

नगरपालिका स्तरीय परीक्षा समिति
नीलकण्ठ नगरपालिका, धादिङ
एस.ई.ई. सिकाइ सुधार परीक्षा-२०८२ (२०२६)
ऐच्छिक प्रथम : गणित (Optional I: Mathematics)

समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क : ७५

Candidates are required to give their answer in their own words as far as practicable. The figures in the margin indicate full marks.

Attempt all the questions.

Group 'A' [10x1=10]

1. त्रिकोणमितीय फलनको परिभाषा लेख्नुहोस् ।
Write the definition of trigonometric function.
2. 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.
3. दिइएको सङ्ख्या रेखाका लागि अन्तराल सङ्केत लेख्नुहोस् ।
Write the interval notation for the given number line.

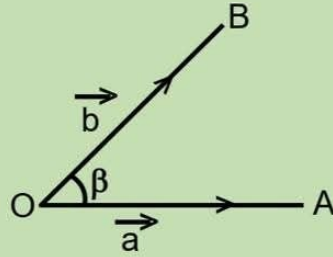


4. एकल मेट्रिक्सको डिटरमिन्यान्टको मान कति हुन्छ ? लेख्नुहोस् ।
What is the determinant value of singular matrix? Write it.
5. यदि दुई रेखाहरू $y=m_1x+c_1$ र $y=m_2x+c_2$ आपसमा समानान्तर भए यिनीहरूको भुकावको सम्बन्ध लेख्नुहोस् ।
If the lines $y=m_1x+c_1$ and $y=m_2x+c_2$ are parallel to each other. Write the relations between their slopes.
6. एउटा सोलीको अर्ध शीर्षकोण 45° छ । समतल सतहले सोलीको अक्षसँग 45° को कोण बनाएर सो सोलीलाई प्रतिच्छेदन गर्दा बन्ने शाङ्किको 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.

7. $\sin A$ लाई $\tan \frac{A}{2}$ को रूपमा लेख्नुहोस् ।

Write $\sin A$ in terms of $\tan \frac{A}{2}$.

8. $\sin C - \sin D$ लाई sine र cosine को गुणनफलको रूपमा लेख्नुहोस् ।
Write $\sin C - \sin D$ in the form of product of sine and cosine.
9. चित्रमा दिइएको जानकारीबाट $\vec{a} \cdot \vec{b}$ पत्ता लगाउने सूत्र लेख्नुहोस् ।
From the information given in the figure, write the formula to calculate $\vec{a} \cdot \vec{b}$

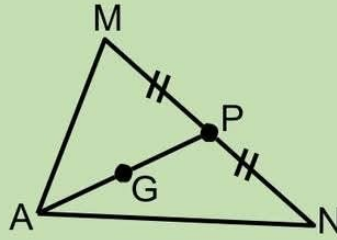


10. यदि उत्क्रम वृत्तको केन्द्रविन्दुमा विन्दु P पर्छ भने P को उत्क्रम विन्दु कता पर्छ ?
Where is the inversion of P. If point P lies at the centre of the circle of inversion?

Group 'B' [8x2=16]

11. यदि $x^3 - 21x - 20 = (x-5) \cdot Q(x) + R$ भए $Q(x)$ र R पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $x^3 - 21x - 20 = (x-5) \cdot Q(x) + R$, find $Q(x)$ and R .
12. $y = 3x^2 + 5x + 2$ समीकरण भएको पाराबोलाको शिर्षविन्दु पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the vertex of the parabola having equation $y = 3x^2 + 5x + 2$
13. K को मान कति हुँदा समीकरण $2x + y = k$ 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 $D_y + 5 = 0$?
14. यदि समीकरण $x^2 + 2mxy + y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने जोडी रेखाहरू बीचको 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 .
15. प्रमाणित गर्नुहोस् । Prove that: $8 \cos^3 \frac{\pi}{9} - 6 \cos \frac{\pi}{9} = 1$
16. हल गर्नुहोस् (Solve): $\sqrt{3} \cot \theta = \sin 30^\circ \cdot \sec 60^\circ$ [$0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$]
17. सँगैको चित्रमा AP , $\triangle AMN$ को मध्यिका हो । A र P को 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 $\triangle AMN$. 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.



18. एउटा वर्गीकृत तथ्याङ्कमा यदि मध्यिका $(M_d)=46$, $\sum f|D|=304$ र बारम्बारताको योगफल $(\sum f)=20$ भए मध्यक भिन्नताको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

In a continuous data if the median $(M_d)=46$, $\sum f|D|=304$ and sum of the frequency $(\sum f)=20$, find the coefficient of mean deviation.

Group 'C' [11x3=33]

19. यदि फलनहरू $f(x)=2x+3$, $g(x)=5x-3$ र $f^{-1}og(x)=12$ भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If the function $f(x)=2x+3$, $g(x)=5x-3$ and $f^{-1}og(x)=12$, find the value of x .

20. कुनै अङ्कगणितीय र गुणोत्तर श्रेणीका पहिला पदहरू 1 छन् र तिनीहरूका दोस्रा पदहरू पनि बराबर छन् । यदि अङ्कगणितीय श्रेणीको चौधौं पद गुणोत्तर श्रेणीको तस्रो पदको तीन गुणा भए, अंकगणितीय श्रेणीको समान अन्तर निकाल्नुहोस् ।

In arithmetic and geometric series both have their first term 1 and their second term are also equal. If the 14th term of the arithmetic series is three times the 3rd term of the geometric series, find the common difference of the arithmetic series.

21. यदि फलन $f(x) = \begin{cases} 5x+k, & x \leq 2 \\ 6x, & x > 2 \end{cases}$ बिन्दु $x=2$ मा निरन्तर भए K को मान

कति होला ?

If the function $f(x) = \begin{cases} 5x+k, & x \leq 2 \\ 6x, & x > 2 \end{cases}$ is continuous at a point $x=2$

then find the value of K .

22. मेट्रिक्स विधिबाट हल गर्नुहोस् । (Solve by matrix method)

$$\frac{2x+4}{5} = y = \frac{40-3x}{4}$$

23. कृतम र दिप्सन एउटा सीधा रेखाको दुई तिर उभिएका छन् । उनीहरु उभिएको रेखाको समीकरण $2x-y+7=0$ छ । जुनेली उनीहरु दुबैबाट बराबरी दूरीमा पर्ने गरी र सो रेखासँग 45° को कोण बनाउने रेखामा बसेकी छन् । यदि जुनेलीको अवस्थिति $(4, 5)$ भए जुनेली देखि कृतम जोड्ने रेखा र जुनेली देखि दिप्सन जोड्ने रेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

Kritam and Dipson are standing on two sides of a straight line. The equation of line joining them is $2x-y+7=0$. Juneli is in equidistant from them and standing by making an angle of 45° with the line. If the position of the Juneli is at $(4, 5)$ then find the equation of lines joining Juneli and Kritam and Juneli and Dipson.

24. प्रमाणित गर्नुहोस् । Prove that:

$$\frac{\sin^2 A - \sin^2 B}{\sin A \cdot \cos A - \sin B \cdot \cos B} = \tan(A + B)$$

25. यदि भए $\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$ प्रमाणित गर्नुहोस् ।

If $\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$, prove that:

$$\sin A + \sin B + \sin C = 4 \cos \frac{A}{2} \cdot \cos \frac{B}{2} \cdot \cos \frac{C}{2}$$

26. एउटा भवनको छतको उन्नतांश कोण सोही भवनको सतहको 10m टाढाको विन्दुबाट 45° को छ । नयाँ छतको उन्नतांश कोण 60° हुन भवनलाई कति अग्लो बनाउनुपर्ला ?

The angle of elevation of the top of building from 10m away in the same level is 45° . By what height should the building be raised to get the angle of elevation of the new top of the building to be 60° ?

27. एउटा मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् जसले एकाई वर्गलाई शीर्षविन्दुहरु $(0, 0)$, $(3, 0)$, $(3, 1)$ 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 $(0, 1)$

28. दिइएको तथ्याङ्कमा $Q_3=165$ भए चतुर्थांशिय भिन्नता 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

29. 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' [4x4=16]

30. सर्तहरू $x-2y \leq 1$, $x+y \leq 4$, $x \geq 0$, $y \geq 0$ को आधारमा $P=5x+4y$ को अधिकतम र न्यूनतम मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

Optimize $P=5x+4y$ under the given constraints:

$$x-2y \leq 1, x+y \leq 4, x \geq 0, y \geq 0$$

31. व्यासहरू $x+y=3$ र $2x+y=5$ हुने र रेखाहरू $x=1$ र $y=4$ को प्रतिच्छेदन बिन्दु भएर जाने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the equation of a circle passing through the point of intersection of lines $x=1$ and $y=4$ and whose diameter are $x+y=3$ and $2x+y=5$.

32. समवाहु 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.

33. शीर्षबिन्दुहरू $P(4, 3)$, $Q(-2, 0)$ र $R(5, 2)$ भएको एउटा त्रिभुज PQR लाई

$\mathbf{T} = \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \end{pmatrix}$ ले विस्थापन गरिएको छ, र प्राप्त प्रतिबिम्बलाई उद्गम बिन्दुको

वरिपरि ऋणात्मक दिशामा 90° द्वारा परिक्रमण गरिएको छ । प्राप्त प्रतिबिम्बहरूको शीर्षबिन्दुहरूको निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस् र दिइएको त्रिभुज र प्रतिबिम्बहरूलाई एउटै लेखाचित्रमा खिच्नुहोस् । A triangle PQR

with vertices $P(4, 3)$, $Q(-2, 0)$ and $R(5, 2)$ is translated by $\mathbf{T} = \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \end{pmatrix}$

and the image so obtained is rotated through 90° in negative direction about origin. Find the co-ordinates of the vertices of the obtained images. Plot the given triangle and the images in the same graph paper.





भक्तपुर नगरपालिका

एसईई तयारी परीक्षा-२०८२

SEE Preparation Examination-2082

कक्षा: १०

विषय: ऐच्छिक गणित

पूर्णाङ्क: ७५

समय: ३ घण्टा

Candidates are required to give the answers in their own words as far as practicable. Credits shall be given to clarity and originality.

समूह क (Group A)

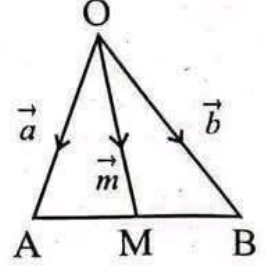
[10 × 1 = 10]

1. $y = \sin x$ को अधिकतम मान कति हुन्छ ? लेख्नुहोस् । What is the maximum value of $y = \sin x$? Write it.
2. गुणोत्तर श्रेणीको n ओटा पदहरूको योगफल निकाल्ने सूत्र लेख्नुहोस्, जहाँ r श्रेणीको समान अनुपात हो । Write the formula to find the sum of a geometric series having n terms, where r is the common ratio of the series.
3. फलन $f(x) = \frac{1}{x-2}$ विच्छिन्न हुने बिन्दु कुन हो ? What is the point of discontinuity of the function $f(x) = \frac{1}{x-2}$?
4. यदि मेट्रिक्स $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ भए, $|A|$ को मान कति हुन्छ? If matrix $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$, what is the value of $|A|$?
5. यदि दुई रेखाहरूको भुकावहरू क्रमशः m_1 र m_2 भए कुन अवस्थामा ती रेखाहरू आपसमा लम्ब हुन्छन् ? लेख्नुहोस् । If the slopes of two lines are m_1 and m_2 , respectively, then in which condition are these two lines perpendicular to each other. Write it.
6. एउटा सोलीलाई समतलीय सतहले आधारसँग समानान्तर हुने गरी प्रतिच्छेदन गर्दा कस्तो आकृति बन्छ ? लेख्नुहोस् । Which geometric figure will be formed if a plane intersects a cone parallel to its base?
7. $\sin 2A$ लाई $\tan A$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् । Express $\sin 2A$ in terms of $\tan A$.
8. अवनति कोणको परिभाषा लेख्नुहोस् । Define angle of depression.
9. यदि दुई भेक्टरहरू \vec{p} र \vec{q} बिचको कोण β भए $\cos \beta$ को मान पत्ता लगाउने सूत्र लेख्नुहोस् । If β be the angle between two vectors \vec{p} and \vec{q} then write the formula to find the value of $\cos \beta$.
10. केन्द्रबिन्दु O र अर्धव्यास r भएको वृत्तमा कुनै विपरीत स्थानान्तरणमा P को प्रतिबिम्ब P' भए OP , OP' र r को सम्बन्ध लेख्नुहोस् । If P' is the image of P and r is radius of circle with centre O in an inversion transformation write the relation of OP , OP' and r .

