाँ, A, B, C र D हरू यसका आसन्न भुजाका मध्यबिन्दुहरू भए ABCD एउटा समानान्तर चतुर्भुज हुन्छ भनी भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस् ।
PQRS is a quadrilateral in which A, B, C and D are the mid points of its adjacent sides. Prove by vector method that ABCD is a parallelogram.
25. ΔABC का शीर्षबिन्दुहरू $A(2, 6)$, $B(2, 4)$ र $C(9, 3)$ छन् । ΔABC का शीर्षबिन्दुहरूको वृत्त $x^2 + y^2 = 60$ को आधारमा उत्क्रम बिन्दुहरू पत्ता लगाउनुहोस् । साथै ΔABC र विपरीत $\Delta A'B'C'$ लाई एउटै लेखाचित्रमा पनि देखाउनुहोस् ।
The vertices of ΔABC are $A(2, 6)$, $B(2, 4)$ and $C(9, 3)$. Find the inversion points of vertices of ΔABC with respect to circle $x^2 + y^2 = 60$. Also, show ΔABC and inversion $\Delta A'B'C'$ in the same graph.

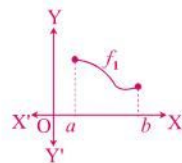
ANSWERS

1. to 5. Show to your teacher.
6. (a) $-x^2 + 3x + 2$ (b) 6 7. (a) -7 (b) 1, 4
8. (a) 3 (b) 16 units 9. (c) $60^\circ, 120^\circ$
10. (a) $\pm \frac{7}{5}(4\vec{i} + 3\vec{j})$ (b) $\frac{1}{3}(14\vec{i} - 2\vec{j})$
(c) 2.91 and 0.24 11. $-2, 5, -3$ 12. -11500
13. Continuous 14. 8, 6 15. $m = -\frac{4}{5}$ and $c = \frac{5}{4}$
18. 527.04 km/hr 19. $A'(2, -11)$, $B'(-2, -13)$, $C'(-8, -17)$
20. 6.45 and 0.198 21. 10.5 22. $-2, 5$
23. $x^2 + y^2 - x + 3y + 2 = 0$ 25. $A'(3, 9)$, $B'(6, 12)$, $C'(6, 2)$

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 49
2076 (2020)

समय : ३ घण्टा पूर्णाङ्क - १००
सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A 10 × 1 = 10

- (a) रेखीय योजनाको परिभाषा दिनुहोस्।
Define linear programming.
- (b) यदि $f = \{(a, b), (x, y)\}$ भए f को विपरीत फलन पत्ता लगाउनुहोस्।
If $f = \{(a, b), (x, y)\}$ then find the inverse function of f .
- (a) दिइएको फलनको अन्तराल लेख्नुहोस्।
Find the interval of the given function.

- (b) यदि $\begin{vmatrix} a & 1 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} = 1$ भए a को मान पत्ता लगाउनुहोस्।
If $\begin{vmatrix} a & 1 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} = 1$ then find the value of a .
- (a) सोलीको अक्ष भनेको के हो ?
What is the axis of cone?
- (b) केन्द्रबिन्दु (h, k) र अर्धव्यास ' r ' एकाइ भएको वृत्तमा कुन अवस्थामा $r = h = k$ हुन्छ ?
Under what condition will $r = h = k$ of a circle with centre (h, k) and radius ' r ' units?
- (a) यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए $\tan\left(\frac{A}{2} + \frac{B}{2}\right)$ लाई कोण $\frac{C}{2}$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस्।
If $A + B + C = \pi^\circ$, express $\tan\left(\frac{A}{2} + \frac{B}{2}\right)$ in terms of angle $\frac{C}{2}$.
- (b) यदि $\tan A = y$ भए $\sin 2A$ कति हुन्छ ?
If $\tan A = y$ then what is $\sin 2A$?
- (a) भेक्टर ज्यामितिको मध्यबिन्दु सूत्र उल्लेख गर्नुहोस्।
State the mid point formula of vector geometry.
- (b) सूत्र $(x', y') = \left(\frac{r^2 x}{x^2 + y^2}, \frac{r^2 y}{x^2 + y^2}\right)$ मा r ले के जनाउँदछ ?
What does r represent in the formula $(x', y') = \left(\frac{r^2 x}{x^2 + y^2}, \frac{r^2 y}{x^2 + y^2}\right)$?

GROUP B 13 × 2 = 26

- (a) बहुपदीय $3x^3 + x^2 + x + 1 = (x - 1) \cdot Q(x) + R$ भए $Q(x)$ र R का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस्।
A polynomial is expressed as $3x^3 + x^2 + x + 1 = (x - 1) \cdot Q(x) + R$, find the values of $Q(x)$ and R .
- (b) एउटा गुणोत्तर श्रेणीको पहिलो र पाँचौ पदहरू क्रमशः 2 र 1250 भए, समान अनुपात निकाल्नुहोस्।
The first and fifth terms of a GP are respectively 2 and 1250, find its common ratio.

- (c) उद्गमबिन्दु भएर जाने एउटा घन समीकरणको वक्रमा एउटा बिन्दु $(3, 24)$ पर्दछ भने सो घन समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।
The curve of a cubic equation passes through the origin contains the point $(3, 24)$. Find the cubic equation.

- (a) म्याट्रिक्सहरू $A = \begin{bmatrix} 5 & 9 \\ 6 & 11 \end{bmatrix}$ र $B = \begin{bmatrix} 11 & -9 \\ -6 & 5 \end{bmatrix}$ विपरीत (प्रतिलोमी) छन् भनी सिद्ध गर्नुहोस्।
Prove that $A = \begin{bmatrix} 5 & 9 \\ 6 & 11 \end{bmatrix}$ and $B = \begin{bmatrix} 11 & -9 \\ -6 & 5 \end{bmatrix}$ are inverse matrices.
- (b) यदि $P = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ र $Q = \begin{pmatrix} -3 & 0 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$ भए $5P - 2Q - 3I$ को डिटरमिन्यान्ट निकाल्नुहोस्।
If $P = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ and $Q = \begin{pmatrix} -3 & 0 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$, find the determinant of $5P - 2Q - 3I$.
- (a) समीकरणहरू $(2 + \sqrt{3})x + y = 5$ र $(\sqrt{3} - 1)x - (\sqrt{3} + 1)y = 0$ परस्पर लम्ब छन् भनी सिद्ध गर्नुहोस्।
Prove that the following lines are perpendicular to each other: $(2 + \sqrt{3})x + y = 5$ and $(\sqrt{3} - 1)x - (\sqrt{3} + 1)y = 0$.
- (b) समीकरण $x - 2y - 4 = 0$ भएको रेखासँग समानान्तर हुने र बिन्दु $(3, 2)$ बाट जाने रेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।
Find the equation of a straight line passing through the point $(3, 2)$ and parallel to the line having equation $x - 2y - 4 = 0$.
- (a) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\frac{\sin 3A + \sin^3 A}{\cos^3 A - \cos 3A} = \cot A$
- (b) हल गर्नुहोस् (Solve): $\sin x = -\cos 2x$ $[0 \leq x \leq 180^\circ]$
- (c) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\cos 2A = \cos^2 A - \sin^2 A$
- (a) एकाइ भेक्टर $\vec{i}$ र $\vec{a} = \sqrt{3}\vec{i} + \vec{j}$ बिचको कोण निकाल्नुहोस्।
Find the angle between the unit vector $\vec{i}$ and $\vec{a} = \sqrt{3}\vec{i} + \vec{j}$.
- (b) समानान्तर चतुर्भुज ABCD मा $\vec{AB} = \begin{pmatrix} 3 \\ 5 \end{pmatrix}$ र $\vec{BC} = \begin{pmatrix} 4 \\ -1 \end{pmatrix}$ भए $\vec{AC}$ र $\vec{BD}$ का स्थिति भेक्टरहरू निकाल्नुहोस्।
ABCD is a parallelogram where $\vec{AB} = \begin{pmatrix} 3 \\ 5 \end{pmatrix}$ and $\vec{BC} = \begin{pmatrix} 4 \\ -1 \end{pmatrix}$. Find the position vectors of diagonals $\vec{AC}$ and $\vec{BD}$.

- (c) एउटा निरन्तर श्रेणीमा $\bar{x} = 7$, $\Sigma fm = 35$, $\Sigma fd^2 = 10$ र $d = m - \bar{x}$ भए स्तरीय भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस्।
In a continuous series, $\bar{x} = 7$, $\Sigma fm = 35$, $\Sigma fd^2 = 10$ and $d = m - \bar{x}$ then find standard deviation and its coefficient.

GROUP C 11 × 4 = 44

11. एउटा अंकगणितीय श्रेणीको छैटौँ पद 56 र पहिलो चार पदहरूको योगफल 70 भए 10 औँ पद निकाल्नुहोस्।
If 6th term of an AP is 56 and the sum of its first four terms is 70, find 10th term.
12. लेखाचित्रको प्रयोग गरी हल गर्नुहोस्: $x^2 - x - 2 = 0$
Solve the equation graphically: $x^2 - x - 2 = 0$
13. फलन $f(x)$, $x = 2$ मा निरन्तर हुन्छ भनी देखाउनुहोस्।
Show that the function $f(x)$ is continuous at $x = 2$.
$$f(x) = \begin{cases} 2x - 1, & x < 2 \\ 3, & x = 2 \\ x + 1, & x > 2 \end{cases}$$
14. क्रामरको नियम प्रयोग गरी हल गर्नुहोस्।
Solve these equations by using Cramer's rule.
 $x + xy = 4$ and $\frac{2}{x} = (y - 1)$
15. यदि (1, 4) भएर जाने कुनै वृत्तभित्रका दुई व्यासहरूका समीकरणहरू $x - y = 1$ र $2x + 3y = 7$ भए सो वृत्तको समीकरण निकाल्नुहोस्।
Find the equation of the circle which passes through the point (1, 4) and whose equations of two diameters are $x - y = 1$ and $2x + 3y = 7$.
16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\tan A + \tan (60^\circ + A) + \tan (60^\circ - A) = 3 \tan 3A$
17. यदि $A + B + C = 180^\circ$ भए, प्रमाणित गर्नुहोस्:
If $A + B + C = 180^\circ$, prove that:
 $\sin A - \sin B + \sin C = 4 \sin \frac{A}{2} \cos \frac{B}{2} \sin \frac{C}{2}$
18. एउटा शालिक स्तम्भ माथि राखिएको छ। स्तम्भको फेदबाट 100 मिटर पर स्तम्भ र शालिकले क्रमशः 45° र 15° का कोणहरू बनाएका छन् भने सो शालिकको उचाइ निकाल्नुहोस्।
A statue stands on the top of a column. The angles subtended by the column and the statue at the point 100 m away from the foot of the column are 45° and 15° respectively. Find the height of the statue.

19. एकाइ वर्गलाई समानान्तर चतुर्भुज $\begin{bmatrix} 0 & 6 & 8 & 2 \\ 0 & 3 & 9 & 6 \end{bmatrix}$ मा स्थानान्तरण गर्ने 2×2 म्याट्रिक्स M पत्ता लगाउनुहोस्।
Find the 2×2 matrix M that transforms a unit square on to a parallelogram $\begin{bmatrix} 0 & 6 & 8 & 2 \\ 0 & 3 & 9 & 6 \end{bmatrix}$.

20. तलको तथ्याङ्कबाट चतुर्थांश विचलन र सो को गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस्।
From the following data, find the quartile deviation and its coefficient.

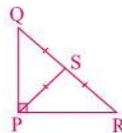
Weight (kg)	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22-24
No. of students	41	53	67	72	47	32

21. तलको तथ्याङ्कको मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस्।
Find the mean deviation of the following data from median.

Height	above 0 cm	above 8 cm	above 16 cm	above 24 cm	above 32 cm	above 40 cm
No. of plants	50	42	35	30	18	6

GROUP D 4 × 5 = 20

22. x° सेल्सियसलाई y° फरेनहाइटमा बदल्न सूत्र $y = f(x) = \frac{9}{5}x + 32$ प्रयोग गरिन्छ। यदि फरेनहाइटलाई डिग्री सेल्सियसमा लैजाने सूत्र $g(x)$ भए $g(x)$ र $g \circ f(x)$ पत्ता लगाउनुहोस्। साथै, $f^{-1}(77^\circ)$ र $g^{-1}(55^\circ)$ पनि पत्ता लगाउनुहोस्।
To convert x° celsius into y° fahrenheit, we use the formula $y = f(x) = \frac{9}{5}x + 32$. If $g(x)$ is the formula to convert fahrenheit into celsius then find $g(x)$ and $g \circ f(x)$. Also, find $f^{-1}(77^\circ)$ and $g^{-1}(55^\circ)$.
23. समीकरण $6x^2 + xy - y^2 - 24x + 8y = 0$ ले प्रतिनिधित्व गरेका दुई फरक रेखाका समीकरणहरू र तिनीहरू बिचको कोण पनि निकाल्नुहोस्।
Find two separate equations and the angle between them as represented by the second degree equation: $6x^2 + xy - y^2 - 24x + 8y = 0$
24. त्रिभुज PQR मा $\angle QPR = 90^\circ$ र विकर्ण QR को मध्यबिन्दु S भए भेक्टर विधिको प्रयोग गरी $SP = SQ = SR$ हुन्छ भनी सिद्ध गर्नुहोस्।
In $\triangle PQR$, $\angle QPR = 90^\circ$. S is the middle point of hypotenuse QR. Prove by vector method that: $SP = SQ = SR$
25. त्रिभुज ABC मा $A(3, 5)$, $B(1, 7)$ र $C(9, 3)$ शीर्षबिन्दुहरू भए $\triangle ABC$ लाई $x = 4$ र $y = 2$ मा क्रमशः परावर्तन गरी प्राप्त प्रतिबिम्बका निर्देशाङ्कहरू निकाल्नुहोस् र लेखाचित्रमा पनि प्रस्तुत गर्नुहोस्। साथै, यी दुवै परावर्तनहरूलाई संयुक्त रूपमा जनाउने एकल स्थानान्तरण के हुनसक्छ? उल्लेख गर्नुहोस्।
A triangle ABC with vertices $A(3, 5)$, $B(1, 7)$ and $C(9, 3)$ is reflected successively in the lines $x = 4$ and $y = 2$. Write the co-ordinates of the images and represent them graphically under these transformations. Also, state the single transformation given by the combination of these transformations.



ANSWERS

1. to 5. Show to your teacher.
6. (a) $3x^2 + 4x + 5$, 6 (b) 5 (c) $y = \frac{8}{9}x^3$
7. (a) 298 (b) $x - 2y + 1 = 0$ (c) 90°
10. (a) 30° (b) $7\mathbf{i} + 4\mathbf{j}$ and $\mathbf{i} - 6\mathbf{j}$
(c) 1.41 and 0.2014 (d) 11, 100 (e) 12, -1
14. 1, 3 (e) $x^2 + y^2 - 4x - 2y - 5 = 0$
18. 73.20 m (f) $\begin{pmatrix} 6 & 2 \\ 3 & 6 \end{pmatrix}$ (g) 2.32 kg and 0.13
21. 10.854 (h) $g(x) = \frac{5}{9}(x - 32)$, x, 25, 131
23. $3x - y = 0$ and $2x + y = 8$; 45° , 135°
25. $A'(5, 5)$, $B'(7, 7)$, $C'(-1, 3)$, $A''(5, -1)$, $B''(7, -3)$, $C''(-1, 1)$

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 50
2076 (2020)

समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क - १००

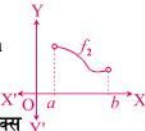
सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A 10 × 1 = 10

1. (a) चौथो पद 16 र समान अनुपात 2 भएको GS को पाचौं पद पत्ता लगाउनुहोस्।
Find the fifth term of GS whose fourth term is 16 and common ratio is 2.

- (b) रेखा $y + 3 = 0$ सहित माथिथरि हल समूह पर्ने असमानता लेख्नुहोस्।
Write the inequality whose solution is upward from the line $y + 3 = 0$ including itself.

2. (a) दिइएको फलनको अन्तराल लेख्नुहोस्।
Find the interval of the given function.



- (b) यदि $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ b & x \end{bmatrix}$ र A एकल मेट्रिक्स भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस्।
If $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ b & x \end{bmatrix}$ and A is a singular matrix then find the value of x.

3. (a) एउटा सोलीको अर्ध शीर्षकोण 50° छ। समतल सतहले सोलीको अक्षसँग 40° को कोण बनाएर सो सोलीलाई प्रतिच्छेदन गर्दा बन्ने शाईकिकको नाम लेख्नुहोस्।
The semi vertical angle of a cone is 50° . If the plane surface intersects the cone making an angle of 40° with the axis of the cone, write the name of the conic section so formed.

- (b) यदि P र Q केन्द्रविन्दु भएका दुई वृत्तहरू बाहिरपट्टी बिन्दु A मा स्पर्श भएका छन् भने PA, QA र PQ को सम्बन्ध लेख्नुहोस्।
If two circles with centres P and Q touch externally at a point A then write the relation among PA, QA and PQ.

4. (a) यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए $\cot \left(\frac{A}{2} + \frac{B}{2} \right)$ लाई कोण C को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस्।
If $A + B + C = \pi^\circ$, express $\cot \left(\frac{A}{2} + \frac{B}{2} \right)$ in terms of angle C.

- (b) यदि $\tan A = z$ भए $\tan 2A$ कति हुन्छ?
If $\tan A = z$ then what is $\tan 2A$?

5. (a) $\vec{OG} = \frac{1}{3}(\vec{OA} + \vec{OB} + \vec{OC})$ हुनेगरी $\triangle ABC$ एउटा त्रिभुज छ। बिन्दु G को विशिष्ट नाम उल्लेख गर्नुहोस्, जहाँ O उद्गम बिन्दु हो।
ABC is a triangle such that $\vec{OG} = \frac{1}{3}(\vec{OA} + \vec{OB} + \vec{OC})$ and O be the origin, write the special name of the point G.

- (b) सूत्र $(x', y') = \left(h + \frac{r^2(x-h)}{(x-h)^2 + (y-k)^2}, k + \frac{r^2(y-k)}{(x-h)^2 + (y-k)^2} \right)$ मा (h, k) ले के जनाउँदछ?
What does (h, k) represent in the formula $(x', y') = \left(h + \frac{r^2(x-h)}{(x-h)^2 + (y-k)^2}, k + \frac{r^2(y-k)}{(x-h)^2 + (y-k)^2} \right)$?

GROUP B 13 × 2 = 26

6. (a) गुणनखण्ड साध्यको परिभाषा लेख्नुहोस्। यदि $x^3 - kx^2 + x - 6 = 0$ को एउटा गुणनखण्ड $x - 2$ भए k को मान पत्ता लगाउनुहोस्।
Define factor theorem. If $x - 2$ is a factor of $x^3 - kx^2 + x - 6 = 0$, find the value of k.

- (b) एउटा गुणोत्तर अनुक्रमको 10 औं, 12 औं, 14 औं र 16 औं पदहरूको गुणनफल 1296 छ। 13 औं पद पत्ता लगाउनुहोस्।
The product of 10th, 12th, 14th and 16th terms of a G.P. is 1296. Find the 13th term.

- (c) उद्देश्य फलन $Z = 7x + 3y$ को बहुभुजीय सम्भाव्य क्षेत्रका शीर्षहरू $R(7, 0)$, $A(0, 7)$ र $O(0, 0)$ का आधारमा न्यूनतम मान पत्ता लगाउनुहोस्।
Find the minimum value of the objective function $Z = 7x + 3y$ when the vertices of a polygonal feasible region are $R(7, 0)$, $A(0, 7)$ and $O(0, 0)$.

7. (a) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\begin{vmatrix} b+c & a \\ c+a & c \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} c+a & a-b \\ c & c-a \end{vmatrix}$$

- (b) $\begin{bmatrix} \cos A & -\sin A \\ \sin A & \cos A \end{bmatrix}$ को विपरीत मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस्।

$$\text{Find the inverse matrix of } \begin{bmatrix} \cos A & -\sin A \\ \sin A & \cos A \end{bmatrix}$$

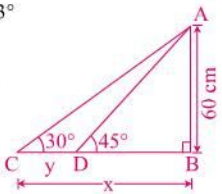
8. (a) यदि $2x + y = 5$ र $3x - ky + 5 = 0$ बिचको कोण $\tan^{-1} \frac{11}{2}$ भए, k को मान कति होला?
If the angle between $2x + y = 5$ and $3x - ky + 5 = 0$ is $\tan^{-1} \frac{11}{2}$, what is the value of k?

- (b) $x(x + y - c) - yc = 0$ ले प्रतिनिधित्व गरेका रेखाहरूको समीकरणहरू पत्ता लगाउनुहोस्।
Find the equations of lines represented by $x(x + y - c) - yc = 0$.

9. (a) यदि $A + B + C = \pi^\circ$ र $\cos A = \cos B \cdot \cos C$ भए, प्रमाणित गर्नुहोस्: $\tan A = \tan B + \tan C$
If $A + B + C = \pi^\circ$ and $\cos A = \cos B \cdot \cos C$, Prove that: $\tan A = \tan B + \tan C$.

- (b) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\frac{\cos 8^\circ + \sin 8^\circ}{\cos 8^\circ - \sin 8^\circ} = \tan 53^\circ$

- (c) दिइएको चित्रबाट x र y का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस्।
From the given figure, find the values of x and y.



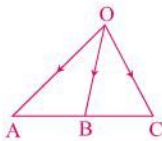
10. (a) 3 भेक्टरहरू $\vec{a} = 3\vec{i} + k\vec{j}$, $\vec{b} = (k-1)\vec{i} + \vec{j}$ र $\vec{c} = 2\vec{i} + (k+2)\vec{j}$ जहाँ $\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{b} \cdot \vec{c}$ छन्। k को मान निकाल्नुहोस्।

There are three vectors $\vec{a} = 3\vec{i} + k\vec{j}$, $\vec{b} = (k-1)\vec{i} + \vec{j}$ and $\vec{c} = 2\vec{i} + (k+2)\vec{j}$ such that $\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{b} \cdot \vec{c}$. Find the value of k.

- (b) दिइएको चित्रमा $\vec{OA} = \vec{a}$ र

$\vec{OB} = \vec{b}$ छ । यदि

$\vec{AC} = 3 \vec{AB}$ भए, $\vec{OC}$ पत्ता लगाउनुहोस् ।



In the given figure, $\vec{OA} = \vec{a}$ and $\vec{OB} = \vec{b}$. If $\vec{AC} = 3 \vec{AB}$, find $\vec{OC}$.

- (c) एउटा निरन्तर श्रेणीमा $N = 30$, $\Sigma fm = 870$ र $\Sigma f(m - \bar{x})^2 = 1070$ भए सो श्रेणीको स्तरीय भिन्नता र सोको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

In a continuous series, $N = 30$, $\Sigma fm = 870$ and $\Sigma f(m - \bar{x})^2 = 1070$ then find the standard deviation and its coefficient.

GROUP C $11 \times 4 = 44$

11. 1 र 64 को बिचमा भरिएका गुणोत्तर मध्यमाहरूको सङ्ख्या पत्ता लगाउनुहोस् जहाँ पहिलो मध्यमा र अन्तिम मध्यमा 1 : 16 को अनुपातमा छन् ।

Find the number of GM's inserted between 1 and 64 when the ratio of 1st mean to the last mean is 1 : 16.

12. लेखाचित्रद्वारा हल गर्नुहोस् (Solve graphically): $x^2 - 4x + 4 = 0$

13. यदि दिइएको फलन $x = 2$ मा निरन्तर भए k को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If the given function is continuous at $x = 2$ then find

the value of k . $f(x) = \begin{cases} kx - 1, & x < 2 \\ 2x - 3, & x \geq 2 \end{cases}$

14. क्रामरको नियम प्रयोग गरी हल गर्नुहोस् :

Solve by using Cramer's rule :

$$x + \frac{6}{y} - 7 = 0 \text{ and } 2xy + 4 = 10y$$

15. यदि रेखा $my + x = cm$ रेखाहरू $x - 23 = -4y$ र $7x = 3y + 6$ का प्रतिच्छेदन बिन्दु भएर जान्छ र $5x - 4y = 6$ सँग समानान्तर हुन्छ भने m र c का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

If the line $my + x = cm$ passes through the point of intersection of the lines $x - 23 = -4y$ and $7x = 3y + 6$ and parallel to the line $5x - 4y = 6$, then find the value of m and c .

16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\sin^3 A + \sin^3 (60^\circ + A) + \sin^3 (240^\circ + A) = \sin^3 A$$

17. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए, प्रमाणित गर्नुहोस् :

If $A + B + C = \pi^\circ$ then prove that :

$$\cos^2 2A + \cos^2 2B + \cos^2 2C = 1 + 2 \cos 2A \cdot \cos 2B \cdot \cos 2C$$

18. हल गर्नुहोस् (Solve):

$$\cos \alpha + \sqrt{3} \sin \alpha = 2 \quad [0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ]$$

19. P (0, 3), Q (1, 1), R (3, 2) र S (2, 4) भएको वर्ग PQRS लाई 2×2 मेट्रिक्सद्वारा परिवर्तन गर्दा P'(3, 0), Q'(1, -1), R'(2, -3) र S'(4, -2) भएको सामानान्तर चतुर्भुज P'Q'R'S' हुन्छ भने सो 2×2 मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् ।

A square PQRS with the vertices P(0, 3), Q(1, 1), R(3, 2) and S(2, 4) is mapped onto the parallelogram P'Q'R'S' by 2×2 matrix so that the vertices of the parallelogram are P'(3, 0), Q'(1, -1), R'(2, -3) and S'(4, -2). Find the 2×2 matrix.

20. 10 - 20 को पहिलो वर्गान्तर लिएर बारम्बारता तालिका बनाई चतुर्थशीय विचलन पत्ता लगाउनुहोस् ।

Taking 10 - 20 as a first class interval, make a frequency table and find the quartile deviation.

48, 50, 34, 29, 56, 40, 14, 62, 28, 70, 22, 30, 38, 74, 13, 47, 20, 53, 64, 34, 75, 66, 60, 21, 45, 57, 15, 41

21. तलको तथ्याङ्कबाट मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

From the given data, find the mean deviation and it's coefficient.

Class-Interval	0-10	0-20	0-30	0-40	0-50
Frequency	2	5	11	16	20

GROUP D $4 \times 5 = 20$

22. कुनै धन रु. 'x' को मिश्रधन $y = f(x) = x + \frac{x \times T \times R}{100}$

हुन्छ । जहाँ $T = 10$ वर्ष र $R = 5\%$ छन् ।

The amount of a sum of Rs 'x' is $y = f(x) = x + \frac{x \times T \times R}{100}$ where $T = 10$ years and $R = 5\%$.

(i) $f(5000)$ पत्ता लगाउनुहोस् । (Find $f(5000)$.)

(ii) $f^{-1}(x)$ र $f^{-1}(7500)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find $f^{-1}(x)$ and $f^{-1}(7500)$.

(ii) $f^{-1}(x)$ ले के जनाउँदछ ?

What does $f^{-1}(x)$ represent?

23. समीकरण $5x^2 + 5y^2 + 30x - 40y - 55 = 0$ भएको वृत्तको केन्द्रमा केन्द्रित हुने र बिन्दु (4, 3) भएर जाने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the equation of a circle passing through the point (4, 3) and concentric with the circle having equation $5x^2 + 5y^2 + 30x - 40y - 55 = 0$.

24. त्रिभुजको गुरुत्वकेन्द्र (भारकेन्द्र) को स्थिति भेक्टर यसको शीर्षहरूका स्थिति भेक्टरहरूको योगफलको एक तिहाइ हुन्छ भनी भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस् ।

Using vector method, prove that the position vector of the centroid of a triangle is one third the sum of the position vectors of it's vertices.

25. E ले केन्द्रबिन्दु (-3, -4) बाट हुने नापो 2 भएको विस्तारीकरण र R ले $y = 0$ मा परावर्तन हुने जनाउँछ । यदि शीर्षबिन्दुहरू A(2, 0), B(3, 1) र C(1, 1) भएको ΔABC लाई संयुक्त स्थानान्तरण $E \circ R$ द्वारा हुने प्रतिबिम्ब पत्ता लगाउनुहोस् । दुवै चित्र एउटै ग्राफमा खिच्नुहोस् ।

E denotes enlargement about the centre (-3, -4) with the scale factor of 2 and R denotes a reflection on the line $y = 0$. ΔABC having the vertices A(2, 0), B(3, 1) and C(1, 1) is mapped under the combined transformation $E \circ R$. Find the image of ΔABC and draw two figure on the same graph paper.

ANSWERS

1. to 5. Show to your teacher.

6. (a) 1 (b) 6 (c) 0

7. (b) $\begin{bmatrix} \cos A & \sin A \\ -\sin A & \cos A \end{bmatrix}$ 8. (a) 4

- (b) $x - c = 0, x + y = 0$ 9. (c) $60\sqrt{3}$ cm, 43.92 cm

10. (a) 3 (b) $3\vec{b} - 2\vec{a}$ (c) 5.97 and 0.206

11. 5 12. 2, 2 13. $k = 1$ 14. 4, 2

15. $m = -\frac{4}{5}, c = \frac{5}{4}$ 18. 60° 19. $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$ 20. 16

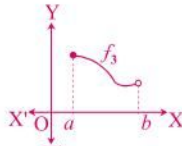
21. 10.3, 0.37 22. Rs 7500, $f^{-1}(x) = \frac{2x}{3}$, Rs 5000, principal

23. $x^2 + y^2 + 6x - 8y = 25$ 25. A'(7, 4), B'(9, 2), C'(5, 2)

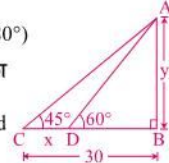
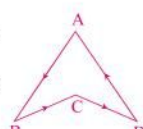
SEE MODEL QUESTION 2076 SET 51
2076 (2020)

समय : ३ घण्टा पूर्णाङ्क - १००
सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A 10 × 1 = 10

- (a) यदि $f^{-1} = \{(x, y), (c, d)\}$ भए फलन f पत्ता लगाउनुहोस्।
If $f^{-1} = \{(x, y), (c, d)\}$ then find the function f .
- (b) यदि भागफल Q , शेष R , र भाजक D भए बहुपदीय $f(x)$ लाई Q, R र D को रूपमा लेख्नुहोस्।
If the quotient Q , remainder R , and divisor D then write the polynomial $f(x)$ in terms of Q, R and D .
- (a) दिइएको फलनको अन्तराल लेख्नुहोस्।
Find the interval of the given function.

- (b) यदि $\begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 6 & x \end{bmatrix}$ एउटा एकल मेट्रिक्स भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस्।
If $\begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 6 & x \end{bmatrix}$ is a singular matrix, find the value of x .
- (a) एउटा सोलीको अर्ध शीर्षकोण 55° छ। समतल सतहले सोलीको अक्षसँग 65° को कोण बनाएर सो सोलीलाई प्रतिच्छेदन गर्दा बन्ने शाङ्किकको नाम लेख्नुहोस्।
The semi vertical angle of a cone is 55° . If the plane surface intersects the cone making an angle of 65° with the axis of the cone, write the name of the conic section so formed.
- (b) यदि P र Q केन्द्रबिन्दु भएका दुई वृत्तहरू भित्रपट्टी बिन्दु A मा स्पर्श भएका छन् भने PA, QA र PQ को सम्बन्ध लेख्नुहोस्।
If two circles with centres P and Q touch internally at a point A then write the relation among PA, QA and PQ .
- (a) यदि $A + B + C = \pi$ भए $\cos(2A + 2B)$ लाई कोण $2C$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस्।
If $A + B + C = \pi$, express $\cos(2A + 2B)$ in terms of angle $2C$.
- (b) $\sin 4A$ लाई $2A$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस्।
Express $\sin 4A$ in terms of $2A$.
- (a) यदि एउटा त्रिभुजको शीर्षबिन्दुहरूका स्थिति भेक्टरहरूको योगफल $6\vec{i} + 9\vec{j}$ भए यसको गुरुत्व केन्द्रको स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस्।
If the sum of position vectors of vertices of a triangle is $6\vec{i} + 9\vec{j}$ then find the position vector of its centroid.
- (b) एउटा बिन्दु P को उत्क्रम बिन्दु उत्क्रम वृत्त बाहिर भए सो बिन्दु P कता पर्ला ?
If the inverse of a point P lies outside the inversion circle then where is the point P ?

GROUP B 13 × 2 = 26

- (a) उदगमबिन्दु भएर जाने एउटा घन समीकरणको वक्रमा एउटा बिन्दु $(-4, 32)$ पर्दछ भने सो घन समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।
The curve of a cubic equation passes through the origin contains the point $(-4, 32)$. Find the cubic equation.
- (b) असमानता $3x - 4y \leq 12$ लाई लेखाचित्रमा देखाउनुहोस्।
Show inequality $3x - 4y \leq 12$ in a graph.
- (c) कुनै समानान्तर श्रेणीको पाँचौं पद 19 र आठौं पद 31 भए कुन चाहिँ पद 67 होला ?
If the 5th term of an arithmetic series is 19 and 8th term is 31, which term is 67?
- (a) x को मान कति हुँदा मेट्रिक्स $\begin{pmatrix} x+1 & 2x^2-11 \\ 2 & 2x+3 \end{pmatrix}$ एउटा सिङ्गुलर मेट्रिक्स हुन्छ ?
For what value of x , the matrix $\begin{pmatrix} x+1 & 2x^2-11 \\ 2 & 2x+3 \end{pmatrix}$ is a singular matrix?
- (b) $\begin{bmatrix} \operatorname{cosec} A & \cot A \\ \cot A & \operatorname{cosec} A \end{bmatrix}$ को विपरीत मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस्।
Find the inverse matrix of $\begin{bmatrix} \operatorname{cosec} A & \cot A \\ \cot A & \operatorname{cosec} A \end{bmatrix}$.
- (a) यदि दुई रेखाहरू $ax + by + c = 0$ र $mx + ny + t = 0$ आपसमा लम्ब भए प्रमाणित गर्नुहोस् : $am + bn = 0$.
If two lines $ax + by + c = 0$ and $mx + ny + t = 0$ are orthogonal, prove that $am + bn = 0$.
- (b) समीकरण $x^2 - 4xy + y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने जोडा रेखाहरूबिचको न्यूनकोण पत्ता लगाउनुहोस्।
Find the acute angle between the pair of lines represented by the equation $x^2 - 4xy + y^2 = 0$.
- (a) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\frac{1 + \cos \theta + \sin \theta}{1 - \cos \theta + \sin \theta} = \cot \frac{\theta}{2}$
- (b) हल गर्नुहोस् (Solve): $2 \cos^2 x - 1 = 0$ ($0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$)
- (c) दिइएको चित्रबाट x र y का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस्।
From the given figure, find the values of x and y .

- (a) $|\vec{a}| = \sqrt{5}$ र $|\vec{b}| = \sqrt{13}$ दिइएको छ। यदि $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बिचको न्यूनकोण $\cos^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{65}}\right)$ भए $\vec{a} \cdot \vec{b}$ पत्ता लगाउनुहोस्।
It is given that $|\vec{a}| = \sqrt{5}$ and $|\vec{b}| = \sqrt{13}$. If the acute angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$ is $\cos^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{65}}\right)$, find $\vec{a} \cdot \vec{b}$.
- (b) चित्रमा $\vec{AB} + \vec{BC} + \vec{CD} + \vec{DA} = 0$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस्।
In the figure, prove that: $\vec{AB} + \vec{BC} + \vec{CD} + \vec{DA} = 0$


- (c) एउटा निरन्तर श्रेणीमा $\Sigma fm = 114$, $\bar{x} = 19$ र $\Sigma f(m - \bar{x})^2 = 232$ भए सतरीय भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस्।
In a continuous series, $\Sigma fm = 114$, $\bar{x} = 19$ and $\Sigma f(m - \bar{x})^2 = 232$ then find standard deviation and its coefficient.

GROUP C 11 × 4 = 44

11. एउटा AP को दोस्रो, छैटौँ र अठारौँ पदहरू एउटा GP का अनुवर्ती पदहरू भए GP को समान अनुपात पत्ता लगाउनुहोस्।
If second, sixth and eighteenth term of an AP are consecutive terms of a GP, find the common ratio of the GP.
12. लेखाचित्रद्वारा हल गर्नुहोस् (Solve graphically):
 $x^2 - 3x - 10 = 0$
13. बायाँ तर्फको सीमान्त मान, दायाँ तर्फको सीमान्त मान र फलनको मान पत्ता लगाई फलन $f(x) = \begin{cases} 3-x, & x \leq 0 \\ 3, & x > 0 \end{cases}$ को $x=0$ मा निरन्तरता वा विच्छिन्नता परीक्षण गर्नुहोस्।
Examine the continuity or discontinuity of $f(x) = \begin{cases} 3-x, & x \leq 0 \\ 3, & x > 0 \end{cases}$ at $x=0$ by calculating left hand limit, right hand limit and functional value.
14. क्रामरको नियम प्रयोग गरी हल गर्नुहोस् :
Solve by using Cramer's rule:
 $x - 3y = 2$, $2y + x = 7$
15. एउटा त्रिभुजका शीर्षबिन्दुहरू $A(-2, 1)$, $B(2, 2)$ र $C(6, -2)$ छन्। A बाट BC मा खिचिएको उचाइ AD को समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।
The vertices of a triangle are $A(-2, 1)$, $B(2, 2)$ and $C(6, -2)$. Find the equation of the altitude of AD drawn from A to BC.
16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\sec 40^\circ + \sqrt{3} \csc 40^\circ = 4$
17. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् :
If $A + B + C = \pi^\circ$, then prove that:
 $\cos^2 2A + \cos^2 2B + \cos^2 2C = 1 + 2 \cos 2A \cdot \cos 2B \cdot \cos 2C$
18. हल गर्नुहोस् (Solve): $\sqrt{3} \cos A + \sin A = 2$ [$0^\circ \leq A \leq 360^\circ$]
19. एउटा एकाइ वर्गलाई समानान्तर चतुर्भुज $\begin{pmatrix} 0 & 3 & 5 & 2 \\ 0 & 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ मा स्थानान्तरण गर्ने 2×2 मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस्।
Find a 2×2 transformation matrix which transforms a unit square to the parallelogram $\begin{pmatrix} 0 & 3 & 5 & 2 \\ 0 & 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

20. तलको तथ्याङ्कको चतुर्थांशीय विचलन पत्ता लगाउनुहोस्।
Find the quartile deviation of the following data.
- | Marks | $5 \leq x < 15$ | $15 \leq x < 25$ | $25 \leq x < 35$ | $35 \leq x < 45$ |
|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| No. of students | 3 | 5 | 4 | 2 |
21. तलको तथ्याङ्कको मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस्।
Find the mean deviation of the following data from median.
- | Class interval | More than 0 | More than 10 | More than 20 | More than 30 | More than 40 |
|----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Frequency | 50 | 45 | 37 | 22 | 6 |

GROUP D 4 × 5 = 20

22. एउटा रेफ्रिजेरेटरमा राखिएको खानामा ब्याक्टेरियाहरूको सङ्ख्या, $N(T) = 20T^2 - 80T + 500$ ($2 \leq T \leq 14$) को रूपमा व्यक्त गर्न सकिन्छ। जहाँ, T ले खानाको तापक्रमलाई जनाउँछ र $T(t) = 4t + 2$ ($0 \leq t \leq 3$); जहाँ t ले घण्टामा हुने समयलाई जनाउँछ भने
The number of bacteria in a food kept in a refrigerator can be expressed as $N(T) = 20T^2 - 80T + 500$ ($2 \leq T \leq 14$). Where, T represents the temperature of food and $T(t) = 4t + 2$ ($0 \leq t \leq 3$); where t represents time in hours.
- (a) $(N \circ T)$ (t) पत्ता लगाउनुहोस्। (Find $(N \circ T)(t)$.)
- (b) फ्रिजमा राखेको 2 घण्टामा उक्त खानामा कति ब्याक्टेरिया हुन्छन्? पत्ता लगाउनुहोस्।
How many bacteria will be there in the food when it is kept in refrigerator for two hours? Find it.
- (c) खानामा कति घण्टामा 3300 ओटा ब्याक्टेरिया हुन्छन्? पत्ता लगाउनुहोस्।
In how many hours will the no. of bacteria be 3300 in food? find it.
23. यदि वृत्त $x^2 + y^2 - 10x - 12y + 51 = 0$ को व्यासको एक छेउ (8, 7) भए अर्को छेउको निर्देशाङ्क पत्ता लगाउनुहोस्। साथै, सो व्यासको समीकरण पनि पत्ता लगाउनुहोस्।
If one end of a diameter of the circle $x^2 + y^2 - 10x - 12y + 51 = 0$ is (8, 7), find the co-ordinates of the other end. Also, find the equation of the diameter.
24. केन्द्र O भएको एउटा वृत्तको AB एउटा व्यास छ र परिधिमा एउटा बिन्दु C छ। $\angle ACB = 90^\circ$ हुन्छ भनी भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस्।
AB is a diameter of a circle with center O and C is a point on the circumference. Prove by vector method $\angle ACB = 90^\circ$.
25. $\triangle ABC$ का शीर्षबिन्दुहरू $A(1, 1)$, $B(3, 1)$ र $C(2, 3)$ छन्। उक्त त्रिभुजलाई उद्गम बिन्दुको वरिपरि अर्धपरिक्रमण गराएपछि बन्ने $\triangle A'B'C'$ लाई सोही केन्द्रबिन्दुमा नापो 2 द्वारा विस्तार गर्दा बन्ने $\triangle A''B''C''$ का शीर्ष बिन्दुका निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाई एउटै ग्राफ पेपरमा देखाउनुहोस्।
The vertices of a $\triangle ABC$ are $A(1, 1)$, $B(3, 1)$ and $C(2, 3)$. $\triangle A'B'C'$ is obtained by rotating $\triangle ABC$ about the origin through half turn. The image thus formed is enlarged about the same center with scale factor 2 to get $\triangle A''B''C''$. Find the co-ordinates of the final image and represent all three triangles on the same graph paper.

ANSWERS

1. to 5. Show to your teacher.

6. (a) $y = -\frac{1}{2}x^3$ (c) 17^{th} 7. (a) $5, -\frac{5}{2}$
- (b) $\begin{bmatrix} \csc A & -\cot A \\ -\cot A & \csc A \end{bmatrix}$ 8. (b) 60°
9. (b) $45^\circ, 135^\circ$ (c) 12.68, 30 10. (a) 1
(c) 6.22, 0.33 11. 3 12. $5 - 2$
13. Continuous 14. 5, 1 15. $x - y + 3 = 0$
18. 30° 19. $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ 20. 7.625 21. 9.56
22. (a) $320t^2 + 420$ (b) 1700 (c) $t = 3$ hours
23. (2, 5), $x - 3y + 13 = 0$
25. $A'(-1, -1)$, $B'(-3, -1)$, $C'(-2, -3)$, $A''(-2, -2)$, $B''(-6, -2)$, $C''(-4, -6)$

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 52
2076 (2020)

समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क - 100

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

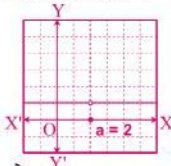
GROUP A 10 × 1 = 10

1. (a) यदि बहुपदीय $p(x)$ को एउटा गुणनखण्ड $(x - m)$ भए $p(m)$ को मान कति होला ?
If $(x - m)$ is a factor of polynomial $p(x)$, what is the value of $p(m)$?

- (b) दुई सङ्ख्याहरू 1 र 4 को गुणोत्तर मध्यमा पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the geometric mean of two numbers 1 and 4.

2. (a) दिइएको लेखाचित्रबाट फलनको $x = a$ मा बायाँ तिरको सीमान्त मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

From the given graph, find the left hand limit of the function at $x = a$.



- (b) यदि $A = [4]$ भए $|A|$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $A = [4]$ then find $|A|$.

3. (a) एउटा सोलीको अर्ध शीर्षकोण 50° छ । समतल सतहले सोलीको अक्षसँग 50° को कोण बनाएर सो सोलीलाई प्रतिच्छेदन गर्दा बन्ने शाङ्किकको नाम लेख्नुहोस् ।
The semi vertical angle of a cone is 50° . If the plane surface intersects the cone making an angle of 50° with the axis of the cone, write the name of the conic section so formed.

- (b) समीकरण $x^2 + y^2 + 2ax + 2by + c = 0$ ले वृत्तको समीकरणलाई जनाउँदछ भने उक्त वृत्तको केन्द्रबिन्दु पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the equation $x^2 + y^2 + 2ax + 2by + c = 0$ represents equation of circle then find the centre of the circle.

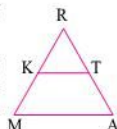
4. (a) यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए $\cos(4A + 4B)$ लाई कोण $4C$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।

If $A + B + C = \pi^\circ$, express $\cos(4A + 4B)$ in terms of angle $4C$.

- (b) $\cos 4A$ लाई $\cos 2A$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
Express $\cos 4A$ in terms of $\cos 2A$.

5. (a) चित्रमा AR र RM का मध्यबिन्दुहरू क्रमशः T र K छन् । KT र MA को सम्बन्ध लेख्नुहोस् ।

In the figure, T and K are the midpoints of AR and RM respectively. Write the relation between KT and MA.



- (b) यदि बिन्दु $P(x, y)$ को उत्क्रम बिन्दु $P' \left(\frac{x^2}{x^2 + y^2}, \frac{y^2}{x^2 + y^2} \right)$ भए उत्क्रम वृत्तको केन्द्र के होला ?
If the inversion point of $P(x, y)$ is $P' \left(\frac{x^2}{x^2 + y^2}, \frac{y^2}{x^2 + y^2} \right)$ then, what is the centre of the inversion circle?

GROUP B 13 × 2 = 26

6. (a) शेष साध्यको परिभाषा लेख्नुहोस् । यदि $f(x) = x^3 + 4x^2 + kx + 6$ लाई $(2x - 1)$ ले निःशेष भाग जान्छ भने k को मान निकाल्नुहोस् ।
Define remainder theorem. Find the value of k if $f(x) = x^3 + 4x^2 + kx + 6$ is exactly divisible by $(2x - 1)$.

- (b) एउटा मूल पत्ता लगाउनुहोस् (Find a root of):
 $2x^3 - 5x^2 - 6x + 9 = 0$

- (c) $x + 2y \leq 7$ लाई लेखाचित्रमा देखाउनुहोस् ।
Show $x + 2y \leq 7$ in a graph.

7. (a) यदि मैट्रिक्स A को विपरित मैट्रिक्स $A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$

भए मैट्रिक्स A पत्ता लगाउनुहोस् ।

If the inverse of a matrix A is given by

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \text{ then find A.}$$

- (b) $\begin{vmatrix} \sec A & \tan A \\ \tan A & \sec A \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} \sin A & -\cos A \\ \cos A & \sin A \end{vmatrix} +$
 $\begin{vmatrix} 4 & 3 \\ 6 & 5 \end{vmatrix}$ पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find $\begin{vmatrix} \sec A & \tan A \\ \tan A & \sec A \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} \sin A & -\cos A \\ \cos A & \sin A \end{vmatrix} +$
 $\begin{vmatrix} 4 & 3 \\ 6 & 5 \end{vmatrix}$.

8. (a) रेखाहरू $x - 5y + 3 = 0$ र $3y = x - 4$ बिचको अधिक कोण निकाल्नुहोस् ।

Find the obtuse angle between the lines $x - 5y + 3 = 0$ and $3y = x - 4$.

- (b) समीकरण $9x^2 + 12xy + 4y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गरेका सरल रेखाहरू सम्पाती हुन्छन् भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
Prove that the lines represented by $9x^2 + 12xy + 4y^2 = 0$ are coincident.

9. (a) यदि $\cos 330^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ भए सिद्ध गर्नुहोस् :

If $\cos 330^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ then show that :

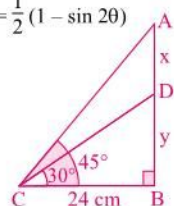
$$\sin^2 165^\circ = \frac{2 - \sqrt{3}}{4}$$

- (b) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\cos(45^\circ + \theta) \cdot \sin(45^\circ - \theta) = \frac{1}{2} (1 - \sin 2\theta)$$

- (c) दिइएको चित्रबाट x र y का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

From the given figure, find the values of x and y .



10. (a) यदि $\vec{m} = 2\vec{a} - 3\vec{b}$, $\vec{n} = 3\vec{a} - 2\vec{b}$ र $\vec{m} \cdot \vec{n} = 12$ भए एकाइ भेक्टरहरू $\vec{a}$ र $\vec{b}$ एक आपसमा लम्ब हुन्छन् भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

If $\vec{m} = 2\vec{a} - 3\vec{b}$, $\vec{n} = 3\vec{a} - 2\vec{b}$ and $\vec{m} \cdot \vec{n} = 12$ then prove that unit vectors $\vec{a}$ and $\vec{b}$ are perpendicular.

- (b) $\triangle ABC$ को भुजा BC को मध्यबिन्दु D छ । यदि बिन्दुहरू A र D का स्थिति भेक्टर क्रमशः $3\vec{i} + 5\vec{j}$ र $3\vec{i} - 4\vec{j}$ भए $\triangle ABC$ को गुरुत्वकेन्द्र (G) को स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।

D is the mid-point of the side BC of $\triangle ABC$. If the position vectors of the points A and D are $3\vec{i} + 5\vec{j}$ and $3\vec{i} - 4\vec{j}$ respectively, find the position vector of the centroid (G) of $\triangle ABC$.

- (c) कुनै तथ्याङ्कको स्तरीय भिन्नता 5.5 र मध्यक 20 भए विचरणशीलता र विचरणशीलताको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस्।

If the standard deviation of a data is 5.5 and the mean is 20, find its variance and the coefficient of variation.

GROUP C $11 \times 4 = 44$

11. फलन $f(x) = \frac{3x+11}{x-3}$, $x \neq 3$ र $g(x) = \frac{x-3}{2}$ दिइएका छन्। $f^{-1}(x)$ पत्ता लगाउनुहोस् र $f(x) = g^{-1}(x)$ भए x का मानहरू पनि पत्ता लगाउनुहोस्।

Functions $f(x) = \frac{3x+11}{x-3}$, $x \neq 3$ and $g(x) = \frac{x-3}{2}$ are given. Find $f^{-1}(x)$. If $f(x) = g^{-1}(x)$, find the values of x .

12. तेस्रो मध्यमा र अन्तिम मध्यमा कमशः 8 र 18 हुने गरी a र b का बिचमा 8 ओटा समानान्तरतीय मध्यमाहरू भरिएका छन्। a र b का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस्।
8 arithmetic means are inserted between a and b such that the third and last means are 8 and 18 respectively. Find the values of a and b .

13. बायाँ तर्फको सीमान्त मान, दायाँ तर्फको सीमान्त मान र फलनको मान पत्ता लगाई फलन $f(x) = \begin{cases} 4x-1, & x < 1 \\ 7x, & x \geq 1 \end{cases}$ को $x=1$ मा निरन्तरता वा बिच्छिन्नता परीक्षण गर्नुहोस्।
Examine the continuity or discontinuity of $f(x) = \begin{cases} 4x-1, & x < 1 \\ 7x, & x \geq 1 \end{cases}$ at $x=1$ by calculating left hand limit, right hand limit and functional value.

14. क्रामरको नियम प्रयोग गरी हल गर्नुहोस्:

Solve by using Cramer's rule:

$$3x + 5y = 24, 2y + 9 = 5x$$

15. बिन्दु (3, 4) बाट जाने एउटा वृत्तको दुई व्यासहरूका समीकरणहरू $x + y = 14$ र $2x - y = 4$ भए वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।

The equations of two diameters of a circle passing through the point (3, 4) are $x + y = 14$ and $2x - y = 4$. Find the equation of the circle.

16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\cot^2 \alpha - \tan^2 \alpha = 4 \operatorname{cosec} 2\alpha \cdot \cot 2\alpha$$

17. यदि $\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस्:

If $\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$ then prove that:

$$\cos 4A + \cos 4B + \cos 4C = -1 + 4 \cos 2A \cdot \cos 2B \cdot \cos 2C$$

18. हल गर्नुहोस् (Solve):

$$2\sqrt{3} \cos^2 \theta = \sin \theta \quad (0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ)$$

19. एउटा एकाइ वर्ग $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ लाई मेट्रिक्स

$\begin{pmatrix} 3 & b \\ c & 1 \end{pmatrix}$ द्वारा $\begin{pmatrix} 0 & a & 5 & 2 \\ 0 & 1 & 2 & d \end{pmatrix}$ पाउन स्थानान्तरण

गरिएको छ। a, b, c र d का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस्।

A unit square $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ is transformed by

the matrix $\begin{pmatrix} 3 & b \\ c & 1 \end{pmatrix}$ to get $\begin{pmatrix} 0 & a & 5 & 2 \\ 0 & 1 & 2 & d \end{pmatrix}$. Find

the values of a, b, c and d .

20. तलको तथ्याङ्कको चतुर्थांशिय विचलन पत्ता लगाउनुहोस्।
Find the quartile deviation of the following data.

Class	$20 \leq x < 30$	< 40	< 50	< 60	< 70
Frequency	5	8	12	14	20

21. तल दिइएको तथ्याङ्कको मध्यकबाट मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस्।

Find the mean deviation and its coefficient from mean of the following data.

Marks obtained	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
No. of students	5	8	15	16	6

GROUP D $4 \times 5 = 20$

22. फलन $f(x) = ax^2 + bx + c$ को लेखाचित्रमा शीर्षबिन्दु (0, 2) छ र बिन्दु (1, 8) भएर जान्छ। a, b र c का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस्। साथै, सो फलनलाई लेखाचित्रमा पनि देखाउनुहोस्।

The graph of the function $f(x) = ax^2 + bx + c$ has vertex at (0, 2) and passes through the point (1, 8). Find a, b and c . Also, show the function in a graph.

23. समीकरण $2x^2 - 7xy - 9y^2 = 0$ ले जनाउने सीधारेखाहरू सँग समानान्तर भई बिन्दु (2, -1) भएर जाने सीधारेखाहरूको एउटै समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।

Find the single equation of two straight lines which pass through the point (2, -1) and are parallel to the pair of lines represented by the equation $2x^2 - 7xy - 9y^2 = 0$.

24. समकोणी त्रिभुजमा कर्णको मध्यबिन्दु यसका शीर्षहरूबाट समदुरीमा पर्छ भनी भेक्टर विधिद्वारा प्रमाणित गर्नुहोस्।

Prove vectorially that the middle point of hypotenuse of a right angled triangle is equidistant from its vertices.

25. शीर्षबिन्दुहरू $A(5, 4)$, $B(2, 2)$ र $C(5, 2)$ भएका Δ लाई उद्गम बिन्दु 0 वरिपरि -90° परिक्रमण गरी $\Delta A'B'C'$ प्राप्त गरियो। $\Delta A'B'C'$ लाई फेरी $y = x$ मा परावर्तन गरी $\Delta A''B''C''$ प्राप्त गरियो। $\Delta A'B'C'$ र $\Delta A''B''C''$ का शीर्षबिन्दुहरू पत्ता लगाउनुहोस्। अनि ΔABC , $\Delta A'B'C'$ र $\Delta A''B''C''$ लाई एउटै लेखाचित्रमा खिच्नुहोस्।

ΔABC having coordinates of corners $A(5, 4)$, $B(2, 2)$ and $C(5, 2)$ is first rotated through -90° about origin to get $\Delta A'B'C'$ and then reflected about the line $y = x$ to get $\Delta A''B''C''$. Find the coordinates of corners of $\Delta A'B'C'$ and $\Delta A''B''C''$. Also, plot ΔABC , $\Delta A'B'C'$ and $\Delta A''B''C''$ in same graph paper.

ANSWERS

1. to 5. Show to your teacher.

6. (a) $-\frac{57}{4}$ (b) $-\frac{3}{2}, 3, 1$ 7. (a) $\begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 3 & -1 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$

(b) 4 8. (a) 172.87° 9. (c) 10.14 cm, $8\sqrt{3}$ cm

10. (b) $3\vec{i} - \vec{j}$ (c) 30.25, 27.50%

11. $f^{-1}(x) = \frac{3x+11}{x-3}$; $x \neq 3$; $x = -2, 5$ 12. 2, 20

13. Discontinuous 14. 3, 3

15. $x^2 + y^2 - 12x - 16y + 75 = 0$

18. $60^\circ, 120^\circ$ 19. $a = 3, b = 2, c = 1, d = 1$

20. 15.83 21. 9.44, 0.35

22. $a = 6, b = 0, c = 2$ 23. $2x^2 - 7xy - 9y^2 - 15x - 4y + 13 = 0$

25. $A'(4, -5), B'(2, -2), C'(2, -5), A''(-5, 4), B''(-2, 2), C''(-5, 2)$

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 53
2076 (2020)

समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क - १००

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

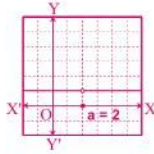
GROUP A 10 × 1 = 10

1. (a) पहिलो पद 'a' र अन्तिम पद 'b' भएको समानान्तरिय अनुक्रमको n ओटा पदहरूको योगफल कति हुन्छ ?
What is the sum of n terms of arithmetic sequence whose first term is 'a' and last term is 'b'?

- (b) लेखाचित्रमा असमानता $x \geq 0$ ले कुन कुन चतुर्थांशहरू जनाउँदछ ?
Which quadrants do the inequality $x \geq 0$ represent in a graph?

2. (a) दिइएको लेखाचित्रबाट फलनको $x = a$ मा बायाँ तिरको सीमान्त मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

From the given graph, find the left hand limit of the function at $x = a$.



- (b) यदि $A = \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$ भए Adj. (A) पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $A = \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$ then find Adj. (A).

3. (a) एउटा सोलीको अर्ध शीर्षकोण 40° छ । समतल सतहले सोलीको अक्षसँग 70° को कोण बनाएर सो सोलीलाई प्रतिच्छेदन गर्दा बन्ने शाङ्किकको नाम लेख्नुहोस् ।
The semi vertical angle of a cone is 40° . If the plane surface intersects the cone making an angle of 70° with the axis of the cone, write the name of the conic section so formed.

- (b) एउटा वृत्तको केन्द्र $(0, 0)$ र अर्धव्यास 3 एकाइ छ । यसको समीकरण लेख्नुहोस् ।
A circle has its centre at $(0, 0)$ and radius 3 units. Write its equation.

4. (a) अपवर्त्य कोण भनेको के हो ?
What is multiple angle?

- (b) $\sin 2P + \sin 2Q$ लाई गुणनको रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
Express $\sin 2P + \sin 2Q$ into product form.

5. (a) भेक्टर जोडको त्रिभुज नियमको परिभाषा दिनुहोस् ।
Define the triangle law of vector addition.

- (b) यदि विपरीत स्थानान्तरण $OA \times OA' = 10^2$ भए उत्क्रम वृत्तको अर्धव्यास कति होला ?
If $OA \times OA' = 10^2$ in an inversion transformation, what is the radius of the inversion circle?

GROUP B 13 × 2 = 26

6. (a) यदि $f^{-1} = \{(2, 1), (3, 2), (5, 3)\}$ र $g^{-1} = \{(2, 3), (4, 5), (6, 2)\}$ भए फलन $g \circ f$ लाई तीर चित्रमा देखाई क्रमजोडाहरूको रूपमा पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f^{-1} = \{(2, 1), (3, 2), (5, 3)\}$ and $g^{-1} = \{(2, 3), (4, 5), (6, 2)\}$ then show the function $g \circ f$ in an arrow diagram and find it in ordered pair form.

- (b) यदि $f \circ g(x) = 8x + 13$ र $g(x) = 2x + 2$ भए $f(x)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $f \circ g(x) = 8x + 13$ and $g(x) = 2x + 2$, find $f(x)$.

- (c) $8x + 9y \geq 72$ लाई लेखाचित्रमा देखाउनुहोस् ।
Show $8x + 9y \geq 72$ in a graph.

7. (a) मेट्रिक्स $\begin{bmatrix} k+3 & 5 \\ 2 & k \end{bmatrix}$ सिङ्गुलर मेट्रिक्स भए k को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the value of k when the matrix

$$\begin{bmatrix} k+3 & 5 \\ 2 & k \end{bmatrix} \text{ is singular.}$$

- (b) यदि मेट्रिक्सहरू $\begin{pmatrix} 2m & 7 \\ 5 & 9 \end{pmatrix}$ र $\begin{pmatrix} 9 & n \\ -5 & 4 \end{pmatrix}$ आपसमा एक अर्काका विपरीत मेट्रिक्स हुन् भने x र y को मान निकाल्नुहोस् ।

If the matrices $\begin{pmatrix} 2m & 7 \\ 5 & 9 \end{pmatrix}$ and $\begin{pmatrix} 9 & n \\ -5 & 4 \end{pmatrix}$ are inverse matrix to each other, calculate the value of x and y .

8. (a) समीकरण $x^2 - 2xy \csc \theta = -y^2$ ले जनाउने जोडा रेखाहरूको छुट्टाछुट्टै समीकरणहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the separate equations of pair of lines represented by the equation $x^2 - 2xy \csc \theta = -y^2$.

- (b) केन्द्रबिन्दु $(0, 3)$ र क्षेत्रफल 154 वर्ग एकाइ हुने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of circle having center $(0, 3)$ and area 154 sq. units.

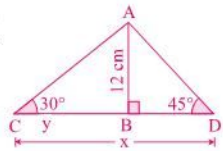
9. (a) $\cos A$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् जब $\cos \frac{A}{2} = \frac{5}{3}$ छ ।

Find the value of $\cos A$ when $\cos \frac{A}{2} = \frac{5}{3}$

- (b) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\sin 42^\circ + \cos 72^\circ = \cos 12^\circ$

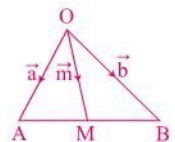
- (c) दिइएको चित्रबाट x र y का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

From the given figure, find the values of x and y .



10. (a) यदि $\vec{b} = 6\vec{i} + 2\vec{j}$ भए $\vec{b}$ सँग लम्ब हुने र X-अक्ष तिर 3 एकाइको लम्बाइ हुने भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $\vec{b} = 6\vec{i} + 2\vec{j}$, find the vector perpendicular to $\vec{b}$ whose length along X-axis is 3 units.

- (b) चित्रमा $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OB} = \vec{b}$, $\vec{OM} = \vec{m}$ र $\vec{AB}$ को मध्यबिन्दु M भए प्रमाणित गर्नुहोस् : $\vec{m} = \frac{\vec{a} + \vec{b}}{2}$



In the figure, $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OB} = \vec{b}$, $\vec{OM} = \vec{m}$ and M is mid-point of AB. Prove that : $\vec{m} = \frac{\vec{a} + \vec{b}}{2}$

- (c) एउटा अविच्छिन्न श्रेणीमा $N = 28$, $\sum fd' = -2$, $\sum fd^2 = 36$ र $10d' = m - a$ भए स्तरीय भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a continuous data, $N = 28$, $\sum fd' = -2$, $\sum fd^2 = 36$ and $10d' = m - a$ then find the standard deviation.

GROUP C $11 \times 4 = 44$

11. हल गर्नुहोस् (Solve): $x^3 - 7x^2 + 7x + 15 = 0$
12. गुणोत्तर श्रेणीमा रहेका तीन सङ्ख्याहरूको गुणनफल 64 र तिनीहरूको योगफल 21 छन् । ती सङ्ख्याहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
The product of three numbers in geometric series is 64 and their sum is 21. Find the numbers.
13. बायाँ तर्फको सीमान्त मान, दायाँ तर्फको सीमान्त मान र फलनको मान पत्ता लगाई फलन $f(x) = \begin{cases} 4x+3, & x \leq 2 \\ 5x+1, & x > 2 \end{cases}$ को $x=2$ मा निरन्तरता वा विच्छिन्नता परीक्षण गर्नुहोस् ।
Examine the continuity or discontinuity of $f(x) = \begin{cases} 4x+3, & x \leq 2 \\ 5x+1, & x > 2 \end{cases}$ at $x=2$ by calculating left hand limit, right hand limit and functional value.
14. क्रामरको नियम प्रयोग गरी हल गर्नुहोस् :
Solve by using Cramer's rule:
 $\frac{6}{x} - \frac{2}{y} = 1$ and $2y - 3x = 2xy$.
15. बिन्दु $(-3, 2)$ भएर जाने र सिधा रेखा $3x - 4y + 5 = 0$ सँग लम्ब हुने सिधा रेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of the straight line passing through the point $(-3, 2)$ and is perpendicular to the straight line $3x - 4y + 5 = 0$.
16. यदि $\cot B = k \cot A$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् :
If $\cot B = k \cot A$, then prove that:
 $\operatorname{cosec}(A - B) = \left(\frac{k+1}{k-1} \right) \operatorname{cosec}(A + B)$
17. यदि $A + B + C + D = 2\pi$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् :
If $A + B + C + D = 2\pi$, then prove that:
 $\sin A + \sin B + \sin C + \sin D$
 $= 4 \sin \left(\frac{A+B}{2} \right) \cdot \sin \left(\frac{B+C}{2} \right) \cdot \sin \left(\frac{C+A}{2} \right)$

18. हल गर्नुहोस् (Solve): $\cos \theta - \sin \theta = -1$ [$0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ$]
19. शीर्षबिन्दुहरू $A(3, 6)$, $B(4, 2)$ र $C(3, 3)$ भएको $\triangle ABC$ लाई शीर्षबिन्दुहरू $A'(-6, 3)$, $B'(-2, 4)$ र $C'(-3, 3)$ भएको $\triangle A'B'C'$ मा मापन गर्दछ । यो स्थानान्तरण जनाउने 2×2 मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् । साथै यो मापन जनाउने एकल स्थानान्तरण कुन हो ?
 $\triangle ABC$ with vertices $A(3, 6)$, $B(4, 2)$ and $C(3, 3)$ maps onto $\triangle A'B'C'$ with the vertices $A'(-6, 3)$, $B'(-2, 4)$ and $C'(-3, 3)$. Find 2×2 matrix that represents this transformation. Also which is the single transformation for this mapping ?

20. तलको तथ्याङ्कको चतुर्थांशिय विचलन पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the quartile deviation of the following data.