समूह ख (Group B)

[8×2=16]

11. यदि बहुपदीय $x^3 - 7x^2 + 11x - k$ लाई $(x - 2)$ ले भाग गर्दा शेष 0 आउँछ भने k को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the polynomial $x^3 - 7x^2 + 11x - k$ is divided by $(x - 2)$, the remainder is 0, find the value of k .
12. एउटा अनुक्रममा प्रथम n पदहरूको योगफल $S_n = n^2 + 2n$ भए t_n, t_1 र t_2 को मान पत्ता लगाउनुहोस् । The sum of the first n terms of sequence is $S_n = n^2 + 2n$, find t_n, t_1 and t_2 .
13. मेट्रिक्स A मा $x + 1$ वटा पंक्तिहरू र $x + 2$ वटा लहरहरू छन् । मेट्रिक्स B मा y ओटा पंक्तिहरू र $2x - 1$ वटा लहरहरू छन् । यदि AB र BA दुवै परिभाषित भए A र B को क्रम पत्ता लगाउनुहोस् । Matrix A has $x + 1$ rows and $x + 2$ columns. Matrix B has y rows and $2x - 1$ columns. If AB and BA both are defined, find the orders of A and B.
14. रेखा $x - 3y - 2 = 0$ सँग 45° को कोण बनाउने रेखाको झुकाव पत्ता लगाउनुहोस् । Find the slope of the lines which makes an angle 45° to the straight line $x - 3y - 2 = 0$.
15. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that) : $\frac{1 - \cos B + \sin B}{1 + \cos B + \sin B} = \tan \frac{B}{2}$
16. हल गर्नुहोस् (Solve) : $\sin 2\theta - \sin \theta = 0$ ($0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$)
17. सँगै दिइएको चित्रमा $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OB} = \vec{b}$, $\vec{OM} = \vec{m}$ र AB को मध्यबिन्दु M छ भने $\vec{m} = \frac{1}{2}(\vec{a} + \vec{b})$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् । (In the given figure, $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OB} = \vec{b}$, $\vec{OM} = \vec{m}$ and M is the midpoint of AB, then prove that : $\frac{1}{2}(\vec{a} + \vec{b})$.)
18. एउटा तथ्याङ्कमा $Q_1 = 20$ र $Q_3 = 30$ छन् । यसको चतुर्थांशीय भिन्नता र गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् । In a data, $Q_1 = 20$ and $Q_3 = 30$, find the quartile deviation and its coefficient.



समूह ग (Group C)

[11 × 3 = 33]

19. यदि $f(x) = \frac{2x + 5}{3}$ र $g(x) = \frac{x + 5}{2}$ मा $g \circ g(x) = f^{-1}(x)$ भए, x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If $f(x) = \frac{2x + 5}{3}$ र $g(x) = \frac{x + 5}{2}$ and $g \circ g(x) = f^{-1}(x)$, find the value of x .
20. $P = 10x + 8y$ को निम्न लिखित 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 $y \geq 0$.

28. तल दिइएको तथ्याङ्क अनुसार मध्यकबाट मध्यक भिन्नता निकाल्नुहोस् । Compute the mean deviation from median of the data given below.

प्राप्ताङ्क (Marks)	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
विद्यार्थी सङ्ख्या (No. of students)	3	8	5	6	4

29. तल दिइएको तथ्याङ्कबाट स्तरीय भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् : Find the standard deviation of the data given below:

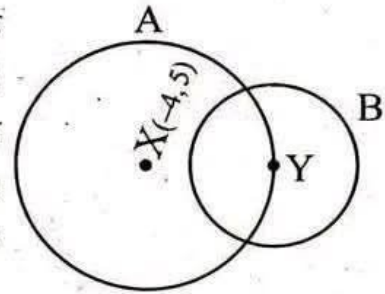
वर्गान्तर (C I)	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
बारम्बारता (Frequency)	4	10	12	8	6

समूह घ (Group D)

[4 × 4 = 16]

30. तीनओटा सङ्ख्याहरू समानान्तर श्रेणीमा छन् र ती सङ्ख्याहरूको योगफल 30 छ । यदि पहिलो र तेस्रो सङ्ख्या बिचको गुणोत्तर मध्यमा 8 छ भने ती सङ्ख्याहरू पत्ता लगाउनुहोस् । Three numbers are in arithmetic series and the sum of these numbers is 30. If a geometric mean between the first and third number is 8 then find the numbers.

31. दिइएको चित्रमा X र Y क्रमशः वृत्तहरू A र B का केन्द्रबिन्दुहरू हुन् । वृत्त B को केन्द्रबिन्दु Y भएर वृत्त A गएको छ । यदि वृत्त B को समीकरण $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 12 = 0$ र X को निर्देशाङ्क $(-4, 5)$ छ भने वृत्त को समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् । In the given figure, X and Y are the centers of circles A and B respectively. Circle A passes through the centre Y of the circle B. If the equation of the circle B is $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 12 = 0$ and the coordinates of X is $(-4, 5)$, find the equation of circle A.



32. आयतका विकर्णहरू परस्पर बराबर हुन्छन् भनी भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस् । Prove that the diagonals of a rectangle are equal by vector method.
33. त्रिभुज ABC का शीर्षबिन्दुहरू $A(2, 1)$, $B(4, 2)$ र $C(5, 4)$ छन् । ABC लाई उद्गम बिन्दु वरिपरि अर्ध परिक्रमण गर्दा हुने प्रतिबिम्ब पत्ता लगाउनुहोस् । त्यसपछि प्राप्त प्रतिबिम्बलाई उद्गम बिन्दु केन्द्र र नापो 2 लिएर विस्तारीकरण गर्नुहोस् । फेरी त्रिभुज ABC र यसका प्रतिबिम्बहरूलाई एउटै ग्राफमा भर्नुहोस् । The vertices of a $\triangle ABC$ are $A(2, 1)$, $B(4, 2)$ and $C(5, 4)$. Find the image of $\triangle ABC$ under the rotation through half turn about the origin. Then enlarge the image thus obtained by taking the scale factor 2 and center at origin. Also plot $\triangle ABC$ and its images on the same graph.

Best of Luck

21. यदि $f(x) = 4x + 7$ एउटा वास्तविक मान भएको फलन भए If $f(x) = 4x + 7$ is a real valued function, then
- a) $f(1.99), f(1.99)$ र $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$ का मानहरू के के हुन्छन् ? What are the values of $f(1.99), f(1.99)$ र $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x)$?
- b) $f(2.1), f(2.01)$ and $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$ का मानहरू के के हुन्छन् ? What are the values of $f(2.1), f(2.01)$ and $\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$?
- c) के $x = 2$ मा $f(x)$ निरन्तर हुन्छ ? Is the function continuous at $x = 2$?
22. क्रामरको नियमबाट हल गर्नुहोस् । Solve by using Cramer's rules:
 $3x + y = 9$ and $2x - y = 1$
23. समीकरण $x^2 - xy - 2y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने जोडा रेखाहरूसँग लम्ब भई उद्गम बिन्दु भएर जाने सिधा रेखाहरूको एकल समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् । Find the single equation of straight lines passing through origin and perpendicular to the lines represented by the equation $x^2 - xy - 2y^2 = 0$.
24. यदि $A + B + C = 180^\circ$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् । If $A + B + C = 180^\circ$, prove that:
 $\cos^2 A + \cos^2 B + \cos^2 C = 1 - 2 \cos A \cos B \cos C$
25. प्रमाणित गर्नुहोस् । Prove that: $\sin 20^\circ \sin 30^\circ \sin 40^\circ \sin 80^\circ = \frac{\sqrt{3}}{16}$
26. एउटा अपूर्ण घरको टुप्पाको उन्नतांश कोण जमीनको एउटा बिन्दुबाट 30° पाइयो । सो अपूर्ण घरको उचाइ $4\sqrt{3}$ मि. छ । अब घरको उचाइ कति बढाउँदा त्यही बिन्दुबाट घरको टुप्पामा 45° को उन्नतांश कोण बन्छ ? The angle of elevation of the top of an incomplete house as observed from the point on the ground is 30° . If the height of the incomplete house is $4\sqrt{3}$ m, how high the house must be raised so that the angle of elevation of the top of the complete house as observed from the same point on the ground is 45° ?
27. एकाइ वर्गलाई चतुर्भुज $\begin{pmatrix} 0 & 3 & 4 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ मा स्थानान्तरण गर्ने एउटा 2×2 मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् । Find the 2×2 matrix which transforms unit square into parallelogram $\begin{pmatrix} 0 & 3 & 4 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$.

SEE (Grade Increment) 2081 (2025)

ऐच्छिक गणित

समय : ३ घण्टा

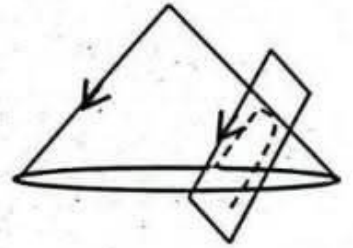
पूर्णाङ्क : ७५

दिइएका निर्देशनका आधारमा आफ्नै शैलीमा सिर्जनात्मक उत्तर दिनुहोस् :

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् (Answer all the questions):

समूह 'क' Group 'A' [10 × 1 = 10]

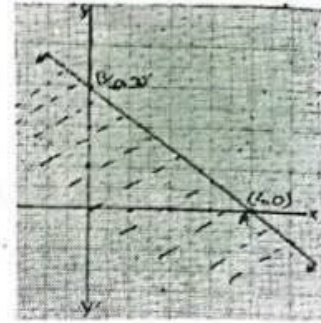
१. फलन $f(x) = ax^2 + bx + c$ कुन प्रकारको फलन हो ? लेख्नुहोस् ।
What type of function is the function $f(x) = ax^2 + bx + c$? Write it.
२. यदि a र b को बिचमा n ओटा गुणोत्तर मध्यमाहरू छन् भने सो अनुक्रमको समान अनुपात पत्ता लगाउने सूत्र लेख्नुहोस् ।
If there are n geometric means between a and b , then write the formula to find common ratio of the sequence.
३. फलन $f(x)$ बिन्दु $x = a$ मा निरन्तर हुने अवस्था लेख्नुहोस् ।
Write the condition of continuity of the function $f(x)$ at the point $x = a$.
४. एकात्मक मेट्रिक्सको डिटरमिन्यान्ट लेख्नुहोस् ।
Write the determinant of an identity matrix.
५. समीकरण $bx + ay + c = 0$ भएको रेखासँग समानान्तर हुने रेखाको भुकाव कति हुन्छ ? लेख्नुहोस् । FB - Tuition Class of Rajan Shrestha
What is the slope of a line which is parallel to the line having equation $bx + ay + c = 0$? Write it.
६. दिइएको चित्रमा समतल सतह र सोलीको प्रतिच्छेदनबाट बनेको शाङ्किक क्षेत्रको नाम लेख्नुहोस् ।
Write the name of conic section formed from the intersection of a plane surface and a cone as given in the figure.
७. $\sin\theta$ लाई $\tan\frac{\theta}{2}$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
Express $\sin\theta$ in terms of $\tan\frac{\theta}{2}$.
८. $\cos A - \cos B$ लाई गुणनफलको रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
Express $\cos A - \cos B$ as a product.
९. यदि $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$ भए \vec{a} र \vec{b} बिचको सम्बन्ध लेख्नुहोस् ।
If $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$ then write the relation between \vec{a} and \vec{b} .
१०. वृत्तको केन्द्र बिन्दु $(0,0)$ र अर्धव्यास ' r ' भए बिन्दु $P(x,y)$ को उत्क्रम बिन्दु पत्ता लगाउने सूत्र लेख्नुहोस् ।
The centre of the circle is $(0,0)$ and radius ' r ' then write the formula to find the inversion point of point $P(x, y)$.



Contd...

समूह 'ब' Group 'B' [8 × 2 = 16]

११. यदि फलन $f(x) = 4x - 3$ भए $f \circ f^{-1}(1)$ पत्ता लगाउनुहोस् ।
If function $f(x) = 4x - 3$ then find $f \circ f^{-1}(1)$.



१२. दिइएको ग्राफमा छाँया पारिएको भागलाई जनाउने असमानता लेख्नुहोस् ।
Write down the inequality represented by the shaded region in the given figure.

१३. यदि $\begin{vmatrix} 3 & 6 \\ 4 & x \end{vmatrix} = 9$ भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\begin{vmatrix} 3 & 6 \\ 4 & x \end{vmatrix} = 9$, find the value of x .

१४. समीकरणहरू $2x + 3y - 8 = 0$ र $4x + 6y = 6$ भएका रेखाहरू एक आपसमा समानान्तर छन् भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

Prove that the lines having equations $2x + 3y - 8 = 0$ and $4x + 6y = 6$ are parallel to each other. FB - Tuition Class of Rajan Shrestha

१५. प्रमाणित गर्नुहोस् : (Prove that): $\frac{\sin \theta + \cos \frac{\theta}{2}}{2 \sin \frac{\theta}{2} + 1} = \cos \frac{\theta}{2}$

१६. यदि $\sqrt{2} \cos \theta - 1 = 0$ भए θ को मान पत्ता लगाउनुहोस् । $(0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ)$
If $\sqrt{2} \cos \theta - 1 = 0$ then find the value of θ . $(0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ)$

१७. यदि $\vec{a} \cdot \vec{b} = \frac{15}{2}$, $|\vec{a}| = 5$ र $|\vec{b}| = 3$ भए \vec{a} र \vec{b} बीचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $\vec{a} \cdot \vec{b} = \frac{15}{2}$, $|\vec{a}| = 5$ and $|\vec{b}| = 3$, find the angle between \vec{a} and \vec{b} .

१८. यदि एउटा निरन्तर श्रेणीको तेस्रो चतुर्थांश (Q_3) 68 र चतुर्थांशीय विचलन (Q.D.) 15.43 भए पहिलो चतुर्थांश (Q_1) पत्ता लगाउनुहोस् ।
If the third quartile (Q_3) of a continuous serie is 68 and quartile deviation (Q.D.) is 15.43 then find the first quartile (Q_1).

समूह 'ग' Group 'C'

[11 × 3 = 33]

१९. हल गर्नुहोस् (Solve): $x^3 + 6x^2 - 9x - 14 = 0$

२०. लेखाचित्र विधिद्वारा हल गर्नुहोस् (Solve by graphical method): $x^2 - x - 6 = 0$

Contd...

२१. यदि फलन $f(x) = 2x + 3$ वास्तविक फलन हो भने,

(क) $f(1.999)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

(ख) $f(2.001)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

(ग) के फलन $f(x)$ बिन्दु $x = 2$ मा निरन्तर हुन्छ ? कारण दिनुहोस् ।

If the function $f(x) = 2x + 3$ is a real valued function,

(a) find the value of $f(1.999)$.