Class	< 5	< 10	< 15	< 20	< 25	< 30
Frequency	3	6	10	15	20	24

21. 0 - 4 को एउटा बर्गान्तर लिएर बारम्बारता तालिका बनाउनुहोस् र मध्यक भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् :
Construct a frequency distribution table taking 0 - 4 as a class interval and find mean deviation: 1, 3, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 5, 7, 10, 9, 15

GROUP D $4 \times 5 = 20$

22. फलन $f(x) = ax^2 + bx + c$ को लेखाचित्रमा शीर्षबिन्दु $(1, 4)$ छ र बिन्दु $(-1, -8)$ भएर जान्छ । a , b र c का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् । साथै, सो फलनलाई लेखाचित्रमा पनि देखाउनुहोस् ।
The graph of the function $f(x) = ax^2 + bx + c$ has vertex at $(1, 4)$ and passes through the point $(-1, -8)$. Find a , b and c . Also, show the function in a graph.
23. केन्द्रबिन्दु $(2, 3)$ हुने र वृत्त $x^2 + y^2 - 2x - 6y + 1 = 0$ को अर्धव्यास सँग बराबर अर्धव्यास हुने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of the circle having same radius as the circle $x^2 + y^2 - 2x - 6y + 1 = 0$ and whose center is $(2, 3)$.
24. एउटा समद्विबाहु त्रिभुजको मध्यिका सो त्रिभुजको आधारसँग लम्ब हुन्छ भनी भेक्टर विधिद्वारा प्रमाणित गर्नुहोस् ।
Prove by vector method that the median of an isosceles triangle is perpendicular to the base of the triangle.
25. शीर्षबिन्दुहरू $A(1, 2)$, $B(4, -1)$ र $C(2, 5)$ भएको त्रिभुजलाई रेखाहरू $x = 5$ र $y = -2$ मा लगातार परावर्तन गर्दा प्राप्त हुने प्रतिबिम्बको निर्देशाङ्क लेखेर लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् । साथै यसरी हुने संयुक्त स्थानान्तरणलाई कुन एउटै स्थानान्तरणले जनाउन सकिन्छ, उल्लेख गर्नुहोस् ।
A triangle with vertices $A(1, 2)$, $B(4, -1)$ and $C(2, 5)$ is reflected successively in the lines $x = 5$ and $y = -2$. Find the stating coordinates and graphically represent the images under these transformations. State also the single transformation given by the combinations of these transformations.

ANSWERS

1. to 5. Show to your teacher.
6. (a) $gof = \{(1, 6), (2, 2), (3, 4)\}$ (b) $4x + 5$
7. (a) 2, -5 (b) 2, -7
8. (a) $x = (\operatorname{cosec} \theta + \cot \theta)y$ and $x = (\operatorname{cosec} \theta - \cot \theta)y$
(b) $x^2 + y^2 - 6y - 40 = 0$ 9. (a) $\frac{41}{9}$
- (c) 32.78, 20.78 10. (a) $3\vec{i} - 9\vec{j}$
(c) 11.32 11. -1, 5, 3 12. 1, 4, 16
13. Continuous 14. $-14, -\frac{7}{5}$ 15. $4x + 3y + 6 = 0$
18. $90^\circ, 180^\circ$ 19. $\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$; $R_{(0, 0)} + 90^\circ$
20. 6.5 21. 2.46 22. $a = -3, b = 6, c = 1$
23. $x^2 + y^2 - 4x - 6y + 4 = 0$
25. $A'(9, 2)$, $B'(6, -1)$, $C'(8, 5)$, $A''(9, -6)$, $B''(6, -3)$, $C''(8, -9)$, Half turn rotation about $(5, -2)$.

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 54
2076 (2020)

समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क - १००

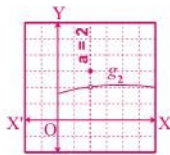
सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A 10 × 1 = 10

1. (a) $f(x) = (x - c) \times q(x) + r(x)$ मा $f(x)$ को एउटा गुणनखण्ड $x - c$ भए शेष $r(x)$ कति हुन्छ ?
In $f(x) = (x - c) \times q(x) + r(x)$, $x - c$ is a factor of $f(x)$ then what will be the remainder $r(x)$?

- (b) लेखाचित्रमा असमानता $y \geq 0$ ले कुन कुन चतुर्थांशहरू जनाउँदछ ?
Which quadrants do the inequality $y \geq 0$ represent in a graph?

2. (a) लेखाचित्रबाट फलनको $x = a$ मा मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the functional value of the function at $x = a$, from the graph.



- (b) यदि $P = \begin{bmatrix} 4 & 4 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$ भए Adj. (A) पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $A = \begin{bmatrix} 4 & 4 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$ then find Adj. (A).

3. (a) एउटा सोलीको अर्ध शीर्षकोण 44° छ । समतल सतहले सोलीको अक्षसँग 33° को कोण बनाएर सो सोलीलाई प्रतिच्छेदन गर्दा बन्ने शाङ्किकको नाम लेख्नुहोस् ।
The semi vertical angle of a cone is 44° . If the plane surface intersects the cone making an angle of 33° with the axis of the cone, write the name of the conic section so formed.

- (b) एउटा वृत्तको केन्द्र $(-4, -5)$ छ र यसले x -अक्षलाई छुन्छ । यसको अर्धव्यास कति हुन्छ ?
A circle has centre at $(-4, -5)$ and touches x -axis. What is its radius?

4. (a) अपवर्तक कोणको परिभाषा दिनुहोस् ।
Define submultiple angle.

- (b) $\cos 2M + \cos 2N$ लाई गुणनको रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
Express $\cos 2M + \cos 2N$ into product form.

5. (a) भेक्टर घटाउ सम्बन्धी त्रिभुज नियमको परिभाषा दिनुहोस् ।
Define the triangle law of vector subtraction.

- (b) उत्क्रम वृत्तको चित्रमा A को विपरीत A' छ । यदि $r^2 = 25 \text{ cm}^2$ भए $OA \times OA'$ को नाप पत्ता लगाउनुहोस् ।
In the figure of inversion circle A' is the inverse of A. If $r^2 = 25 \text{ cm}^2$ then find the measure of $OA \times OA'$.

GROUP B 13 × 2 = 26

6. (a) यदि $f(x) = 4x + 5$ र $g \circ f(x) = 16x + 7$ भए $g(x)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = 4x + 5$ and $g \circ f(x) = 16x + 7$, find $g(x)$.

- (b) यदि $f^{-1} = \{(2, 1), (5, 3), (1, 2)\}$ र $g^{-1} = \{(3, 2), (1, 5), (3, 1)\}$ भए $f \circ g$ लाई तीर चित्रमा देखाई क्रमजोडाहरूको रूपमा पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f^{-1} = \{(2, 1), (5, 3), (1, 2)\}$ and $g^{-1} = \{(3, 2), (1, 5), (3, 1)\}$ then show the function $f \circ g$ in an arrow diagram and find it in ordered pair form.

- (c) के $\frac{1}{512}$ गुणोत्तर श्रेणी $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots$ मा पर्दछ ?
Is $\frac{1}{512}$ a term of the Geometric series $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots$?

7. (a) यदि $M = \begin{bmatrix} 3k & -2 \\ 4 & k \end{bmatrix}$ र यसको डिटरमिन्यान्टको मान 26 भए k को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $M = \begin{bmatrix} 3k & -2 \\ 4 & k \end{bmatrix}$ and the value of its determinant is 26, find the value of k .

- (b) यदि मेट्रिक्सहरू $A = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 0 & x \end{bmatrix}$ र $B = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ y & 2 \end{bmatrix}$ आपसमा एक अर्काका विपरीत मेट्रिक्स हुन् भने x र y को मान निकाल्नुहोस् ।

If the matrices $A = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ 0 & x \end{bmatrix}$ and $B = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ y & 2 \end{bmatrix}$ are inverse matrix to each other, calculate the value of x and y .

8. (a) बिन्दु $(3, -2)$ भएर जाने र सिधा रेखा $7x + y - 7 = 0$ सँग समानान्तर हुने सिधा रेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the equation of the straight line passing through the point $(3, -2)$ and is parallel to the straight line $7x + y - 7 = 0$.

- (b) समीकरण $y^2 = x^2 - 2xy \tan \theta$ ले जनाउने जोडा रेखाहरूको छुट्टाछुट्टै समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the separate equation of pair of lines represented by the equation $y^2 = x^2 - 2xy \tan \theta$.

9. (a) यदि $A + B + C = \pi^\circ$ र $\sin A = \sin B \cdot \sin C$ भए प्रमाणित गर्नुहोस्: $\tan B + \tan C = \tan B \cdot \tan C$
If $A + B + C = \pi^\circ$ and $\sin A = \sin B \cdot \sin C$ then prove that: $\tan B + \tan C = \tan B \cdot \tan C$.

- (b) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):
 $\sin 51^\circ + \cos 81^\circ = \cos 21^\circ$

- (c) हल गर्नुहोस् (Solve):
 $2\cos^2 A - 1 = 0$ [$0^\circ \leq A \leq 180^\circ$]

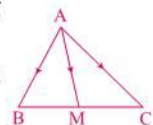
10. (a) यदि $\vec{a} = 2\vec{i} - 4\vec{j}$ भए $\vec{a}$ सँग लम्ब हुने र Y-अक्ष तिर 5 एकाइको लम्बाइ हुने भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $\vec{a} = 2\vec{i} - 4\vec{j}$, find the vector perpendicular to $\vec{a}$ whose length along Y-axis is 5 units.

- (b) चित्रमा $\triangle ABC$ को मध्यिका AM

हो । $\vec{AM} = \frac{1}{2}(\vec{AB} + \vec{AC})$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

In the figure, AM is median of $\triangle ABC$. Prove that:

$$\vec{AM} = \frac{1}{2}(\vec{AB} + \vec{AC})$$



- (c) एउटा निरन्तर श्रेणीमा $N = 20$, $\Sigma fd' = -4$, $h = 10$ र स्तरीय भिन्नता 16 भए $\Sigma fd'^2$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

In a continuous data, $N = 20$, $\Sigma fd' = -4$, $h = 10$ and standard deviation 16 then find $\Sigma fd'^2$.

GROUP C 11 × 4 = 44

11. समानान्तर श्रेणीमा रहेका तीन सङ्ख्याहरूको योगफल 21 र तिनीहरूको गुणनफल 280 छन् । ती तीन सङ्ख्याहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

The sum of three numbers in AP is 21 and their product is 280. Find the three numbers.

12. लेखाचित्रबाट हल गर्नुहोस् (Solve graphically):
 $x^2 + 3x + 2 = 0$

13. तालिका प्रयोग गरी $f(x) = 3x - 1$ को निम्नलिखित मानहरू पत्ता लगाई $x = a$ मा फलनको निरन्तरता वा विच्छिन्नता परीक्षण गर्नुहोस् ।

Use table to find the following values of function $f(x) = 3x - 1$ and examine continuity or discontinuity at $x = a$.

	$a = 6$									
x	5.8	5.9	5.99	5.999	.....	6.001	6.01	6.1	6.8	
$f(x) = 3x - 1$	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

- (i) $\lim_{x \rightarrow 6^-} f(x)$ (ii) $\lim_{x \rightarrow 6^+} f(x)$
 (iii) $\lim_{x \rightarrow 6} f(x)$ (iv) $f(6)$

14. क्रामरको नियम प्रयोग गरी हल गर्नुहोस् :

Solve by using Cramer's rule:

$$x \sin \theta - y \cos \theta = \sin \theta, x \cos \theta + y \sin \theta = \cos \theta$$

15. उद्गम बिन्दु भएर जाने र समीकरण $2x^2 + 7xy - 4y^2 = 0$ ले जनाउने रेखाहरू सँग लम्ब हुने जोडा रेखाहरूको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the single equation of the straight lines passing through the origin and orthogonal to the lines represented by the equation $2x^2 + 7xy - 4y^2 = 0$.

16. यदि $\operatorname{cosec}(A - B) = k \operatorname{cosec}(A + B)$ भए प्रमाणित गर्नुहोस्:
 If $\operatorname{cosec}(A - B) = k \operatorname{cosec}(A + B)$ then prove that:

$$\cot B = \left(\frac{k+1}{k-1} \right) \cot A$$

17. यदि $P + Q + R + S = 2\pi^c$ भए प्रमाणित गर्नुहोस्:
 $\cos P + \cos Q + \cos R + \cos S$

$$= 4 \cos \left(\frac{P+Q}{2} \right) \cdot \cos \left(\frac{Q+R}{2} \right) \cdot \cos \left(\frac{R+S}{2} \right)$$

If $P + Q + R + S = 2\pi^c$, then prove that:

$$\cos P + \cos Q + \cos R + \cos S$$

$$= 4 \cos \left(\frac{P+Q}{2} \right) \cdot \cos \left(\frac{Q+R}{2} \right) \cdot \cos \left(\frac{R+S}{2} \right)$$

18. एउटा शालिक स्तम्भको टुप्पोमा उभ्याइएको छ । यदि स्तम्भको फेदेदेखि 100 मि. परको बिन्दुमा स्तम्भ र शालिकले क्रमशः 45° र 15° को कोण बनाउँछन् भने शालिकको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।

A statue stands on the top of a column. The angles subtended by the column and statue at a point 100 meters away from the foot of the column are 45° and 15° respectively. Find the height of the statue.

19. शीर्षबिन्दुहरू $A(1, 2)$, $B(4, -1)$ र $C(2, 5)$ भएको त्रिभुजलाई रेखाहरू $x = 5$ र $y = -2$ मा लगातार परावर्तन गर्दा प्राप्त हुने प्रतिबिम्बको निर्देशाङ्क लेखेर लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् । साथै यसरी हुने संयुक्त स्थानान्तरणलाई कुन एउटै स्थानान्तरणले जनाउन सकिन्छ, उल्लेख गर्नुहोस् ।

A triangle with vertices $A(1, 2)$, $B(4, -1)$ and $C(2, 5)$ is reflected successively in the lines $x = 5$ and $y = -2$. Find the stating coordinates and graphically represent the images under these transformations. State also the single transformation given by the combinations of these transformations.

20. तलको तथ्याङ्कबाट अर्ध चतुर्थांशीय विस्तार र चतुर्थांशीय विचलनको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the interquartile range and coefficient of quartile deviation from the following data:

Weight (Kg)	10-20	10-30	10-40	10-50	10-60	10-70
No. of men	12	31	36	46	55	61

21. पहिलो वर्गान्तर 2 - 4 बनाई तलको तथ्याङ्कको मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस्:

Taking 2 - 4 as a first class interval, find the mean deviation of the following data and its coefficient: 4, 2, 3, 9, 7, 6, 4, 2, 3, 5, 4, 5

GROUP D 4 × 5 = 20

22. कुनै सङ्ख्याको घनबाट सोको वर्गको 4 गुणा र सोको सातगुणा घटाउँदा -10 हुन्छ भने सम्भाव्य सङ्ख्याहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

If 4 times of a square of a number and seven times of the number are subtracted from the cube of a number then it becomes -10, find the possible numbers.

23. केन्द्र $(-1, -2)$ हुने र वृत्त $x^2 + y^2 + 3x - 7y - 2 = 0$ को अर्धव्याससँग बराबर अर्धव्यास हुने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the equation of the circle with center $(-1, -2)$ and which has the same radius as the circle $x^2 + y^2 + 3x - 7y - 2 = 0$.

24. एउटा समबाहु चतुर्भुजका विकर्णहरू आपसमा लम्ब हुने गरी समद्विभाजन हुन्छन् भनी भेक्टर विधिद्वारा प्रमाणित गर्नुहोस् ।

Prove by vector method that the diagonals of a rhombus bisect each other perpendicularly.

25. शीर्षबिन्दुहरू $P(3, 6)$, $Q(4, 2)$ र $R(3, 3)$ भएको ΔPQR लाई शीर्षबिन्दुहरू $P'(6, -3)$, $Q'(2, -4)$ र $R'(3, -3)$ भएको $\Delta P'Q'R'$ मा मापन गर्दछ । यो स्थानान्तरण जनाउने 2×2 मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् । साथै यो मापन जनाउने एकल स्थानान्तरण कुन हो ?

ΔPQR with vertices $P(3, 6)$, $Q(4, 2)$ and $R(3, 3)$ maps onto $\Delta P'Q'R'$ with the vertices $P'(6, -3)$, $Q'(2, -4)$ and $R'(3, -3)$. Find 2×2 matrix that represents this transformation. Also which is the single transformation for this mapping ?

ANSWERS

1. to 5. Show to your teacher.

6. (a) $4x - 13$ (b) $\{(1, 5), (2, 5), (5, 2)\}$ (c) Yes

7. (a) $\pm \sqrt{6}$ (b) $\frac{1}{2}, 0$ 8. (a) $7x + y = 19$

$$(b) x - y(\tan \theta - \sec \theta) = 0, x - y(\tan \theta + \sec \theta) = 0$$

9. (c) $45^\circ, 135^\circ$ 10. (a) $10\vec{i} + 5\vec{j}$ (c) 52

11. 4, 7 and 10 or 10, 7 and 4 12. -1, -2

13. (i) 17 (ii) 17 (iii) 17

- (iv) 17; continuity at $x = 6$. 14. 1, 0

15. $4x^2 + 7xy - 2y^2 = 0$ 18. 73.20 m

19. $A'(9, 2)$, $B'(6, -1)$, $C'(8, 5)$, $A''(9, -6)$, $B''(6, -3)$, $C''(8, -9)$; Half turn rotation about $(5, -2)$

20. 28.04, 0.39 21. 1.33, 0.266

22. 1, -2, 5 23. $2x^2 + 2y^2 + 4x + 8y - 23 = 0$

25. $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$ and -90° rotation about $(0, 0)$.

SEE MODEL QUESTION 2076 SET 55
2076 (2020)

समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क - १००

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

GROUP A 10 × 1 = 10

- (a) गुणोत्तर मध्यमाको परिभाषा दिनुहोस् ।
Define geometric mean.
- (b) असमानता $2x + 3y \leq 6$ को सङ्गत सीमा रेखाको समीकरण लेख्नुहोस् ।
Write the equation of boundary line of the inequality $2x + 3y \leq 6$.
- (a) फलन $f(x) = \frac{1}{x+1}$ को विच्छिन्नताको बिन्दु लेख्नुहोस् ।
Write the point of discontinuity of function $f(x) = \frac{1}{x+1}$.
- (b) समीकरणहरू $2x + 3y = 5$ र $3x + y = 4$ लाई मेट्रिक्स रूपमा लेख्नुहोस् ।
Write the equations $2x + 3y = 5$ and $3x + y = 4$ in matrix form.
- (a) एउटा सोलीको अर्ध शीर्षकोण 55° छ । समतल सतहले सोलीको अक्षसँग 66° को कोण बनाएर सो सोलीलाई प्रतिच्छेदन गर्दा बन्ने शाङ्किकको नाम लेख्नुहोस् ।
The semi vertical angle of a cone is 55° . If the plane surface intersects the cone making an angle of 66° with the axis of the cone, write the name of the conic section so formed.
- (b) वृत्त $(x-1)^2 + (y-2)^2 = 2^2$ ले कुन अक्षलाई छुन्छ, किन ?
Which axis does the circle $(x-1)^2 + (y-2)^2 = 2^2$ touch, why?
- (a) $\sin(A+B) = \sin A \cos B + \cos A \sin B$, मा $A = B$ भए कुन सूत्र बन्छ ?
In $\sin(A+B) = \sin A \cos B + \cos A \sin B$, if $A = B$ then which formula will be formed?
- (b) $\sin 2P - \sin 2Q$ लाई गुणनको रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
Express $\sin 2P - \sin 2Q$ into product form.
- (a) यदि O उद्गम बिन्दु र $\vec{OA} + \vec{OB} = 8\vec{i} + 12\vec{j}$ भए AB को मध्यबिन्दु M को स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।
If O be the origin and $\vec{OA} + \vec{OB} = 8\vec{i} + 12\vec{j}$ then find the position vector of M which is the mid point of AB.
- (b) केन्द्र O र अर्धव्यास r भएको वृत्तमा P को उत्क्रम बिन्दु P' छ । यदि $OP \times OP' = 10 \text{ cm}^2$ भए अर्धव्यास पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a circle with centre O and radius r, P is the inversion point of P'. If $OP \times OP' = 10 \text{ cm}^2$ then find the radius.

GROUP B 13 × 2 = 26

- (a) यदि $f(x) = 3x + 4$ र $g \circ f(x) = \frac{x+11}{3}$, भए $g(-2)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = 3x + 4$ and $g \circ f(x) = \frac{x+11}{3}$, find $g(-2)$.

- (b) $\frac{3x+2y}{15} \leq 1$ लाई लेखाचित्रमा देखाउनुहोस् ।

Show $\frac{3x+2y}{15} \leq 1$ in a graph.

- (c) $f(x) = x^2 - 5$ र $f(x) = 4$ प्रतिच्छेदित हुने बिन्दुहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

What will be the points of intersection of the curve $f(x) = x^2 - 5$ and $f(x) = 4$?

- (a) मान पत्ता लगाउनुहोस् (Find the value of):

$$\begin{vmatrix} a & b \\ b & a \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} b & c \\ c & b \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} c & a \\ a & c \end{vmatrix}$$

- (b) क्रामरको नियम प्रयोग गरी x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the value of x using Cramer's rule.

$$x + 2y = 7, 2x + y = 8$$

- (a) समीकरण $x^2 - 3xy + 2y^2 = 0$ ले जनाउने रेखाहरूबिचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the angle between the two lines represented by the equation $x^2 - 3xy + 2y^2 = 0$.

- (b) दुवै अक्षहरूलाई छुने र बिन्दु (1, 2) भएर जाने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the equation of the circle passing through the point (1, 2) and touching both the axes.

- (a) प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that):

$$\frac{1 - \tan^2(45^\circ - A)}{1 + \tan^2(45^\circ - A)} = \sin 2A$$

- (b) यदि $\cos \frac{\theta}{3} = \frac{1}{2} \left(a + \frac{1}{a} \right)$ भए प्रमाणित गर्नुहोस्:

If $\cos \frac{\theta}{3} = \frac{1}{2} \left(a + \frac{1}{a} \right)$, prove that:

$$\cos \theta = \frac{1}{2} \left(a^3 + \frac{1}{a^3} \right)$$

- (c) हल गर्नुहोस् (Solve):

$$2\cos^2\theta - \sqrt{3}\cos\theta = 0 \text{ when } 0 \leq \theta \leq 90^\circ$$

- (a) यदि $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = 0$, $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 5$ र $|\vec{c}| = 7$

भए $\vec{a}$ र $\vec{b}$ बिचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = 0$, $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 5$ and $|\vec{c}| = 7$, find the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$.

- (b) P(4, 6) र Q(5, -3) जोड्ने रेखाखण्डलाई भित्र पट्टीबाट 2 : 3 को अनुपातमा विभाजन गर्ने बिन्दुको स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the position vector of the point which divides the join of P(4, 6) and Q(5, -3) in the ratio 2 : 3 internally.

- (c) एउटा निरन्तर श्रेणीमा $N = 20$, $\Sigma fm = 570$, $\Sigma fm^2 = 19100$ र $\bar{x} = 28.50$ भए श्रेणीको विचरणशीलताको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

In a continuous series, $N = 20$, $\Sigma fm = 570$, $\Sigma fm^2 = 19100$ and $\bar{x} = 28.50$ then find the coefficient of variation.

25. $A'(-9, 5)$, $B'(-13, 2)$, $C'(-11, 8)$, $A''(5, 9)$, $B''(2, 13)$, $C''(8, 11)$

HINTS & SOLUTION ON TRIGONOMETRY

FOR Q. NO. 16 OR 17

SEE MODEL QUESTIONS SET 4

PAGE 211

1. 16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\sin^2 A - \cos^2 A \cdot \cos 2B = \sin^2 B - \cos^2 B \cdot \cos 2A$
- ⇒ Here, LHS = $\sin^2 A - \cos^2 A \cos 2B$ = $\sin^2 A - \cos^2 A (1 - 2 \sin^2 B)$
- = $\sin^2 A - \cos^2 A + 2 \cos^2 A \sin^2 B$ = $-(\cos^2 A - \sin^2 A) + (1 + \cos 2A) \sin^2 B$
- = $-\cos 2A + \sin^2 B + \cos 2A \sin^2 B$ = $\sin^2 B - \cos 2A + \cos 2A \sin^2 B$
- = $\sin^2 B - \cos 2A (1 - \sin^2 B)$ = $\sin^2 B - \cos 2A \cdot \cos^2 B$
- = $\sin^2 B - \cos^2 B \cos 2A = \text{RHS.}$
- Thus, LHS = RHS completes the proof.

SEE MODEL QUESTIONS SET 5

PAGE 213

2. 16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\frac{\sec 4\theta - 1}{\sec 2\theta - 1} = \tan 4\theta \cdot \cot \theta$
- ⇒ Here, LHS = $\frac{\sec 4\theta - 1}{\sec 2\theta - 1} = \frac{\frac{1}{\cos 4\theta} - 1}{\frac{1}{\cos 2\theta} - 1} = \frac{1 - \cos 4\theta}{\cos 4\theta} \times \frac{\cos 2\theta}{1 - \cos 2\theta} = \frac{2 \sin^2 2\theta \times \cos 2\theta}{\cos 4\theta \times 2 \sin^2 \theta} = \frac{2 \sin 2\theta \cdot \cos 2\theta}{\cos 4\theta} \cdot \frac{\sin 2\theta}{2 \sin^2 \theta}$
- = $\frac{\sin 4\theta}{\cos 4\theta} \cdot \frac{2 \sin \theta \cos \theta}{2 \sin^2 \theta} = \tan 4\theta \cdot \frac{\cos \theta}{\sin \theta} = \tan 4\theta \cdot \cot \theta = \text{RHS Proved.}$

SEE MODEL QUESTIONS SET 6

PAGE 215

3. 16. एउटा त्रिभुजका कोणहरू A, B र C भए प्रमाणित गर्नुहोस् (If A, B and C are the angles of a triangle, prove that):
- $\cos(B + C - A) + \cos(C + A - B) + \cos(A + B - C) = 1 + 4 \cos A \cos B \cos C.$
- ⇒ Here, LHS Let, $A + B + C = 180^\circ$ or, $A + B = 180^\circ - C$
- or, $\sin(A + B) = \sin(180^\circ - C) = \sin C$ or, $\cos(A + B) = \cos(180^\circ - C) = -\cos C$
- LHS = $\cos(B + C - A) + \cos(C + A - B) + \cos(A + B - C)$
- = $\cos(180^\circ - A - A) + \cos(180^\circ - B - B) + \cos(180^\circ - C - C)$
- = $\cos(180^\circ - 2A) + \cos(180^\circ - 2B) + \cos(180^\circ - 2C)$
- = $-\cos 2A - \cos 2B - \cos 2C = -[\cos 2A + \cos 2B] - \cos 2C$
- = $-2 \cos\left(\frac{2A + 2B}{2}\right) \cos\left(\frac{2A - 2B}{2}\right) - 2 \cos^2 C + 1$
- = $-2 \cos(A + B) \cos(A - B) - 2 \cos^2 C + 1$ = $2 \cos C \cos(A - B) - 2 \cos^2 C + 1$
- = $2 \cos C [\cos(A - B) - \cos C] + 1$ = $2 \cos C [\cos(A - B) + \cos(A + B)] + 1$
- = $2 \cos C 2 \cos A \cos B + 1$ = $1 + 4 \cos A \cos B \cos C = \text{RHS}$

SEE MODEL QUESTIONS SET 7

PAGE 217

4. 16. यदि $A + B + C = 180^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् (If $A + B + C = 180^\circ$, Prove that):
- $\sin A - 2 \sin \frac{B}{2} \cos \frac{B}{2} + \sin C = 4 \sin \frac{A}{2} \cos \frac{B}{2} \sin \frac{C}{2}$
- ⇒ Here, $A + B + C = \pi$ or, $\frac{A}{2} + \frac{B}{2} + \frac{C}{2} = \frac{\pi}{2}$ or, $\frac{A}{2} + \frac{B}{2} = \frac{\pi}{2} - \frac{C}{2}$
- ∴ $\sin\left(\frac{A}{2} + \frac{B}{2}\right) = \cos \frac{C}{2}$ and $\cos\left(\frac{A}{2} + \frac{B}{2}\right) = \sin \frac{C}{2}$
- LHS = $\sin A - 2 \sin \frac{B}{2} \cos \frac{B}{2} + \sin C$ = $\sin A - \sin B + \sin C$
- = $2 \cos \frac{A+B}{2} \sin \frac{A-B}{2} + \sin C$ = $2 \sin \frac{C}{2} \sin \frac{A-B}{2} + 2 \sin \frac{C}{2} \cos \frac{C}{2}$
- = $2 \sin \frac{C}{2} \left\{ \sin \frac{A-B}{2} + \cos \frac{C}{2} \right\}$ = $2 \sin \frac{C}{2} \left\{ \sin \frac{A-B}{2} + \sin \frac{A+B}{2} \right\}$
- = $2 \sin \frac{C}{2} \times 2 \sin \left(\frac{\frac{A-B}{2} + \frac{A+B}{2}}{2} \right) \cos \left(\frac{\frac{A-B}{2} - \frac{A+B}{2}}{2} \right)$ = $4 \sin \frac{C}{2} \sin \frac{A-B+A+B}{4} \cos \frac{A-B-A-B}{4}$
- = $4 \sin \frac{C}{2} \sin \frac{A}{2} \cos \frac{B}{2}$ = $4 \sin \frac{A}{2} \cos \frac{B}{2} \sin \frac{C}{2}$
- = RHS
- Proved.

SEE MODEL QUESTIONS SET 8

PAGE 219

5. 16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\tan \theta + 2 \tan 2\theta + 4 \cot 4\theta = \cot \theta$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{LHS} &= \tan \theta + 2 \tan 2\theta + 4 \cot 4\theta = \tan \theta + 2 \tan 2\theta + \frac{4}{\tan 4\theta} \\ &= \tan \theta + 2 \tan 2\theta + \frac{4 - 4 \tan^2 2\theta}{2 \tan 2\theta} = \tan \theta + \frac{4 \tan^2 2\theta + 4 - 4 \tan^2 2\theta}{2 \tan 2\theta} = \tan \theta + \frac{2}{\tan 2\theta} \\ &= \tan \theta + \frac{2}{\frac{2 \tan \theta}{1 - \tan^2 \theta}} = \tan \theta + \frac{2 - 2 \tan^2 \theta}{2 \tan \theta} = \frac{2 \tan^2 \theta + 2 - 2 \tan^2 \theta}{2 \tan \theta} \\ &= \cot \theta = \text{RHS} \end{aligned}$$

SEE MODEL QUESTIONS SET 9

PAGE 221

6. 16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\cos^3 \theta \cdot \cos 3\theta + \sin^3 \theta \cdot \sin 3\theta = \cos^3 2\theta$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \cos^3 \theta \cdot \cos 3\theta + \sin^3 \theta \cdot \sin 3\theta = \frac{1}{4} (3 \cos \theta + \cos 3\theta) \cos 3\theta + \frac{1}{4} (3 \sin \theta - \sin 3\theta) \sin 3\theta \\ &= \frac{1}{4} [3 \cos \theta \cos 3\theta + \cos^2 3\theta + 3 \sin \theta \sin 3\theta - \sin^2 3\theta] \\ &= \frac{1}{4} [3(\cos \theta \cos 3\theta + \sin \theta \sin 3\theta) + \cos^2 3\theta - \sin^2 3\theta] \\ &= \frac{1}{4} [3 \cos (\theta - 3\theta) + \cos 2 \times 3\theta] = \frac{1}{4} [3 \cos 2\theta + \cos 6\theta] \\ &= \frac{1}{4} [3 \cos 2\theta + \cos 3(2\theta)] = \frac{1}{4} [3 \cos 2\theta + 4 \cos^3 2\theta - 3 \cos 2\theta] \\ &= \frac{1}{4} \cdot 4 \cos^3 2\theta = \cos^3 2\theta = \text{RHS} \end{aligned}$$

7. 17. यदि $A + B + C = \pi^c$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् (If $A + B + C = \pi^c$, prove that):

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \frac{\cos A}{\sin B \cdot \sin C} + \frac{\cos B}{\sin C \cdot \sin A} + \frac{\cos C}{\sin A \cdot \sin B} = 2 \\ &= \frac{\cos A \sin A + \cos B \sin B + \cos C \sin C}{\sin A \sin B \sin C} \\ &= \frac{2 \cos A \sin A + 2 \cos B \sin B + 2 \cos C \sin C}{2 \sin A \sin B \sin C} \\ &= \frac{\sin 2A + \sin 2B + \sin 2C}{2 \sin A \sin B \sin C} \\ &= \frac{2 \sin \left(\frac{2A + 2B}{2} \right) \cos \left(\frac{2A - 2B}{2} \right) + \sin 2C}{2 \sin A \sin B \sin C} \\ &= \frac{2 \sin(A + B) \cos(A - B) + \sin 2C}{2 \sin A \sin B \sin C} \end{aligned}$$

Now, $\sin(A + B) = \sin(\pi^c - C) = \sin C$
and $\cos(A + B) = \cos(\pi^c - C) = -\cos C$

So,

$$\begin{aligned} &= \frac{2 \sin C \cos(A - B) + 2 \sin C \cos C}{2 \sin A \sin B \sin C} \\ &= \frac{2 \sin C [\cos(A - B) + \cos C]}{2 \sin A \sin B \sin C} \\ &= \frac{\cos(A - B) + \cos(A + B)}{\sin A \cdot \sin B} \\ &= \frac{2 \sin A \cdot \sin B}{\sin A \cdot \sin B} \\ &= 2 = \text{RHS} \end{aligned}$$

SEE MODEL QUESTIONS SET 10

PAGE 223

8. 16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\cos^3 A \cdot \cos 3A + \sin^3 A \cdot \sin 3A = \cos^3 2A$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \cos^3 A \cdot \cos 3A + \sin^3 A \cdot \sin 3A \\ &= \frac{1}{4} (3 \cos A + \cos 3A) \cos 3A + \frac{1}{4} (3 \sin A - \sin 3A) \sin 3A \\ &= \frac{1}{4} [3 \cos A \cos 3A + \cos^2 3A + 3 \sin A \sin 3A - \sin^2 3A] \\ &= \frac{1}{4} [3(\cos A \cos 3A + \sin A \sin 3A) + \cos^2 3A - \sin^2 3A] \\ &= \frac{1}{4} [3 \cos (A - 3A) + \cos 2 \times 3A] = \frac{1}{4} [3 \cos 2A + \cos 6A] \\ &= \frac{1}{4} [3 \cos 2A + \cos 3(2A)] = \frac{1}{4} [3 \cos 2A + 4 \cos^3 2A - 3 \cos 2A] \\ &= \frac{1}{4} \cdot 4 \cos^3 2A = \cos^3 2A = \text{RHS} \end{aligned}$$

9. 17. यदि $A + B + C = 180^\circ$ भए, प्रमाणित गर्नुहोस् (If $A + B + C = 180^\circ$, then prove that) :

$$(\cos A + \cos B)(\cos A - \cos B) - \cos^2 C = 2\cos A \sin B \sin C - 1$$

⇒ Here, $A + B + C = 180^\circ$

$$\text{or, } A + B = 180^\circ - C$$

Taking sin and cos on both the sides,

$$\sin(A + B) = \sin(180^\circ - C) = \sin C$$

$$\cos(A + B) = \cos(180^\circ - C) = -\cos C$$

$$\text{LHS} = (\cos A + \cos B)(\cos A - \cos B) - \cos^2 C$$

$$= \cos^2 A - \cos^2 B - \cos^2 C$$

$$= \frac{1 + \cos 2A}{2} - \frac{1 + \cos 2B}{2} - \cos^2 C$$

$$= \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cos 2A - \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \cos 2B - \cos^2 C$$

$$= \frac{1}{2} [\cos 2A - \cos 2B] - \cos^2 C$$

$$= \frac{1}{2} (-) 2\sin\left(\frac{2A+2B}{2}\right) \sin\left(\frac{2A-2B}{2}\right) - \cos^2 C$$

$$= -\sin(A+B) \sin(A-B) - \cos^2 C$$

$$= -\sin C \sin(A-B) - (1 - \sin^2 C)$$

$$= -\sin C \sin(A-B) - 1 + \sin^2 C$$

$$= -\sin C \sin(A-B) + \sin^2 C - 1$$

$$= -\sin C [\sin(A-B) - \sin C] - 1$$

$$= -\sin C [\sin(A-B) - \sin(A+B)] - 1$$

$$= \sin C [\sin(A+B) - \sin(A-B)] - 1$$

$$= \sin C 2\cos A \sin B - 1$$

$$= 2\cos A \sin B \sin C - 1 = \text{RHS}$$

Proved.