(b) find the value of $f(2.001)$.

(c) is the function $f(x)$ continuous at the point $x = 2$? Give reason.

२२. क्रामरको नियम प्रयोग गरी दिइएका समीकरणहरू हल गर्नुहोस् ।

Solve the given equations using Cramer's Rule.

$$3x + 4y = 18, 2x + 5y = 19$$

२३. समीकरण $x^2 - 4xy + y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने एक जोडा रेखाहरू बिचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the angle between a pair of lines represented by the equation $x^2 - 4xy + y^2 = 0$.

२४. प्रमाणित गर्नुहोस् (Prove that): $\frac{1}{\sin(45^\circ + \theta) \cdot \sin(45^\circ - \theta)} = 2 \sec 2\theta$.

२५. यदि $A + B + C = \pi^C$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् :

If $A + B + C = \pi^C$, then prove that:

$$\sin A + \sin B + \sin C = 4 \cos \frac{A}{2} \cdot \cos \frac{B}{2} \cdot \cos \frac{C}{2}$$

२६. एउटा अवलोकन कर्ताले एउटा खम्बाको टुप्पोमा हेर्दा 60° को उन्नतांश कोण र सो खम्बाको फेदमा हेर्दा 30° को अवनती कोण पाउँदछ । यदि अवलोकनकर्ताको उचाइ 1.8 मिटर भए खम्बाको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।

When an observer observes the top of a pole, the angle of elevation is found to be 60° and the angle of depression is found to be 30° when he/she observes the foot of the same pole. If the height of the observer is 1.8 meter, find the height of the pole.

२७. एकाई वर्गलाई चतुर्भुज $\begin{pmatrix} 0 & 2 & 3 & 1 \\ 0 & -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ मा स्थानान्तरण गर्ने एउटा 2×2 मेट्रिक्स

पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find a 2×2 matrix which transforms a unit square to the quadrilateral

$$\begin{pmatrix} 0 & 2 & 3 & 1 \\ 0 & -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}.$$

२८. दिइएको तथ्याङ्कको मध्यकबाट मध्यक भिन्नता गणना गर्नुहोस् ।

Calculate the mean deviation from mean of the given data.

श्रेणी अन्तर (Class Interval)	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
बारम्बारता (Frequency)	5	8	15	16	6

२९. दिइएको तथ्याङ्कबाट स्तरीय भिन्नता गणना गर्नुहोस् ।

Find the standard deviation from the given data.

श्रेणीअन्तर (Class Interval)	60-65	65-70	70-75	75-80	80-85
बारम्बारता (Frequency)	7	5	6	4	3

समूह घ Group 'D'

[4 × 4 = 16]

३०. एउटा समानान्तरीय श्रेणीको पहिलो चारओटा पदहरूको योगफल 34 छ । यदि सो श्रेणीको तेस्रो पद र पाँचौँ पदको अनुपात 5 : 8 छ भने पहिलो र आठौँ पद बिचको गुणोत्तर मध्यमा पत्ता लगाउनुहोस् ।

The sum of the first four terms of an arithmetic series is 34. If the ratio of third term and fifth term of the series is 5 : 8, find the geometric mean between first term and eighth term.

३१. एउटा वृत्तको केन्द्रबिन्दु (2,3) छ । यदि उक्त वृत्त दुई रेखाहरू $x - 2y = 7$ र $x - y = 5$ को प्रतिच्छेदन बिन्दु भएर जान्छ भने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

The centre of a circle is (2,3). If the circle passes through the point of intersection of two lines $x - 2y = 7$ and $x - y = 5$, find the equation of the circle.

३२. समकोणी त्रिभुज GHI मा कर्णको मध्यबिन्दु M यसका शीर्षबिन्दुहरूबाट समदूरीमा पर्छ, भनी भेक्टर विधिबाट प्रमाणीत गर्नुहोस्, जहाँ $\angle H = 90^\circ$ छ ।

Prove by vector method that the middle point M of the hypotenuse of a right angled triangle GHI is equidistance from its vertices, where $\angle H = 90^\circ$.

३३. शीर्षबिन्दुहरू P(4, 1), Q(1, 2) र R(3, 4) भएका त्रिभुज PQR लाई Y-अक्षमा परावर्तन गरी उद्गम बिन्दुको वरिपरि $+90^\circ$ परीक्रमण गराउँदा बन्ने प्रतिबिम्बहरूको शीर्षबिन्दुहरूको निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस् । वस्तु र प्रतिबिम्बहरूलाई एउटै लेखाचित्रमा खिच्नुहोस् । कुन एकल स्थानान्तरणले माथिको संयुक्त स्थानान्तरणलाई जनाउँदछ ? लेख्नुहोस् ।

Find the co-ordinates of the vertices of the images of triangle PQR with vertices P(4, 1), Q(1, 2) and R(3, 4) under the reflection in Y-axis followed by the rotation about origin through $+90^\circ$. Plot the object and its images on the same graph paper. Which single transformation is equivalent to the above combined transformation? Write it.

SEE 2080 (2024)

ऐच्छिक गणित
(प्राविधिक धारतर्फ)

समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क : ७५

दिइएका निर्देशनका आधारमा आफ्नै शैलीमा सिर्जनात्मक उत्तर दिनुहोस् :

सबै प्रश्नहरू अनिवार्य छन् । (Answer all the questions.)

समूह 'क' (Group 'A')

[10 × 1 = 10]

1. $y = \cos x$ को न्यूनतम मान कति हुन्छ ? लेख्नुहोस् । (What is the minimum value of $y = \cos x$? Write it.)
2. यदि a, G, b गुणोत्तर अनुक्रममा भए G लाई a र b को रूपमा लेख्नुहोस् । (If a, G, b are in geometric sequence, write G in terms of a and b .)
3. दिइएको संख्या रेखाका लागि अन्तराल सङ्केत लेख्नुहोस् । (Write the interval notation for the given number line.)
4. कुन अवस्थामा विपरीत मेट्रिक्स परिभाषित गर्न सकिदैन ? लेख्नुहोस् । (In which condition, the inverse of a matrix can not be defined? Write it.)
5. दुई सरल रेखाहरू L_1 र L_2 को झुकावहरू क्रमशः m_1 र m_2 भए ती रेखाहरू आपसमा लम्ब हुने अवस्था लेख्नुहोस् । (The slopes of two straight lines L_1 and L_2 are m_1 and m_2 respectively. Write the condition of perpendicularity of the lines.)
6. समकोणी सोलीलाई समतलीय सतहले कुन अवस्थामा प्रतिच्छेदन गर्दा दीर्घवृत्त बन्दछ ? लेख्नुहोस् । (In which condition an ellipse will be formed when a plane intersects a right circular cone? Write it.)
7. $\cos 2A$ लाई $\sin A$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् । (Express $\cos 2A$ in terms of $\sin A$.)
8. $2 \sin A \cos B$ लाई \sin को योगफल अथवा अन्तरको रूपमा लेख्नुहोस् । (Write $2 \sin A \cos B$ in the form of sum or difference of sine.)
9. यदि दुई भेक्टरहरू \vec{a} र \vec{b} बिचको कोण θ भए \vec{a} र \vec{b} बिचको स्केलर गुणनफल कति हुन्छ ? लेख्नुहोस् । (What is the scalar product of two vectors \vec{a} and \vec{b} if the angle between \vec{a} and \vec{b} is θ ? Write it.)
10. विपरीत स्थानान्तरणमा, उत्क्रम वृत्तको बाहिर बिन्दु P पर्छ भने P को उत्क्रम बिन्दु P' उत्क्रम वृत्तको कुन भागमा पर्दछ ? लेख्नुहोस् । (In an inversion transformation, if a point P lies outside of the inversion circle then in which part of the inversion circle does the inverse point P' of the point P lie? Write it.)

समूह 'ख' (Group 'B')

[8 × 2 = 16]

11. यदि $g(x) = 3x + 5$ भए $g \circ g(-1)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
(If $g(x) = 3x + 5$, then find the value of $g \circ g(-1)$.)

12. वर्ग समीकरण $y = x^2 - 7x + 12$ बाट बन्ने पाराबोलाको शीर्षबिन्दु पत्ता लगाउनुहोस् ।
(Find the vertex of the parabola formed from the quadratic equation $y = x^2 - 7x + 12$.)
13. यदि मैट्रिक्सहरू $A = \begin{bmatrix} 2 & x \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 7 & 4 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ र $|AB|=10$ भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
(If the matrices $A = \begin{bmatrix} 2 & x \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 7 & 4 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ and $|AB| = 10$, find the value of x .)
14. यदि दुई रेखाहरू $3x + 5y = 11$ र $3x + ky = 7$ एक आपसमा समानान्तर छन् भने k को मान पत्ता लगाउनुहोस् । (If two lines $3x + 5y = 11$ and $3x + ky = 7$ are parallel to each other, find the value of k .)
15. प्रमाणित गर्नुहोस् । (Prove that) : $\frac{\sin^3 \alpha + \cos^3 \alpha}{\sin \alpha + \cos \alpha} = 1 - \frac{1}{2} \sin 2\alpha$
16. हल गर्नुहोस् । (Solve): $4 \sin^2 \theta = 3$ [$0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$]
17. बिन्दुहरू A र B का स्थिति भेक्टरहरू क्रमशः $3\vec{i} + 5\vec{j}$ र $\vec{i} - 2\vec{j}$ छन् । यदि बिन्दु M ले रेखाखण्ड AB लाई भिन्नपाट्टिबाट $5:3$ को अनुपातमा विभाजन गर्दछ भने M को स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् । (The position vectors of the points A and B are $3\vec{i} + 5\vec{j}$ and $\vec{i} - 2\vec{j}$ respectively. If the point M divides the line segment AB internally in the ratio of $5:3$ then find the position vector of M .)
18. अर्वाचिन्त श्रेणीमा कुनै तथ्याङ्कको तेस्रो चतुर्थांश र चतुर्थांशीय भिन्नता क्रमशः 60 र 20 भए चतुर्थांशीय भिन्नताको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् । (In a continuous series, the third quartile and the quartile deviation of any data are 60 and 20 respectively. Find the coefficient of quartile deviation.)

समूह 'ग' (Group 'C')

[11 × 3=33]

19. हल गर्नुहोस् । (Solve): $x^3 - 8x^2 + 19x - 12 = 0$
20. एउटा समानान्तरीय श्रेणीको तेस्रो, चौथो र पाँचौ पदहरूको योगफल 99 छ । यदि पहिलो पद 3 भए पाँचौ पदको मान पत्ता लगाउनुहोस् । (The sum of third, fourth and fifth terms of an arithmetic series is 99 . If the first term is 3 , then find the value of fifth term.)
21. फलन $f(x) = \begin{cases} x + 5, & x \leq 3 \\ 4x - 4, & x > 3 \end{cases}$ छन् । (Function $f(x) = \begin{cases} x + 5, & x \leq 3 \\ 4x - 4, & x > 3 \end{cases}$ are given.)
- a) $x = 2.9999$ मा $f(x)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् । (For $x = 2.999$, find the value of $f(x)$.)
- b) $x = 3.0001$ मा $f(x)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् । (For $x = 3.0001$, find the value of $f(x)$.)

c) के $x = 3$ मा फलन $f(x)$ निरन्तर छ ? कारण दिनुहोस् । (Is the function $f(x)$ continuous at $x = 3$? Give reason.)

22. क्रामरको नियम प्रयोग गरी हल गर्नुहोस् । (Solve using Cramer's rule):

$$3x - 2y = 5 \text{ and } 2x + y = 8$$

23. समीकरण $x^2 - 7xy + 12y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने रेखाहरूसँग लम्ब हुने र बिन्दु $(0, 0)$ बाट जाने जोडा रेखाहरूको एकल समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the single equation of a pair of lines which pass through the point $(0, 0)$ and perpendicular to the lines represented by the equation $x^2 - 7xy + 12y^2 = 0$.)

24. प्रमाणित गर्नुहोस् । (Prove that) : $\tan\left(\frac{\pi}{4} - \frac{A}{2}\right) = \sec A - \tan A$

25. यदि $A + B + C = \pi^c$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् । (If $A + B + C = \pi^c$ then Prove that):
 $\sin^2 A + \sin^2 B + \sin^2 C = 2 + 2\cos A \cdot \cos B \cdot \cos C$

26. कुनै स्तम्भको फेदबाट धरहराको टुप्पोको उन्नतांश कोण 45° छ र स्तम्भको टुप्पोबाट धरहराको फेदको अवनाति कोण 30° छ । स्तम्भ र धरहरा बीचको दूरी 60 मिटर भए स्तम्भ र धरहराको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् । (From the foot of a column, the angle of elevation of the top of a tower is 45° and from the top of the column, the angle of depression of the bottom of the tower is 30° . The distance between column and tower is 60 m, then find the height of the column and tower.)

27. एकाइ वर्गलाई चतुर्भुज $\begin{bmatrix} 0 & 4 & 5 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ मा स्थानान्तरण गर्ने एउटा 2×2 स्थानान्तरण मैट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् । (Find a 2×2 transformation matrix which transforms a unit square into the quadrilateral $\begin{bmatrix} 0 & 4 & 5 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$)

28. दिइएको अर्वाद्धन्त श्रेणीको मध्यकाबाट मध्यक भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the mean deviation from the median of the given continuous series.)

वर्गान्तर (Class Interval)	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12
बारम्बारता (Frequency)	2	1	3	2	4

29. दिइएको अर्वाद्धन्त श्रेणीबाट स्तरीय भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the standard deviation from the given continuous series.)