SEE MODEL QUESTIONS SET 11

PAGE 225

10. 16. यदि $\frac{1}{\sin A} + \frac{1}{\cos A} = \frac{1}{\sin B} + \frac{1}{\cos B}$ भए प्रमाणित गर्नुहोस्: $\cot\left(\frac{A+B}{2}\right) = \tan A \cdot \tan B$

If $\frac{1}{\sin A} + \frac{1}{\cos A} = \frac{1}{\sin B} + \frac{1}{\cos B}$, prove that: $\cot\left(\frac{A+B}{2}\right) = \tan A \cdot \tan B$

⇒ Here, $\frac{1}{\sin A} + \frac{1}{\cos A} = \frac{1}{\sin B} + \frac{1}{\cos B}$

$$\text{or, } \frac{1}{\sin A} - \frac{1}{\sin B} = \frac{1}{\cos B} - \frac{1}{\cos A}$$

$$\text{or, } \frac{\sin B - \sin A}{\sin A \sin B} = \frac{\cos A - \cos B}{\cos A \cos B}$$

$$\text{or, } \frac{2 \cos\left(\frac{B+A}{2}\right) \sin\left(\frac{B-A}{2}\right)}{\sin A \sin B} = \frac{2 \sin\left(\frac{A+B}{2}\right) \sin\left(\frac{B-A}{2}\right)}{\cos A \cos B}$$

$$\text{or, } \frac{\cos\left(\frac{B+A}{2}\right)}{\sin A \sin B} = \frac{\sin\left(\frac{A+B}{2}\right)}{\cos A \cos B}$$

$$\text{or, } \frac{\cos\left(\frac{A+B}{2}\right)}{\sin\left(\frac{A+B}{2}\right)} = \frac{\sin A \sin B}{\cos A \cos B}$$

$$\therefore \cot\left(\frac{A+B}{2}\right) = \tan A \cdot \tan B$$

11. 17. यदि $\alpha + \beta + \theta = \pi^\circ$ भए, दिइएको सम्बन्ध स्थापित गर्नुहोस्: (If $\alpha + \beta + \theta = \pi^\circ$, establish the given relation):

$$\sin(\beta + \theta - \alpha) + \sin(\theta + \alpha - \beta) + \sin(\alpha + \beta - \theta) = 4\sin \alpha \sin \beta \sin \theta$$

OR $\sin 2\alpha + \sin 2\beta + \sin 2\theta = 4\sin \alpha \sin \beta \sin \theta$

⇒ Here, $\alpha + \beta + \theta = \pi^\circ$ Then, $\alpha + \beta = \pi^\circ - \theta$

Taking sin and cos on both the sides then,

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin(\pi^\circ - \theta) = \sin \theta$$

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos(\pi^\circ - \theta) = -\cos \theta$$

$$\text{LHS} = \sin(\beta + \theta - \alpha) + \sin(\theta + \alpha - \beta) + \sin(\alpha + \beta - \theta)$$

$$= \sin(180^\circ - 2\alpha) + \sin(180^\circ - 2\beta) + \sin(180^\circ - 2\theta)$$

$$= \sin 2\alpha + \sin 2\beta + \sin 2\theta$$

$$= 2\sin\left(\frac{2\alpha+2\beta}{2}\right) \cos\left(\frac{2\alpha-2\beta}{2}\right) + 2\sin \theta \cos \theta$$

$$= 2\sin(\alpha + \beta) \cos(\alpha - \beta) + 2\sin \theta \cos \theta$$

$$= 2\sin \theta \cos(\alpha - \beta) + 2\sin \theta \cos \theta$$

$$= 2\sin \theta [\cos(\alpha - \beta) + \cos \theta]$$

$$= 2\sin \theta [\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta)]$$

$$= 2\sin \theta 2\sin \alpha \sin \beta$$

$$= 4\sin \alpha \sin \beta \sin \theta$$

$$= \text{RHS}$$

SEE MODEL QUESTIONS SET 12

PAGE 227

12. 16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\operatorname{cosec} 2A + \operatorname{cosec} 4A = \cot A - \cot 4A$

⇒ Here, LHS = $\operatorname{cosec} 2A + \operatorname{cosec} 4A$ = $\cot A - \cot 4A$

$$\operatorname{cosec} 2A + \operatorname{cosec} 4A$$

$$= \cot A - \frac{\cos A}{\sin A} + \frac{1}{\sin 2A} + \operatorname{cosec} 4A$$

$$= \cot A - \frac{2 \cos^2 A - 1}{2 \sin A \cos A} + \operatorname{cosec} 4A$$

$$= \cot A - \frac{\cos 2A}{\sin 2A} + \frac{1}{\sin 4A}$$

$$= \cot A - \frac{2 \cos^2 2A - 1}{2 \sin 2A \cos 2A}$$

$$= \cot A - \cot 4A$$

Thus, LHS = RHS completes the proof.

$$= \cot A - \left(\frac{\cos A}{\sin A} - \frac{1}{2 \sin A \cos A}\right) + \operatorname{cosec} 4A$$

$$= \cot A - \frac{\cos 2A}{\sin 2A} + \operatorname{cosec} 4A$$

$$= \cot A - \left(\frac{\cos 2A}{\sin 2A} - \frac{1}{2 \sin 2A \cos 2A}\right)$$

$$= \cot A - \frac{\cos 4A}{\sin 4A}$$

$$= \text{RHS}$$

13. 17. यदि $A + B + C = 90^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् (If $A + B + C = 90^\circ$ then prove that):

$$2\sin A \cos A + \sin 2B + \sin 2C = 4\cos A \cos B \cos C$$

⇒ Here, $A + B + C = 90^\circ$

$$\text{or, } A + B = 90^\circ - C$$

Taking sin and cos on the both the sides,

$$\sin(A + B) = \sin(90^\circ - C) = \cos C$$

$$\cos(A + B) = \cos(90^\circ - C) = \sin C$$

Now,

$$\text{LHS} = 2\sin A \cos A + \sin 2B + \sin 2C$$

$$= \sin 2A + \sin 2B + \sin 2C$$

$$= 2\sin\left(\frac{2A+2B}{2}\right) \cdot \cos\left(\frac{2A-2B}{2}\right) + \sin 2C$$

$$= 2\sin(A+B) \cos(A-B) + 2\sin C \cos C$$

$$= 2\cos C \cos(A-B) + 2\sin C \cos C$$

$$= 2\cos C [\cos(A-B) + \sin C]$$

$$= 2\cos C [\cos(A-B) + \cos(A+B)]$$

$$= 2\cos C \cdot 2\cos A \cos B$$

$$= 4\cos A \cos B \cos C = \text{RHS}$$

Proved.

SEE MODEL QUESTIONS SET 13

PAGE 229

14. 16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\frac{1}{\sin 10^\circ} - \frac{\sqrt{3}}{\cos 10^\circ} = 4$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{LHS} &= \frac{1}{\sin 10^\circ} - \frac{\sqrt{3}}{\cos 10^\circ} \\ &= \frac{\cos 10^\circ - \sqrt{3} \sin 10^\circ}{\sin 10^\circ \cos 10^\circ} \\ &= \frac{2\left(\frac{1}{2} \cos 10^\circ - \frac{\sqrt{3}}{2} \sin 10^\circ\right)}{\frac{1}{2}(2\sin 10^\circ \cos 10^\circ)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{4(\sin 30^\circ \cos 10^\circ - \cos 30^\circ \sin 10^\circ)}{\sin 2(10^\circ)} \\ &= \frac{4 \sin(30^\circ - 10^\circ)}{\sin 20^\circ} \\ &= \frac{4 \sin 20^\circ}{\sin 20^\circ} \\ &= 4 \\ &= \text{RHS} \end{aligned}$$

17. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् (If $A + B + C = \pi^\circ$, prove that):

$$2\sin^2 A - \cos 2B - \cos 2C - 1 = 4\cos A \cdot \cos B \cdot \cos C + 1$$

⇒ Here, $A + B + C = \pi^\circ$

$$\sin(A + B) = \sin(\pi - C) = \sin C$$

$$\cos(A + B) = \cos(\pi - C) = -\cos C$$

$$\text{LHS} = 2\sin^2 A - \cos 2B - \cos 2C - 1$$

$$= -1 + 2\sin^2 A - \cos 2B - \cos 2C$$

$$= -(1 - 2\sin^2 A) - \cos 2B - \cos 2C$$

$$= -\cos 2A - \cos 2B - \cos 2C$$

$$= -(\cos 2A + \cos 2B) - \cos 2C$$

$$= -2\cos\left(\frac{2A+2B}{2}\right) \cos\left(\frac{2A-2B}{2}\right) - (2\cos^2 C - 1)$$

$$= -2\cos(A+B) \cdot \cos(A-B) - 2\cos^2 C + 1$$

$$= 2\cos C \cdot \cos(A-B) - 2\cos^2 C + 1$$

$$= 2\cos C [\cos(A-B) - \cos C] + 1$$

$$= 2\cos C [\cos(A-B) + \cos(A+B)] + 1$$

$$= 2\cos C (2\cos A \cdot \cos B) + 1$$

$$= 4\cos A \cos B \cos C + 1 = \text{RHS} \quad \text{Proved.}$$

SEE MODEL QUESTIONS SET 14

PAGE 231

15. 16. क्याल्कुलेटर अथवा मान तालिकाको प्रयोग नगरीकन मान पत्ता लगाउनुहोस्: $\sin 100^\circ, \sin 120^\circ, \sin 140^\circ, \sin 160^\circ$

Without using the calculator or table, find the value of: $\sin 100^\circ, \sin 120^\circ, \sin 140^\circ, \sin 160^\circ$

⇒ Here, $\sin 100^\circ, \sin 120^\circ, \sin 140^\circ, \sin 160^\circ$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2} \sin 100^\circ \cdot \sin 140^\circ \cdot \sin 160^\circ$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2} \sin(180^\circ - 80^\circ) \cdot \sin(180^\circ - 40^\circ) \cdot \sin(180^\circ - 20^\circ)$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{2} \sin 80^\circ \cdot \sin 40^\circ \cdot \sin 20^\circ$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{4} \sin 20^\circ [2 \sin 80^\circ \cdot \sin 40^\circ]$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{4} \sin 20^\circ [\cos(80^\circ - 40^\circ) - \cos(80^\circ + 40^\circ)]$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{4} \sin 20^\circ [\cos 40^\circ - \cos 120^\circ]$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{4} \sin 20^\circ [\cos 40^\circ + \frac{1}{2}]$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{8} \cdot 2 \sin 20^\circ \cos 40^\circ + \frac{\sqrt{3}}{8} \sin 20^\circ$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{8} [\sin(20^\circ + 40^\circ) + \sin(20^\circ - 40^\circ)] + \frac{\sqrt{3}}{8} \sin 20^\circ$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{8} [\sin 60^\circ - \sin 20^\circ] + \frac{\sqrt{3}}{8} \sin 20^\circ$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{8} \times \sin 60^\circ - \frac{\sqrt{3}}{8} \sin 20^\circ + \frac{\sqrt{3}}{8} \sin 20^\circ$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{8} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{3}{16}$$

Thus, the required value is $\frac{3}{16}$.

16. 17. P, Q र R एउटा ΔPQR का कोणहरू हुन् भने प्रमाणित गर्नुहोस्। (If P, Q and R are the angles of a ΔPQR , prove that):

$$2\left(\sin \frac{Q}{2} + \sin \frac{R}{2}\right)\left(\sin \frac{Q}{2} - \sin \frac{R}{2}\right) - \cos P = 1 - 4\cos \frac{P}{2} \cdot \cos \frac{Q}{2} \cdot \sin \frac{R}{2}$$

⇒ Here, $P + Q + R = \pi^\circ \Rightarrow Q + R = \pi^\circ - P$

$$\sin \left(\frac{R+Q}{2}\right) = \sin \left(\frac{\pi^\circ - P}{2}\right) = \cos \frac{P}{2} \quad \cos \left(\frac{R+Q}{2}\right) = \cos \left(\frac{\pi^\circ - P}{2}\right) = \sin \frac{P}{2}$$

$$\begin{aligned} \text{Now, LHS} &= 2\left(\sin \frac{Q}{2} + \sin \frac{R}{2}\right)\left(\sin \frac{Q}{2} - \sin \frac{R}{2}\right) - \cos P = 2\left(\sin^2 \frac{Q}{2} - \sin^2 \frac{R}{2}\right) - \cos P \\ &= 2\left[\left(\frac{1 - \cos Q}{2}\right) - \left(\frac{1 - \cos R}{2}\right)\right] - \cos P = 1 - \cos Q - 1 + \cos R - \cos P \\ &= \cos R - \cos Q - \cos P = 2 \sin \frac{Q+R}{2} \cdot \sin \frac{Q-R}{2} - \cos P \\ &= 2 \cos \frac{P}{2} \cdot \sin \frac{Q-R}{2} - 2 \cos^2 \frac{P}{2} + 1 = 2 \cos \frac{P}{2} \left[\sin \frac{Q-R}{2} - \cos \frac{P}{2} \right] + 1 \\ &= 2 \cos \frac{P}{2} \left[\sin \frac{Q-R}{2} - \sin \frac{Q+R}{2} \right] + 1 \\ &= 2 \cos \frac{P}{2} \left[2 \cos \frac{(Q-R) + (Q+R)}{2} \cdot \sin \frac{(Q-R) - (Q+R)}{2} \right] + 1 \\ &= 2 \cos \frac{P}{2} \left[2 \cos \frac{Q}{2} \cdot \left(-\sin \frac{R}{2}\right) \right] + 1 \\ &= 1 - 4 \cos \frac{P}{2} \cdot \cos \frac{Q}{2} \cdot \sin \frac{R}{2} = \text{RHS} \end{aligned}$$

Proved.

SEE MODEL QUESTIONS SET 15

PAGE 233

17. 16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $8 \sin 20^\circ \cdot \sin 40^\circ \cdot \sin 80^\circ = \sqrt{3}$

⇒ Here, LHS

$$= 8 \sin 20^\circ \sin 40^\circ \sin 80^\circ$$

$$= 8 \sin 20^\circ \cdot \frac{1}{2} (2 \sin 80^\circ \sin 40^\circ)$$

$$= 4 \sin 20^\circ \{ \cos (80^\circ - 40^\circ) - \cos (80^\circ + 40^\circ) \}$$

$$= 4 \sin 20^\circ \{ \cos 40^\circ - \cos 120^\circ \}$$

$$= 4 \sin 20^\circ \left\{ \cos 40^\circ + \frac{1}{2} \right\}$$

$$= 4 \cos 40^\circ \sin 20^\circ + 2 \sin 20^\circ$$

$$= 2(2 \cos 40^\circ \sin 20^\circ) + 2 \sin 20^\circ$$

$$= 2 \{ \sin (40^\circ + 20^\circ) - \sin (40^\circ - 20^\circ) \} + 2 \sin 20^\circ$$

$$= 2 \{ \sin 60^\circ - \sin 20^\circ \} + 2 \sin 20^\circ$$

$$= 2 \left\{ \frac{\sqrt{3}}{2} - \sin 20^\circ \right\} + 2 \sin 20^\circ$$

$$= \sqrt{3} - 2 \sin 20^\circ + 2 \sin 20^\circ$$

$$= \sqrt{3} = \text{RHS}$$

Proved.

18. 17. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् (If $A + B + C = \pi^\circ$ then prove that):

$$\sin A \cos A + \sin B \cos B + \sin C \cos C = 2 \sin A \sin B \sin C$$

⇒ Here, $A + B + C = 90^\circ$

$$\text{or, } A + B = 90^\circ - C$$

Taking sin and cos on the both the sides,

$$\sin (A + B) = \sin (90^\circ - C) = \cos C$$

$$\cos (A + B) = \cos (90^\circ - C) = \sin C$$

Now,

$$\text{LHS} = \sin A \cos A + \sin B \cos B + \sin C \cos C$$

$$= \frac{1}{2} (2 \sin A \cos A + 2 \sin B \cos B + 2 \sin C \cos C)$$

$$= \frac{1}{2} (\sin 2A + \sin 2B + \sin 2C)$$

$$= \frac{1}{2} 2 \sin \left(\frac{2A+2B}{2}\right) \cdot \cos \left(\frac{2A-2B}{2}\right) + \frac{1}{2} \sin 2C$$

$$= \sin (A + B) \cos (A - B) + \frac{1}{2} \times 2 \sin C \cos C$$

$$= \cos C \cos (A - B) + \sin C \cos C$$

$$= \cos C [\cos (A - B) + \sin C]$$

$$= \cos C [\cos (A - B) + \cos (A + B)]$$

$$= \cos C \cdot 2 \cos A \cos B$$

$$= 2 \cos A \cos B \cos C = \text{RHS}$$

Proved.

SEE MODEL QUESTIONS SET 16

PAGE 235

19. 16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that) : $(2\cos \theta + 1)(2\cos \theta - 1)(2\cos 2\theta - 1) = 2\cos 4\theta + 1$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= (2\cos \theta + 1)(2\cos \theta - 1)(2\cos 2\theta - 1) = (4\cos^2 \theta - 1)(2\cos 2\theta - 1) \\ &= (2 \times 2\cos^2 \theta - 1)(2\cos 2\theta - 1) = \{2(1 + \cos 2\theta) - 1\}(2\cos 2\theta - 1) \\ &= (2\cos 2\theta + 1)(2\cos 2\theta - 1) = (4\cos^2 2\theta - 1) \\ &= (2 \times 2\cos^2 2\theta - 1) = \{2(\cos 4\theta + 1) - 1\} \\ &= 2\cos 4\theta + 1 = \text{RHS} \end{aligned}$$

SEE MODEL QUESTIONS SET 17

PAGE 237

20. 16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\frac{\sin A + \sin 2A + \sin 4A + \sin 5A}{\cos A + \cos 2A + \cos 4A + \cos 5A} = \tan 3A$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \frac{\sin A + \sin 2A + \sin 4A + \sin 5A}{\cos A + \cos 2A + \cos 4A + \cos 5A} \\ &= \frac{2\sin\left(\frac{2A+A}{2}\right)\cos\left(\frac{2A-A}{2}\right) + 2\sin\left(\frac{5A+4A}{2}\right)\cos\left(\frac{5A-4A}{2}\right)}{2\cos\left(\frac{2A+A}{2}\right)\cos\left(\frac{2A-A}{2}\right) + 2\cos\left(\frac{5A+4A}{2}\right)\cos\left(\frac{5A-4A}{2}\right)} \\ &= \frac{2\sin\frac{3A}{2}\cos\frac{A}{2} + 2\sin\frac{9A}{2}\cos\frac{A}{2}}{2\cos\frac{3A}{2}\cos\frac{A}{2} + 2\cos\frac{9A}{2}\cos\frac{A}{2}} = \frac{2\cos\frac{A}{2}\left(\sin\frac{3A}{2} + \sin\frac{9A}{2}\right)}{2\cos\frac{A}{2}\left(\cos\frac{3A}{2} + \cos\frac{9A}{2}\right)} \\ &= \frac{\frac{3A}{2} + \frac{9A}{2}}{2} \cos\frac{2A - \frac{9A}{2}}{2} = \frac{\sin\frac{12A}{4}\cos\frac{6A}{4}}{\cos\frac{12A}{4}\cos\frac{6A}{4}} = \frac{\sin 3A}{\cos 3A} = \tan 3A = \text{RHS} \end{aligned}$$

SEE MODEL QUESTIONS SET 18

PAGE 239

21. 16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $4\sin A \sin (60^\circ - A) \sin (60^\circ + A) = \sin 3A$.

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= 4\sin A \sin (60^\circ - A) \sin (60^\circ + A) = 2\sin A [2\sin (60^\circ - A) \sin (60^\circ + A)] \\ &= 2\sin A [\cos (60^\circ - A - 60^\circ - A) - \cos (60^\circ - A + 60^\circ + A)] \\ &= 2\sin A [\cos (-2A) - \cos 120^\circ] \\ &= 2\sin A \times \cos 2A - 2\sin A \times \left(-\frac{1}{2}\right) \\ &= \sin (A + 2A) + \sin (A - 2A) + \sin A \\ &= \sin 3A - \sin A + \sin A \\ &= \sin 3A = \text{RHS} \end{aligned}$$

SEE MODEL QUESTIONS SET 19

PAGE 241

22. 16. सिद्ध गर्नुहोस् (Prove that): $\cot (A + 45^\circ) - \tan (A - 45^\circ) = \frac{2\cos 2A}{1 + \sin 2A}$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \cot (A + 45^\circ) - \tan (A - 45^\circ) = \frac{\cos (A + 45^\circ)}{\sin (A + 45^\circ)} - \frac{\sin (A - 45^\circ)}{\cos (A - 45^\circ)} \\ &= \frac{\cos (A + 45^\circ) \cos (A - 45^\circ) - \sin (A + 45^\circ) \sin (A - 45^\circ)}{\sin (A + 45^\circ) \cos (A - 45^\circ)} = \frac{\cos \{(A + 45^\circ) + (A - 45^\circ)\}}{\sin (A + 45^\circ) \cos (A - 45^\circ)} \\ &= \frac{\cos 2A}{(\sin A \cos 45^\circ + \cos A \sin 45^\circ)(\cos A \cos 45^\circ + \sin A \sin 45^\circ)} \\ &= \frac{\cos 2A}{\cos 2A} = \frac{\left(\sin A \times \frac{1}{\sqrt{2}} + \cos A \times \frac{1}{\sqrt{2}}\right)\left(\cos A \times \frac{1}{\sqrt{2}} + \sin A \times \frac{1}{\sqrt{2}}\right)}{\cos 2A} \\ &= \frac{\frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{1}{\sqrt{2}} (\sin A + \cos A) (\cos A + \sin A)}{\cos 2A} = \frac{\frac{1}{2} (\cos A + \sin A)^2}{\cos 2A} \\ &= \frac{2\cos 2A}{\cos^2 A + \sin^2 A + 2\sin A \cos A} = \frac{2\cos 2A}{1 + \sin 2A} = \text{RHS} \quad \text{Proved} \end{aligned}$$

SEE MODEL QUESTIONS SET 20

PAGE 243

23. 16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\frac{\sin A \cdot \sin 2A + \sin 3A \cdot \sin 6A}{\sin A \cdot \cos 2A + \sin 3A \cdot \cos 6A} = \tan 5A$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \frac{\sin A \cdot \sin 2A + \sin 3A \cdot \sin 6A}{\sin A \cdot \cos 2A + \sin 3A \cdot \cos 6A} \\ &= \frac{2 \sin A \sin 2A + 2 \sin 3A \sin 6A}{2 \sin \cos 2A + 2 \sin 3A \cos 6A} \\ &= \frac{\cos(A-2A) - \cos(A+2A) + \cos(3A-6A) - \cos(3A+6A)}{\sin(A+2A) + \sin(A-2A) + \sin(3A+6A) + \sin(3A-6A)} \\ &= \frac{\cos A - \cos 3A + \cos 3A - \cos 9A}{\sin 3A - \sin A + \sin 9A - \sin 3A} \\ &= \frac{\cos A - \cos 9A}{\sin 9A - \sin A} = \frac{2 \sin \left(\frac{A+9A}{2} \right) \sin \left(\frac{9A-A}{2} \right)}{2 \cos \left(\frac{9A+A}{2} \right) \sin \left(\frac{9A-A}{2} \right)} \\ &= \frac{\sin 5A}{\cos 5A} = \tan 5A = \text{RHS} \end{aligned}$$

SEE MODEL QUESTIONS SET 21

PAGE 245

24. 16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\frac{\sin A + \sin 2A + \sin 4A + \sin 5A}{\cos A + \cos 2A + \cos 4A + \cos 5A} = \tan 3A$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \frac{\sin A + \sin 2A + \sin 4A + \sin 5A}{\cos A + \cos 2A + \cos 4A + \cos 5A} \\ &= \frac{2 \sin \left(\frac{2A+A}{2} \right) \cos \left(\frac{2A-A}{2} \right) + 2 \sin \left(\frac{5A+4A}{2} \right) \cos \left(\frac{5A-4A}{2} \right)}{2 \cos \left(\frac{2A+A}{2} \right) \cos \left(\frac{2A-A}{2} \right) + 2 \cos \left(\frac{5A+4A}{2} \right) \cos \left(\frac{5A-4A}{2} \right)} \\ &= \frac{2 \sin \frac{3A}{2} \cos \frac{A}{2} + 2 \sin \frac{9A}{2} \cos \frac{A}{2}}{2 \cos \frac{3A}{2} \cos \frac{A}{2} + 2 \cos \frac{9A}{2} \cos \frac{A}{2}} \\ &= \frac{2 \cos \frac{A}{2} \left(\sin \frac{3A}{2} + \sin \frac{9A}{2} \right)}{2 \cos \frac{A}{2} \left(\cos \frac{3A}{2} + \cos \frac{9A}{2} \right)} \\ &= \frac{\sin \frac{12A}{4} \cos \frac{6A}{4}}{\cos \frac{12A}{4} \cos \frac{6A}{4}} \\ &= \frac{\sin 3A}{\cos 3A} = \tan 3A = \text{RHS} \end{aligned}$$

SEE MODEL QUESTIONS SET 22

PAGE 247

25. 16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\cos A \cdot \cos(60^\circ - A) \cdot \cos(60^\circ + A) = \frac{1}{4} \cos 3A$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \cos(60^\circ + A) \cos(60^\circ - A) \cos A \\ &= (\cos 60^\circ \cos A - \sin 60^\circ \sin A) (\cos 60^\circ \cos A + \sin 60^\circ \sin A) \cos A \\ &= \left(\frac{1}{2} \cos A - \frac{\sqrt{3}}{2} \sin A \right) \left(\frac{1}{2} \cos A + \frac{\sqrt{3}}{2} \sin A \right) \cos A \\ &= \left(\frac{1}{4} \cos^2 A - \frac{3}{4} \sin^2 A \right) \cdot \cos A \\ &= \frac{1}{4} [\cos^2 A - 3(1 - \cos^2 A)] \cos A \\ &= \frac{1}{2} [\cos^2 A - 3 + 3\cos^2 A] \cos A = \frac{1}{4} [4\cos^2 A - 3] \cos A \\ &= \frac{1}{4} [4\cos^3 A - 3\cos A] \\ &= \frac{1}{4} \cos 3A = \text{RHS} \end{aligned}$$

SEE MODEL QUESTIONS SET 23

PAGE 249

26. 16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\frac{\sin 7A - \sin 5A - \sin 3A + \sin A}{\cos 7A + \cos 3A - \cos 5A - \cos A} = \tan 2A$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \frac{(\sin 7A + \sin A) - (\sin 5A + \sin 3A)}{(\cos 7A - \cos A) - (\cos 5A - \cos 3A)} \\ &= \frac{2\sin\left(\frac{7A+A}{2}\right)\cos\left(\frac{7A-A}{2}\right) - 2\sin\left(\frac{5A+3A}{2}\right)\cos\left(\frac{5A-3A}{2}\right)}{2\sin\left(\frac{7A+A}{2}\right)\sin\left(\frac{A-7A}{2}\right) - 2\sin\left(\frac{5A+3A}{2}\right)\sin\left(\frac{3A-5A}{2}\right)} \\ &= \frac{2\sin 4A \cos 3A - 2\sin 4A \cos A}{2\sin 4A \sin(-3A) - 2\sin 4A \sin(-A)} \\ &= \frac{2\sin 4A(\cos 3A - \cos A)}{-2\sin 4A \sin 3A + 2\sin 4A \sin A} \\ &= \frac{2\sin 4A \cdot 2\sin\left(\frac{3A+A}{2}\right)\sin\left(\frac{A-3A}{2}\right)}{-2\sin 4A(\sin 3A - \sin A)} \\ &= \frac{2\sin 2A \sin(-A)}{-2\cos\left(\frac{3A+A}{2}\right)\sin\left(\frac{3A-A}{2}\right)} \\ &= \frac{-\sin 2A \sin A}{-\cos 2A \sin A} = \frac{\sin 2A}{\cos 2A} = \tan 2A = \text{RHS} \end{aligned}$$

SEE MODEL QUESTIONS SET 24

PAGE 251

27. 16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\sin^4 \frac{\pi}{8} + \sin^4 \frac{3\pi}{8} + \sin^4 \frac{5\pi}{8} + \sin^4 \frac{7\pi}{8} = \frac{3}{2}$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \sin^4 \frac{\pi}{8} + \sin^4 \frac{3\pi}{8} + \sin^4 \frac{5\pi}{8} + \sin^4 \frac{7\pi}{8} \\ &= \sin^4 \frac{\pi}{8} + \sin^4 \frac{3\pi}{8} + \left[\sin\left(\pi - \frac{3\pi}{8}\right) \right]^4 + \left[\sin\left(\pi - \frac{\pi}{8}\right) \right]^4 \\ &= 2\sin^4 \frac{\pi}{8} + 2\sin^4 \frac{3\pi}{8} = \frac{1}{2} \left[\left(1 - \cos \frac{\pi}{4}\right)^2 + \left(1 - \cos \frac{3\pi}{4}\right)^2 \right] \\ &= \frac{1}{2} \left[\left(1 - \frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2 + \left(1 + \frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2 \right] \\ &= \frac{1}{2} (2 + 1) = \frac{3}{2} = \text{RHS} \end{aligned}$$

SEE MODEL QUESTIONS SET 25

PAGE 253

28. 17. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\operatorname{cosec} 50^\circ + \sqrt{3} \sec 50^\circ = 4$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \operatorname{cosec} 50^\circ + \sqrt{3} \sec 60^\circ \\ &= \frac{1}{\sin 50^\circ} + \tan 60^\circ \frac{1}{\cos 50^\circ} \\ &= \frac{1}{\sin 50^\circ} + \frac{\sin 60^\circ}{\cos 60^\circ \cos 50^\circ} \\ &= \frac{\cos 60^\circ \cos 50^\circ + \sin 50^\circ \sin 60^\circ}{\sin 50^\circ \cos 60^\circ \cos 50^\circ} \\ &= \frac{\cos(60^\circ - 50^\circ)}{\frac{1}{2} \sin 50^\circ \cos 50^\circ} \frac{\cos 10^\circ}{\frac{1}{2} \sin 100^\circ} \\ &= \frac{4\cos 10^\circ}{\sin(90^\circ + 0^\circ)} \\ &= \frac{4\cos 10^\circ}{\cos 10^\circ} = 4 = \text{RHS} \end{aligned}$$

SEE MODEL QUESTIONS SET 26

PAGE 255

29. 16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\frac{\sin(\alpha + \beta) - 2\sin \alpha + \sin(\alpha - \beta)}{\cos(\alpha + \beta) - 2\cos \alpha + \cos(\alpha - \beta)} = \tan \alpha$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \frac{\sin(\alpha + \beta) - 2\sin \alpha + \sin(\alpha - \beta)}{\cos(\alpha + \beta) - 2\cos \alpha + \cos(\alpha - \beta)} \\ &= \frac{\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta) - 2\sin \alpha}{\cos(\alpha + \beta) + \cos(\alpha - \beta) - 2\cos \alpha} \\ &= \frac{2\sin \alpha \cos \beta - 2\sin \alpha}{2\cos \alpha \cos \beta - 2\cos \alpha} \\ &= \frac{2\sin \alpha(\cos \beta - 1)}{2\cos \alpha(\cos \beta - 1)} \\ &= \tan \alpha = \text{RHS} \end{aligned}$$

SEE MODEL QUESTIONS SET 27

PAGE 257

30. 16. यदि $A + B + C = \pi^c$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् (If $A + B + C = \pi^c$ then prove that):

$$\cos^2 A + \cos^2 B + \cos^2 C = 1 - 2 \cos A \cos B \cos C$$

⇒ Here, $A + B + C = 180^\circ$

Taking sin and cos on both the sides,

$$\sin(A + B) = \sin(180^\circ - C) = \sin C$$

$$\text{LHS} = \cos^2 A + \cos^2 B + \cos^2 C$$

$$= \frac{1 + \cos 2A}{2} + \frac{1 + \cos 2B}{2} + \cos^2 C$$

$$= 1 + \frac{1}{2} [\cos 2A + \cos 2B] + \cos^2 C$$

$$= 1 + \cos(A + B) \cos(A - B) + \cos^2 C$$

$$= 1 - \cos C [\cos(A - B) - \cos C]$$

$$= 1 - \cos C 2 \cos A \cos B$$

$$\text{or, } A + B = 180^\circ - C$$

$$\cos(A + B) = \cos(180^\circ - C) = -\cos C$$

$$= \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cos 2A + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cos 2B + \cos^2 C$$

$$= 1 + \frac{1}{2} 2 \cos\left(\frac{2A + 2B}{2}\right) \cos\left(\frac{2A - 2B}{2}\right) + \cos^2 C$$

$$= 1 - \cos C \cos(A - B) + \cos^2 C$$

$$= 1 - \cos C [\cos(A - B) - \cos C]$$

$$= 1 - 2 \cos A \cos B \cos C = \text{RHS} \quad \text{Proved.}$$

SEE MODEL QUESTIONS SET 28

PAGE 259

31. 16. हल गर्नुहोस् (Solve): $\cos^2 \theta + 3 \sin^2 \theta + \sin \theta = 2$

$$[0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ]$$

⇒ Here, $\cos^2 \theta + 3 \sin^2 \theta + \sin \theta = 2$

$$\text{or, } 1 - \sin^2 \theta + 3 \sin^2 \theta + \sin \theta = 2$$

$$\text{or, } 1 + 2 \sin^2 \theta + \sin \theta = 2$$

$$\text{or, } 2 \sin^2 \theta + \sin \theta - 1 = 0$$

$$\text{or, } 2 \sin^2 \theta + (2 - 1) \sin \theta - 1 = 0$$

$$\text{or, } 2 \sin^2 \theta + 2 \sin \theta - \sin \theta - 1 = 0$$

$$\text{or, } 2 \sin \theta (\sin \theta + 1) - 1(\sin \theta + 1) = 0$$

$$\text{or, } (\sin \theta + 1)(2 \sin \theta - 1) = 0$$

Either, $\sin \theta + 1 = 0$(i) or $2 \sin \theta - 1 = 0$(ii)

From (i), $\sin \theta = -1$

$$\text{or, } \sin \theta = \sin(180^\circ + 90^\circ)$$

$$\therefore \theta = 270^\circ$$

From (ii), $2 \sin \theta = 1$

$$\text{or, } \sin \theta = \frac{1}{2}$$

$$\text{or, } \sin \theta = \sin 30^\circ \text{ or } \sin(180^\circ - 30^\circ)$$

$$\therefore \theta = 30^\circ \text{ or } 150^\circ$$

Thus, $\theta = 30^\circ \text{ or } 150^\circ \text{ or } 270^\circ$.