वर्गान्तर (Class Interval)	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
बारम्बारता (Frequency)	2	4	1	2	3

समूह 'घ' (Group 'D')

[4 × 4 = 16]

30. शर्तहरू $x + y \leq 3, 2x + y \geq 2, x \geq 0$ र $y \geq 0$ को आधारमा उद्देश्य फलन

$F = 3x + 5y + a$ जहाँ $a > 0$ को अधिकतम मान 18 भए a को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

(The maximum value of the objective function $F = 3x + 5y + a$ where $a > 0$

is 18 under the constraints $x + y \leq 3$, $2x + y \geq 2$, $x \geq 0$ and $y \geq 0$ then find the value of a.)

31. केन्द्रबिन्दु $(1, -4)$ भएको एउटा वृत्तलाई A ले जनाइएको छ । यदि वृत्त A को समीकरण $x^2 + y^2 + 6x + 8y + 9 = 0$ भएको वृत्तको केन्द्रबिन्दु भएर जान्छ भने वृत्त A को समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् । (A circle having centre $(1, -4)$ is represented by A. If the circle A passes through the centre of the circle having equation $x^2 + y^2 + 6x + 8y + 9 = 0$, find the equation of the circle A.)
32. MNOP एउटा आयत हो । भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस् : $MO = NP$. (MNOP is a rectangle. Prove by vector method that: $MO = NP$.)
33. यदि R_1 ले $y = x$ रेखामा हुने परावर्तन र R_2 ले $x = 0$ रेखामा हुने परावर्तनलाई जनाउँछ । संयुक्त स्थानान्तरण $R_1 \circ R_2$ ले कुन एकल स्थानान्तरणलाई जनाउँछ ? लेख्नुहोस् । सोही एकल स्थानान्तरण प्रयोग गरी $\triangle ABC$ को प्रतिबिम्ब पत्ता लगाउनुहोस् जहाँ $A(3, 2)$, $B(1, 2)$ र $C(2, 3)$ छन् । साथै बस्तु र प्रतिबिम्बलाई एउटै लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् । (If R_1 represents the reflection on the line $y = x$ and R_2 represents the reflection on the line $x = 0$ then which single transformation does combined transformation $R_1 \circ R_2$ represent? Write it. Using this single transformation find the image of $\triangle ABC$, where $A(3, 2)$, $B(1, 2)$ and $C(2, 3)$. Also present the object and the image on the same graph paper.)

दिइएका निर्देशनका आधारमा आफ्नै शैलीमा सिर्जनात्मक उत्तर दिनुहोस् :

सबै प्रश्नहरू अनिवार्य छन् । (Answer all the questions.)

समूह 'क' (Group 'A')

[10 × 1 = 10]

1. $y = \sin x$ को न्यूनतम मान कति हुन्छ ? लेख्नुहोस् । (What is the minimum value of $y = \sin x$? Write it.)
2. यदि एउटा गुणोत्तर श्रेणीको पहिलो पद 'a' र समान अनुपात 'r' भए 'n' औं पद कति हुन्छ ? लेख्नुहोस् । (If the first term of a geometric series is 'a' and the common ratio is 'r', what is the n^{th} term? Write it.)
3. दिइएको संख्या रेखाका लागि अन्तराल सङ्केत लेख्नुहोस् । (Write the interval notation for the given number line.)
4. कुन अवस्थामा मेट्रिक्सको विपरीत मेट्रिक्स परिभाषित गर्न सकिदैन ? लेख्नुहोस् । (In which condition, the inverse of a matrix can not be defined? Write it.)
5. दुई सरल रेखाहरूको भुजावहुर क्रमशः m_1 र m_2 भए ती रेखाहरू आपसमा लम्ब हुने अवस्था लेख्नुहोस् । (m_1 and m_2 are the slopes of two straight lines respectively then write the condition of perpendicularity of the lines.)
6. यदि समकोणी सोलीको जेनेरेटरसँग समानान्तर हुने गरी समतलीय सतहले प्रतिच्छेदन गर्दा कुन शार्ङ्किक भाग बन्छ ? लेख्नुहोस् । (If a plane intersects a right circular cone parallel to the generator, which conic section is formed? Write it.)
7. $\cos 2A$ लाई $\cos A$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् । (Express $\cos 2A$ in terms of $\cos A$.)
8. $\sin C - \sin D$ लाई sine र cosine को गुणनको रूपमा लेख्नुहोस् । (Write $\sin C - \sin D$ in the form of product of sine and cosine.)
9. यदि दुई भेक्टरहरू \vec{a} र \vec{b} बिचको कोण θ भए \vec{a} र \vec{b} बिचको स्केलर गुणनफल कति हुन्छ ? लेख्नुहोस् । (What is the scalar product of two vectors \vec{a} and \vec{b} if the angle between \vec{a} and \vec{b} is θ ? Write it.)
10. विपरीत स्थानान्तरणमा, उत्क्रम वृत्तको भित्र बिन्दु P पर्छ भने P को उत्क्रम बिन्दु P' कहाँ पर्छ ? लेख्नुहोस् । (In inversion transformation, if a point P lies outside of the inversion circle then does the inverse point P' of the point P lie? Write it.)

समूह 'ख' (Group 'B')

[8 × 2 = 16]

11. यदि $f(x) = 2x + 3$ भए $f \circ f(-1)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् । (If $g(x) = 2x + 3$, then find the value of $f \circ f(-1)$.)

12. वर्ग समीकरण $y = x^2 - 5x + 6$ बाट बन्ने पाराबोलाको शीर्षविन्दु पत्ता लगाउनुहोस् ।
(Find the vertex of the parabola formed from the quadratic equation $y = x^2 - 5x + 6$.)
13. यदि मैट्रिक्सहरू $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 3 & x \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 7 & 4 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ र $|AB|=10$ भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
(If the matrices $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 3 & x \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 7 & 4 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ and $|AB| = 10$, find the value of x .)
14. यदि दुई रेखाहरू $2x + 3y = 8$ र $4x + ky = 7$ एक आपसमा समानान्तर छन् भने k को मान पत्ता लगाउनुहोस् । (If two lines $2x + 3y = 8$ and $4x + ky = 7$ are parallel to each other, find the value of k .)
15. प्रमाणित गर्नुहोस् । (Prove that) : $\frac{\sin^3 A - \cos^3 A}{\sin A - \cos A} = 1 + \frac{1}{2} \sin 2A$
16. हल गर्नुहोस् । (Solve): $4 \cos^2 \theta = 3$ [$0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$]
17. विन्दुहरू A र B का स्थिति भेक्टरहरू क्रमशः $2\vec{i} + 3\vec{j}$ र $-\vec{i} + 2\vec{j}$ छन् । यदि विन्दु M ले रेखाखण्ड AB लाई बाहिरपट्टिबाट $5:2$ को अनुपातमा विभाजन गर्दछ भने M को स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् । (The position vectors of the points A and B are $2\vec{i} + 3\vec{j}$ and $-\vec{i} + 2\vec{j}$ respectively. If the point M divides the line segment AB externally in the ratio of $5:2$ then find the position vector of M .)
18. अर्वाङ्कित श्रेणीमा कुनै तथ्याङ्कको पहिलो चतुर्थांश र चतुर्थांशीय भिन्नता क्रमशः 45 र 8.5 भए चतुर्थांशीय भिन्नताको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् । (In a continuous series, the first quartile is 45 and the quartile deviation is 8.5 . Find the coefficient of quartile deviation.)

समूह 'ग' (Group 'C')

[11 × 3=33]

19. हल गर्नुहोस् । (Solve): $x^3 - 5x^2 - 6x + 9 = 0$
20. एउटा समानान्तरीय अनुक्रममा रहेका तीन सङ्ख्याहरूको योगफल 24 छ । यदि तेस्रो पद यथावत राखी पहिलो र दोस्रो पदहरूमा क्रमशः 2 र 1 जोडदा गुणोत्तर अनुक्रम बन्दछ भने ती सङ्ख्याहरू पत्ता लगाउनुहोस् । (Thee numbers are in arithmetic sequence and their sum is 24 . If 2 and 1 are added to first and second terms respectively and keeping the third term same, it becomes geometric sequence. Find the numbers.)
21. फलन $f(x) = \begin{cases} x + 2, & x \leq 2 \\ 4x - 4, & x > 2 \end{cases}$ छन् । (Function $f(x) = \begin{cases} x + 2, & x \leq 2 \\ 4x - 4, & x > 2 \end{cases}$ are given.)
- d) $x = 1.9999$ मा $f(x)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् । (For $x = 1.9999$, find the value of $f(x)$.)

e) $x = 2.0001$ मा $f(x)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् । (For $x = 2.0001$, find the value of $f(x)$.)

f) के $x = 2$ मा फलन $f(x)$ निरन्तर छ ? कारण दिनुहोस् । (Is the function $f(x)$ continuous at $x = 2$? Give reason.)

22. क्रामरको नियम प्रयोग गरी हल गर्नुहोस् । (Solve using Cramer's rule):

$$4x + 3y = 17 \text{ and } 4y - 3x = 6$$

23. समीकरण $x^2 - 5xy + 4y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने रेखाहरूसँग लम्ब हुने र उद्गम बिन्दु बाट जाने जोडा रेखाहरूको एकल समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the single equation of a pair of lines which pass through the origin and perpendicular to the lines represented by the equation $x^2 - 5xy + 4y^2 = 0$.)

24. प्रमाणित गर्नुहोस् । (Prove that) : $\frac{\sec 2\theta - 1}{\sec \theta - 1} = \frac{\tan 2\theta}{\tan \frac{\theta}{2}}$

25. यदि $\alpha + \beta + \gamma = \pi^c$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् । (If $\alpha + \beta + \gamma = \pi^c$ then Prove that): $\cos^2 \alpha + \cos^2 \beta - \cos^2 \gamma = 1 - 2\sin \alpha \cdot \sin \beta \cdot \cos \gamma$

26. 10 फिट उचाइ भएको एउटा ट्याङ्की एउटा भवनको छानामाथि राखिएको छ । उक्त भवन र ट्याङ्कीले जमिनमा रहेको एउटा बिन्दुमा क्रमशः 45° र 60° का कोणहरू बनाउँदछन् भने भवनको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् । (A water tank of height 10 ft. is fixed on the roof of a building. The angles subtended by the building and the tank at a point on the ground are 45° and 60° respectively. Find the height of the building.)

27. एकाइ वर्गलाई चतुर्भुज $\begin{bmatrix} 0 & 2 & 5 & 3 \\ 0 & 4 & 9 & 5 \end{bmatrix}$ मा स्थानान्तरण गर्ने एउटा 2×2 स्थानान्तरण मैट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् । (Find a 2×2 transformation matrix which transforms a unit square into the quadrilateral $\begin{bmatrix} 0 & 2 & 5 & 3 \\ 0 & 4 & 9 & 5 \end{bmatrix}$)

28. दिइएको अर्वाद्धिन्न श्रेणीको मध्यकाबाट मध्यक भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the mean deviation from the median of the given continuous series.)

प्राप्ताङ्क (Marks Obtained)	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
विद्यार्थीहरूको सङ्ख्या (Frequency)	6	8	11	14	8	3

29. दिइएको अर्वाद्धिन्न श्रेणीबाट स्तरीय भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the standard deviation from the given continuous series.)

वर्गान्तर (Class Interval)	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
बारम्बारता (Frequency)	2	6	5	4	3

30. शर्तहरू $x + y \leq 6, 2x - y \leq 3, x \geq 0$ र $y \geq 0$ को आधारमा उद्देश्य फलन $F = 4x + 3y + a$ जहाँ $a > 0$ को अधिकतम मान 26 भए a को मान पत्ता लगाउनुहोस् । (The maximum value of the objective function $F = 4x + 3y + a$ where $a > 0$ is 18 under the constraints $x + y \leq 6, 2x - y \leq 3, x \geq 0$ and $y \geq 0$ then find the value of a .)
31. केन्द्रबिन्दु $(6, 3)$ भएको एउटा वृत्तलाई Q ले जनाइएको छ । यदि वृत्त Q को समीकरण $x^2 + y^2 - 6x + 2y - 6 = 0$ भएको वृत्तको केन्द्रबिन्दु भएर जान्छ भने वृत्त Q को समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् । (A circle having centre $(6, 3)$ is represented by Q . If the circle Q passes through the centre of the circle having equation $x^2 + y^2 - 6x + 2y - 6 = 0$, find the equation of the circle Q .)
32. PQRS एउटा आयत हो । भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस् : $PR = QS$. (PQRS is a rectangle. Prove by vector method that: $PR = QS$.)
33. यदि R_1 ले $y = x$ रेखामा हुने परावर्तन र R_2 ले $x = 0$ रेखामा हुने परावर्तनलाई जनाउँछ । संयुक्त स्थानान्तरण $R_1 \circ R_2$ ले कुन एकल स्थानान्तरणलाई जनाउँछ ? लेख्नुहोस् । सोही एकल स्थानान्तरण प्रयोग गरी ΔPQR को प्रतिबिम्ब पत्ता लगाउनुहोस् जहाँ $P(1, 2), Q(2, 4)$ र $R(5, 3)$ छन् । साथै वस्तु र प्रतिबिम्बलाई एउटै लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् । (If R_1 represents the reflection on the line $y = x$ and R_2 represents the reflection on the line $x = 0$ then which single transformation does combined transformation $R_1 \circ R_2$ represent? Write it. Using this single transformation find the image of ΔPQR , where $P(1, 2), Q(2, 4)$ and $R(5, 3)$. Also present the object and the image on the same graph paper.)

सबै प्रश्नहरू अनिवार्य छन् । (Answer all the questions.)