SEE MODEL QUESTIONS SET 29

PAGE 261

32. 16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\sin 430^\circ \sin 490^\circ \sin 530^\circ = \frac{1}{8}$

$$\text{LHS} = \sin 430^\circ \sin 490^\circ \sin 530^\circ$$

$$= \sin 70^\circ \sin 50^\circ \sin 10^\circ$$

$$= \frac{1}{2} \sin 70^\circ [\cos(50^\circ - 10^\circ) - \cos(50^\circ + 10^\circ)]$$

$$= \frac{1}{2} \sin 70^\circ \cos 40^\circ - \frac{1}{2} \sin 70^\circ \times \frac{1}{2}$$

$$= \frac{1}{4} [\sin(70^\circ + 40^\circ) + \sin(70^\circ - 40^\circ)] - \frac{1}{4} \sin 70^\circ$$

$$= \frac{1}{4} (\sin 110^\circ + \sin 30^\circ) - \frac{1}{4} \sin 70^\circ$$

$$= \frac{1}{4} \sin 110^\circ + \frac{1}{4} \sin 30^\circ - \frac{1}{4} \sin 70^\circ$$

$$= \frac{1}{4} \sin(90^\circ + 20^\circ) + \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} - \frac{1}{4} \sin(90^\circ - 20^\circ)$$

$$= \frac{1}{4} \cos 20^\circ + \frac{1}{8} - \frac{1}{4} \cos 20^\circ$$

$$= \frac{1}{8} = \text{RHS}$$

$$= \sin(360^\circ + 70^\circ) \sin(6 \times 90^\circ - 50^\circ) \sin(6 \times 90^\circ - 10^\circ)$$

$$= \frac{1}{2} \sin 70^\circ (2 \sin 50^\circ \sin 10^\circ)$$

$$= \frac{1}{2} \sin 70^\circ [\cos(40^\circ) - \cos 60^\circ]$$

$$= \frac{1}{4} (2 \sin 70^\circ \cos 40^\circ) - \frac{1}{4} \sin 70^\circ$$

Proved.

33. 17. यदि $A + B + C = \pi^c$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् (If $A + B + C = \pi^c$, prove that): $\frac{\sin B + \sin C - \sin A}{\sin A + \sin B + \sin C} = \tan \frac{B}{2} \tan \frac{C}{2}$

⇒ Here, given $A + B + C = \pi^c$

$$\text{or, } B + C = \pi^c - A$$

$$\text{or, } \frac{B}{2} + \frac{C}{2} = \frac{\pi^c}{2} - \frac{A}{2}$$

$$\text{or, } \sin\left(\frac{B+C}{2}\right) = \sin\left(\frac{\pi^c}{2} - \frac{A}{2}\right) = \cos \frac{A}{2}$$

$$\text{and } \cos\left(\frac{B+C}{2}\right) = \cos\left(\frac{\pi^c}{2} - \frac{A}{2}\right) = \sin \frac{A}{2}$$

Now, $\sin B + \sin C - \sin A$

$$= 2\sin \frac{B+C}{2} \cdot \cos \frac{B-C}{2} - 2\sin \frac{A}{2} \cdot \cos \frac{A}{2}$$

$$= 2\cos \frac{A}{2} \cdot \cos \frac{B-C}{2} - 2\sin \frac{A}{2} \cdot \cos \frac{A}{2}$$

$$= 2\cos \frac{A}{2} \left[\cos \frac{B-C}{2} - \sin \frac{A}{2} \right]$$

$$= 2\cos \frac{A}{2} \left[\cos \frac{B-C}{2} - \cos \frac{B+C}{2} \right]$$

$$= 2\cos \frac{A}{2} \left[2\sin \frac{1}{2} \left(\frac{B-C}{2} + \frac{B+C}{2} \right) \cdot \sin \frac{1}{2} \left(\frac{B+C}{2} - \frac{B-C}{2} \right) \right]$$

$$= 2\cos \frac{A}{2} \left[2\sin \frac{B}{2} \cdot \sin \frac{C}{2} \right]$$

$$= 4\cos \frac{A}{2} \cdot \sin \frac{B}{2} \cdot \sin \frac{C}{2} \dots\dots(i)$$

From (i) and (ii),

$$\text{Now, LHS} = \frac{\sin B + \sin C - \sin A}{\sin A + \sin B + \sin C} = \frac{4\cos \frac{A}{2} \cdot \sin \frac{B}{2} \cdot \sin \frac{C}{2}}{4\cos \frac{A}{2} \cos \frac{B}{2} \cos \frac{C}{2}} = \frac{\sin \frac{B}{2}}{\cos \frac{B}{2}} \cdot \frac{\sin \frac{C}{2}}{\cos \frac{C}{2}} = \tan \frac{B}{2} \tan \frac{C}{2} = \text{RHS}$$

Proved.

Again, $A + B + C = 180^\circ$

$$\text{or, } \frac{A}{2} + \frac{B}{2} + \frac{C}{2} = \frac{180^\circ}{2}$$

$$\text{or, } \frac{A}{2} + \frac{B}{2} = 90^\circ - \frac{C}{2}$$

$$\text{or, } \sin\left(\frac{A}{2} + \frac{B}{2}\right) = \sin\left(90^\circ - \frac{C}{2}\right)$$

$$\therefore \sin\left(\frac{A}{2} + \frac{B}{2}\right) = \cos \frac{C}{2}$$

Now, $\sin A + \sin B + \sin C$

$$= 2\sin \frac{A+B}{2} \cdot \cos \frac{A-B}{2} + 2\sin \frac{C}{2} \cdot \cos \frac{C}{2}$$

$$= 2\cos \frac{C}{2} \left(\cos \frac{A-B}{2} + \sin \frac{C}{2} \right)$$

$$= 2\cos \frac{C}{2} \left(\cos \frac{A-B}{2} + \cos \frac{A+B}{2} \right)$$

$$= 2\cos \frac{C}{2} 2\cos \frac{\left(\frac{A-B}{2} + \frac{A+B}{2}\right)}{2} \cdot \cos \frac{\left(\frac{A-B}{2} - \frac{A+B}{2}\right)}{2}$$

$$= 4\cos \frac{C}{2} \cos \frac{A}{2} \cos \left(-\frac{B}{2}\right)$$

$$= 4\cos \frac{A}{2} \cos \frac{B}{2} \cos \frac{C}{2} \dots\dots(ii)$$

SEE MODEL QUESTIONS SET 30

PAGE 263

34. 16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\cos^2(A + 120^\circ) + \cos^2(A - 120^\circ) + \cos^2 A = 1.5$

⇒ Here, LHS = $\cos^2(A + 120^\circ) + \cos^2(A - 120^\circ) + \cos^2 A$

$$= \frac{1 + \cos 2(A + 120^\circ)}{2} + \frac{1 + \cos 2(A - 120^\circ)}{2} + \cos^2 A$$

$$= \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cos(2A + 240^\circ) + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cos(2A - 240^\circ) + \cos^2 A$$

$$= 1 + \frac{1}{2} [\cos(2A + 240^\circ) + \cos(2A - 240^\circ)] + \cos^2 A$$

$$= 1 + \frac{1}{2} 2\cos\left(\frac{2A + 240 + 2A - 240^\circ}{2}\right) \cos\left(\frac{2A + 240^\circ - 2A + 240^\circ}{2}\right) + \cos^2 A$$

$$= 1 + \cos 2A \cos 240^\circ + \cos^2 A$$

$$= 1 + \cos 2A \cos(180^\circ + 60^\circ) + \cos^2 A$$

$$= 1 - \cos 2A \cos 60^\circ + \cos^2 A$$

$$= 1 - (2\cos^2 A - 1) \cdot \frac{1}{2} + \cos^2 A$$

$$= 1 - \cos^2 A + \frac{1}{2} + \cos^2 A$$

$$= \frac{3}{2} = 1.5 = \text{RHS}$$

SEE MODEL QUESTIONS SET 31

PAGE 265

35. 16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\frac{1 - \cos A + \cos B - \cos(A+B)}{1 + \cos A - \cos B - \cos(A+B)} = \tan \frac{A}{2} \cot \frac{B}{2}$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \frac{2\sin^2 \frac{A}{2} + 2\sin \left(\frac{B+A+B}{2} \right) \sin \left(\frac{A+B-B}{2} \right)}{2\cos^2 \frac{A}{2} - 2\cos \left(\frac{B+A+B}{2} \right) \cos \left(\frac{B-A-B}{2} \right)} = \frac{2\sin^2 \frac{A}{2} + 2\sin \left(\frac{A+2B}{2} \right) \sin \frac{A}{2}}{2\cos^2 \frac{A}{2} - 2\cos \left(\frac{A+2B}{2} \right) \cos \left(\frac{A}{2} \right)} \\ &= \frac{2\sin \frac{A}{2} \left[\sin \frac{A}{2} + \sin \left(\frac{A+2B}{2} \right) \right]}{2\cos \frac{A}{2} \left[\cos \frac{A}{2} - \cos \left(\frac{A+2B}{2} \right) \right]} = \tan \frac{A}{2} \frac{2\sin \left(\frac{A+A+2B}{4} \right) \cos \left(\frac{A-A-2B}{4} \right)}{2\sin \left(\frac{A+A+2B}{4} \right) \sin \left(\frac{A+2B-A}{4} \right)} \\ &= \tan \frac{A}{2} \cot \frac{B}{2} = \text{RHS} \end{aligned}$$

SEE MODEL QUESTIONS SET 32

PAGE 267

36. 16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\frac{\cos 4x + \cos 3x + \cos 2x}{\sin 4x + \sin 3x + \sin 2x} = \cot 3x$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \frac{(\cos 4x + \cos 2x) + \cos 3x}{(\sin 4x + \sin 2x) + \sin 3x} \\ &= \frac{2\cos \left(\frac{4x+2x}{2} \right) \cos \left(\frac{4x-2x}{2} \right) + \cos 3x}{2\sin \left(\frac{4x+2x}{2} \right) \cos \left(\frac{4x-2x}{2} \right) + \sin 3x} \\ &= \frac{2\cos 3x \cos x + \cos 3x}{2\sin 3x \cos x + \sin 3x} \\ &= \frac{\cos 3x (2\cos x + 1)}{\sin 3x (2\cos x + 1)} \\ &= \cot 3x = \text{RHS} \end{aligned}$$

SEE MODEL QUESTIONS SET 33

PAGE 269

37. 16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $(\sin 3\theta + \sin \theta) \sin \theta + (\cos 3\theta - \cos \theta) \cos \theta = 0$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= (\sin 3\theta + \sin \theta) \sin \theta + (\cos 3\theta - \cos \theta) \cos \theta \\ &= 2\sin \left(\frac{3\theta+\theta}{2} \right) \cos \left(\frac{3\theta-\theta}{2} \right) \sin \theta + 2\sin \left(\frac{3\theta+\theta}{2} \right) \sin \left(\frac{\theta-3\theta}{2} \right) \cos \theta \\ &= 2\sin 2\theta \cos \theta \sin \theta - 2\sin 2\theta \sin \theta \cos \theta \\ &= 0 = \text{RHS} \end{aligned}$$

SEE MODEL QUESTIONS SET 34

PAGE 271

38. 16. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् (If $A + B + C = \pi^\circ$ then prove that):

$$\sin^2 \frac{A}{2} + \sin^2 \frac{B}{2} - \sin^2 \frac{C}{2} = 1 - 2\cos \frac{A}{2} \cos \frac{B}{2} \sin \frac{C}{2}$$

$$\Rightarrow \text{Here, } A + B + C = 180^\circ \quad \text{or, } A + B = 180^\circ - C \quad \text{or, } \frac{A+B}{2} = 90^\circ - \frac{C}{2}$$

Taking sin and cos on both the sides,

$$\sin \left(\frac{A+B}{2} \right) = \sin \left(90^\circ - \frac{C}{2} \right) = \cos \frac{C}{2}$$

$$\begin{aligned} \text{LHS} &= \sin^2 \frac{A}{2} + \sin^2 \frac{B}{2} - \sin^2 \frac{C}{2} \\ &= \frac{1}{2} - \frac{\cos A}{2} + \frac{1}{2} - \frac{\cos B}{2} - \sin^2 \frac{C}{2} \\ &= 1 - \frac{1}{2} 2\cos \left(\frac{A+B}{2} \right) \cos \left(\frac{A-B}{2} \right) - \sin^2 \frac{C}{2} \\ &= 1 - \sin \frac{C}{2} \left[\cos \left(\frac{A-B}{2} \right) + \sin \frac{C}{2} \right] \\ &= 1 - \sin \frac{C}{2} \left[2\cos \frac{A}{2} \cos \frac{B}{2} \right] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \cos \left(\frac{A+B}{2} \right) &= \cos \left(90^\circ - \frac{C}{2} \right) = \sin \frac{C}{2} \\ &= \frac{1 - \cos A}{2} + \frac{1 - \cos B}{2} - \sin^2 \frac{C}{2} \\ &= 1 - \frac{1}{2} [\cos A + \cos B] - \sin^2 \frac{C}{2} \\ &= 1 - \sin \frac{C}{2} \cos \left(\frac{A-B}{2} \right) - \sin^2 \frac{C}{2} \\ &= 1 - \sin \frac{C}{2} \left[\cos \left(\frac{A-B}{2} \right) + \sin \frac{C}{2} \right] \\ &= 1 - 2\cos \frac{A}{2} \cos \frac{B}{2} \sin \frac{C}{2} = \text{RHS} \end{aligned}$$

Proved.

SEE MODEL QUESTIONS SET 35

PAGE 273

39. 16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\sin 10^\circ \sin 30^\circ \sin 50^\circ \sin 70^\circ = \frac{1}{16}$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \sin 10^\circ \sin 30^\circ \sin 50^\circ \sin 70^\circ = \frac{1}{2} \sin 10^\circ \sin 50^\circ \sin 70^\circ \\ &= \frac{1}{4} \sin 10^\circ [2 \sin 50^\circ \sin 70^\circ] = \frac{1}{4} \sin 10^\circ [\cos(50^\circ - 70^\circ) - \cos(50^\circ + 70^\circ)] \\ &= \frac{1}{4} \sin 10^\circ \left[\cos 20^\circ + \frac{1}{2} \right] = \frac{1}{4} \sin 10^\circ \cos 20^\circ + \frac{1}{8} \sin 10^\circ \\ &= \frac{1}{8} [2 \sin 10^\circ \cos 20^\circ] + \frac{1}{8} \sin 10^\circ = \frac{1}{8} [\sin(10^\circ + 20^\circ) + \sin(10^\circ - 20^\circ)] + \frac{1}{8} \sin 10^\circ \\ &= \frac{1}{8} (\sin 30^\circ - \sin 10^\circ) + \frac{1}{8} \sin 10^\circ = \frac{1}{8} \times \frac{1}{2} - \frac{1}{8} \sin 10^\circ + \frac{1}{8} \sin 10^\circ \\ &= \frac{1}{16} = \text{RHS} \end{aligned}$$

SEE MODEL QUESTIONS SET 36

PAGE 275

40. 16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $8 \cos 10^\circ \cos 50^\circ \cos 70^\circ = \sqrt{3}$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= 8 \cos 10^\circ \cos 50^\circ \cos 70^\circ \\ &= 4 \cos 10^\circ [2 \cos 50^\circ \cos 70^\circ] \\ &= 4 \cos 10^\circ [\cos(50^\circ + 70^\circ) + \cos(50^\circ - 70^\circ)] \\ &= 4 \cos 10^\circ [\cos 120^\circ + \cos 20^\circ] \\ &= 4 \cos 10^\circ \times \left(-\frac{1}{2}\right) + 4 \cos 10^\circ \cos 20^\circ \\ &= -2 \cos 10^\circ + 2(2 \cos 10^\circ \cos 20^\circ) \\ &= -2 \cos 10^\circ + 2[\cos(10^\circ + 20^\circ) + \cos(10^\circ - 20^\circ)] \\ &= -2 \cos 10^\circ + 2 \cos 30^\circ + 2 \cos 10^\circ \\ &= \sqrt{3} = \text{RHS} \end{aligned}$$

SEE MODEL QUESTIONS SET 37

PAGE 277

41. 16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\cos 10^\circ \cos 50^\circ \cos 70^\circ = \frac{\sqrt{3}}{8}$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \cos 10^\circ \cos 50^\circ \cos 70^\circ \\ &= \frac{1}{2} \cos 10^\circ [2 \cos 50^\circ \cos 70^\circ] \\ &= \frac{1}{2} \cos 10^\circ [\cos 120^\circ + \cos 20^\circ] \\ &= \frac{1}{2} \cos 10^\circ \times \left(-\frac{1}{2}\right) + \frac{1}{2} \cos 10^\circ \cos 20^\circ \\ &= -\frac{1}{4} \cos 10^\circ + \frac{1}{4} (2 \cos 10^\circ \cos 20^\circ) = -\frac{1}{4} \cos 10^\circ + \frac{1}{4} [\cos(10^\circ + 20^\circ) + \cos(10^\circ - 20^\circ)] \\ &= -\frac{1}{4} \cos 10^\circ + \frac{1}{4} \cos 30^\circ + \frac{1}{4} \cos 10^\circ = \frac{1}{4} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{8} = \text{RHS} \end{aligned}$$

SEE MODEL QUESTIONS SET 38

PAGE 279

42. 16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\cos 10^\circ \cos 50^\circ \cos 60^\circ \cos 70^\circ = \frac{\sqrt{3}}{16}$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \frac{1}{2} \cos 10^\circ \cdot \cos 50^\circ \cos 70^\circ \\ &= \frac{1}{4} \cos 10^\circ [2 \cos 50^\circ \cos 70^\circ] \\ &= \frac{1}{4} \cos 10^\circ [\cos(50^\circ + 70^\circ) + \cos(50^\circ - 70^\circ)] \\ &= \frac{1}{4} \cos 10^\circ [\cos 120^\circ + \cos 20^\circ] \\ &= \frac{1}{4} \cos 10^\circ \times \left(-\frac{1}{2}\right) + \frac{1}{4} \cos 10^\circ \cos 20^\circ \\ &= -\frac{1}{8} \cos 10^\circ + \frac{1}{8} (2 \cos 10^\circ \cos 20^\circ) \\ &= -\frac{1}{8} \cos 10^\circ + \frac{1}{8} [\cos(10^\circ + 20^\circ) + \cos(10^\circ - 20^\circ)] \\ &= -\frac{1}{8} \cos 10^\circ + \frac{1}{8} \cos 30^\circ + \frac{1}{8} \cos 10^\circ \\ &= \frac{1}{8} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{16} = \text{RHS} \end{aligned}$$

SEE MODEL QUESTIONS SET 39

PAGE 281

16. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ र $\cos A = \cos B \cos C$ भए प्रमाणित गर्नुहोस्: (a) $\tan A = \tan B + \tan C$ (b) $2\cot B \cot C = 1$
If $A + B + C = \pi^\circ$ and $\cos A = \cos B \cos C$ then prove that: (a) $\tan A = \tan B + \tan C$ (b) $2\cot B \cot C = 1$

⇒

$$\begin{aligned} \text{Here, } A + B + C &= \pi^\circ \\ \text{or, } B + C &= \pi^\circ - A \\ \text{or, } \sin(B + C) &= \sin(\pi^\circ - A) = \sin A \\ \text{or, } \sin B \cos C + \cos B \sin C &= \sin A \\ \text{or, } \frac{\sin B \cos C}{\cos A} + \frac{\cos B \sin C}{\cos A} &= \frac{\sin A}{\cos A} \\ &[\because \text{Dividing both the sides by } \cos A.] \\ \text{or, } \frac{\sin B \cos C}{\cos B \cos C} + \frac{\cos B \sin C}{\cos B \cos C} &= \tan A \\ \therefore \tan B + \tan C &= \tan A \text{ Proved} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Here, } A + B + C &= \pi^\circ \text{ and } \cos A = \cos B \cos C \\ \therefore B + C &= \pi^\circ - A \\ \therefore \cos(B + C) &= \cos(\pi^\circ - A) \\ \text{or, } \cos B \cos C - \sin B \sin C &= -\cos A \\ \text{or, } \cos B \cos C - \sin B \sin C &= -\cos B \cos C \\ \text{or, } 2\cos B \cos C &= \sin B \sin C \\ \text{or, } \frac{\cos B \cos C}{\sin B \sin C} &= \frac{1}{2} \\ \therefore 2\cot B \cot C &= 1 \end{aligned}$$

SEE MODEL QUESTIONS SET 40

PAGE 283

43. 16. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् (If $A + B + C = \pi^\circ$ then prove that):

$$\frac{\sin A}{\cos B \cos C} + \frac{\sin B}{\cos C \cos A} + \frac{\sin C}{\cos A \cos B} = 2 \tan A \tan B \tan C$$

⇒

$$\begin{aligned} \text{Here, LHS} &= \frac{\sin A}{\cos B \cos C} + \frac{\sin B}{\cos C \cos A} + \frac{\sin C}{\cos A \cos B} \\ &= \frac{\sin A \cos A + \sin B \cos B + \sin C \cos C}{\cos A \cos B \cos C} \\ &= \frac{2\sin A \cos A + 2\sin B \cos B + 2\sin C \cos C}{\cos A \cos B \cos C} \\ &= \frac{\sin 2A + \sin 2B + \sin 2C}{\cos A \cos B \cos C} \\ &= \frac{2\sin\left(\frac{2A+2B}{2}\right) \cos\left(\frac{2A-2B}{2}\right) + \sin 2C}{2 \cos A \cos B \cos C} \\ &= \frac{2\sin(A+B) \cos(A-B) + \sin 2C}{2 \cos A \cos B \cos C} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Now, } \sin(A+B) &= \sin(\pi^\circ - C) = \sin C \\ \text{and } \cos(A+B) &= \cos(\pi^\circ - C) = -\cos C \end{aligned}$$

So,

$$\begin{aligned} &= \frac{2\sin C \cos(A-B) + 2\sin C \cos C}{2 \cos A \cos B \cos C} \\ &= \frac{2\sin C [\cos(A-B) + \cos C]}{2 \cos A \cos B \cos C} \\ &= \frac{2\sin C [2 \sin A \cdot \sin B]}{2 \cos A \cos B \cos C} \\ &= \frac{2 \sin A \cdot \sin B \cdot \sin C}{\cos A \cos B \cos C} \\ &= 2 \tan A \tan B \tan C = \text{RHS} \end{aligned}$$

SEE MODEL QUESTIONS SET 41

PAGE 285

44. 16. यदि $2(A + B + C) = \pi$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् (If $2(A + B + C) = \pi$, prove that):

$$\sin^2 A + \sin^2 B + \sin^2 C = 1 - 2\sin A \sin B \sin C$$

⇒

$$\begin{aligned} \text{Here, } 2(A + B + C) &= \pi \\ \text{or, } A + B + C &= 90^\circ \quad \text{or, } A + B = 90^\circ - C \\ \text{Taking sin and cos on both the sides;} \\ \sin(A + B) &= \sin(90^\circ - C) = \cos C \\ \cos(A + B) &= \cos(90^\circ - C) = \sin C \\ \text{LHS} &= \sin^2 A + \sin^2 B + \sin^2 C \\ &= \frac{1 - \cos 2A}{2} + \frac{1 - \cos 2B}{2} + \sin^2 C \\ &= \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \cos 2A + \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \cos 2B + \sin^2 C \\ &= 1 - \frac{1}{2} (\cos 2A + \cos 2B) + \sin^2 C \\ &= 1 - \frac{1}{2} 2\cos \frac{2A+2B}{2} \cos \frac{2A-2B}{2} + \sin^2 C \\ &= 1 - \cos(A+B) \cos(A-B) + \sin^2 C \\ &= 1 - \sin C \cos(A-B) + \sin^2 C \\ &= 1 - \sin C [\cos(A-B) - \sin C] \\ &= 1 - \sin C [\cos(A-B) - \cos(A+B)] \\ &= 1 - \sin C [2\sin A \sin B] \\ &= 1 - 2\sin A \sin B \sin C \end{aligned}$$

Proved.

SEE MODEL QUESTIONS SET 42

PAGE 287

45. 16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $(2 \cos \theta + 1)(2 \cos \theta - 1)(2 \cos 2\theta - 1)(2 \cos 4\theta - 1) = 2 \cos 8\theta + 1$

$$\begin{aligned}
 \Rightarrow \text{Here, LHS} &= (2 \cos \theta + 1)(2 \cos \theta - 1)(2 \cos 2\theta - 1)(2 \cos 4\theta - 1) \\
 &= (4 \cos^2 \theta - 1)(2 \cos 2\theta - 1)(2 \cos 4\theta - 1) \\
 &= (2 \times 2 \cos^2 \theta - 1)(2 \cos 2\theta - 1)(2 \cos 4\theta - 1) \\
 &= \{2(1 + \cos 2\theta) - 1\}(2 \cos 2\theta - 1)(2 \cos 4\theta - 1) \\
 &= (2 \cos 2\theta + 1)(2 \cos 2\theta - 1)(2 \cos 4\theta - 1) \\
 &= (4 \cos^2 2\theta - 1)(2 \cos 4\theta - 1) \\
 &= (2 \times 2 \cos^2 2\theta - 1)(2 \cos 4\theta - 1) \\
 &= \{2(\cos 4\theta + 1) - 1\}(2 \cos 4\theta - 1) \\
 &= (2 \cos 4\theta + 1)(2 \cos 4\theta - 1) \\
 &= (2 \times 2 \cos^2 4\theta - 1) \\
 &= \{2(\cos 8\theta + 1) - 1\} \\
 &= 2 \cos 8\theta + 1 = \text{RHS}
 \end{aligned}$$

SEE MODEL QUESTIONS SET 43

PAGE 289

46. 16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\frac{1}{\cos 80^\circ} - \frac{\sqrt{3}}{\sin 80^\circ} = 4$

$$\begin{aligned}
 \Rightarrow \text{LHS} &= \frac{1}{\cos 80^\circ} - \frac{\sqrt{3}}{\sin 80^\circ} \\
 &= \frac{1}{\cos(90^\circ - 10^\circ)} - \frac{\sqrt{3}}{\sin(90^\circ - 10^\circ)} \\
 &= \frac{1}{\sin 10^\circ} - \frac{\sqrt{3}}{\cos 10^\circ} \\
 &= \frac{\cos 10^\circ - \sqrt{3} \sin 10^\circ}{\sin 10^\circ \cos 10^\circ} \\
 &= \frac{2 \left(\frac{1}{2} \cos 10^\circ - \frac{\sqrt{3}}{2} \sin 10^\circ \right)}{\frac{1}{2} (2 \sin 10^\circ \cos 10^\circ)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{4(\sin 30^\circ \cos 10^\circ - \cos 30^\circ \sin 10^\circ)}{\sin 2(10^\circ)} \\
 &= \frac{4 \sin(30^\circ - 10^\circ)}{\sin 20^\circ} \\
 &= \frac{4 \sin 20^\circ}{\sin 20^\circ} \\
 &= 4 \\
 &= \text{RHS}
 \end{aligned}$$

SEE MODEL QUESTIONS SET 44

PAGE 291

47. 16. यदि $\tan^2 \alpha = 1 + 2 \tan^2 \beta$ भए, $\cos 2\beta = 1 + 2 \cos 2\alpha$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस्।If $\tan^2 \alpha = 1 + 2 \tan^2 \beta$, prove that: $\cos 2\beta = 1 + 2 \cos 2\alpha$.

$$\begin{aligned}
 \Rightarrow \text{Here, } \tan^2 \alpha &= 1 + 2 \tan^2 \beta \\
 \text{or, } 1 + \tan^2 \alpha &= 2 + 2 \tan^2 \beta \\
 \text{or, } \sec^2 \alpha &= 2 \sec^2 \beta \\
 \text{or, } \cos^2 \beta &= 2 \cos^2 \alpha \\
 \text{or, } 2 \cos^2 \beta &= 2 \times 2 \cos^2 \alpha \\
 \text{or, } 1 + \cos 2\beta &= 2(1 + \cos 2\alpha) \\
 \text{or, } \cos 2\beta &= 2 + 2 \cos 2\alpha - 1 \\
 \therefore \cos 2\beta &= 1 + 2 \cos 2\alpha
 \end{aligned}$$

SEE MODEL QUESTIONS SET 45

PAGE 293

48. 16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\cos^6 \alpha + \sin^6 \alpha = \frac{1}{8}(5 + 3 \cos 4\alpha)$

$$\begin{aligned}
 \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \cos^6 \alpha + \sin^6 \alpha = (\cos^2 \alpha)^3 + (\sin^2 \alpha)^3 \\
 &= (\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha)^3 - 3 \cos^2 \alpha \sin^2 \alpha (\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha) \\
 &= 1 - 3 \cos^2 \alpha \sin^2 \alpha \times 1 = 1 - \frac{3}{4} (2 \sin \alpha \cos \alpha)^2 \\
 &= 1 - \frac{3}{4} (\sin 2\alpha)^2 = 1 - \frac{3}{4} \sin^2 2\alpha \\
 &= 1 - \frac{3}{8} (2 \sin^2 2\alpha) = 1 - \frac{3}{8} [1 - \cos 4\alpha] \\
 &= 1 - \frac{3}{8} + \frac{3}{8} \cos 4\alpha = \frac{5}{8} + \frac{3}{8} \cos 4\alpha = \frac{1}{8}(5 + 3 \cos 4\alpha) = \text{RHS}
 \end{aligned}$$

SEE MODEL QUESTIONS SET 46

PAGE 295

49. 16. यदि $A + B + C = \pi^{\circ}$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् (If $A + B + C = \pi^{\circ}$, prove that):

$$\cos^2 A + \cos^2 B + \cos^2 C + 2\cos A \cdot \cos B \cdot \cos C = 1$$

⇒ Here, $A + B + C = 180^{\circ}$

$$\text{or, } A + B = 180^{\circ} - C$$

Taking sin and cos on both the sides,

$$\sin(A + B) = \sin(180^{\circ} - C) = \sin C$$

$$\cos(A + B) = \cos(180^{\circ} - C) = -\cos C$$

$$\text{LHS} = \cos^2 A + \cos^2 B + \cos^2 C + 2\cos A \cdot \cos B \cdot \cos C$$

$$= \frac{1 + \cos 2A}{2} + \frac{1 + \cos 2B}{2} + \cos^2 C + 2\cos A \cdot \cos B \cdot \cos C$$

$$= \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cos 2A + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cos 2B + \cos^2 C + 2\cos A \cdot \cos B \cdot \cos C$$

$$= 1 + \frac{1}{2} [\cos 2A + \cos 2B] + \cos^2 C + 2\cos A \cdot \cos B \cdot \cos C$$

$$= 1 + \frac{1}{2} 2\cos \left(\frac{2A + 2B}{2} \right) \cos \left(\frac{2A - 2B}{2} \right) + \cos^2 C + 2\cos A \cdot \cos B \cdot \cos C$$

$$= 1 + \cos(A + B) \cos(A - B) + \cos^2 C + 2\cos A \cdot \cos B \cdot \cos C$$

$$= 1 - \cos C \cos(A - B) + \cos^2 C + 2\cos A \cdot \cos B \cdot \cos C$$

$$= 1 - \cos C [\cos(A - B) - \cos C] + 2\cos A \cdot \cos B \cdot \cos C$$

$$= 1 - \cos C [\cos(A - B) + \cos(A + B)] + 2\cos A \cdot \cos B \cdot \cos C$$

$$= 1 - \cos C 2\cos A \cos B + 2\cos A \cdot \cos B \cdot \cos C$$

$$= 1 - 2\cos A \cos B \cos C + 2\cos A \cdot \cos B \cdot \cos C$$

$$= 1 = \text{RHS}$$

Proved.

SEE MODEL QUESTIONS SET 47

PAGE 297

50. 16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\operatorname{cosec} 20^{\circ} + \cot 40^{\circ} = \cot 10^{\circ} - \operatorname{cosec} 40^{\circ}$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \operatorname{cosec} 20^{\circ} + \cot 40^{\circ} \\ &= \frac{1}{\sin 20^{\circ}} + \frac{\cos 40^{\circ}}{2\sin 20^{\circ} \cos 20^{\circ}} \\ &= \frac{2\cos 20^{\circ} + 2\cos^2 20^{\circ} - 1}{2\sin 20^{\circ} \cos 20^{\circ}} \\ &= \frac{2\cos 20^{\circ}(1 + \cos 20^{\circ})}{2\sin 20^{\circ} \cos 20^{\circ}} - \frac{1}{2\sin 20^{\circ} \cdot \cos 20^{\circ}} \\ &= \cot 10^{\circ} - \operatorname{cosec} 40^{\circ} \\ &= \frac{1}{\sin 20^{\circ}} + \frac{\cos 40^{\circ}}{\sin 40^{\circ}} \\ &= \frac{2\cos 20^{\circ} + \cos 40^{\circ}}{2\sin 20^{\circ} \cos 20^{\circ}} \\ &= \frac{2\cos 20^{\circ}(1 + \cos 20^{\circ}) - 1}{2\sin 20^{\circ} \cos 20^{\circ}} \\ &= \frac{2\cos^2 10^{\circ}}{2\sin 10^{\circ} \cdot \cos 10^{\circ}} - \frac{1}{\sin 40^{\circ}} \\ &= \cot 10^{\circ} - \operatorname{cosec} 40^{\circ} \\ &= \text{RHS} \end{aligned}$$

SEE MODEL QUESTIONS SET 48

PAGE 299

51. 16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\operatorname{cosec} 40^{\circ} - \cot 80^{\circ} = \tan 20^{\circ} + \operatorname{cosec} 80^{\circ}$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \operatorname{cosec} 40^{\circ} + \cot 80^{\circ} \\ &= \frac{1}{\sin 40^{\circ}} + \frac{\cos 80^{\circ}}{2\sin 40^{\circ} \cos 40^{\circ}} \\ &= \frac{2\cos 40^{\circ} + 2\cos^2 40^{\circ} - 1}{2\sin 40^{\circ} \cos 40^{\circ}} \\ &= \frac{2\cos 40^{\circ}(1 + \cos 40^{\circ})}{2\sin 40^{\circ} \cos 40^{\circ}} - \frac{1}{2\sin 40^{\circ} \cdot \cos 40^{\circ}} \\ &= \cot 20^{\circ} - \operatorname{cosec} 80^{\circ} \\ &= \frac{1}{\sin 40^{\circ}} + \frac{\cos 80^{\circ}}{\sin 80^{\circ}} \\ &= \frac{2\cos 40^{\circ} + \cos 80^{\circ}}{2\sin 40^{\circ} \cos 40^{\circ}} \\ &= \frac{2\cos 40^{\circ}(1 + \cos 40^{\circ}) - 1}{2\sin 40^{\circ} \cos 40^{\circ}} \\ &= \frac{2\cos^2 20^{\circ}}{2\sin 20^{\circ} \cdot \cos 20^{\circ}} - \frac{1}{\sin 80^{\circ}} \\ &= \cot 20^{\circ} - \operatorname{cosec} 80^{\circ} \\ &= \text{RHS} \end{aligned}$$

SEE MODEL QUESTIONS SET 49

PAGE 301

52. 16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\tan A + \tan(60^{\circ} + A) + \tan(60^{\circ} - A) = 3\tan 3A$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \tan A + \tan(60^{\circ} + A) + \tan(60^{\circ} - A) \\ &= \tan A + \frac{\sqrt{3} + \tan A}{1 - \sqrt{3} \tan A} - \frac{\sqrt{3} - \tan A}{1 + \sqrt{3} \tan A} \\ &= \tan A + \frac{8\tan A}{1 - 3\tan^2 A} \\ &= \frac{3(3\tan A - \tan^3 A)}{1 - 3\tan^2 A} \\ &= 3\tan 3A = \text{RHS} \end{aligned}$$

Proved.

SEE MODEL QUESTIONS SET 50

PAGE 303

53. 16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\sin^3 A + \sin^3 (60^\circ + A) + \sin^3 (240^\circ + A) = \sin^3 A$

⇒ Here, We have,

$$\sin 3A = 3 \sin A - 4 \sin^3 A$$

$$\text{or, } 4 \sin^3 A = 3 \sin A - \sin 3A$$

$$\therefore \sin^3 A = \frac{1}{4} (3 \sin A - \sin 3A)$$

$$\text{LHS} = \sin^3 A + \sin^3 (60^\circ + A) + \sin^3 (240^\circ + A)$$

$$= \sin^3 A + \frac{1}{4} [3 \sin (60^\circ + A) - \sin 3 (60^\circ + A)] + \frac{1}{4} [3 \sin (240^\circ + A) - \sin 3 (240^\circ + A)]$$

$$= \sin^3 A + \frac{3}{4} \sin (60^\circ + A) - \frac{1}{4} \sin (180^\circ + 3A) + \frac{3}{4} \sin (240^\circ + A) - \frac{1}{4} \sin (720^\circ + 3A)$$

$$= \sin^3 A + \frac{3}{4} \sin (60^\circ + A) + \frac{1}{4} \sin 3A + \frac{3}{4} \sin (240^\circ + A) - \frac{1}{4} \sin (8 \times 90^\circ + 3A)$$

$$= \sin^3 A + \frac{3}{4} \sin (60^\circ + A) + \frac{1}{4} \sin 3A + \frac{3}{4} \sin (240^\circ + A) - \frac{1}{4} \sin 3A$$

$$= \sin^3 A + \frac{3}{4} [\sin (60^\circ + A) + \sin (240^\circ + A)]$$

$$= \sin^3 A + \frac{3}{4} \times \sin \left(\frac{60^\circ + A + 240^\circ + A}{2} \right) \cos \left(\frac{60^\circ + A - 240^\circ - A}{2} \right)$$

$$= \sin^3 A + \frac{3}{4} \sin (150^\circ + A) \cos 90^\circ$$

$$= \sin^3 A + \frac{3}{4} \sin (150^\circ + A) \times 0$$

$$= \sin^3 A = \text{RHS.}$$

SEE MODEL QUESTIONS SET 51

PAGE 305

54. 16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\sec 40^\circ + \sqrt{3} \operatorname{cosec} 40^\circ = 4$

⇒ Here, LHS = $\sec 40^\circ + \sqrt{3} \operatorname{cosec} 40^\circ$

$$= \frac{\sin 40^\circ + \sqrt{3} \cos 40^\circ}{\cos 40^\circ \sin 40^\circ}$$

$$= \frac{4 (\sin 40^\circ \cos 60^\circ + \cos 40^\circ \sin 60^\circ)}{\sin 2 \times 40^\circ}$$

$$= \frac{4 \times \sin 100^\circ}{\sin 80^\circ}$$

$$= 4 \cdot \frac{\cos 10^\circ}{\cos 10^\circ}$$

$$= \frac{1}{\cos 40^\circ} + \sqrt{3} \frac{1}{\sin 40^\circ}$$

$$= \frac{4 \left(\frac{1}{2} \sin 40^\circ + \frac{\sqrt{3}}{2} \cos 40^\circ \right)}{2 \cos 40^\circ \sin 40^\circ}$$

$$= \frac{4 \sin (40^\circ + 60^\circ)}{\sin 80^\circ}$$

$$= \frac{4 \sin (90^\circ + 10^\circ)}{\sin (90^\circ - 10^\circ)}$$

$$= 4 = \text{RHS.}$$

SEE MODEL QUESTIONS SET 52

PAGE 307

55. 16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\cot^2 \alpha - \tan^2 \alpha = 4 \operatorname{cosec} 2\alpha \cdot \cot 2\alpha$

⇒ Here, LHS = $\cot^2 \alpha - \tan^2 \alpha$

$$= \frac{\cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha} - \frac{\sin^2 \alpha}{\cos^2 \alpha}$$

$$= \frac{\cos^4 \alpha - \sin^4 \alpha}{\sin^2 \alpha \cos^2 \alpha}$$

$$= \frac{(\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha)(\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha)}{\sin^2 \alpha \cos^2 \alpha}$$

$$= \frac{\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha}{\sin^2 \alpha \cos^2 \alpha}$$

$$= \frac{4(\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha)}{(2 \sin \alpha \cos \alpha)^2}$$

$$= \frac{4 \cos 2\alpha}{(\sin 2\alpha)^2}$$

$$= \frac{4}{\sin 2\alpha} \times \frac{\cos 2\alpha}{\sin 2\alpha}$$

$$= 4 \operatorname{cosec} 2\alpha \cdot \cot 2\alpha = \text{RHS}$$

SEE MODEL QUESTIONS SET 53

PAGE 309

56. 16. यदि $\cot B = k \cot A$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् (If $\cot B = k \cot A$, then prove that): $\operatorname{cosec} (A - B) = \left(\frac{k+1}{k-1} \right) \operatorname{cosec} (A + B)$

$$\Rightarrow \text{Here, } \cot B = k \cot A \quad \therefore k = \frac{\cot B}{\cot A}$$

$$\text{Now, } \frac{k+1}{k-1} = \frac{\frac{\cot B}{\cot A} + 1}{\frac{\cot B}{\cot A} - 1} = \frac{\frac{\cot B + \cot A}{\cot A}}{\frac{\cot B - \cot A}{\cot A}} = \frac{\cot B + \cot A}{\cot B - \cot A} = \frac{\frac{\cos B}{\sin B} + \frac{\cos A}{\sin A}}{\frac{\cos B}{\sin B} - \frac{\cos A}{\sin A}}$$

$$= \frac{\frac{\sin A \cos B + \cos A \sin B}{\sin A \sin B}}{\frac{\sin A \cos B - \cos A \sin B}{\sin A \sin B}} = \frac{\sin A \cos B + \cos A \sin B}{\sin A \cos B - \cos A \sin B} = \frac{\sin (A + B)}{\sin (A - B)}$$

$$\text{or, } \frac{k+1}{k-1} = \frac{\operatorname{cosec} (A - B)}{\operatorname{cosec} (A + B)}$$

$$\text{or, } \frac{k+1}{k-1} \operatorname{cosec} (A + B) = \operatorname{cosec} (A - B)$$

$$\therefore \operatorname{cosec} (A - B) = \left(\frac{k+1}{k-1} \right) \operatorname{cosec} (A + B)$$

SEE MODEL QUESTIONS SET 54

PAGE 311

57. 16. यदि $\operatorname{cosec} (A - B) = k \operatorname{cosec} (A + B)$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् (If $\operatorname{cosec} (A - B) = k \operatorname{cosec} (A + B)$ then prove that):

$$\cot B = \left(\frac{k+1}{k-1} \right) \cot A$$

$$\Rightarrow \text{Here, } \operatorname{cosec} (A - B) = k \operatorname{cosec} (A + B)$$

$$\therefore k = \frac{\operatorname{cosec} (A - B)}{\operatorname{cosec} (A + B)} = \frac{\sin (A + B)}{\sin (A - B)}$$

$$\text{Now, } \frac{k+1}{k-1} = \frac{\frac{\sin (A + B)}{\sin (A - B)} + 1}{\frac{\sin (A + B)}{\sin (A - B)} - 1} = \frac{\frac{\sin (A + B) + \sin (A - B)}{\sin (A - B)}}{\frac{\sin (A + B) - \sin (A - B)}{\sin (A - B)}}$$

$$= \frac{\sin (A + B) + \sin (A - B)}{\sin (A + B) - \sin (A - B)} = \frac{2 \sin A \sin B}{2 \cos A \cos B} = \frac{\cot B}{\cot A}$$

$$\therefore \frac{k+1}{k-1} = \frac{\cot B}{\cot A}$$

$$\text{or, } \cot A \left(\frac{k+1}{k-1} \right) = \cot B$$

$$\therefore \cot B = \left(\frac{k+1}{k-1} \right) \cot A$$

SEE MODEL QUESTIONS SET 55

PAGE 313

58. 16. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $(\cos \alpha - \cos \beta)^2 + (\sin \alpha + \sin \beta)^2 = 4 \sin^2 \left(\frac{\alpha + \beta}{2} \right)$

$$\Rightarrow \text{Here, LHS} = (\cos \alpha - \cos \beta)^2 + (\sin \alpha + \sin \beta)^2$$

$$= \cos^2 \alpha - 2 \cos \alpha \cos \beta + \cos^2 \beta + \sin^2 \alpha + 2 \sin \alpha \sin \beta + \sin^2 \beta$$

$$= \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha + \cos^2 \beta + \sin^2 \beta - 2 \cos \alpha \cos \beta + 2 \sin \alpha \sin \beta$$

$$= 1 + 1 - 2 (\cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta)$$

$$= 2 - 2 \sin (\alpha + \beta)$$

$$= 2 [1 - \sin (\alpha + \beta)]$$

$$= 2 \times 2 \sin^2 \left(\frac{\alpha + \beta}{2} \right)$$

$$= 4 \sin^2 \left(\frac{\alpha + \beta}{2} \right) = \text{RHS}$$

HINTS & SOLUTION FOR ADDITIONAL QUESTIONS ON TRIGONOMETRY

59. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\frac{\sec 4\theta - 1}{\sec 2\theta - 1} = \tan 4\theta \cdot \cot \theta$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{LHS} &= \frac{\sec 4\theta - 1}{\sec 2\theta - 1} = \frac{\frac{1}{\cos 4\theta} - 1}{\frac{1}{\cos 2\theta} - 1} \\ &= \frac{1 - \cos 4\theta}{\cos 4\theta} \times \frac{\cos 2\theta}{1 - \cos 2\theta} \\ &= \frac{2\sin^2 2\theta \times \cos 2\theta}{\cos 4\theta \times 2\sin^2 \theta} = \frac{2\sin 2\theta \cdot \cos 2\theta}{\cos 4\theta} \cdot \frac{\sin 2\theta}{2\sin^2 \theta} \\ &= \frac{\sin 4\theta}{\cos 4\theta} \cdot \frac{2\sin \theta \cos \theta}{2\sin^2 \theta} \\ &= \tan 4\theta \cdot \frac{\cos \theta}{\sin \theta} \\ &= \tan 4\theta \cdot \cot \theta \\ &= \text{RHS} \end{aligned}$$

60. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $8(\sin^6 p + \cos^6 p) = 5 + 3 \cos 4p$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{LHS} &= 8(\sin^6 p + \cos^6 p) = 8[(\cos^2 p)^3 + (\sin^2 p)^3] \\ &= 8[(\cos^2 p + \sin^2 p)^3 - 3\cos^2 p \sin^2 p (\cos^2 p + \sin^2 p)] \\ &= 8[1 - 3\cos^2 p \sin^2 p \times 1] \\ &= 8 - 6(2\sin p \cos p)^2 \\ &= 8 - 6(\sin 2p)^2 \\ &= 8 - 6\sin^2 2p \\ &= 8 - 3(2\sin^2 2p) \\ &= 8 - 3[1 - \cos 4p] \\ &= 8 - 3 + 3\cos 4p \\ &= 5 + 3\cos 4p = \text{RHS} \end{aligned}$$

61. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\frac{1 + \sin \alpha - \cos \alpha}{1 + \sin \alpha + \cos \alpha} = \tan \frac{\alpha}{2}$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{LHS} &= \frac{1 + \sin \alpha - \cos \alpha}{1 + \sin \alpha + \cos \alpha} \\ &= \frac{(1 - \cos \alpha) + \sin \alpha}{(1 + \cos \alpha) + \sin \alpha} \\ &= \frac{2\sin^2 \frac{\alpha}{2} + 2\sin \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\alpha}{2}}{2\cos^2 \frac{\alpha}{2} + 2\sin \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\alpha}{2}} \\ &= \frac{2\sin \frac{\alpha}{2} \left(\sin \frac{\alpha}{2} + \cos \frac{\alpha}{2} \right)}{2\cos \frac{\alpha}{2} \left(\cos \frac{\alpha}{2} + \sin \frac{\alpha}{2} \right)} \\ &= \frac{\sin \frac{\alpha}{2}}{\cos \frac{\alpha}{2}} = \tan \frac{\alpha}{2} = \text{LHS} \end{aligned}$$

62. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\sin 20^\circ \sin 30^\circ \sin 40^\circ \sin 80^\circ = \frac{\sqrt{3}}{16}$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \sin 20^\circ \sin 30^\circ \sin 40^\circ \sin 80^\circ \\ &= \sin 20^\circ \times \frac{1}{4} \times (2 \sin 80^\circ \sin 40^\circ) \\ &= \frac{1}{4} \sin 20^\circ \{ \cos 40^\circ - \cos 120^\circ \} \\ &= \frac{1}{4} \sin 20^\circ \cos 40^\circ + \frac{1}{8} \sin 20^\circ \\ &= \frac{1}{8} \{ \sin (40^\circ + 20^\circ) - \sin (40^\circ - 20^\circ) \} + \frac{1}{8} \sin 20^\circ \\ &= \frac{1}{8} \left[\frac{\sqrt{3}}{2} - \sin 20^\circ \right] + \frac{1}{8} \sin 20^\circ \\ &= \sin 20^\circ \cdot \frac{1}{2} \sin 40^\circ \sin 80^\circ \\ &= \frac{1}{4} \sin 20^\circ \{ \cos (80^\circ - 40^\circ) - \cos (80^\circ + 40^\circ) \} \\ &= \frac{1}{4} \sin 20^\circ \left[\cos 40^\circ + \frac{1}{2} \right] \\ &= \frac{1}{8} 2 \cos 40^\circ \sin 20^\circ + \frac{1}{8} \sin 20^\circ \\ &= \frac{1}{8} [\sin 60^\circ - \sin 20^\circ] + \frac{1}{8} \sin 20^\circ \\ &= \frac{\sqrt{3}}{16} - \frac{1}{8} \sin 20^\circ + \frac{1}{8} \sin 20^\circ = \frac{\sqrt{3}}{16} = \text{RHS} \end{aligned}$$

63. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\cos^2 A + \sin^2 A \cdot \cos 2B = \cos^2 B + \sin^2 B \cdot \cos 2A$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{LHS} &= \cos^2 A + \sin^2 A \cdot \cos 2B \\ &= 1 - \sin^2 A (1 - \cos 2B) \\ &= 1 - (1 - \cos 2A) \sin^2 B \\ &= \cos^2 B + \sin^2 B (1 - 1 + \cos 2A) \\ &= 1 - \sin^2 A + \sin^2 A \cdot \cos 2B \\ &= 1 - \sin^2 A \cdot 2\sin^2 B = 1 - (2\sin^2 A) \sin^2 B \\ &= \cos^2 B + \sin^2 B - (1 - \cos 2A) \sin^2 B \\ &= \cos^2 B + \sin^2 B \cdot \cos 2A = \text{RHS} \end{aligned}$$

64. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $8 \left(1 + \sin \frac{\pi}{8} \right) \left(1 + \sin \frac{3\pi}{8} \right) \left(1 - \sin \frac{5\pi}{8} \right) \left(1 - \sin \frac{7\pi}{8} \right) = 1$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{LHS} &= 8 \left(1 + \sin \frac{\pi}{8} \right) \left(1 + \sin \frac{3\pi}{8} \right) \left(1 - \sin \frac{5\pi}{8} \right) \left(1 - \sin \frac{7\pi}{8} \right) \\ &= 8 \left(1 + \sin \frac{\pi}{8} \right) \left(1 + \sin \frac{3\pi}{8} \right) \left[1 - \sin \left(\pi - \frac{3\pi}{8} \right) \right] \left[1 - \sin \left(\pi - \frac{\pi}{8} \right) \right] \\ &= 8 \left(1 + \sin \frac{\pi}{8} \right) \left(1 + \sin \frac{3\pi}{8} \right) \left(1 - \sin \frac{3\pi}{8} \right) \left(1 - \sin \frac{\pi}{8} \right) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 8 \left(1 - \sin^2 \frac{\pi}{8}\right) \left(1 - \sin^2 \frac{3\pi}{8}\right) \\
 &= 8 \cos^2 \frac{\pi}{8} \cos^2 \frac{3\pi}{8} \\
 &= 2 \cdot 2 \cos^2 \frac{\pi}{8} 2 \cos^2 \frac{3\pi}{8} \\
 &= 2 \cdot \left(1 + \cos \frac{\pi}{4}\right) \left(1 + \cos \frac{3\pi}{4}\right) \\
 &= 2 \cdot \left(1 + \frac{1}{\sqrt{2}}\right) \left(1 - \frac{1}{\sqrt{2}}\right) \\
 &= 2 \left(1 - \frac{1}{2}\right) = 1 = \text{RHS} \quad \text{Proved.}
 \end{aligned}$$

65. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that) : $8 \cos 10^\circ \cdot \cos 50^\circ \cdot \cos 70^\circ = \sqrt{3}$.

$$\begin{aligned}
 \Rightarrow \text{LHS} &= 8 \cos 10^\circ \cdot \cos 50^\circ \cdot \cos 70^\circ \\
 &= 4 \cos 10^\circ (2 \cos 50^\circ \cdot \cos 70^\circ) \\
 &= 4 \cos 10^\circ [\cos (50^\circ + 70^\circ) + \cos (50^\circ - 70^\circ)] \\
 &= 4 \cos 10^\circ [\cos 120^\circ + \cos 20^\circ] \\
 &= 4 \cos 10^\circ \left[-\frac{1}{2} + \cos 20^\circ\right] \\
 &= -2 \cos 10^\circ + 2 \cdot 2 \cos 10^\circ \cos 20^\circ \\
 &= -2 \cos 10^\circ + 2 [\cos (10^\circ + 20^\circ) + \cos (10^\circ - 20^\circ)] \\
 &= -2 \cos 10^\circ + 2 \cos 30^\circ + 2 \cos 20^\circ \\
 &= 2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \\
 &= \sqrt{3} = \text{RHS} \quad \text{Proved.}
 \end{aligned}$$

66. यदि $\frac{1}{\sin A} + \frac{1}{\cos A} = \frac{1}{\sin B} + \frac{1}{\cos B}$ भए प्रमाणित गर्नुहोस्: $\cot \left(\frac{A+B}{2}\right) = \tan A \cdot \tan B$

$$\begin{aligned}
 \text{If } \frac{1}{\sin A} + \frac{1}{\cos A} &= \frac{1}{\sin B} + \frac{1}{\cos B}, \text{ prove that: } \cot \left(\frac{A+B}{2}\right) = \tan A \cdot \tan B \\
 \Rightarrow \text{Here, } \frac{1}{\sin A} + \frac{1}{\cos A} &= \frac{1}{\sin B} + \frac{1}{\cos B} \quad \text{or, } \frac{1}{\sin A} - \frac{1}{\sin B} = \frac{1}{\cos B} - \frac{1}{\cos A} \\
 \text{or, } \frac{\sin B - \sin A}{\sin A \sin B} &= \frac{\cos A - \cos B}{\cos A \cos B} \quad \text{or, } \frac{2 \cos \left(\frac{B+A}{2}\right) \sin \left(\frac{B-A}{2}\right)}{\sin A \sin B} = \frac{2 \sin \left(\frac{A+B}{2}\right) \sin \left(\frac{B-A}{2}\right)}{\cos A \cos B} \\
 \text{or, } \frac{\cos \left(\frac{B+A}{2}\right)}{\sin A \sin B} &= \frac{\sin \left(\frac{A+B}{2}\right)}{\cos A \cos B} \quad \text{or, } \frac{\cos \left(\frac{A+B}{2}\right)}{\sin \left(\frac{A+B}{2}\right)} = \frac{\sin A \sin B}{\cos A \cos B} \\
 \therefore \cot \left(\frac{A+B}{2}\right) &= \tan A \cdot \tan B \quad \text{Proved.}
 \end{aligned}$$

67. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that) : $16 \sin 20^\circ \cdot \sin 40^\circ \cdot \sin 60^\circ \cdot \sin 80^\circ = 3$

$$\begin{aligned}
 \Rightarrow \text{Here, LHS} &= 16 \sin 20^\circ \cdot \sin 40^\circ \cdot \sin 60^\circ \cdot \sin 80^\circ = 16 \cdot \sin 20^\circ \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \sin 40^\circ \cdot \sin 80^\circ \\
 &= 4\sqrt{3} \sin 20^\circ \cdot 2 \sin 40^\circ \cdot \sin 80^\circ = 4\sqrt{3} \sin 20^\circ \cdot \{\cos(80^\circ - 40^\circ) - \cos(80^\circ + 40^\circ)\} \\
 &= 4\sqrt{3} \sin 20^\circ (\cos 40^\circ - \cos 120^\circ) = 4\sqrt{3} \sin 20^\circ \cdot \cos 40^\circ - 4\sqrt{3} \sin 20^\circ \left(-\frac{1}{2}\right) \\
 &= 2\sqrt{3} \cdot 2 \sin 20^\circ \cdot \cos 40^\circ + 2\sqrt{3} \sin 20^\circ = 2\sqrt{3} \{\sin(20^\circ + 40^\circ) + \sin(20^\circ - 40^\circ)\} + 2\sqrt{3} \sin 20^\circ \\
 &= 2\sqrt{3} (\sin 60^\circ - \sin 20^\circ) + 2\sqrt{3} \sin 20^\circ = 2\sqrt{3} \frac{\sqrt{3}}{2} - 2\sqrt{3} \sin 20^\circ + 2\sqrt{3} \sin 20^\circ \\
 &= 3 \quad \therefore \text{LHS} = \text{RHS} \quad \text{Proved.}
 \end{aligned}$$

68. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that) : $\sin A \sin(60^\circ - A) \sin(60^\circ + A) = \frac{1}{4} \sin 3A$

$$\begin{aligned}
 \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \sin A \cdot \sin(60^\circ - A) \cdot \sin(60^\circ + A) \\
 &= \frac{1}{2} \sin A [\cos\{(60^\circ - A) - (60^\circ + A)\} - \cos\{(60^\circ - A) + (60^\circ + A)\}] \\
 &= \frac{1}{2} \sin A \{\cos(60^\circ - A - 60^\circ - A) - \cos(60^\circ - A + 60^\circ + A)\} \\
 &= \frac{1}{2} \sin A \{\cos 2A - \cos 120^\circ\} = \frac{1}{2} \sin A \cdot \cos 2A - \frac{1}{2} \sin A \left(-\frac{1}{2}\right) \\
 &= \frac{1}{4} 2 \sin A \cos 2A + \frac{1}{4} \sin A = \frac{1}{4} \{\sin(A + 2A) + \sin(A - 2A)\} + \frac{1}{4} \sin A \\
 &= \frac{1}{4} \sin 3A - \frac{1}{4} \sin A + \frac{1}{4} \sin A = \frac{1}{4} \sin 3A = \text{RHS} \quad \text{Proved.}
 \end{aligned}$$

69. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that) : $4 \cos A \cos(60^\circ - A) \cos(60^\circ + A) = \cos 3A$

$$\begin{aligned}
 \Rightarrow \text{Here, LHS} &= 4 \cos A \cos(60^\circ - A) \cos(60^\circ + A) = 2 \cos A [2 \cos(60^\circ - A) \cos(60^\circ + A)] \\
 &= 2 \cos A [\cos(60^\circ - A + 60^\circ + A) + \cos(60^\circ - A - 60^\circ - A)] \\
 &= 2 \cos A [\cos 120^\circ + \cos(-2A)] = 2 \cos A \left[-\frac{1}{2} + \cos 2A\right] \\
 &= -\cos A + 2 \cos A \cos 2A = -\cos A + \cos(A + 2A) + \cos(A - 2A) \\
 &= -\cos A + \cos 3A + \cos A = \cos 3A = \text{RHS} \quad \text{Proved.}
 \end{aligned}$$

70. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\frac{\sin^2 \alpha - \sin^2 \beta}{\sin \alpha \cos \alpha - \sin \beta \cos \beta} = \tan(\alpha + \beta)$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \frac{\sin^2 \alpha - \sin^2 \beta}{\sin \alpha \cos \alpha - \sin \beta \cos \beta} = \frac{2(\sin \alpha - \sin \beta)(\sin \alpha + \sin \beta)}{2\sin \alpha \cos \alpha - 2\sin \beta \cos \beta} \\ &= \frac{2 \cdot 2\cos \frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\alpha - \beta}{2} \cdot 2\sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \cos \frac{\alpha - \beta}{2}}{\sin 2\alpha - \sin 2\beta} \\ &= \frac{2 \left[2\sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cdot 2\sin \frac{\alpha - \beta}{2} \cdot \cos \frac{\alpha - \beta}{2} \right]}{2\cos \frac{2\alpha + 2\beta}{2} \cdot \sin \frac{2\alpha - 2\beta}{2}} = \frac{\sin(\alpha + \beta) \cdot \sin(\alpha - \beta)}{\cos(\alpha + \beta) \cdot \sin(\alpha - \beta)} \\ &= \frac{\sin(\alpha + \beta)}{\cos(\alpha + \beta)} = \tan(\alpha + \beta) = \text{RHS} \quad \text{Proved.} \end{aligned}$$

71. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\frac{\sin 2A + \sin 5A - \sin A}{\cos 2A + \cos 5A + \cos A} = \tan 2A$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \frac{\sin 2A + \sin 5A - \sin A}{\cos 2A + \cos 5A + \cos A} = \frac{\sin 2A + 2\cos \left(\frac{5A + A}{2}\right) \sin \left(\frac{5A - A}{2}\right)}{\cos 2A + 2\cos \left(\frac{5A + A}{2}\right) \cos \left(\frac{5A - A}{2}\right)} \\ &= \frac{\sin 2A + 2\cos 3A \sin 2A}{\cos 2A + 2\cos 3A \cos 2A} = \frac{\sin 2A(1 + 2\cos 3A)}{\cos 2A(1 + 2\cos 3A)} = \frac{\sin 2A}{\cos 2A} = \tan 2A \\ &= \text{RHS} \quad \text{Proved.} \end{aligned}$$

72. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\sin^4 x = \frac{1}{8}(3 - 4\cos 2x + \cos 4x)$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, RHS} &= \frac{1}{8}(3 - 4\cos 2x + \cos 4x) = \frac{1}{8}[3 - 4(1 - 2\sin^2 x) + 1 - 2\sin^2 2x] \\ &= \frac{1}{8}(3 - 4 + 8\sin^2 x + 1 - 2\sin^2 2x) = \frac{1}{8}[8\sin^2 x - 2(2\sin x \cos x)^2] \\ &= \frac{1}{8}[8\sin^2 x - 8\sin^2 x \cos^2 x] = \frac{1}{8}[8\sin^2 x - 8\sin^2 x(1 - \sin^2 x)] \\ &= \frac{1}{8}[8\sin^2 x - 8\sin^2 x + 8\sin^4 x] = \frac{1}{8} \times 8\sin^4 x = \sin^4 x = \text{LHS} \quad \text{Proved.} \end{aligned}$$

73. यदि $2\tan \alpha = 3\tan \beta$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् (If $2\tan \alpha = 3\tan \beta$, prove that): $\tan(\alpha - \beta) = \frac{\sin 2\beta}{5 - \cos 2\beta}$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, } 2\tan \alpha &= 3\tan \beta \quad \text{or, } \frac{\tan \alpha}{\tan \beta} = \frac{3}{2} \quad \therefore \tan \alpha = 3k \text{ and } \tan \beta = 2k \\ \text{LHS} &= \tan(\alpha - \beta) = \frac{\tan \alpha - \tan \beta}{1 + \tan \alpha \tan \beta} = \frac{3k - 2k}{1 + 3k \times 2k} = \frac{k}{1 + 6k^2} \\ \text{RHS} &= \frac{\sin 2\beta}{5 - \cos 2\beta} = \frac{\frac{2\tan \beta}{1 + \tan^2 \beta}}{5 - \frac{1 - \tan^2 \beta}{1 + \tan^2 \beta}} = \frac{\frac{2 \tan \beta}{4 + 6 \tan^2 \beta}}{\frac{2 + 3 \tan^2 \beta}{2 + 3 \times (2k)^2}} = \frac{\frac{2k}{2 + 12k^2}}{\frac{2 + 12k^2}{2 + 12k^2}} = \frac{k}{1 + 6k^2} \\ \therefore \text{LHS} &= \text{RHS} \quad \text{Proved.} \end{aligned}$$

74. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\cos^3 x \sin^2 x = \frac{1}{16}(2\cos x - \cos 3x - \cos 5x)$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, RHS} &= \frac{1}{16}(2\cos x - \cos 3x - \cos 5x) = \frac{1}{16}\{2\cos x - (\cos 3x + \cos 5x)\} \\ &= \frac{1}{16}\left\{2\cos x - 2\cos \left(\frac{3x + 5x}{2}\right) \cos \left(\frac{3x - 5x}{2}\right)\right\} \\ &= \frac{1}{16}(2\cos x - 2\cos 4x \cos x) = \frac{1}{16} \times 2\cos x(1 - \cos 4x) \\ &= \frac{1}{8}\cos x \cdot 2\sin^2 2x = \frac{1}{4}\cos x(\sin 2x)^2 \\ &= \frac{1}{4}\cos x \cdot (2\sin x \cos x)^2 \\ &= \frac{1}{4}\cos x \cdot 4\sin^2 x \cos^2 x \\ &= \cos^3 x \sin^2 x = \text{LHS} \quad \text{Proved.} \end{aligned}$$

75. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\sqrt{3} \operatorname{cosec} 20^\circ - \sec 20^\circ = 4$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \frac{\sqrt{3}}{\sin 20^\circ} - \frac{1}{\cos 20^\circ} = \frac{\sqrt{3} \cos 20^\circ - \sin 20^\circ}{\sin 20^\circ \cdot \cos 20^\circ} \\ &= \frac{\tan 60^\circ \cdot \cos 20^\circ - \sin 20^\circ}{\sin 20^\circ \cdot \cos 20^\circ} = \frac{\frac{\sin 60^\circ}{\cos 60^\circ} \cdot \cos 20^\circ - \sin 20^\circ}{\sin 20^\circ \cdot \cos 20^\circ} \\ &= \frac{\sin 60^\circ \cdot \cos 20^\circ - \cos 60^\circ \cdot \sin 20^\circ}{\sin 20^\circ \cdot \cos 20^\circ \cdot \cos 60^\circ} = \frac{\sin (60^\circ - 20^\circ)}{\sin 20^\circ \cdot \cos 20^\circ \times \frac{1}{2}} = \frac{2 \sin 40^\circ}{\frac{1}{2} \cdot 2 \sin 20^\circ \cdot \cos 20^\circ} \\ &= \frac{4 \sin 40^\circ}{\sin 2 \cdot 20^\circ} = \frac{4 \sin 40^\circ}{\sin 40^\circ} = 4 = \text{RHS} \end{aligned}$$

Proved.

76. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\cos 40^\circ \cos 80^\circ \cos 160^\circ = -\frac{1}{8}$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \cos 40^\circ \cos 80^\circ \cos 160^\circ \\ &= \frac{1}{2} \cos 40^\circ [2 \cos 80^\circ \cos 160^\circ] \\ &= \frac{1}{2} \cos 40^\circ [\cos(80^\circ + 160^\circ) + \cos(80^\circ - 160^\circ)] \\ &= \frac{1}{2} \cos 40^\circ [\cos(180^\circ - 60^\circ) + \cos 80^\circ] \\ &= -\frac{1}{2} \cos 40^\circ \cos 60^\circ + \frac{1}{2} \cos 40^\circ \cos 80^\circ \\ &= -\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \cos 40^\circ + \frac{1}{4} (2 \cos 40^\circ \cos 80^\circ) \\ &= -\frac{1}{4} \cos 40^\circ + \frac{1}{4} [\cos(40^\circ + 80^\circ) + \cos(40^\circ - 80^\circ)] \\ &= -\frac{1}{4} \cos 40^\circ + \frac{1}{4} \cos 120^\circ + \frac{1}{4} \cos 40^\circ \\ &= -\frac{1}{8} = \text{RHS} \end{aligned}$$

Proved.

77. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\left(1 + \cos \frac{\pi}{8}\right) \left(1 + \cos \frac{3\pi}{8}\right) \left(1 + \cos \frac{5\pi}{8}\right) \left(1 + \cos \frac{7\pi}{8}\right) = \frac{1}{8}$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \left(1 + \cos \frac{\pi}{8}\right) \left(1 + \cos \frac{3\pi}{8}\right) \left(1 + \cos \frac{5\pi}{8}\right) \left(1 + \cos \frac{7\pi}{8}\right) \\ &= \left(1 + \cos \frac{\pi}{8}\right) \left(1 + \cos \frac{3\pi}{8}\right) \left[1 + \cos \left(\pi - \frac{3\pi}{8}\right)\right] \left[1 + \cos \left(\pi - \frac{\pi}{8}\right)\right] \\ &= \left(1 + \cos \frac{\pi}{8}\right) \left(1 + \cos \frac{3\pi}{8}\right) \left(1 - \cos \frac{3\pi}{8}\right) \left(1 - \cos \frac{\pi}{8}\right) \\ &= \left(1 - \cos^2 \frac{\pi}{8}\right) \left(1 - \cos^2 \frac{3\pi}{8}\right) = \sin^2 \frac{\pi}{8} \sin^2 \frac{3\pi}{8} \\ &= \frac{1}{4} \left[2 \sin^2 \frac{\pi}{8} \cdot 2 \sin^2 \frac{3\pi}{8}\right] = \frac{1}{4} \left(1 - \cos \frac{\pi}{4}\right) \left(1 - \cos \frac{3\pi}{4}\right) \\ &= \frac{1}{4} (1 - \cos 45^\circ) (1 - \cos 135^\circ) = \frac{1}{4} \left(1 - \frac{1}{\sqrt{2}}\right) \left(1 + \frac{1}{\sqrt{2}}\right) \\ &= \frac{1}{4} \left(1 - \frac{1}{2}\right) = \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8} = \text{RHS} \end{aligned}$$

Proved.

78. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\tan \alpha + 2 \tan 2\alpha + 4 \tan 4\alpha + 8 \cot 8\alpha = \cot \alpha$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \tan \alpha + 2 \tan 2\alpha + 4 \tan 4\alpha + 8 \cdot \frac{1 - \tan^2 4\alpha}{2 \tan 4\alpha} \quad [\because \tan 8\alpha = \frac{2 \tan 4\alpha}{1 - \tan^2 4\alpha}] \\ &= \tan \alpha + 2 \tan 2\alpha + \frac{8 \tan^2 4\alpha + 8 - 8 \tan^2 4\alpha}{2 \tan 4\alpha} = \tan \alpha + 2 \tan 2\alpha + \frac{4}{2 \tan 4\alpha} \\ &= \tan \alpha + \frac{4 \tan^2 2\alpha + 4 - 4 \tan^2 2\alpha}{2 \tan 2\alpha} = \tan \alpha + \frac{2}{\tan 2\alpha} \\ &= \tan \alpha + \frac{2}{\frac{2 \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha}} = \tan \alpha + \frac{2(1 - \tan^2 \alpha)}{2 \tan \alpha} \\ &= \frac{\tan^2 \alpha + 1 - \tan^2 \alpha}{\tan \alpha} = \frac{1}{\tan \alpha} = \cot \alpha = \text{RHS} \end{aligned}$$

Proved.

79. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $(\sec 2\theta + 1)(\sec 4\theta + 1)(\sec 8\theta + 1) = \tan 8\theta \cdot \cot \theta$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{LHS} &= (\sec 2\theta + 1)(\sec 4\theta + 1)(\sec 8\theta + 1) \\ &= \left(\frac{1}{\cos 2\theta} + 1\right) \left(\frac{1}{\cos 4\theta} + 1\right) \left(\frac{1}{\cos 8\theta} + 1\right) = \frac{1 + \cos 2\theta}{\cos 2\theta} \times \frac{1 + \cos 4\theta}{\cos 4\theta} \times \frac{1 + \cos 8\theta}{\cos 8\theta} \\ &= \frac{2\cos^2 \theta}{\cos 2\theta} \times \frac{2\cos^2 2\theta}{\cos 4\theta} \times \frac{2\cos^2 4\theta}{\cos 8\theta} = \frac{8}{\cos 8\theta} (\cos^2 \theta \cos 2\theta \cos 4\theta) \\ &= \frac{\cos \theta}{\sin \theta} \times \frac{4}{\cos 8\theta} \times (2\sin \theta \cdot \cos \theta) \cos 2\theta \cdot \cos 4\theta \\ &= \cot \theta \times \frac{2}{\cos 8\theta} \times \sin 2\theta \cos 2\theta \cdot \cos 4\theta = \cot \theta \times \frac{2}{\cos 8\theta} \times (2\sin 2\theta \cos 2\theta) \cos 4\theta \\ &= \cot \theta \times \frac{2}{\cos 8\theta} \times \sin 4\theta \cos 4\theta = \cot \theta \times \frac{\sin 8\theta}{\cos 8\theta} \\ &= \cot \theta \cdot \tan 8\theta = \tan 8\theta \cot \theta = \text{RHS} \end{aligned}$$

Proved.

80. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\cot\left(\frac{A}{2} + 45^\circ\right) - \tan\left(\frac{A}{2} - 45^\circ\right) = \frac{2 \cos A}{1 + \sin A}$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \cot\left(\frac{A}{2} + 45^\circ\right) - \tan\left(\frac{A}{2} - 45^\circ\right) = \frac{\cos\left(\frac{A}{2} + 45^\circ\right)}{\sin\left(\frac{A}{2} + 45^\circ\right)} - \frac{\sin\left(\frac{A}{2} - 45^\circ\right)}{\cos\left(\frac{A}{2} - 45^\circ\right)} \\ &= \frac{\cos\left(\frac{A}{2} + 45^\circ\right) \cos\left(\frac{A}{2} - 45^\circ\right) - \sin\left(\frac{A}{2} + 45^\circ\right) \sin\left(\frac{A}{2} - 45^\circ\right)}{\sin\left(\frac{A}{2} + 45^\circ\right) \cos\left(\frac{A}{2} - 45^\circ\right)} \\ &= \frac{\cos\left(\frac{A}{2} + 45^\circ + \frac{A}{2} - 45^\circ\right)}{\left(\sin \frac{A}{2} \cos 45^\circ + \cos \frac{A}{2} \sin 45^\circ\right) \left(\cos \frac{A}{2} \cos 45^\circ + \sin \frac{A}{2} \sin 45^\circ\right)} \\ &= \frac{\cos A}{\left(\sin \frac{A}{2} \times \frac{1}{\sqrt{2}} + \cos \frac{A}{2} \times \frac{1}{\sqrt{2}}\right) \left(\cos \frac{A}{2} \times \frac{1}{\sqrt{2}} + \sin \frac{A}{2} \times \frac{1}{\sqrt{2}}\right)} \\ &= \frac{\cos A}{\frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{1}{\sqrt{2}} \left(\sin \frac{A}{2} + \cos \frac{A}{2}\right) \left(\cos \frac{A}{2} + \sin \frac{A}{2}\right)} = \frac{\cos A}{\frac{1}{2} \left(\sin \frac{A}{2} + \cos \frac{A}{2}\right)^2} \\ &= \frac{2 \cos A}{\sin^2 \frac{A}{2} + \cos^2 \frac{A}{2} + 2 \sin \frac{A}{2} \cos \frac{A}{2}} = \frac{2 \cos A}{1 + \sin A} = \text{RHS} \quad \text{Proved} \end{aligned}$$

Proved.

81. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $2\cos x - \cos 3x - \cos 5x = 16 \sin^2 x \cdot \cos^3 x$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= 2\cos x - \cos 3x - \cos 5x = 2\cos x - (\cos 3x + \cos 5x) \\ &= 2\cos x - 2\cos \frac{3x+5x}{2} \cos \frac{3x-5x}{2} = 2\cos x - 2\cos 4x \cos x \\ &= 2\cos x (1 - \cos 4x) = 2\cos x \cdot 2\sin^2 2x = 4 \cos x (\sin 2x)^2 \\ &= 4 \cos x \cdot 4 \sin^2 x \cos^2 x = 16 \cos^3 x \sin^2 x = \text{LHS} \end{aligned}$$

Proved.

82. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\sin 6^\circ \cdot \sin 42^\circ \cdot \sin 66^\circ \cdot \sin 78^\circ = \frac{1}{16}$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \sin 6^\circ \cdot \sin 42^\circ \cdot \sin 66^\circ \cdot \sin 78^\circ \\ &= \sin 6^\circ \cos (90^\circ - 48^\circ) \cos (90^\circ - 24^\circ) \cos (90^\circ - 12^\circ) \\ &= \sin 6^\circ \cdot \cos 48^\circ \cdot \cos 24^\circ \cdot \cos 12^\circ \\ &= \cos 12^\circ \cdot \cos 24^\circ \cdot \cos 48^\circ \cdot \cos 84^\circ \\ &= \frac{1}{2\sin 12^\circ} \sin 24^\circ \cdot \cos 24^\circ \cdot \cos 48^\circ \cdot \sin 6^\circ = \frac{1}{4\sin 12^\circ} (2\sin 24^\circ \cos 24^\circ) \cos 48^\circ \sin 6^\circ \\ &= \frac{1}{8\sin 12^\circ} (2\sin 48^\circ \cos 48^\circ) \sin 6^\circ = \frac{1}{8\sin 12^\circ} \sin 96^\circ \sin 6^\circ \\ &= \frac{1}{16\sin 12^\circ} 2\sin (90^\circ + 6^\circ) \sin 6^\circ = \frac{1}{16\sin 12^\circ} 2 \cos 6^\circ \sin 6^\circ \\ &= \frac{\sin 12^\circ}{16\sin 12^\circ} = \frac{1}{16} = \text{RHS} \end{aligned}$$

Proved.

83. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\cos 12^\circ \cdot \cos 24^\circ \cdot \cos 48^\circ \cdot \cos 84^\circ = \frac{1}{16}$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \cos 12^\circ \cdot \cos 24^\circ \cdot \cos 48^\circ \cdot \cos 84^\circ \\ &= \frac{1}{2\sin 12^\circ} \sin 24^\circ \cdot \cos 24^\circ \cdot \cos 48^\circ \cdot \cos 84^\circ = \frac{1}{4\sin 12^\circ} (2\sin 24^\circ \cos 24^\circ) \cos 48^\circ \cos 84^\circ \\ &= \frac{1}{8\sin 12^\circ} (2\sin 48^\circ \cos 48^\circ) \cos 84^\circ = \frac{1}{8\sin 12^\circ} \sin 96^\circ \cos 84^\circ \\ &= \frac{1}{16\sin 12^\circ} 2\sin (90^\circ + 6^\circ) \cos (90^\circ - 6^\circ) = \frac{1}{16\sin 12^\circ} 2\cos 6^\circ \sin 6^\circ \\ &= \frac{\sin 12^\circ}{16\sin 12^\circ} = \frac{1}{16} = \text{RHS} \end{aligned}$$

84. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\cos^3 \theta \cdot \sin^2 \theta = \frac{1}{16} (2\cos \theta - \cos 3\theta - \cos 5\theta)$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, RHS} &= \frac{1}{16} (2\cos \theta - \cos 3\theta - \cos 5\theta) = \frac{1}{16} \{2\cos \theta - (\cos 3\theta + \cos 5\theta)\} \\ &= \frac{1}{16} \left\{ 2\cos \theta - 2\cos \left(\frac{3\theta + 5\theta}{2} \right) \cos \left(\frac{3\theta - 5\theta}{2} \right) \right\} \\ &= \frac{1}{16} (2\cos \theta - 2\cos 4\theta \cos \theta) = \frac{1}{16} \times 2\cos \theta (1 - \cos 4\theta) \\ &= \frac{1}{8} \cos \theta \cdot 2\sin^2 2\theta = \frac{1}{4} \cos \theta (\sin 2\theta)^2 \\ &= \frac{1}{4} \cos \theta \cdot (2\sin \theta \cos \theta)^2 = \frac{1}{4} \cos \theta \cdot 4\sin^2 \theta \cos^2 \theta \\ &= \cos^3 \theta \sin^2 \theta = \text{LHS} \end{aligned}$$

85. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $16\cos^3 A \cdot \sin^2 A = 2\cos A - \cos 3A - \cos 5A$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, RHS} &= 2\cos A - \cos 3A - \cos 5A = 2\cos A - (\cos 3A + \cos 5A) \\ &= 2\cos A - 2\cos \frac{3A+5A}{2} \cos \frac{3A-5A}{2} = 2\cos A - 2\cos 4A \cos A \\ &= 2\cos A (1 - \cos 4A) = 2\cos A \cdot 2\sin^2 2A = 4\cos A (\sin 2A)^2 \\ &= 4\cos A \cdot (2\sin A \cos A)^2 = 4\cos A \cdot 4\sin^2 A \cos^2 A \\ &= 16\cos^3 A \sin^2 A = \text{LHS} \end{aligned}$$

86. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $16\cos^2 A \cdot \sin^3 A = 2\sin A + \sin 3A - \sin 5A$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, RHS} &= 2\sin A + \sin 3A - \sin 5A = 2\sin A + (\sin 3A - \sin 5A) \\ &= 2\sin A + 2\cos \frac{3A+5A}{2} \sin \frac{3A-5A}{2} = 2\sin A + 2\cos 4A \sin (-A) \\ &= 2\sin A (1 - \cos 4A) = 2\sin A \cdot 2\sin^2 2A = 4\sin A (\sin 2A)^2 \\ &= 4\sin A \cdot (2\sin A \cos A)^2 = 4\sin A \cdot 4\sin^2 A \cos^2 A \\ &= 16\sin^3 A \cos^2 A = \text{LHS} \end{aligned}$$

87. सिद्ध गर्नुहोस् (Prove that): $\cos 5A = 16\cos^5 A - 20\cos^3 A + 5\cos A$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \cos(3A + 2A) = \cos 3A \cos 2A - \sin 3A \sin 2A \\ &= (4\cos^3 A - 3\cos A)(2\cos^2 A - 1) - (3\sin A - 4\sin^3 A) 2\sin A \cos A \\ &= 8\cos^5 A - 6\cos^3 A - 4\cos^3 A + 3\cos A - 2\cos A(3\sin^2 A - 4\sin^4 A) \\ &= 8\cos^5 A - 10\cos^3 A + 3\cos A - 2\cos A[(3(1 - \cos^2 A) - 4(1 - \cos^2 A)^2)] \\ &= 8\cos^5 A - 10\cos^3 A + 3\cos A - 2\cos A(3 - 3\cos^2 A - 4 + 8\cos^2 A - 4\cos^4 A) \\ &= 8\cos^5 A - 10\cos^3 A + 3\cos A - 2\cos A(-1 + 5\cos^2 A - 4\cos^4 A) \\ &= 8\cos^5 A - 10\cos^3 A + 3\cos A + 2\cos A - 10\cos^3 A + 8\cos^5 A \\ &= 16\cos^5 A - 20\cos^3 A + 5\cos A = \text{RHS} \end{aligned}$$

88. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\frac{\sec 12A - 1}{\sec 6A - 1} = \frac{\tan 12A}{\tan 3A}$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \frac{\sec 12A - 1}{\sec 6A - 1} \\ &= \frac{\frac{1}{\cos 12A} - 1}{\frac{1}{\cos 6A} - 1} \\ &= \frac{1 - \cos 12A}{\cos 12A} \times \frac{\cos 6A}{1 - \cos 6A} \\ &= \frac{2\sin^2 6A \cos 6A}{\cos 12A \cdot 2\sin^2 3A} \\ &= \frac{2\sin 6A \cos 6A}{\cos 12A} \cdot \frac{2\sin 3A \cos 3A}{2\sin^2 3A} \\ &= \frac{\sin 12A}{\cos 12A} \cdot \frac{\cos 3A}{\sin 3A} \\ &= \tan 12A \cdot \cot 3A \\ &= \frac{\tan 12A}{\tan 3A} = \text{RHS} \end{aligned}$$

89. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\operatorname{cosec} 4A - \cot 8A = \tan 2A + \operatorname{cosec} 8A$

$$\begin{aligned}
 \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \operatorname{cosec} 4A - \cot 8A &= \frac{1}{\sin 4A} - \frac{\cos 8A}{\sin 8A} \\
 &= \frac{1}{\sin 4A} - \frac{\cos 8A}{2 \sin 4A \cos 4A} &= \frac{2 \cos 4A - \cos 8A}{2 \sin 4A \cos 4A} \\
 &= \frac{2 \cos 4A - [2 \cos^2 4A - 1]}{2 \sin 4A \cos 4A} &= \frac{2 \cos 4A - 2 \cos^2 4A + 1}{2 \sin 4A \cos 4A} \\
 &= \frac{2 \cos 4A (1 - \cos 4A) + 1}{2 \sin 4A \cos 4A} &= \frac{2 \cos 4A \cdot 2 \sin^2 2A + 1}{2 \sin 4A \cos 4A} \\
 &= \frac{4 \cos 4A \sin^2 2A}{2 \sin 4A \cos 4A} + \frac{1}{2 \sin 4A \cos 4A} &= \frac{2 \sin^2 2A}{2 \sin 2A \cos 2A} + \frac{1}{\sin 8A} \\
 &= \frac{\sin 2A}{\cos 2A} + \frac{1}{\sin 8A} &= \tan 2A + \operatorname{cosec} 8A = \text{RHS}
 \end{aligned}$$

90. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $2 \sin x (\cos x + \cos 3x + \cos 5x) = \sin 6x$

$$\begin{aligned}
 \Rightarrow \text{Here, LHS} &= 2 \sin x [\cos x + \cos 3x + \cos 5x] \\
 &= 2 \sin x \left[\cos x + 2 \cos \left(\frac{3x+5x}{2} \right) \cos \left(\frac{3x-5x}{2} \right) \right] \\
 &= 2 \sin x [\cos x + 2 \cos 4x \cos x] &= 2 \sin x \cdot \cos x (1 + 2 \cos 4x) \\
 &= \sin 2x (1 + 2 \cos 4x) &= \sin 2x + 2 \sin 2x \cos 4x \\
 &= \sin 2x + \sin (2x + 4x) + \sin (2x - 4x) \\
 &= \sin 2x + \sin 6x - \sin 2x \\
 &= \sin 6x = \text{RHS} \quad \text{Proved.}
 \end{aligned}$$

91. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\operatorname{cosec} \frac{\alpha}{4} + \operatorname{cosec} \frac{\alpha}{2} + \operatorname{cosec} \alpha = \cot \frac{\alpha}{8} - \cot \alpha$

$$\begin{aligned}
 \Rightarrow \text{Here, RHS} &= \cot \frac{\alpha}{8} - \cot \alpha &= \cot \frac{\alpha}{8} - \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} \\
 &= \cot \frac{\alpha}{8} - \frac{2 \cos^2 \frac{\alpha}{2} - 1}{2 \sin \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\alpha}{2}} &= \cot \frac{\alpha}{8} - \frac{2 \cos^2 \frac{\alpha}{2}}{2 \sin \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\alpha}{2}} + \frac{1}{2 \sin \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\alpha}{2}} \\
 &= \cot \frac{\alpha}{8} - \frac{\cos \frac{\alpha}{2}}{\sin \frac{\alpha}{2}} + \frac{1}{\sin \alpha} &= \cot \frac{\alpha}{8} - \frac{2 \cos^2 \frac{\alpha}{4} - 1}{2 \sin \frac{\alpha}{4} \cos \frac{\alpha}{4}} + \operatorname{cosec} \alpha \\
 &= \cot \frac{\alpha}{8} - \frac{2 \cos^2 \frac{\alpha}{4}}{2 \sin \frac{\alpha}{4} \cos \frac{\alpha}{4}} + \frac{1}{2 \sin \frac{\alpha}{4} \cos \frac{\alpha}{4}} + \operatorname{cosec} \alpha \\
 &= \cot \frac{\alpha}{8} - \frac{\cos \frac{\alpha}{4}}{\sin \frac{\alpha}{4}} + \frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}} + \operatorname{cosec} \alpha \\
 &= \cot \frac{\alpha}{8} - \frac{2 \cos^2 \frac{\alpha}{8} - 1}{2 \sin \frac{\alpha}{8} \cos \frac{\alpha}{8}} + \operatorname{cosec} \frac{\alpha}{2} + \operatorname{cosec} \alpha \\
 &= \cot \frac{\alpha}{8} - \frac{2 \cos^2 \frac{\alpha}{8}}{2 \sin \frac{\alpha}{8} \cos \frac{\alpha}{8}} + \frac{1}{2 \sin \frac{\alpha}{8} \cos \frac{\alpha}{8}} + \operatorname{cosec} \frac{\alpha}{2} + \operatorname{cosec} \alpha \\
 &= \cot \frac{\alpha}{8} - \frac{\cos \frac{\alpha}{8}}{\sin \frac{\alpha}{8}} + \frac{1}{\sin \frac{\alpha}{4}} + \operatorname{cosec} \frac{\alpha}{2} + \operatorname{cosec} \alpha \\
 &= \cot \frac{\alpha}{8} - \cot \frac{\alpha}{8} + \operatorname{cosec} \frac{\alpha}{4} + \operatorname{cosec} \frac{\alpha}{2} + \operatorname{cosec} \alpha \\
 &= \operatorname{cosec} \frac{\alpha}{4} + \operatorname{cosec} \frac{\alpha}{2} + \operatorname{cosec} \alpha = \text{LHS}
 \end{aligned}$$

314 / SEE 55 Sets Model Questions (Optional Mathematics)

92. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\sin 2x + 2\sin 4x + \sin 6x = 4\cos^2 x \cdot \sin 4x$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \sin 2x + 2\sin 4x + \sin 6x = \sin 2x + \sin 6x + 2\sin 4x \\ &= 2\sin \left(\frac{2x+6x}{2} \right) \cos \left(\frac{2x-6x}{2} \right) + 2\sin 4x \\ &= 2\sin 4x \cos 2x + 2\sin 4x = 2\sin 4x (\cos 2x + 1) \\ &= 2\sin 4x \cdot 2\cos^2 x = 4\cos^2 x \sin 4x = \text{RHS} \end{aligned}$$

93. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $16 \sin 10^\circ \cdot \sin 30^\circ \cdot \sin 50^\circ \cdot \sin 70^\circ = 1$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= 16 \sin 10^\circ \cdot \sin 30^\circ \cdot \sin 50^\circ \cdot \sin 70^\circ \\ &= 8 \sin 10^\circ \sin 50^\circ \sin 70^\circ = 4 \sin 10^\circ [2\sin 50^\circ \sin 70^\circ] \\ &= 4 \sin 10^\circ [\cos(50^\circ - 70^\circ) - \cos(50^\circ + 70^\circ)] \\ &= 4 \sin 10^\circ \left[\cos 20^\circ + \frac{1}{2} \right] = 4 \sin 10^\circ \cos 20^\circ + 2 \sin 10^\circ \\ &= 2 [2\sin 10^\circ \cos 20^\circ] + 2 \sin 10^\circ = 2 [\sin(10^\circ + 20^\circ) + \sin(10^\circ - 20^\circ)] + 2 \sin 10^\circ \\ &= 2(\sin 30^\circ - \sin 10^\circ) + 2 \sin 10^\circ = 2 \times \frac{1}{2} - 2 \sin 10^\circ + 2 \sin 10^\circ = 1 = \text{RHS} \end{aligned}$$

94. यदि $\cos A + \sin B = p$ र $\sin A + \cos B = q$ भए $\operatorname{cosec}(A+B) = \frac{2}{p^2+q^2-2}$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{If } \cos A + \sin B = p \text{ and } \sin A + \cos B = q, \text{ then prove that: } \operatorname{cosec}(A+B) &= \frac{2}{p^2+q^2-2} \\ \Rightarrow \text{Here, Squaring and adding the given results then, } (\cos A + \sin B)^2 + (\sin A + \cos B)^2 &= p^2 + q^2 \\ \text{or, } \cos^2 A + 2\cos A \sin B + \sin^2 B + \sin^2 A + 2\sin A \cos B + \cos^2 B &= p^2 + q^2 \\ \text{or, } 2 + 2(\cos A \sin B + \sin A \cos B) &= p^2 + q^2 \quad \text{or, } 2\sin(A+B) = p^2 + q^2 - 2 \\ \text{or, } \sin(A+B) &= \frac{p^2+q^2-2}{2} \quad \text{or, } \frac{1}{\sin(A+B)} = \frac{2}{p^2+q^2-2} \\ \therefore \operatorname{cosec}(A+B) &= \frac{2}{p^2+q^2-2} \end{aligned}$$

95. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\cos \frac{2\pi}{15} \cdot \cos \frac{4\pi}{15} \cdot \cos \frac{8\pi}{15} \cdot \cos \frac{16\pi}{15} = \frac{1}{16}$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \cos \frac{2\pi}{15} \cdot \cos \frac{4\pi}{15} \cdot \cos \frac{8\pi}{15} \cdot \cos \frac{16\pi}{15} = \cos 24^\circ \cos 48^\circ \cos 96^\circ \cos 192^\circ \\ &= \frac{1}{2 \sin 24^\circ} (2 \cos 24^\circ \sin 24^\circ) \cos 48^\circ \cos 96^\circ \cos 192^\circ \\ &= \frac{1}{4 \sin 24^\circ} 2 \sin 48^\circ \cos 48^\circ \cos 96^\circ \cos 192^\circ \\ &= \frac{1}{8 \sin 24^\circ} 2 \sin 96^\circ \cos 96^\circ \cos 192^\circ = \frac{1}{16 \sin 24^\circ} 2 \sin 192^\circ \cos 192^\circ \\ &= \frac{1}{16 \sin 24^\circ} \sin 384^\circ = \frac{\sin(360^\circ + 24^\circ)}{16 \sin 24^\circ} \\ &= \frac{\sin 24^\circ}{16 \sin 24^\circ} = \frac{1}{16} = \text{RHS} \end{aligned}$$

96. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\cos^6 \beta - \sin^6 \beta = \frac{1}{16}(15 \cos 2\beta + \cos 6\beta)$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \cos^6 \beta - \sin^6 \beta = (\cos^2 \beta)^3 - (\sin^2 \beta)^3 \\ &= (\cos^2 \beta - \sin^2 \beta)^3 + 3\cos^2 \beta \sin^2 \beta (\cos^2 \beta - \sin^2 \beta) \\ &= \cos^3 2\beta + \frac{3}{4}(2\cos \beta \sin \beta)^2 \cdot \cos 2\beta = \cos^3 2\beta + \frac{3}{4} \sin^2 2\beta \cdot \cos 2\beta \\ &= \cos^3 2\beta + \frac{3}{8}(1 - \cos 4\beta) \cos 2\beta = \cos 2\beta \left[\cos^2 2\beta + \frac{3}{8}(1 - \cos 4\beta) \right] \\ &= \cos 2\beta \left[\frac{1}{2} 2\cos^2 2\beta + \frac{3}{8} - \frac{3}{8} \cos 4\beta \right] = \cos 2\beta \left[\frac{1}{2}(1 + \cos 4\beta) + \frac{3}{8} - \frac{3}{8} \cos 4\beta \right] \\ &= \cos 2\beta \left[\frac{1}{2} + \frac{3}{8} + \frac{1}{8} \cos 4\beta \right] = \frac{7}{8} \cos 2\beta + \frac{1}{8} \cos 2\beta \cos 4\beta \\ &= \frac{7}{8} \cos 2\beta + \frac{1}{16} 2\cos 2\beta \cos 4\beta = \frac{7}{8} \cos 2\beta + \frac{1}{16} (\cos 6\beta + \cos 2\beta) \\ &= \frac{7}{8} \cos 2\beta + \frac{1}{16} \cos 2\beta + \frac{1}{16} \cos 6\beta = \frac{15}{16} \cos 2\beta + \frac{1}{16} \cos 6\beta \\ &= \frac{1}{16} (15 \cos 2\beta + \cos 6\beta) = \text{RHS} \end{aligned}$$

97. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\tan\left(\frac{\pi^c}{4} + \frac{\theta}{2}\right) + \tan\left(\frac{\pi^c}{4} - \frac{\theta}{2}\right) = 2 \sec \theta$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, Let } \frac{\theta}{2} &= A \text{ then } \tan(45^\circ + A) + \tan(45^\circ - A) &= \frac{2(1 + \tan^2 A)}{1 - \tan^2 A} \\ &= \frac{1 + \tan A}{1 - \tan A} + \frac{1 - \tan A}{1 + \tan A} &= \frac{2}{\cos 2A} \\ &= \frac{1 + 2\tan A + \tan^2 A + 1 - 2\tan A + \tan^2 A}{1 - \tan^2 A} &= 2 \sec 2A \\ &= 2 \sec \theta = \text{RHS} \end{aligned}$$

98. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\frac{\cos^2 \beta - \sin^2 \alpha}{\sin \alpha \cdot \cos \alpha + \sin \beta \cdot \cos \beta} = \cot(\alpha + \beta)$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \frac{\cos^2 \beta - \sin^2 \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha + \sin \beta \cos \beta} &= \frac{2\cos^2 \beta - 2\sin^2 \alpha}{2\sin \alpha \cos \alpha + 2\sin \beta \cos \beta} \\ &= \frac{1 + \cos 2\beta - (1 - \cos 2\alpha)}{\sin 2\alpha + \sin 2\beta} &= \frac{1 + \cos 2\beta - 1 + \cos 2\alpha}{\sin 2\alpha + \sin 2\beta} \\ &= \frac{\cos 2\alpha + \cos 2\beta}{\sin 2\alpha + \sin 2\beta} &= \frac{2\cos\left(\frac{2\alpha + 2\beta}{2}\right) \cos\left(\frac{2\alpha - 2\beta}{2}\right)}{2\sin\left(\frac{2\alpha + 2\beta}{2}\right) \cos\left(\frac{2\alpha - 2\beta}{2}\right)} \\ &= \frac{\cos(\alpha + \beta)}{\sin(\alpha + \beta)} &= \cot(\alpha + \beta) = \text{RHS} \end{aligned}$$

99. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\cos^2 \phi + \cos^2\left(\phi + \frac{\pi}{3}\right) + \cos^2\left(\phi - \frac{\pi}{3}\right) = \frac{3}{2}$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \cos^2 \phi + \cos^2(\phi + 60^\circ) + \cos^2(\phi - 60^\circ) \\ &= \cos^2 \phi + \frac{2\cos^2(\phi + 60^\circ) + 2\cos^2(\phi - 60^\circ)}{2} \\ &= \cos^2 \phi + \frac{1 + \cos(2\phi + 120^\circ) + 1 + \cos(2\phi - 120^\circ)}{2} \\ &= \cos^2 \phi + \frac{2}{2} + \frac{2\cos 2\phi + 120^\circ + 2\phi - 120^\circ}{2} \cdot \cos \frac{2\phi + 120^\circ - 2\phi + 120^\circ}{2} \\ &= 1 + \cos^2 \phi + \cos 2\phi \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) &= 1 + \cos^2 \phi - \frac{1}{2}(2\cos^2 \phi - 1) \\ &= 1 + \cos^2 \phi - \cos^2 \phi + \frac{1}{2} &= \frac{3}{2} = \text{RHS} \end{aligned}$$

100. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\frac{\cos 7A + \cos 3A - \cos 5A - \cos A}{\sin 7A - \sin 5A - \sin 3A + \sin A} = \cot 2A$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \frac{\cos 7A + \cos 3A - \cos 5A - \cos A}{\sin 7A - \sin 5A - \sin 3A + \sin A} &= \frac{(\cos 7A - \cos A) + (\cos 3A - \cos 5A)}{(\sin 7A + \sin A) - (\sin 5A + \sin 3A)} \\ &= \frac{2\sin \frac{7A + A}{2} \cdot \sin \frac{7A - A}{2} + 2\sin \frac{3A + 5A}{2} \sin \frac{5A - 3A}{2}}{2\sin \frac{7A + A}{2} \cdot \cos \frac{7A - A}{2} - 2\sin \frac{5A + 3A}{2} \cdot \cos \frac{5A - 3A}{2}} \\ &= \frac{2\sin 4A \cdot \sin(-3A) + 2\sin 4A \cdot \sin A}{2\sin 4A \cdot \cos 3A - 2\sin 4A \cdot \cos A} &= \frac{2\sin 4A(-\sin 3A + \sin A)}{2\sin 4A(\cos 3A - \cos A)} \\ &= \frac{\sin A - \sin 3A}{\cos 3A - \cos A} &= \frac{2\cos \frac{A + 3A}{2} \cdot \sin \frac{A - 3A}{2}}{2\sin \frac{3A + A}{2} \cdot \sin \frac{A - 3A}{2}} = \frac{\cos 2A}{\sin 2A} = \cot 2A = \text{RHS} \end{aligned}$$

101. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\cos^2 A \cdot \sin^4 A = \frac{1}{32} (\cos 6A - 2\cos 4A - \cos 2A + 2)$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \cos^2 A \cdot \sin^4 A \\ &= \frac{1}{8} [4\sin^2 A \cos^2 A] 2\sin^2 A &= \frac{1}{16} 2\sin^2 2A [1 - \cos 2A] \\ &= \frac{1}{16} [2\sin^2 2A - 2\sin^2 2A \cos 2A] &= \frac{1}{16} [1 - \cos 4A - 2\sin 2A \cos 2A \sin 2A] \\ &= \frac{1}{16} [1 - \cos 4A - \sin 4A \sin 2A] &= \frac{1}{32} [2 - 2\cos 4A - 2\sin 4A \sin 2A] \\ &= \frac{1}{32} [2 - 2\cos 4A - \{\cos(4A - 2A) - \cos(4A + 2A)\}] \\ &= \frac{1}{32} [2 - 2\cos 4A - \cos 2A + \cos 6A] = \text{RHS} \end{aligned}$$

102. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\frac{1}{\sin 2\theta} + \frac{\cos 4\theta}{\sin 4\theta} = \cot \theta - \operatorname{cosec} 4\theta$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \frac{1}{\sin 2\theta} + \frac{\cos 4\theta}{\sin 4\theta} \\ &= \frac{1}{\sin 2\theta} + \frac{\cos 4\theta}{2\sin 2\theta \cos 2\theta} \\ &= \frac{2\cos 2\theta + \cos 4\theta}{2\sin 2\theta \cos 2\theta} \\ &= \frac{2\cos 2\theta + 2\cos^2 2\theta - 1}{2\sin 2\theta \cos 2\theta} \end{aligned} \quad \begin{aligned} &= \frac{2\cos 2\theta (1 + \cos 2\theta) - 1}{2\sin 2\theta \cos 2\theta} \\ &= \frac{2\cos 2\theta (1 + \cos 2\theta)}{2\sin 2\theta \cos 2\theta} - \frac{1}{2\sin 2\theta \cdot \cos 2\theta} \\ &= \frac{2\cos^2 \theta}{2\sin \theta \cdot \cos \theta} - \frac{1}{\sin 4\theta} \\ &= \cot \theta - \operatorname{cosec} 4\theta = \text{RHS} \end{aligned}$$

103. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\tan (45^\circ + \theta) = \frac{\cos 2\theta}{1 - \sin 2\theta}$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \tan (45^\circ + \theta) \\ &= \frac{\sin 45^\circ \cos \theta + \cos 45^\circ \sin \theta}{\cos 45^\circ \cos \theta - \sin 45^\circ \sin \theta} \\ &= \frac{\cos \theta + \sin \theta}{\cos \theta - \sin \theta} \times \frac{\cos \theta - \sin \theta}{\cos \theta - \sin \theta} \\ &= \frac{\cos^2 \theta - \sin^2 \theta}{\cos^2 \theta - 2\cos \theta \sin \theta + \sin^2 \theta} \end{aligned} \quad \begin{aligned} &= \frac{\sin (45^\circ + \theta)}{\cos (45^\circ + \theta)} \\ &= \frac{\frac{1}{\sqrt{2}} \cos \theta + \frac{1}{\sqrt{2}} \sin \theta}{\frac{1}{\sqrt{2}} \cos \theta - \frac{1}{\sqrt{2}} \sin \theta} = \frac{\frac{1}{\sqrt{2}} (\cos \theta + \sin \theta)}{\frac{1}{\sqrt{2}} (\cos \theta - \sin \theta)} \\ &= \frac{\cos^2 \theta - \sin^2 \theta}{(\cos \theta - \sin \theta)^2} \\ &= \frac{\cos 2\theta}{1 - \sin 2\theta} = \text{RHS} \end{aligned}$$

104. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\operatorname{cosec} 50^\circ + \cot 100^\circ = \cot 25^\circ - \operatorname{cosec} 100^\circ$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \operatorname{cosec} 50^\circ + \cot 100^\circ \\ &= \frac{1}{\sin 50^\circ} + \frac{\cos 100^\circ}{2\sin 50^\circ \cos 50^\circ} \\ &= \frac{2\cos 50^\circ + 2\cos^2 50^\circ - 1}{2\sin 50^\circ \cos 50^\circ} \\ &= \frac{2\cos 50^\circ (1 + \cos 50^\circ)}{2\sin 50^\circ \cos 50^\circ} - \frac{1}{2\sin 50^\circ \cdot \cos 50^\circ} \\ &= \frac{\cos 25^\circ}{\sin 25^\circ} - \frac{1}{\sin 100^\circ} \end{aligned} \quad \begin{aligned} &= \frac{1}{\sin 50^\circ} + \frac{\cos 100^\circ}{\sin 100^\circ} \\ &= \frac{2\cos 50^\circ + \cos 100^\circ}{2\sin 50^\circ \cos 50^\circ} \\ &= \frac{2\cos 50^\circ (1 + \cos 50^\circ) - 1}{2\sin 50^\circ \cos 50^\circ} \\ &= \frac{2\cos 50^\circ 2\cos^2 25^\circ}{4\sin 25^\circ \cos 25^\circ \cos 50^\circ} - \frac{1}{2\sin 50^\circ \cdot \cos 50^\circ} \\ &= \cot 25^\circ - \operatorname{cosec} 100^\circ = \text{RHS} \end{aligned}$$

105. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $4\sin^3 \theta \cos 3\theta + 4\cos^3 \theta \sin 3\theta = 3\sin 4\theta$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= 4\sin^3 \theta \cos 3\theta + 4\cos^3 \theta \sin 3\theta \\ &= (3\sin \theta - \sin 3\theta) \cos 3\theta + (3\cos \theta + \cos 3\theta) \sin 3\theta \\ &= 3\sin \theta \cos 3\theta - \sin 3\theta \cos 3\theta + 3\cos \theta \sin 3\theta + \cos 3\theta \sin 3\theta \\ &= 3\sin \theta \cos 3\theta + 3\cos \theta \sin 3\theta \\ &= 3\sin (\theta + 3\theta) = 3\sin 4\theta = \text{RHS} \end{aligned}$$

106. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\cos^3 A + \cos^3 (120^\circ + A) + \cos^3 (240^\circ + A) = \frac{3}{4} \cos 3A$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \frac{1}{4} \{\cos 3A + 3\cos A\} + \frac{1}{4} \{\cos (360^\circ + 3A) + 3\cos (120^\circ + A)\} + \frac{1}{4} \{\cos (720^\circ + 3A) + 3\cos (240^\circ + A)\} \\ &= \frac{1}{4} \{\cos 3A + 3\cos A\} + \frac{1}{4} \{\cos 3A + 3\cos (120^\circ + A)\} + \frac{1}{4} \{\cos 3A + 3\cos (240^\circ + A)\} \\ &= \frac{3}{4} \cos 3A + \frac{3}{4} \{\cos A + \cos (120^\circ + A) \cos (240^\circ + A)\} \\ &= \frac{3}{4} \cos 3A + \frac{3}{4} [\cos A + \cos \{180^\circ - (60^\circ - A)\} + \cos \{180^\circ + (60^\circ + A)\}] \\ &= \frac{3}{4} \cos 3A + \frac{3}{4} \{\cos A - \cos (60^\circ - A) - \cos (60^\circ + A)\} \\ &= \frac{3}{4} \cos 3A + \frac{3}{4} \{\cos A - \cos (60^\circ - A) + \cos (60^\circ + A)\} \\ &= \frac{3}{4} \cos 3A + \frac{3}{4} \{\cos A - \cos (60^\circ - A) + \cos (60^\circ + A)\} \\ &= \frac{3}{4} \cos 3A + \frac{3}{4} \left\{ \cos A - \left(\frac{1}{2} \cos A + \frac{\sqrt{3}}{2} \sin A + \frac{1}{2} \cos A - \frac{\sqrt{3}}{2} \sin A \right) \right\} \\ &= \frac{3}{4} \cos 3A + \frac{3}{4} (\cos A - \cos A) = \frac{3}{4} \cos 3A = \text{RHS} \end{aligned}$$

107. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\sqrt{\frac{1+\sin A}{1-\sin A}} = \tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{A}{2}\right)$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, RHS} &= \frac{1 + \tan \frac{A}{2}}{1 - \tan \frac{A}{2}} = \frac{\cos \frac{A}{2} + \sin \frac{A}{2}}{\cos \frac{A}{2} - \sin \frac{A}{2}} = \sqrt{\frac{\left(\cos \frac{A}{2} + \sin \frac{A}{2}\right)^2}{\left(\cos \frac{A}{2} - \sin \frac{A}{2}\right)^2}} = \sqrt{\frac{1 + 2\sin \frac{A}{2} \cos \frac{A}{2}}{1 - 2\sin \frac{A}{2} \cos \frac{A}{2}}} \\ &= \sqrt{\frac{1 + \sin A}{1 - \sin A}} = \text{LHS} \end{aligned}$$

108. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $(1 + \sin 2\theta + \cos 2\theta)^2 = 4\cos^2 \theta (1 + \sin 2\theta)$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= (1 + \sin 2\theta + \cos 2\theta)^2 \\ &= (1 + \sin 2\theta)^2 + 2(1 + \sin 2\theta) \cos 2\theta + (\cos 2\theta)^2 \\ &= (1 + \sin 2\theta)(1 + \sin 2\theta + 2\cos 2\theta) + (\cos^2 2\theta) \\ &= (1 + \sin 2\theta)(1 + \sin 2\theta + 2\cos 2\theta) + 1 - \sin^2 2\theta \\ &= (1 + \sin 2\theta)(1 + \sin 2\theta + 2\cos 2\theta) + (1 + \sin 2\theta)(1 - \sin 2\theta) \\ &= (1 + \sin 2\theta)(1 + \sin 2\theta + 2\cos 2\theta + 1 - \sin 2\theta) \\ &= (1 + \sin 2\theta)(2 + 2\cos 2\theta) = (1 + \sin 2\theta) 2(1 + \cos 2\theta) \\ &= (1 + \sin 2\theta) 2 \times 2\cos^2 \theta = 4\cos^2 \theta (1 + \sin 2\theta) = \text{RHS} \end{aligned}$$

109. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that) : $\sin \theta \cdot \sin(120^\circ - \theta) \cdot \sin(120^\circ + \theta) = \frac{1}{4} \sin 3\theta$.

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \sin \theta \cdot \sin(120^\circ - \theta) \cdot \sin(120^\circ + \theta) = \frac{1}{2} \sin \theta [2\sin(120^\circ - \theta) \sin(120^\circ + \theta)] \\ &= \frac{1}{2} \sin \theta [\cos(120^\circ - \theta - 120^\circ - \theta) - \cos(120^\circ - \theta + 120^\circ + \theta)] \\ &= \frac{1}{2} \sin \theta [\cos 2\theta - \cos 240^\circ] = \frac{1}{2} \sin \theta \cos 2\theta - \frac{1}{2} \sin \theta \cos(180^\circ + 60^\circ) \\ &= \frac{1}{4} [2\sin \theta \cos 2\theta] + \frac{1}{2} \sin \theta \cos 60^\circ = \frac{1}{4} [\sin(\theta + 2\theta) + \sin(\theta - 2\theta)] + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \sin \theta \\ &= \frac{1}{4} \sin 3\theta - \frac{1}{4} \sin \theta + \frac{1}{4} \sin \theta = \frac{1}{4} \sin 3\theta = \text{RHS} \end{aligned}$$

110. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ **भए, दिइएको सम्बन्ध स्थापित गर्नुहोस्** : (If $A + B + C = \pi^\circ$, establish the given relation):
 $\sin(B + C - A) + \sin(C + A - B) + \sin(A + B - C) = 4\sin A \sin B \sin C$

OR $\sin 2A + \sin 2B + \sin 2C = 4\sin A \sin B \sin C$

$\Rightarrow$ Here, $A + B + C = \pi^\circ$ Then, $A + B = \pi^\circ - C$

Taking sin and cos on both the sides then, $\sin(A + B) = \sin(\pi^\circ - C) = \sin C$

$$\cos(A + B) = \cos(\pi^\circ - C) = -\cos C$$

$$\begin{aligned} \text{LHS} &= \sin(B + C - A) + \sin(C + A - B) + \sin(A + B - C) \\ &= \sin(180^\circ - 2A) + \sin(180^\circ - 2B) + \sin(180^\circ - 2C) \\ &= \sin 2A + \sin 2B + \sin 2C \\ &= 2\sin\left(\frac{2A + 2B}{2}\right) \cos\left(\frac{2A - 2B}{2}\right) + 2\sin C \cos C \\ &= 2\sin(A + B) \cos(A - B) + 2\sin C \cos C \\ &= 2\sin C \cos(A - B) + 2\sin C \cos C = 2\sin C [\cos(A - B) + \cos C] \\ &= 2\sin C [\cos(A - B) - \cos(A + B)] = 2\sin C 2\sin A \sin B \\ &= 4\sin A \sin B \sin C = \text{RHS} \end{aligned}$$

111. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ **भए प्रमाणित गर्नुहोस्** (If $A + B + C = \pi^\circ$ then prove that) :

$$\sin(B + 2C) + \sin(C + 2A) + \sin(A + 2B) = 4 \sin\left(\frac{B - C}{2}\right) \sin\left(\frac{C - A}{2}\right) \sin\left(\frac{A - B}{2}\right)$$

$\Rightarrow$ Here, $A + B + C = \pi^\circ$

$$\text{LHS} = \sin(B + 2C) + \sin(C + 2A) + \sin(A + 2B) = \sin(A - C) + \sin(B - A) + \sin(C - B)$$

$$\begin{aligned} &= 2\sin\left(\frac{A - C + B - A}{2}\right) \cos\left(\frac{A - C - B + A}{2}\right) + 2\sin\left(\frac{C - B}{2}\right) \cos\left(\frac{C - B}{2}\right) \\ &= 2\sin\left(\frac{B - C}{2}\right) \cos\left(\frac{2A - B - C}{2}\right) - 2\sin\left(\frac{B - C}{2}\right) \cos\left(\frac{B - C}{2}\right) \\ &= 2\sin\left(\frac{B - C}{2}\right) \left[\cos\left(\frac{2A - B - C}{2}\right) - \cos\left(\frac{B - C}{2}\right)\right] = 2\sin\frac{B - C}{2} \left[2\sin\left(\frac{A - C}{2}\right) \sin\left(\frac{B - A}{2}\right)\right] \\ &= 4\sin\left(\frac{B - C}{2}\right) \sin\left(\frac{C - A}{2}\right) \sin\left(\frac{A - B}{2}\right) = \text{RHS} \end{aligned}$$

112. यदि $A + B + C = \pi^c$ भए (If $A + B + C = \pi^c$ then prove that): $\frac{\sin A + \sin B - \sin C}{\sin A - \sin B + \sin C} = \cot \frac{C}{2} \tan \frac{B}{2}$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, } A + B + C &= \pi^c & \text{or, } A + B &= \pi^c - C & \text{or, } \frac{A+B}{2} &= 90^\circ - \frac{C}{2} \\ \text{or, } \sin \left(\frac{A+B}{2} \right) &= \sin \left(90^\circ - \frac{C}{2} \right) = \cos \frac{C}{2} & \text{or, } \cos \left(\frac{A+B}{2} \right) &= \cos \left(90^\circ - \frac{C}{2} \right) = \sin \frac{C}{2} \\ \text{LHS} &= \frac{\sin A + \sin B - \sin C}{\sin A - \sin B + \sin C} & &= \frac{2 \sin \left(\frac{A+B}{2} \right) \cos \left(\frac{A-B}{2} \right) - \sin C}{2 \cos \left(\frac{A+B}{2} \right) \sin \left(\frac{A-B}{2} \right) + \sin C} \\ &= \frac{2 \cos \frac{C}{2} \cos \left(\frac{A-B}{2} \right) - 2 \sin \frac{C}{2} \cos \frac{C}{2}}{2 \sin \frac{C}{2} \sin \left(\frac{A-B}{2} \right) + 2 \sin \frac{C}{2} \cos \frac{C}{2}} & &= \frac{2 \cos \frac{C}{2} \left[\cos \left(\frac{A-B}{2} \right) - \sin \frac{C}{2} \right]}{2 \sin \frac{C}{2} \left[\sin \left(\frac{A-B}{2} \right) + \cos \frac{C}{2} \right]} \\ &= \cot \frac{C}{2} \frac{\left[\cos \left(\frac{A-B}{2} \right) - \cos \left(\frac{A+B}{2} \right) \right]}{\left[\sin \left(\frac{A-B}{2} \right) + \sin \left(\frac{A+B}{2} \right) \right]} & &= \cot \frac{C}{2} \frac{2 \sin \frac{A}{2} \sin \frac{B}{2}}{2 \sin \frac{A}{2} \cos \frac{B}{2}} = \cot \frac{C}{2} \tan \frac{B}{2} = \text{RHS} \end{aligned}$$

113. यदि $A + B + C = \pi^c$ भए (If $A + B + C = \pi^c$ then prove that): $\sin 3A + \sin 3B + \sin 3C = -4 \cos \frac{3A}{2} \cos \frac{3B}{2} \cos \frac{3C}{2}$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, } A + B + C &= \pi^c \text{ or, } A + B = \pi^c - C \\ \text{or, } \sin \frac{3(A+B)}{2} &= \sin \left(270^\circ - \frac{3C}{2} \right) = -\cos \frac{3C}{2} \\ \text{LHS} &= \sin 3A + \sin 3B + \sin 3C \\ &= -2 \cos \frac{3C}{2} \cos \frac{3(A-B)}{2} + 2 \sin \frac{3C}{2} \cos \frac{3C}{2} \\ &= -2 \cos \frac{3C}{2} \left[\cos \frac{3(A-B)}{2} + \cos \frac{3(A+B)}{2} \right] \\ &= -2 \cos \frac{3C}{2} \cdot 2 \cos \left[\frac{3(A-B) + 3(A+B)}{4} \right] \cos \left[\frac{3(A-B) - 3(A+B)}{4} \right] \\ &= -2 \cos \frac{3C}{2} \cdot 2 \cos \frac{3A}{2} \cos \frac{3B}{2} \\ &= -4 \cos \frac{3A}{2} \cos \frac{3B}{2} \cos \frac{3C}{2} = \text{RHS} \end{aligned}$$

114. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\sin \frac{A}{2} + \sin \frac{B}{2} + \sin \frac{C}{2} = 1 + 4 \sin \frac{\pi^c - A}{4} \cdot \sin \frac{\pi^c - B}{4} \cdot \sin \frac{\pi^c - C}{4}$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \sin \frac{A}{2} + \sin \frac{B}{2} + \sin \frac{C}{2} \\ &= 2 \sin \frac{\pi^c - C}{4} \cos \frac{A-B}{4} + \cos \left(\frac{\pi^c - C}{4} \right) \\ &= 1 + 2 \sin \frac{\pi^c - C}{4} \left(\cos \frac{A-B}{4} - \sin \frac{\pi^c - C}{4} \right) \\ &= 1 + 2 \sin \frac{\pi^c - C}{4} \left[\cos \frac{A-B}{4} - \cos \frac{\pi^c + C}{4} \right] \\ &= 1 + 2 \sin \frac{\pi^c - C}{4} \left[2 \sin \frac{A-B + \pi^c + C}{8} \sin \frac{\pi^c + C - A + B}{8} \right] \\ &= 1 + 2 \sin \frac{\pi^c - C}{4} \left[2 \sin \frac{2\pi - 2B}{8} \sin \frac{2\pi - 2A}{8} \right] \quad (\because A + C = \pi - B; B + C = \pi^c - A) \\ &= 1 + 4 \sin \frac{\pi^c - C}{4} \sin \frac{\pi - B}{4} \sin \frac{\pi - A}{4} = \text{RHS} \end{aligned}$$

115. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\cos \frac{A}{2} - \cos \frac{B}{2} + \cos \frac{C}{2} = 4 \cos \frac{\pi^\circ + A}{4} \cos \frac{\pi^\circ - B}{4} \cos \frac{\pi^\circ + C}{4}$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \cos \frac{A}{2} - \cos \frac{B}{2} + \cos \frac{C}{2} \\ &= 2 \sin \left(\frac{A+B}{4} \right) \sin \left(\frac{B-A}{4} \right) + \sin \left(\frac{\pi^\circ}{2} - \frac{C}{2} \right) \\ &= 2 \sin \left(\frac{A+B}{4} \right) \sin \left(\frac{B-A}{4} \right) + \sin 2 \left(\frac{\pi^\circ - C}{4} \right) \\ &= 2 \sin \left(\frac{A+B}{4} \right) \sin \left(\frac{B-A}{4} \right) + 2 \sin \left(\frac{\pi^\circ - C}{4} \right) \cos \left(\frac{\pi^\circ - C}{4} \right) \\ &= 2 \sin \left(\frac{A+B}{4} \right) \left[\sin \left(\frac{B-A}{4} \right) + \cos \left(\frac{\pi^\circ - C}{4} \right) \right] \\ &= 2 \sin \left(\frac{A+B}{4} \right) \left[\sin \left(\frac{B-A}{4} \right) + \sin \left(\frac{\pi^\circ}{2} - \frac{\pi^\circ - C}{4} \right) \right] \\ &= 2 \sin \left(\frac{A+B}{4} \right) \left[\sin \left(\frac{B-A}{4} \right) + \sin \left(\frac{\pi^\circ + C}{4} \right) \right] \\ &= 2 \sin \left(\frac{A+B}{4} \right) \left[2 \sin \left(\frac{B-A + \pi^\circ + C}{8} \right) \times \cos \left(\frac{B-A - \pi^\circ - C}{8} \right) \right] \\ &= 4 \sin \left(\frac{A+B}{4} \right) \sin \left(\frac{B+C}{4} \right) \times \cos \left(\frac{C+A}{4} \right) \\ &= 4 \cos \left(\frac{\pi^\circ}{2} - \frac{A+B}{4} \right) \cos \left(\frac{\pi^\circ}{2} - \frac{B+C}{4} \right) \cos \left(\frac{\pi^\circ - B}{4} \right) \\ &= 4 \cos \left(\frac{2\pi^\circ - A - B}{4} \right) \cos \left(\frac{2\pi^\circ - B - C}{4} \right) \cos \left(\frac{\pi^\circ - B}{4} \right) \\ &= 4 \cos \left(\frac{\pi^\circ + C}{4} \right) \cos \left(\frac{\pi^\circ + A}{4} \right) \cos \left(\frac{\pi^\circ - B}{4} \right) \end{aligned}$$

116. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए (If $A + B + C = \pi^\circ$ then prove that): $\frac{\cot B + \cot C}{\tan B + \tan C} + \frac{\cot C + \cot A}{\tan C + \tan A} + \frac{\cot A + \cot B}{\tan A + \tan B} = 1$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, } A + B + C &= \pi^\circ \\ \text{or, } \cot(A+B) &= \cot(\pi^\circ - C) \\ \text{or, } \frac{\cot A \cot B - 1}{\cot A + \cot B} &= -\cot C \\ \text{or, } \cot A \cot B - 1 &= -\cot C \cot A - \cot B \cot C \\ \text{or, } \cot A \cot B + \cot B \cot C + \cot C \cot A &= 1 \\ \text{or, } \frac{1}{\tan A \tan B} + \frac{1}{\tan B \tan C} + \frac{1}{\tan C \tan A} &= 1 \\ \text{or, } \frac{1}{\tan A} + \frac{1}{\tan B} + \frac{1}{\tan B} + \frac{1}{\tan C} + \frac{1}{\tan C} + \frac{1}{\tan A} &= 1 \\ \therefore \frac{\cot A + \cot B}{\tan A + \tan B} + \frac{\cot B + \cot C}{\tan B + \tan C} + \frac{\cot C + \cot A}{\tan C + \tan A} &= 1 \end{aligned}$$

117. यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए (If $A + B + C = \pi^\circ$ then prove that):

$$\begin{aligned} \frac{\tan A}{\tan B} + \frac{\tan B}{\tan C} + \frac{\tan C}{\tan A} + \frac{\tan B}{\tan A} + \frac{\tan C}{\tan B} + \frac{\tan A}{\tan C} &= \cos A \sec B \sec C + \cos B \sec C \sec A + \cos C \sec A \sec B \\ \Rightarrow \text{Here, } A + B + C &= \pi^\circ \\ A + B &= \pi^\circ - C \\ \sin(A+B) &= \sin(\pi^\circ - C) = \sin C \quad \left| \begin{array}{l} B + C = \pi^\circ - A \\ \sin(B+C) = \sin(\pi^\circ - A) = \sin A \end{array} \right| \quad \left| \begin{array}{l} C + A = \pi^\circ - B \\ \sin(C+A) = \sin(\pi^\circ - B) = \sin B \end{array} \right. \\ \text{LHS} &= \frac{\tan A}{\tan B} + \frac{\tan B}{\tan C} + \frac{\tan C}{\tan A} + \frac{\tan B}{\tan A} + \frac{\tan C}{\tan B} + \frac{\tan A}{\tan C} \\ &= \frac{\frac{\sin A}{\cos A}}{\frac{\sin B}{\cos B}} + \frac{\frac{\sin B}{\cos B}}{\frac{\sin C}{\cos C}} + \frac{\frac{\sin C}{\cos C}}{\frac{\sin A}{\cos A}} + \frac{\frac{\sin B}{\cos B}}{\frac{\sin A}{\cos A}} + \frac{\frac{\sin C}{\cos C}}{\frac{\sin B}{\cos B}} + \frac{\frac{\sin A}{\cos A}}{\frac{\sin C}{\cos C}} \\ &= \frac{\sin(A+C) \cos B}{\sin B \cos A \cos C} + \frac{\sin(A+B) \cos C}{\sin C \cos A \cos B} + \frac{\sin(B+C) \cos A}{\sin A \cos B \cos C} \\ &= \frac{\sin B \cos B}{\sin B \cos A \cos C} + \frac{\sin C \cos C}{\sin C \cos A \cos B} + \frac{\sin A \cos A}{\sin A \cos B \cos C} \\ &= \cos B \sec A \sec C + \cos C \sec A \sec B + \cos A \sec B \sec C = \text{RHS} \end{aligned}$$

118. यदि $A + B + C = 2S$ और (If $A + B + C = 2S$ then prove that): $\sin(S - A) \sin(S - B) + \sin S \sin(S - C) = \sin A \sin B$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, LHS} &= \sin(S - A) \sin(S - B) + \sin S \sin(S - C) \\ &= \frac{1}{2} [2\sin(S - A) \sin(S - B) + 2\sin S \sin(S - C)] \\ &= \frac{1}{2} [\cos(A - B) - \cos(2S - A - B) + \cos C - \cos(2S - C)] \\ &= \frac{1}{2} [\cos(A - B) - \cos C + \cos C - \cos(A + B)] \quad [\because 2S = A + B + C] \\ &= \frac{1}{2} [\cos(A - B) - \cos(A + B)] \\ &= \sin A \sin B = \text{RHS} \end{aligned}$$

119. यदि $A + B + C = \pi^c$ र $\sin\left(A + \frac{C}{2}\right) = p \sin \frac{C}{2}$ और प्रमाणित गर्नुहोस्:

If $A + B + C = \pi^c$ and $\sin\left(A + \frac{C}{2}\right) = p \sin \frac{C}{2}$ then prove that: $\cot \frac{A}{2} \cot \frac{B}{2} = \frac{p+1}{p-1}$

$\Rightarrow$ Here, We have, $\sin\left(A + \frac{C}{2}\right) = p \sin \frac{C}{2}$

$$\text{or, } \frac{p}{1} = \frac{\sin\left(A + \frac{C}{2}\right)}{\sin \frac{C}{2}}$$

Applying componendo and dividendo, we have

$$\begin{aligned} \text{or, } \frac{p+1}{p-1} &= \frac{\sin\left(A + \frac{C}{2}\right) + \sin \frac{C}{2}}{\sin\left(A + \frac{C}{2}\right) - \sin \frac{C}{2}} \\ \text{or, } \frac{p+1}{p-1} &= \frac{2\sin\left(\frac{A + \frac{C}{2} + \frac{C}{2}}{2}\right) \cos\left(\frac{A + \frac{C}{2} - \frac{C}{2}}{2}\right)}{2\cos\left(\frac{A + \frac{C}{2} + \frac{C}{2}}{2}\right) \sin\left(\frac{A + \frac{C}{2} - \frac{C}{2}}{2}\right)} \\ &= \frac{2\sin\left(\frac{A+C}{2}\right) \cdot \cos \frac{A}{2}}{2\cos\left(\frac{A+C}{2}\right) \cdot \sin \frac{A}{2}} \\ &= \tan\left(\frac{A+C}{2}\right) \cdot \cot \frac{A}{2} \\ &= \tan\left(90^\circ - \frac{B}{2}\right) \cdot \cot \frac{A}{2} \\ &= \cot \frac{B}{2} \cot \frac{A}{2} = \cot \frac{A}{2} \cot \frac{B}{2} = \text{RHS} \end{aligned}$$

120. यदि $A + B + C + D = 2\pi^c$ और प्रमाणित गर्नुहोस्: (If $A + B + C + D = 2\pi^c$ then prove that):

$$\cos A + \cos B + \cos C + \cos D = 4\cos \frac{A+B}{2} \cos \frac{A+C}{2} \cos \frac{B+C}{2}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Here, } \cos A + \cos B + \cos C + \cos D &= (\cos A + \cos B) + \{\cos C + \cos(A + B + C)\} \\ &= 2\cos \frac{A+B}{2} \cos \frac{A-B}{2} + 2\cos \frac{A+B+2C}{2} \cos \frac{A+B}{2} \\ &= 2\cos \frac{A+B}{2} \left[\cos \frac{A-B}{2} + \cos \frac{A+B+2C}{2} \right] \\ &= 2\cos \frac{A+B}{2} \left[2\cos \frac{A-B+A+B+2C}{4} \cos \frac{A-B-A-B-2C}{4} \right] \\ &= 4\cos \frac{A+B}{2} \cos \frac{A+C}{2} \cos \frac{B+C}{2} = \text{RHS} \end{aligned}$$