समूह 'क' (Group 'A')

[10 × 1 = 10]

1. $y = \sin x$ को अधिकतममान कति हुन्छ ? लेख्नुहोस् । (What is the maximum value of $y = \sin x$? Write it.)
2. यदि एउटा गुणोत्तर श्रेणीको पहिलो पद 'a' र समान अनुपात 'r' भए 'n' औं पद कति हुन्छ ? लेख्नुहोस् । (If the first term of a geometric series is 'a' and the common ratio is 'r', what is the n^{th} term? Write it.)
3. दिइएको संख्या रेखाका लागि अन्तराल सङ्केत लेख्नुहोस् । (Write the interval notation for the given number line.)
4. एकल मेट्रिक्सको परिभाषा लेख्नुहोस् । (Define singular matrix.)
5. दुई सरल रेखाहरू L_1 र L_2 को झुकावहरू क्रमशः m_1 र m_2 भए ती रेखाहरू आपसमा समानान्तर हुने अवस्था लेख्नुहोस् । (The slopes of two straight lines L_1 and L_2 are m_1 and m_2 respectively. Write the condition of parallelism of the lines.)
6. यदि समकोणी सोलीको जेनेरेटरसँग समानान्तर हुने गरी समतलीय सतहले प्रतिच्छेदन गर्दा कुन शाङ्किक भाग बन्छ ? लेख्नुहोस् । (If a plane intersects a right circular cone parallel to the generator, which conic section is formed? Write it.)
7. $\sin 2A$ लाई $\tan A$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् । (Express $\sin 2A$ in terms of $\tan A$.)
8. $\cos C - \cos D$ लाई sine को गुणनको रूपमा लेख्नुहोस् । (Write $\cos C - \cos D$ in the form of product of sine.)
9. यदि दुई भेक्टरहरू \vec{a} र \vec{b} बिचको कोण θ भए \vec{a} र \vec{b} बिचको स्केलर गुणनफल कति हुन्छ ? लेख्नुहोस् । (What is the scalar product of two vectors \vec{a} and \vec{b} if the angle between \vec{a} and \vec{b} is θ ? Write it.)
10. विपरीत स्थानान्तरणमा, उत्क्रम वृत्तको भित्र बिन्दु P पर्छ भने P को उत्क्रम बिन्दु P' उत्क्रम वृत्तको कुन भागमा पर्दछ ? लेख्नुहोस् । (In inversion transformation, if a point P lies outside of the inversion circle then does the inverse point P' of the point P lie? Write it.)

समूह 'ख' (Group 'B')

[8 × 2 = 16]

11. यदि $f(x) = 2x + 3$ भए $f \circ f(-1)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् । (If $g(x) = 2x + 3$, then find the value of $f \circ f(-1)$.)

12. वर्ग समीकरण $y = x^2 - 5x + 6$ बाट बन्ने पाराबोलाको शीर्षविन्दु पत्ता लगाउनुहोस् ।
(Find the vertex of the parabola formed from the quadratic equation $y = x^2 - 5x + 6$.)
13. यदि मैट्रिक्सहरू $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 3 & x \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 7 & 4 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ र $|AB|=10$ भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
(If the matrices $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 3 & x \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 7 & 4 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ and $|AB| = 10$, find the value of x .)
14. यदि दुई रेखाहरू $2x + 3y = 8$ र $4x + ky = 7$ एक आपसमा समानान्तर छन् भने k को मान पत्ता लगाउनुहोस् । (If two lines $2x + 3y = 8$ and $4x + ky = 7$ are parallel to each other, find the value of k .)
15. प्रमाणित गर्नुहोस् । (Prove that) : $\frac{\sin^3 A - \cos^3 A}{\sin A - \cos A} = 1 + \frac{1}{2} \sin 2A$
16. हल गर्नुहोस् । (Solve): $4 \cos^2 \theta = 3$ [$0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$]
17. विन्दुहरू A र B का स्थिति भेक्टरहरू क्रमशः $2\vec{i} + 3\vec{j}$ र $-\vec{i} + 2\vec{j}$ छन् । यदि विन्दु M ले रेखाखण्ड AB लाई बाहिरपट्टिबाट $5:2$ को अनुपातमा विभाजन गर्दछ भने M को स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् । (The position vectors of the points A and B are $2\vec{i} + 3\vec{j}$ and $-\vec{i} + 2\vec{j}$ respectively. If the point M divides the line segment AB externally in the ratio of $5:2$ then find the position vector of M .)
18. अर्वाङ्कित श्रेणीमा कुनै तथ्याङ्कको पहिलो चतुर्थांश र चतुर्थांशीय भिन्नता क्रमशः 45 र 8.5 भए चतुर्थांशीय भिन्नताको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् । (In a continuous series, the first quartile is 45 and the quartile deviation is 8.5 . Find the coefficient of quartile deviation.)

समूह 'ग' (Group 'C')

[11 × 3=33]

19. हल गर्नुहोस् । (Solve): $x^3 - 5x^2 - 6x + 9 = 0$
20. एउटा समानान्तरीय अनुक्रममा रहेका तीन सङ्ख्याहरूको योगफल 24 छ । यदि तेस्रो पद यथावत राखी पहिलो र दोस्रो पदहरूमा क्रमशः 2 र 1 जोडदा गुणोत्तर अनुक्रम बन्दछ भने ती सङ्ख्याहरू पत्ता लगाउनुहोस् । (Thee numbers are in arithmetic sequence and their sum is 24 . If 2 and 1 are added to first and second terms respectively and keeping the third term same, it becomes geometric sequence. Find the numbers.)
21. फलन $f(x) = \begin{cases} x + 2, & x \leq 2 \\ 4x - 4, & x > 2 \end{cases}$ छन् । (Function $f(x) = \begin{cases} x + 2, & x \leq 2 \\ 4x - 4, & x > 2 \end{cases}$ are given.)
- g) $x = 1.9999$ मा $f(x)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् । (For $x = 1.999$, find the value of $f(x)$.)

h) $x = 2.0001$ मा $f(x)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् । (For $x = 2.0001$, find the value of $f(x)$.)

i) के $x = 2$ मा फलन $f(x)$ निरन्तर छ ? कारण दिनुहोस् । (Is the function $f(x)$ continuous at $x = 2$? Give reason.)

22. क्रामरको नियम प्रयोग गरी हल गर्नुहोस् । (Solve using Cramer's rule):

$$4x + 3y = 17 \text{ and } 4y - 3x = 6$$

23. समीकरण $x^2 - 5xy + 4y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने रेखाहरूसँग लम्ब हुने र उद्गम बिन्दु बाट जाने जोडा रेखाहरूको एकल समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the single equation of a pair of lines which pass through the origin and perpendicular to the lines represented by the equation $x^2 - 5xy + 4y^2 = 0$.)

24. प्रमाणित गर्नुहोस् । (Prove that) : $\frac{\sec 2\theta - 1}{\sec \theta - 1} = \frac{\tan 2\theta}{\tan \frac{\theta}{2}}$

25. यदि $\alpha + \beta + \gamma = \pi^c$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् । (If $\alpha + \beta + \gamma = \pi^c$ then Prove that): $\cos^2 \alpha + \cos^2 \beta - \cos^2 \gamma = 1 - 2\sin \alpha \cdot \sin \beta \cdot \cos \gamma$

26. 10 फिट उचाइ भएको एउटा ट्याङ्की एउटा भवनको छानामाथि राखिएको छ । उक्त भवन र ट्याङ्कीले जमिनमा रहेको एउटा बिन्दुमा क्रमशः 45° र 60° का कोणहरू बनाउँदछन् भने भवनको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् । (A water tank of height 10 ft. is fixed on the roof of a building. The angles subtended by the building and the tank at a point on the ground are 45° and 60° respectively. Find the height of the building.)

27. एकाइ वर्गलाई चतुर्भुज $\begin{bmatrix} 0 & 2 & 5 & 3 \\ 0 & 4 & 9 & 5 \end{bmatrix}$ मा स्थानान्तरण गर्ने एउटा 2×2 स्थानान्तरण मैट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् । (Find a 2×2 transformation matrix which transforms a unit square into the quadrilateral $\begin{bmatrix} 0 & 2 & 5 & 3 \\ 0 & 4 & 9 & 5 \end{bmatrix}$)

28. दिइएको अर्वाद्धिन्न श्रेणीको मध्यकाबाट मध्यक भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the mean deviation from the median of the given continuous series.)

प्राप्ताङ्क (Marks Obtained)	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
विद्यार्थीहरूको सङ्ख्या (Frequency)	6	8	11	14	8	3

29. दिइएको अर्वाद्धिन्न श्रेणीबाट स्तरीय भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the standard deviation from the given continuous series.)

वर्गान्तर (Class Interval)	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
बारम्बारता (Frequency)	2	6	5	4	3

30. शर्तहरू $x + y \leq 6, 2x - y \leq 3, x \geq 0$ र $y \geq 0$ को आधारमा उद्देश्य फलन $F = 4x + 3y + a$ जहाँ $a > 0$ को अधिकतम मान 26 भए a को मान पत्ता लगाउनुहोस् । (The maximum value of the objective function $F = 4x + 3y + a$ where $a > 0$ is 18 under the constraints $x + y \leq 6, 2x - y \leq 3, x \geq 0$ and $y \geq 0$ then find the value of a .)
31. केन्द्रबिन्दु $(6, 3)$ भएको एउटा वृत्तलाई Q ले जनाइएको छ । यदि वृत्त Q को समीकरण $x^2 + y^2 - 6x + 2y - 6 = 0$ भएको वृत्तको केन्द्रबिन्दु भएर जान्छ भने वृत्त Q को समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् । (A circle having centre $(6, 3)$ is represented by Q . If the circle Q passes through the centre of the circle having equation $x^2 + y^2 - 6x + 2y - 6 = 0$, find the equation of the circle Q .)
32. PQRS एउटा आयत हो । भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस् : $PR = QS$. (PQRS is a rectangle. Prove by vector method that: $PR = QS$.)
33. यदि R_1 ले $y = x$ रेखामा हुने परावर्तन र R_2 ले $x = 0$ रेखामा हुने परावर्तनलाई जनाउँछ । संयुक्त स्थानान्तरण $R_1 \circ R_2$ ले कुन एकल स्थानान्तरणलाई जनाउँछ ? लेख्नुहोस् । सोही एकल स्थानान्तरण प्रयोग गरी ΔPQR को प्रतिबिम्ब पत्ता लगाउनुहोस् जहाँ $P(1, 2), Q(2, 4)$ र $R(5, 3)$ छन् । साथै वस्तु र प्रतिबिम्बलाई एउटै लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् । (If R_1 represents the reflection on the line $y = x$ and R_2 represents the reflection on the line $x = 0$ then which single transformation does combined transformation $R_1 \circ R_2$ represent? Write it. Using this single transformation find the image of ΔPQR , where $P(1, 2), Q(2, 4)$ and $R(5, 3)$. Also present the object and the image on the same graph paper.)

SEE 2080 (2024)

ऐच्छिक गणित

(ग्रेडवृद्धि परीक्षार्थिका लागि मात्र)

समय : 3 घण्टा

पूर्णाङ्क : 100

दिइएका निर्देशनका आधारमा आफ्नै शैलीमा सिर्जनात्मक उत्तर दिनुहोस् :

सबै प्रश्नहरू अनिवार्य छन् । (Answer all the questions.)

समूह 'क' (Group 'A')

[10 × 1 = 10]

1. $y = \sin x$ को न्यूनतम मान कति हुन्छ ? लेख्नुहोस् । (What is the minimum value of $y = \sin x$? Write it.)
2. यदि a, G, b गुणोत्तर अनुक्रममा भए G लाई a र b को रूपमा लेख्नुहोस् । (If a, G, b are in geometric sequence, write G in terms of a and b .)
3. दिइएको संख्या रेखाका लागि अन्तराल सङ्केत लेख्नुहोस् । (Write the interval notation for the given number line.)
4. कुन अवस्थामा मेट्रिक्सको विपरीत मेट्रिक्स परिभाषित गर्न सकिदैन ? लेख्नुहोस् । (In which condition, the inverse of a matrix can not be defined? Write it.)
5. दुई सरल रेखाहरूको भुजावहरू क्रमशः m_1 र m_2 भए ती रेखाहरू आपसमा लम्ब हुने अवस्था लेख्नुहोस् । (m_1 and m_2 are the slopes of two straight lines respectively then write the condition of perpendicularity of the lines.)
6. समकोणी सोलीलाई समतलीय सतहले कुन अवस्थामा प्रतिच्छेदन गर्दा दीर्घवृत्त बन्दछ ? लेख्नुहोस् । (In which condition an ellipse will be formed when a plane intersects a right circular cone? Write it.)
7. $\cos 2A$ लाई $\sin A$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् । (Express $\cos 2A$ in terms of $\sin A$.)
8. $2 \sin A \cos B$ लाई sine को योगफल अथवा अन्तरको रूपमा लेख्नुहोस् । (Write $2 \sin A \cos B$ in the form of sum or difference of sine.)
9. यदि दुई भेक्टरहरू \vec{a} र \vec{b} बिचको कोण θ भए \vec{a} र \vec{b} बिचको स्केलर गुणनफल कति हुन्छ ? लेख्नुहोस् । (What is the scalar product of two vectors \vec{a} and \vec{b} if the angle between \vec{a} and \vec{b} is θ ? Write it.)
10. विपरीत स्थानान्तरणमा, उत्क्रम वृत्तको बाहिर बिन्दु P पर्छ भने P को उत्क्रम बिन्दु P' उत्क्रम वृत्तको कुन भागमा पर्दछ ? लेख्नुहोस् । (In an inversion transformation, if a point P lies outside of the inversion circle then in which part of the inversion circle does the inverse point P' of the point P lie? Write it.)

समूह 'ख' (Group 'B')

[8 × 2 = 16]

11. यदि $g(x) = 3x + 5$ भए $g \circ g(-1)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
(If $g(x) = 3x + 5$, then find the value of $g \circ g(-1)$.)

12. वर्ग समीकरण $y = x^2 - 7x + 12$ बाट बन्ने पाराबोलाको शीर्षबिन्दु पत्ता लगाउनुहोस् ।
(Find the vertex of the parabola formed from the quadratic equation $y = x^2 - 7x + 12$.)
13. यदि मैट्रिक्सहरू $A = \begin{bmatrix} 2 & x \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 7 & 4 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ र $|AB|=10$ भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
(If the matrices $A = \begin{bmatrix} 2 & x \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 7 & 4 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ and $|AB| = 10$, find the value of x .)
14. यदि दुई रेखाहरू $3x + 5y = 11$ र $3x + ky = 7$ एक आपसमा समानान्तर छन् भने k को मान पत्ता लगाउनुहोस् । (If two lines $3x + 5y = 11$ and $3x + ky = 7$ are parallel to each other, find the value of k .)
15. प्रमाणित गर्नुहोस् । (Prove that) : $\frac{\sin^3 \alpha + \cos^3 \alpha}{\sin \alpha + \cos \alpha} = 1 - \frac{1}{2} \sin 2\alpha$
16. हल गर्नुहोस् । (Solve): $4 \sin^2 \theta = 3$ [$0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$]
17. बिन्दुहरू A र B का स्थिति भेक्टरहरू क्रमशः $3\vec{i} + 5\vec{j}$ र $\vec{i} - 2\vec{j}$ छन् । यदि बिन्दु M ले रेखाखण्ड AB लाई भिन्नपाट्टिबाट $5:3$ को अनुपातमा विभाजन गर्दछ भने M को स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस् । (The position vectors of the points A and B are $3\vec{i} + 5\vec{j}$ and $\vec{i} - 2\vec{j}$ respectively. If the point M divides the line segment AB internally in the ratio of $5:3$ then find the position vector of M .)
18. अर्वाचिन्त श्रेणीमा कुनै तथ्याङ्कको तेस्रो चतुर्थांश र चतुर्थांशीय भिन्नता क्रमशः 60 र 20 भए चतुर्थांशीय भिन्नताको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् । (In a continuous series, the third quartile and the quartile deviation of any data are 60 and 20 respectively. Find the coefficient of quartile deviation.)

समूह 'ग' (Group 'C')

[11 × 3=33]

19. हल गर्नुहोस् । (Solve): $x^3 - 8x^2 + 19x - 12 = 0$
20. एउटा समानान्तरीय श्रेणीको तेस्रो, चौथो र पाँचौ पदहरूको योगफल 99 छ । यदि पहिलो पद 3 भए पाँचौ पदको मान पत्ता लगाउनुहोस् । (The sum of third, fourth and fifth terms of an arithmetic series is 99 . If the first term is 3 , then find the value of fifth term.)
21. फलन $f(x) = \begin{cases} x + 5, & x \leq 3 \\ 4x - 4, & x > 3 \end{cases}$ छन् । (Function $f(x) = \begin{cases} x + 5, & x \leq 3 \\ 4x - 4, & x > 3 \end{cases}$ are given.)
- j) $x = 2.9999$ मा $f(x)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् । (For $x = 2.9999$, find the value of $f(x)$.)
- k) $x = 3.0001$ मा $f(x)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् । (For $x = 3.0001$, find the value of $f(x)$.)

1) के $x = 3$ मा फलन $f(x)$ निरन्तर छ ? कारण दिनुहोस् । (Is the function $f(x)$ continuous at $x = 3$? Give reason.)

22. क्रामरको नियम प्रयोग गरी हल गर्नुहोस् । (Solve using Cramer's rule):

$$3x - 2y = 5 \text{ and } 2x + y = 8$$

23. समीकरण $x^2 - 7xy + 12y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने रेखाहरूसँग लम्ब हुने र बिन्दु $(0, 0)$ बाट जाने जोडा रेखाहरूको एकल समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the single equation of a pair of lines which pass through the point $(0, 0)$ and perpendicular to the lines represented by the equation $x^2 - 7xy + 12y^2 = 0$.)

24. प्रमाणित गर्नुहोस् । (Prove that) : $\tan\left(\frac{\pi}{4} - \frac{A}{2}\right) = \sec A - \tan A$

25. यदि $A + B + C = \pi^c$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् । (If $A + B + C = \pi^c$ then Prove that):
 $\sin^2 A + \sin^2 B + \sin^2 C = 2 + 2\cos A \cdot \cos B \cdot \cos C$

26. कुनै स्तम्भको फेदबाट धरहराको टुप्पोको उन्नतांश कोण 45° छ र स्तम्भको टुप्पोबाट धरहराको फेदको अवर्तित कोण 30° छ । स्तम्भ र धरहरा बीचको दूरी 60 मिटर भए स्तम्भ र धरहराको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् । (From the foot of a column, the angle of elevation of the top of a tower is 45° and from the top of the column, the angle of depression of the bottom of the tower is 30° . The distance between column and tower is 60 m, then find the height of the column and tower.)

27. एकाइ वर्गलाई चतुर्भुज $\begin{bmatrix} 0 & 4 & 5 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ मा स्थानान्तरण गर्ने एउटा 2×2 स्थानान्तरण मैट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् । (Find a 2×2 transformation matrix which transforms a unit square into the quadrilateral $\begin{bmatrix} 0 & 4 & 5 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$)

28. दिइएको अर्वाद्धन्त श्रेणीको मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the mean deviation from the median of the given continuous series.)

वर्गान्तर (Class Interval)	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12
बारम्बारता (Frequency)	2	1	3	2	4

29. दिइएको अर्वाद्धन्त श्रेणीबाट स्तरीय भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the standard deviation from the given continuous series.)

वर्गान्तर (Class Interval)	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
बारम्बारता (Frequency)	2	4	1	2	3

समूह 'घ' (Group 'D')

[4 × 4 = 16]

30. शर्तहरू $x + y \leq 3, 2x + y \geq 2, x \geq 0$ र $y \geq 0$ को आधारमा उद्देश्य फलन

$F = 3x + 5y + a$ जहाँ $a > 0$ को अधिकतम मान 18 भए a को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

(The maximum value of the objective function $F = 3x + 5y + a$ where $a > 0$

is 18 under the constraints $x + y \leq 3$, $2x + y \geq 2$, $x \geq 0$ and $y \geq 0$ then find the value of a.)

31. केन्द्रबिन्दु $(1, -4)$ भएको एउटा वृत्तलाई A ले जनाइएको छ । यदि वृत्त A को समीकरण $x^2 + y^2 + 6x + 8y + 9 = 0$ भएको वृत्तको केन्द्रबिन्दु भएर जान्छ भने वृत्त A को समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् । (A circle having centre $(1, -4)$ is represented by A. If the circle A passes through the centre of the circle having equation $x^2 + y^2 + 6x + 8y + 9 = 0$, find the equation of the circle A.)
32. MNOP एउटा आयत हो । भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस् : $MO = NP$. (MNOP is a rectangle. Prove by vector method that: $MO = NP$.)
33. यदि R_1 ले $y = x$ रेखामा हुने परावर्तन र R_2 ले $x = 0$ रेखामा हुने परावर्तनलाई जनाउँछ । संयुक्त स्थानान्तरण $R_1 \circ R_2$ ले कुन एकल स्थानान्तरणलाई जनाउँछ ? लेख्नुहोस् । सोही एकल स्थानान्तरण प्रयोग गरी $\triangle ABC$ को प्रतिबिम्ब पत्ता लगाउनुहोस् जहाँ $A(3, 2)$, $B(1, 2)$ र $C(2, 3)$ छन् । साथै बस्तु र प्रतिबिम्बलाई एउटै लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् । (If R_1 represents the reflection on the line $y = x$ and R_2 represents the reflection on the line $x = 0$ then which single transformation does combined transformation $R_1 \circ R_2$ represent? Write it. Using this single transformation find the image of $\triangle ABC$, where $A(3, 2)$, $B(1, 2)$ and $C(2, 3)$. Also present the object and the image on the same graph paper.)

SEE 2081 (2025)

ऐच्छिक गणित
(प्राविधिक धारतर्फ)

समय : ३ घण्टा

पूर्णाङ्क : ७५

दिइएका निर्देशनका आधारमा आफ्नै शैलीमा सिर्जनात्मक उत्तर दिनुहोस् ।
सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् । (Answer all the questions.)

समूह 'क' (Group 'A') [10 × 1 = 10]

1. $f(x) = x^2 + 5x + 6$ ले कुन प्रकारको फलन जनाउँछ ? लेख्नुहोस् । (What type of the function is represented by $f(x) = x^2 + 5x + 6$? Write it.)
2. शेष साध्यको कथन लेख्नुहोस् । (Write the statement of remainder theorem.)
3. कुन अवस्थामा फलन $f(x)$ बिन्दु $x = a$ मा निरन्तर हुन्छ ? लेख्नुहोस् । (In which condition a function $f(x)$ is continuous at the point $x = a$? Write it.)
4. एकल मैट्रिक्सको डिटरमिन्यान्टको मान कति हुन्छ ? लेख्नुहोस् । (What is the determinant value of singular matrix? Write it.)
5. भुकावहरू m_1 र m_2 भएका दुई रेखाहरू समानान्तर हुने अवस्था लेख्नुहोस् । (Write the condition of parallelism of two lines having slopes m_1 and m_2 .)
6. एउटा सोलीलाई समतलीय सतहले कुन अवस्थामा प्रतिच्छेदन गर्दा वृत्त बन्दछ ? लेख्नुहोस् । (In which condition a circle is formed when a plane surface intersects a cone? Write it.)
7. $\cos 2\theta$ लाई $\tan \theta$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् । (Express $\cos 2\theta$ in terms of $\tan \theta$.)
8. यदि $\cos A = 1$ भए A को न्यूनकोणीय मान लेख्नुहोस् । (If $\cos A = 1$, write the acute angle value of A .)
9. यदि दुई भेक्टरहरू \vec{p} र \vec{q} बिचको कोण β भए $\cos \beta$ को मान पत्ता लगाउने सूत्र लेख्नुहोस् । (If β be the angle between two vectors \vec{p} and \vec{q} then write the formula to find the value of $\cos \beta$.)
10. केन्द्रबिन्दु O र अर्धव्यास r भएको वृत्तमा P को उत्क्रम बिन्दु P' छ । यदि बिन्दुहरू P र P' का दुरी केन्द्रबिन्दु O बाट OP र OP' भए OP , OP' र r बिचको सम्बन्ध लेख्नुहोस् । (The inversion point of a point P is P' in a circle having centre O and radius r . If the distance of the point P and P' from the centre O are OP and OP' , write the relationship among OP , OP' and r .)

समूह 'ख' (Group 'B') [8 × 2 = 16]

11. यदि $f(x) = \frac{x-3}{5}$ र $g(x) = 5x + 3$ भए $f \circ g(2)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् । (If $f(x) = \frac{x-3}{5}$ and $g(x) = 5x + 3$, find the value of $f \circ g(2)$.)
12. समीकरण $y = x^2 - 5x + 6$ बाट बन्ने पाराबोलाको शीर्षबिन्दु पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the vertex of parabola formed from an equation $y = x^2 - 5x + 6$.)

13. मैट्रिक्स $A = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$ को विपरित मैट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the inverse matrix of the matrix $A = \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$.)
14. बिन्दु $(-2, -5)$ र $(1, a)$ बाट जाने रेखा $2x - y + 5 = 0$ भएको रेखामा लम्ब छ्न् भने a को मान पत्ता लगाउनुहोस् । (The line passing through the points $(-2, -5)$ and $(1, a)$ is perpendicular to the line having equation $2x - y + 5 = 0$ find the value of a .)
15. प्रमाणित गर्नुहोस् । (Prove that): $\sqrt{1 - \sin A} = \sin\left(\frac{A}{2}\right) - \cos\left(\frac{A}{2}\right)$
16. हल गर्नुहोस् । (Solve): $2\cos^2\theta - 2\sin^2\theta = 1$ $[0^\circ \leq \theta \leq \pi^\circ]$
17. $\vec{a} = 3\vec{i} + 2\vec{j}$ र $\vec{b} = 4\vec{i} - 6\vec{j}$ आपसमा लम्ब हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् । (Prove that $\vec{a} = 3\vec{i} + 2\vec{j}$ and $\vec{b} = 4\vec{i} - 6\vec{j}$ are perpendicular to each other.)
18. एउटा निरन्तर तथ्याङ्कमा चतुर्थांशिय विस्तार 20 र पहिलो चतुर्थांश $(Q_1) = 10$ छ्न् । सो तथ्याङ्क चतुर्थांशिय भिन्नताको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् । (The interquartile range of a continuous data is 20 and the first quartile $(Q_1) = 10$ Find the coefficient of quartile deviation.)

समूह 'ग' (Group 'C') [11 × 3 = 33]

19. यदि $f(x) = 3x - 5, g(x) = \frac{2x+7}{3}$ र $\text{fog}^{-1}(x) = f(x)$ भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् । (If $f(x) = 3x - 5, g(x) = \frac{2x+7}{3}$ and $\text{fog}^{-1}(x) = f(x)$ then find the value of x .)
20. यदि कुनै गुणोत्तर श्रेणीको तेस्रो पद र छैटौं पद क्रमशः 12 र 96 भए सो श्रेणीको पहिलो पद र पहिलो चारओटा पदहरूको योगफलको समानान्तरीय मध्यमा कति हुन्छ ? पत्ता लगाउनुहोस् । (If the third term and sixth term of a geometric series are 12 and 96 respectively, what is the arithmetic mean between first term and the sum of first four terms of the series? Find it.)
21. फलन $f(x) = 3x - 5$ एउटा वास्तविक फलन हो । ($f(x) = 3x - 5$ is a real valued function.)
22. $f(3.9), f(3.99), f(4.01)$ र $f(4.001)$ पत्ता लगाउनुहोस् । (Find $f(3.9), f(3.99), f(4.01)$ and $f(4.001)$.)
23. $\lim_{x \rightarrow 4^+} f(x)$ र $\lim_{x \rightarrow 4^-} f(x)$ पत्ता लगाउनुहोस् । (Find $\lim_{x \rightarrow 4^+} f(x)$ and $\lim_{x \rightarrow 4^-} f(x)$.)
24. के फलन $f(x)$ बिन्दु $x = 4$ मा निरन्तर छ ? कारण दिनुहोस् । (Is the function $f(x)$ continuous at the point $x = 4$? Give reason.)
25. क्रामर विधिको प्रयोग गरी हल गर्नुहोस् । (Solve using Cramer's rule): $4x + 3y = -18, 2x - 5y = 4$

26. समीकरण $2x^2 + 7xy + 3y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गरेका एक जोडा रेखाहरूबिचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the angle between a pair of lines represented by the equation $2x^2 + 7xy + 3y^2 = 0$.)
27. प्रमाणित गर्नुहोस् । (Prove that): $\cos 20^\circ \cdot \cos 40^\circ \cdot \cos 60^\circ \cdot \cos 80^\circ = 16$
28. यदि $A + B + C = \pi^c$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् । (If $A + B + C = \pi^c$ then prove that): $\sin 2A + \sin 2B + \sin 2C = 4 \sin A \cdot \sin B \cdot \sin C$
29. एउटा धरहराको टुप्पोबाट 20 मीटर अग्लो एउटा घरको छाना र फेदको अवनति कोणहरू क्रमशः 30° र 45° छन् भने धरहराको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् । (From the top of a tower the angles of depression of the roof and basement of a building 20 meter high are 30° and 45° respectively. Find the height of the tower.)
30. P (1, 2), Q (4, 1) र R (2, 5) शीर्षबिन्दुहरू भएको एउटा त्रिभुज एतत्त लाई एउटा 2×2 मेट्रिक्सले स्थानान्तरण गर्दा बन्ने प्रतिबिम्बको शीर्षबिन्दुहरूका निर्देशाङ्कहरू क्रमशः P' (5, 2), Q' (6, 1) र R' (12, 5) भए 2×2 मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् । (A triangle PQR having the vertices P (1, 2), Q (4, 1) and R (2, 5) is transformed by a 2×2 matrix so that the co-ordinates of the of its image are P' (5, 2), Q' (6, 1) and R' (12, 5) respectively. Find the 2×2 matrix.)
31. दिइएको तथ्याङ्कको मध्यकबाट मध्यक भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the mean deviation from mean of the given data.)

प्राप्ताङ्क (Marks obtained)	5-15	15-25	25-35	35-45	45-55
बारम्बारता (Frequency)	3	5	4	5	3

32. दिइएको तथ्याङ्कबाट स्तरीय भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the standard deviation from the given data.)

वर्गान्तर (Class Interval)	2-4	4-6	6-8	8-10
बारम्बारता (Frequency)	3	4	2	1

समूह 'घ' (Group 'D') [4 × 4 = 16]

33. शर्तहरू $x + 2y \leq 8$, $3x + 2y \leq 12$, $x \geq 0$ र $y \geq 0$ को आधारमा उद्देश्यफलन $P = 4x + 6y$ को अधिकतम मान पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the maximum value of the objective function $P = 4x + 6y$ under the constraints: $x + 2y \leq 8$, $3x + 2y \leq 12$, $x \geq 0$ and $y \geq 0$)
34. समीकरण $x^2 + y^2 - 4x - 6y - 12 = 0$ भएको वृत्तको एउटा व्यासको एक छेउ (5, 4) भए अर्को छेउको निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस् । (One end of a diameter of the circle having equation $x^2 + y^2 - 4x - 6y - 12 = 0$ is (5, 4). Find the coordinates of the other end of the diameter.)
35. त्रिभुज XYZ मा भुजाहरू XY र YZ का मध्याबिन्दुहरू क्रमशः A र B छन् । भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस् : $AB \parallel XZ$ (In a triangle XYZ, the midpoints of the sides XY and YZ are A and B respectively. Prove by vector method that: $AB \parallel XZ$.)

12. असमानता $x - y \geq 2$ लाई लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् । (Present the inequality $x - y \geq 2$ in the graph.)
13. यदि $D = 10, D_x = \begin{vmatrix} 4 & 2 \\ 2 & 6 \end{vmatrix}$ र $D_y = \begin{vmatrix} 4 & 1 \\ -2 & 7 \end{vmatrix}$ भए x र y का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् । (If $D = 10, D_x = \begin{vmatrix} 4 & 2 \\ 2 & 6 \end{vmatrix}$ and $D_y = \begin{vmatrix} 4 & 1 \\ -2 & 7 \end{vmatrix}$ then find the values of x and y .)
14. यदि समीकरणहरू $3x - y + 7 = 0$ र $kx + 2y + 8 = 0$ भएका दुई रेखाहरू समानान्तर भए k को लगाउनुहोस् । (If two lines having equations $3x - y + 7 = 0$ and $kx + 2y + 8 = 0$ are parallel, find the value of k .)
15. प्रमाणित गर्नुहोस् । (Prove that): $\frac{\sin 50^\circ - \sin 30^\circ}{\cos 30^\circ - \cos 50^\circ} = \cot 40^\circ$
16. यदि $3\tan^2\theta - 9 = 0$ भए θ को मान पत्ता लगाउनुहोस् । (If $3\tan^2\theta - 9 = 0$ then find the value of θ . [$0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$])
17. यदि $\vec{a} \cdot \vec{b} = 48, |\vec{a}| = 6\sqrt{2}$ र $|\vec{b}| = 8$ भए \vec{a} र \vec{b} बिचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् । (If $\vec{a} \cdot \vec{b} = 48, |\vec{a}| = 6\sqrt{2}$ and $|\vec{b}| = 8$ then find the angle between \vec{a} and \vec{b} .)
18. यदि कुनै तथ्याङ्कको पहिलो चतुर्थांश (Q_1) को मान 43 र चतुर्थांशीय भिन्नता (Q.D.) 6.5 छ भने चतुर्थांशीय भिन्नताको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् । (If the value of first quartile (Q_1) of any data is 43 and the quartile deviation (Q.D.) is 6.5, find the coefficient of quartile deviation.)

समूह 'ग' (Group 'C') [11 × 3 = 33]

19. यदि दुईओटा फलनहरू $f(x) = \frac{2x-5}{3}$ र $g(x) = x + 4$ भए $(f \circ g)^{-1}(3)$ पत्ता लगाउनुहोस् । (If two functions are $f(x) = \frac{2x-5}{3}$ and $g(x) = x + 4$, find $(f \circ g)^{-1}(3)$.)
20. वर्ग समीकरण $x^2 + 2x - 3 = 0$ लेखाचित्र विधिबाट हल गर्नुहोस् । (Solve quadratic equation $x^2 + 2x - 3 = 0$ by graphical method.)
21. यदि फलन $f(x) = \begin{cases} 3x - 1 & \text{for } x \geq 2 \\ x + 3 & \text{for } x < 2 \end{cases}$ परिभाषित छ भने, के फलन $f(x)$, $x = 2$ मा निरन्तरता हुन्छ ? कारण दिनुहोस् । (If the function $f(x) = \begin{cases} 3x - 1 & \text{for } x \geq 2 \\ x + 3 & \text{for } x < 2 \end{cases}$ is defined, is the function $f(x)$ continuous at $x = 2$? Give reason.)
22. मेट्रिक्स विधिद्वारा हल गर्नुहोस् । (Solve by matrix method): $4x - 3y = 11$ and $3x + 7y + 1 = 0$
23. वृत्त $x^2 + y^2 + 4x - 6y - 36 = 0$ को केन्द्र बिन्दु भएर जाने र केन्द्रबिन्दु $(3, 5)$ भएको वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the equation of a circle having centre $(3, 5)$ and passing through the centre of the circle $x^2 + y^2 + 4x - 6y - 36 = 0$.)

दिइएका निर्देशनका आधारमा आफ्नै शैलीमा सिर्जनात्मक उत्तर दिनुहोस् ।

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् । (Answer all the questions.)

समूह 'क' (Group 'A') [10 × 1 = 10]

- घनघातीय फलनको परिभाषा लेख्नुहोस् । (Write the definition of cubic function.)
- यदि एउटा समानान्तरीय श्रेणीको पहिलो पद 'a', समान अन्तर 'd' र पदहरूको सङ्ख्या 'n' भए सो श्रेणीको पहिलो n ओटा पदहरूको योगफल पत्ता लगाउने सूत्र लेख्नुहोस् । (If the first term of an arithmetic series is 'a', common difference 'd' and the number of terms 'n' then write the formula to find the sum of the first n terms of the series.)
- अविच्छिन्न हुने सङ्ख्याहरूको समूहको नाम लेख्नुहोस् । (Write the name of the set of numbers which is continuous.)
- कुन अवस्थामा दिइएको मेट्रिक्सको विपरित मेट्रिक्स मान्य हुँदैन ? लेख्नुहोस् । (In which condition the inverse matrix of the given matrix does not exist? Write it.)
- यदि दुई रेखाहरूको झुकावहरू क्रमशः m_1 र m_2 भए कुन अवस्थामा ती रेखाहरू आपसमा लम्ब हुन्छन् ? लेख्नुहोस् । (If the slopes of two lines are m_1 and m_2 respectively, then in which condition these two lines are perpendicular to each other? Write it.)
- एउटा सोलीलाई समतलीय सतहले उक्त सोलीको आधारसँग समानान्तर हुने गरी प्रतिच्छेदन गर्दा कस्तो ज्यामितीय आकृति बन्दछ ? लेख्नुहोस् । (Which geometrical figure is formed if a plane surface intersects a cone parallel to its base? Write it.)
- $\sin 3A$ लाई $\sin A$ को रूपमा लेख्नुहोस् । (Express $\sin 3A$ in terms of $\sin A$.)
- $\sin A - \sin B$ लाई गुणनफलको रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् । (Express $\sin A - \sin B$ in the product form.)
- यदि Y-अक्षतिरको एकाइ भेक्टर \vec{j} भए $(\vec{j})^2$ को मान कति हुन्छ ? लेख्नुहोस् । (If \vec{j} is a unit vector along Y-axis, what is the value of $(\vec{j})^2$? Write it.)
- उत्क्रम वृत्तमा अर्धव्यास 'r' र केन्द्र बिन्दु 'O' छ । यदि बिन्दु A को प्रतिबिम्ब A' भए $OA \times OA'$ बराबर कति हुन्छ ? लेख्नुहोस् । (The radius of the inversion circle is 'r' and the centre is 'O'. If the image of a point A is A', what is equal to $OA \times OA'$? Write it.)

समूह 'ख' (Group 'B') [8 × 2 = 16]

- यदि $f(x) = x^3 + mx^2 - x + 7$ लाई $x - 3$ ले भाग गर्दा शेष 4 रहन्छ भने m को मान शेष साध्य प्रयोग गरी पत्ता लगाउनुहोस् । (If $f(x) = x^3 + mx^2 - x + 7$ is divided by $x - 3$, the remainder is 4. Find the value of m using remainder theorem.)

36. शीर्षबिन्दुहरू $A(1, 2)$, $B(4, -1)$ र $C(2, 5)$ भएको त्रिभुज ABC लाई रेखाहरू $x = 5$ र $y = -2$ मा लगातार परावर्तन छ । यसरी परावर्तन गर्दा प्राप्त हुने प्रतिबिम्बहरूको शीर्षबिन्दुहरू पत्ता लगाउनुहोस् । त्रिभुज ABC र प्रतिबिम्बहरूलाई एउटै लेखाचित्रमा खिच्नुहोस् । (A triangle ABC with vertices $A(1, 2)$, $B(4, -1)$ and $C(2, 5)$ is reflected successively on the lines $x = 5$ and $y = -2$. Find vertices of the images so obtained. Plot the triangle and images on the same graph paper.)

-0-

24. प्रमाणित गर्नुहोस् । (Prove that): $\frac{\cos^2 A - \sin^2 B}{\sin A \cos A + \sin B \cos B} = \cot(A+B)$
25. यदि $A + B + C = 180^\circ$ भए (If $A + B + C = 180^\circ$ then prove that:
26. $\cos A + \cos B + \cos C = 1 + 4 \sin\left(\frac{A}{2}\right) \cdot \sin\left(\frac{B}{2}\right) \cdot \sin\left(\frac{C}{2}\right)$
27. एकजना अवलोकनकर्ताले 20 मी. अग्लो घरको छतबाट टेलिभिजन टावरको टुप्पो र फेदलाई अवलोकन गर्दा उन्नतांश कोण र अवनति कोण क्रमशः 45° र 30° पाएछ भने उक्त टावरको उचाइ पत्ता लगाउनहोस् । (An observer observes from the roof of the house 20 m high to the top and bottom of the television tower and found the angle of elevation and angle of depression to be 45° and 30° respectively. Find the height of the tower.)
28. यदि मैट्रिक्स $\begin{bmatrix} p & 2 \\ q & 2 \end{bmatrix}$ ले एकाई वर्गलाई समानान्तर चतुर्भुज $\begin{bmatrix} 0 & 4 & c & 2 \\ 0 & 1 & 3 & d \end{bmatrix}$ मा स्थानान्तरण गर्दछ भने p, q, c र d का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् । (If the matrix $\begin{bmatrix} p & 2 \\ q & 2 \end{bmatrix}$ transforms a unit square to the parallelogram $\begin{bmatrix} 0 & 4 & c & 2 \\ 0 & 1 & 3 & d \end{bmatrix}$ find the values of p, q, c and d .)
29. दिइएको तथ्याङ्कको मध्यकबाट मध्यक भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the mean deviation from mean of the given data.)

वर्गान्तर(Class Interval)	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
बारम्बारता (Frequency)	5	8	15	16	6

30. दिइएको तथ्याङ्कबाट विचरणशीलताको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the coefficient of variation from the given data.)

प्राप्ताङ्क(Marks obtained)	0-6	6-12	12-18	18-24	24-30
विद्यार्थी सङ्ख्या(No. of students)	4	3	5	6	12

समूह 'घ' (Group 'D') [4 × 4 = 16]

31. तीनओटा सङ्ख्याहरू समानान्तर श्रेणीमा छन् र ती सङ्ख्याहरूको योगफल 15 छ । यदि पहिलो र तेस्रो सङ्ख्या बीचको गुणोत्तर मध्यमा 4 छ भने ती सङ्ख्याहरू पत्ता लगाउनुहोस् । (Three numbers are in arithmetic series and the sum of these numbers is 15. If a geometric mean between the first and third number is 4 then find the numbers.)
32. समीकरण $x^2 + 2xy \sec \alpha + y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने एक जोडा रेखाहरूको बेगला बेगले समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् । साथै ती रेखाहरू बिचको कोण पनि पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the separate equation of a pair of lines represented by the equation $x^2 + 2xy \sec \alpha + y^2 = 0$ Also find the angle between them.)
33. समानान्तर चतुर्भुज PQRS का विकर्णहरू PR र QS परस्पर समद्विभाजन हुन्छन् भनि भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस् । (Prove by vector method that the diagonals PR and QS of a parallelogram PQRS bisect each other.)

34. विस्तारीकरण E को केन्द्र र नापो क्रमशः $(-3, -4)$ र 2 छन् । R ले रेखा $y = 0$ मा हुने परावर्तन जनाउँछ । (The centre and scale factor of the enlargement E are $(-3, -4)$ and 2 respectively. R represents the reflection in the line $y = 0$.)
35. संयुक्त स्थानान्तरण EoR ले $P(x, y)$ लाई कुन बिन्दुमा स्थानान्तरण गर्दछ ? पत्ता लगाउनुहोस् । (In which point the combined transformation EoR transforms a point $P(x, y)$? Find it.)
36. शीर्षबिन्दुहरू $A(2, 0)$, $B(3, 1)$ र $C(1, 1)$ भएको ΔABC लाई संयुक्त स्थानान्तरण EoR प्रयोग गरी स्थानान्तरण गर्नुहोस् । (Transform the ΔABC with vertices $A(2, 0)$, $B(3, 1)$ and $C(1, 1)$ using the combined transformation EoR.)
37. ΔABC र प्रतिबिम्बलाई एउटै लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् । (Present the ΔABC and the image in the same graph paper.)

-0-

दिइएका निर्देशनका आधारमा आफ्नै शैलीमा सिर्जनात्मक उत्तर दिनुहोस् ।

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् । (Answer all the questions.)

समूह 'क' (Group 'A') [10 × 1 = 10]

- वर्गघातीय फलनको परिभाषा लेख्नुहोस् । (Write the definition of quadratic function.)
- गुणोत्तर श्रेणीको n ओटा पदहरूको योगफल निकाल्ने सूत्र लेख्नुहोस्, जहाँ समान अनुपात (r) को मान 1 भन्दा बढी छ । (Write the formula to find the sum of a geometric series having n terms, where common ratio (r) is more than 1.)
- $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$ लाई वाक्यमा लेख्नुहोस् । (Write $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$ in sentence.)
- यदि क्रम 2×2 भएको एउटा वर्ग मैट्रिक्स A को विपरीत मैट्रिक्स A^{-1} भए $A \cdot A^{-1}$ बराबर के हुन्छ ? लेख्नुहोस् । (If the inverse matrix of a square matrix A having order 2×2 is A^{-1} , what is equal to $A \cdot A^{-1}$? Write it.)
- दुई सरल रेखाहरूका झुकावहरू क्रमशः m_1 र m_2 छन् । तिनीहरू बिचको कोण पत्ता लगाउने सूत्र लेख्नुहोस् । (The slopes of two straight lines are m_1 and m_2 respectively. Write the formula to find the angle between them.)
- एउटा सोलीलाई समतलीय सतहले कुन अवस्थामा प्रतिच्छेदन गर्दा पाराबोला बन्दछ ? लेख्नुहोस् । (In which condition a plane surface intersects a cone to form a parabola? Write it.)
- $\cos 2A$ लाई $\cos A$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् । (Express $\cos 2A$ in terms of $\cos A$.)
- $\sin C - \sin D$ लाई sine र cosine को गुणनफलको रूपमा लेख्नुहोस् । (Write $\sin C - \sin D$ in terms of product of sine and cosine.)
- यदि \vec{a} र \vec{b} लम्ब भए $\vec{a} \cdot \vec{b}$ को मान लेख्नुहोस् । (If \vec{a} and \vec{b} are perpendicular, then write the value of $\vec{a} \cdot \vec{b}$.)
- यदि केन्द्रविन्दु O र अर्धव्यास r भएको वृत्तमा बिन्दु P को उत्क्रम बिन्दु P' छ भने $OP \times OP'$ बराबर कति हुन्छ ? लेख्नुहोस् । (If inversion point of a point P is P' in a circle with centre O and radius r , what is equal to $OP \times OP'$? Write it.)

समूह 'ख' (Group 'B') [8 × 2 = 16]

- यदि बहुपदीय $f(x) = x^3 - 5x^2 + (k + 1)x + 8$ को एउटा गुणन खण्ड $(x - 2)$ भए k को मान पत्ता लगाउनुहोस् । (If one factor of polynomial $f(x) = x^3 - 5x^2 + (k + 1)x + 8$ is $(x - 2)$ find the value of k .)
- असमानता $2x + y \leq 3$ को लेखाचित्र खिच्नुहोस् । (Draw the graph of the inequality $2x + y \leq 3$.)

13. समीकरणहरू $2x - y = 5$ र $x - 2y = 1$ बाट 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 $x - 2y = 1$)
14. यदि समीकरणहरू $cx + dy + e = 0$ र $fx + gy + h = 0$ भएको दुई रेखाहरू आपसमा समानान्तर भए $cg - df = 0$ हुन्छ, भनी प्रमाणित गर्नुहोस् । (If two lines having equations $cx + dy + e = 0$ and $fx + gy + h = 0$ are parallel to each other then prove that $cg - df = 0$.)
15. प्रमाणित गर्नुहोस् । (Prove that): $\frac{\sin\theta + \sin\frac{\theta}{2}}{\cos\theta + \cos\frac{\theta}{2} + 1} = \tan\frac{\theta}{2}$
16. हल गर्नुहोस् । (Solve): $\sqrt{3}\tan A - 1 = 0$ [$0^\circ \leq A \leq 180^\circ$]
17. यदि $|\vec{a}| = 4$, $|\vec{b}| = 6$ र $\vec{a} \cdot \vec{b} = 12$ भए \vec{a} र \vec{b} बिचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् । (If $|\vec{a}| = 4$, $|\vec{b}| = 6$ and $\vec{a} \cdot \vec{b} = 12$ then find angle between \vec{a} and \vec{b} .)
18. एउटा निरन्तर श्रेणीमा पहिलो चतुर्थांशको दुई गुणा तेस्रो चतुर्थांश छ । यदि पहिलो चतुर्थांश र तेस्रो चतुर्थांशको योगफल 90 भए चतुर्थांशीय विचलन पत्ता लगाउनुहोस् । (In a continuous series, third quartile is two times of the first quartile. If the sum of the first quartile and third quartile is 90, find the quartile deviation.)

समूह 'ग' (Group 'C') [11 × 3 = 33]

19. यदि $g(x) = 4x - 17$, $f(x) = \frac{2x + 8}{5}$ र $g \circ g(x) = f^{-1}(x)$ भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् । (If $g(x) = 4x - 17$, $f(x) = \frac{2x + 8}{5}$ and $g \circ g(x) = f^{-1}(x)$, find the value of x .)
20. लेखाचित्रद्वारा हल गर्नुहोस् । (Solve graphically): $x^2 + x - 2 = 0$
21. यदि फलन $f(x) = \begin{cases} 2x + 4 & \text{for } x < 3 \\ 4x - 2 & \text{for } x \geq 3 \end{cases}$ परिभाषित छ भने के फलन $f(x)$, $x = 3$ मा निरन्तरता हुन्छ ? कारणसहित लेख्नुहोस् । (If the function $f(x) = \begin{cases} 2x + 4 & \text{for } x < 3 \\ 4x - 2 & \text{for } x \geq 3 \end{cases}$ is defined, is the function $f(x)$ continuous at $x = 3$? Give reason.)
22. मैट्रिक्स विधिबाट हल गर्नुहोस् । (Solve by matrix method):
 $x = \frac{2}{3}y$ and $4x - 3y = 1$
23. वृत्त $x^2 + y^2 - 10x + 4y + 13 = 0$ को केन्द्र भएर जाने र केन्द्रविन्दु $(2, 3)$ भएको वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the equation of the circle whose centre is $(2, 3)$ and passes through the centre of the circle $x^2 + y^2 - 10x + 4y + 13 = 0$.)
24. प्रमाणित गर्नुहोस् । (Prove that): $\cot\left(\frac{A}{2} + \frac{\pi^c}{4}\right) - \tan\left(\frac{A}{2} - \frac{\pi^c}{4}\right) = \frac{2 \cos A}{1 + \sin A}$

25. यदि $A + B + C = \pi^c$ भए प्रमाणित गर्नुहोस् । (If $A + B + C = \pi^c$ then prove that): $\cos A + \cos B - \cos C = 4 \cos \frac{A}{2} \cdot \cos \frac{B}{2} \cdot \sin \frac{C}{2} - 1$
26. अगाडि रहेको 10 मी. अग्लो गजुर सहितको एउटा मन्दिरको गजुरमा हेर्दा अवनति कोण र उन्नतांश कोण क्रमशः 60° र 30° पाइएछ भने धरहराको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् । (The angles of depression and elevation of the pinnacle of a temple 10 m high with pinnacle are found to be 60° and 30° respectively from the top and bottom of a tower. Find the height of the tower.)
27. यदि मैट्रिक्स $\begin{bmatrix} a & 2 \\ b & 2 \end{bmatrix}$ ले एकाइ वर्गलाई समानान्तर चर्तुभुज $\begin{bmatrix} 0 & 4 & c & 2 \\ 0 & 1 & 3 & d \end{bmatrix}$ 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 $\begin{bmatrix} 0 & 4 & c & 2 \\ 0 & 1 & 3 & d \end{bmatrix}$ then find the values of a, b, c and d .)
28. दिइएको तथ्याङ्कको मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the mean deviation from median of the given data.)

प्राप्ताङ्क (Marks obtained)	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
विद्यार्थी सङ्ख्या (No. of students)	3	8	5	6	4

29. दिइएको तथ्याङ्कबाट स्तरीय भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the standard deviation from the given data):

उमेर (वर्षमा) (Age (in years))	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	20-24
विद्यार्थी सङ्ख्या (No. of students)	7	8	10	12	9	6

समूह 'घ' (Group 'D') [4 × 4 = 16]

30. एउटा समानान्तर श्रेणीमा रहेका तीन ओटा सङ्ख्याहरूको योगफल 18 छ । यदि पहिलो र तेस्रो सङ्ख्याहरू बिचको गुणोत्तर मध्यमा $4\sqrt{2}$ भए ती सङ्ख्याहरू पत्ता लगाउनुहोस् । (The sum of three numbers in an arithmetic series is 18. If the geometric mean between the first and third numbers is $4\sqrt{2}$ then find the numbers.)
31. समीकरण $x^2 - 2xy \csc \theta + y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने एक जोडा रेखाहरूको बेग्ला बेग्लै समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् । साथै ती रेखाहरू बिचको कोण पनि पत्ता लगाउनुहोस् । (Find the separate equations of a pair of lines represented by the equation $x^2 - 2xy \csc \theta + y^2 = 0$. Also find the angle between them.)
32. केन्द्रबिन्दु O भएको अर्ध वृत्तको व्यास PQ र उक्त अर्धवृत्तको परिधिमा रहेको एउटा बिन्दु M छ । भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस् : $\angle PMQ = 90^\circ$ (PQ is the diameter of semi-circle with centre O and M is a point on the circumference of the semi-circle. Prove by vector method that: $\angle PMQ = 90^\circ$)

33. शीर्षबिन्दुहरू $P(4, 3)$, $Q(-2, 0)$ र $R(5, 2)$ भएको एउटा त्रिभुज PQR लाई $T = \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \end{pmatrix}$ ले विस्थापन गरिएको छ र प्राप्त प्रतिबिम्बलाई उद्गम बिन्दुको वरिपरि ऋणात्मक दिशामा 90° द्वारा परिक्रमण गरिएको छ । प्राप्त प्रतिबिम्बहरूको शीर्षबिन्दुहरूको निर्देशाङ्कहरू पत्ता लगाउनुहोस् र दिइएको त्रिभुज र प्रतिबिम्बहरूलाई एउटै लेखाचित्रमा खिच्नुहोस् । (A triangle PQR with vertices $P(4, 3)$, $Q(-2, 0)$ and $R(5, 2)$ is translated by $T = \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \end{pmatrix}$ and the image so obtained is rotated through 90° in negative direction about origin. Find the co-ordinates of the vertices of the obtained images. Plot the given triangle and the images in the same graph paper.)

-0-