

Symbol no.

PRE – SEE 2079

Optional - I (Mathematics)

Candidates are required to answer in their own words as far as practicable.

Time:- 3 hrs

F.M:100

Attempt all the questions.

Group 'A'

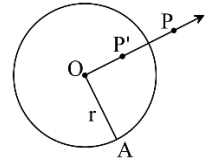
[5 × (1 + 1) = 10]

1. (a) फलन $f(x) = \sin x$ को पिरियड लेख्नुहोस्।
Write the period of the function $f(x) = \sin x$.
- (b) यदि दुई संख्याहरू 'a' र 'b' बीचमा 'n' ओटाछ समानान्तरीय मध्यकहरू छन् भने सामान अन्तर (d) पत्ता लगाउने सूत्र लेख्नुहोस्।
If there are 'n' arithmetic means between two numbers 'a' and 'b', write the formula for finding the common difference (d).
2. (a) एकल मेट्रिक्सको परिभाषा लेख्नुहोस्। Define singular matrix.
- (b) बिन्दु $x = a$ मा फलन $f(x)$ को दायाँबाट सीमान्त मानलाई गणितीय सङ्केतमा लेख्नुहोस्।
Write the mathematical notational form of the right hand limit of a function $f(x)$ at $x = a$.
3. (a) यदि $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ द्वारा प्रतिनिधित्व गरिएको रेखाहरूको जोडीले $a + b = 0$ सम्बन्धलाई सन्तुष्ट गर्दछ भने सो रेखाहरू बीचको सम्बन्ध लेख्नुहोस्।
If the pair of lines represented by $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ satisfy the relation $a + b = 0$, write the relation between the lines.
- (b) जेनेरेटरसँग समानान्तर भई समतल सतहले एउटा सोली लाई काट्दा कुन प्रकारको शांखिक भाग बन्छ?
What type of the conic section is formed when plane surface being parallel to the the generator cuts the cone?

4. (a) $\cos 2\alpha - \cos 2\beta$ लाई sine को गुणनको रूपमा व्यक्त गर्नुहोस्।
Express $\cos 2\alpha - \cos 2\beta$ in the form of product of sine.
- (b) $\cos A$ को मानलाई tangent को उप-कोणको रूपमा लेख्नुहोस्।
Write the value of $\cos A$ in the form sub-angle of tangent.
5. (a) यदि भेक्टरहरू \vec{a} र \vec{b} ले एकअर्कामा 90° को कोण बनाउँछन् भने तिनीहरू बीचको स्केलर गुणन कति हुन्छ?

If vectors \vec{a} and \vec{b} make an angle of 90° to each other, what is the scalar product between them?

- (b) दिइएको चित्रमा, O अर्धव्यास भएको वृत्तको केन्द्र हो र P को व्युत्क्रम बिन्दु P' हो भने $OP \times OP'$ को मान के हुन्छ? लेख्नुहोस्।



In the given figure, O is the centre of a circle with radius and P' is the inversion point of P, what is the value of $OP \times OP'$? Write it.

Group 'B'

[3 × (2 + 2 + 2) + 2 × (2 + 2) = 26]

6. (a) संक्षिप्त भाग विधिबाट $(8x^3 - 1)$ लाई $(2x - 1)$ ले भाग गरी भागफल र शेष पत्ता लगाउनुहोस्।
Divide $(8x^3 - 1)$ by $(2x - 1)$ using synthetic division method. Find the quotient and remainder.
- (b) यदि $f(x) = 5x^3 - 7x^2 - kx - 40$ को एउटा गुणनखण्ड $(x - 4)$ हो भने k को मान पत्ता लगाउनुहोस्।
Find the value of k if $(x - 4)$ is a factor of $f(x) = 5x^3 - 7x^2 - kx - 40$.

(c) समीकरण $y = x^2 + 2x - 8$ भएको प्याराबोलाको शिर्षविन्दु र सममिति रेखाको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।

What is the vertex and equation of line of symmetry of the parabola having equation $y = x^2 + 2x - 8$? Calculate it.

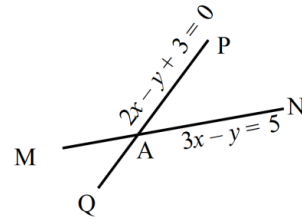
7. (a) यदि मेट्रिक्स $A = \begin{pmatrix} m+1 & -3 \\ m+2 & -4 \end{pmatrix}$ को डिटरमिनान्ट $(m-4)$ भए m को मान पत्ता लगाउनुहोस्।

If the determinant of the matrix $A = \begin{pmatrix} m+1 & -3 \\ m+2 & -4 \end{pmatrix}$ is $(m-4)$, find the value of m .

(b) क्रमेरको नियम अनुसार, रेखीय समीकरणहरू $2x - y = 2$ र $3x - 4y = 3$ को लागि D_y को मान पत्ता लगाउनुहोस्।

According to the Cramer's rule, find the value of D_y for the system of linear equations $2x - y = 2$ and $3x - 4y = 3$.

8. (a) रेखाहरू MN र PQ बीचको अधिककोण पत्ता लगाउनुहोस्।
Find the obtuse angle between the lines MN and PQ.



(b) समिकरण $9x^2 - 24xy + 16y^2 = 0$ द्वारा प्रतिनिधित्व गरिएका रेखाहरू सम्पाती हुन्छन् भनी देखाउनुहोस्।

Show that the lines represented by $9x^2 - 24xy + 16y^2 = 0$ are coincident.

9. (a) यदि $\cos A = \frac{12}{13}$ भए $\sin 2A$ को मान पत्ता लगाउनुहोस्।

If $\cos A = \frac{12}{13}$, find the value of $\sin 2A$.

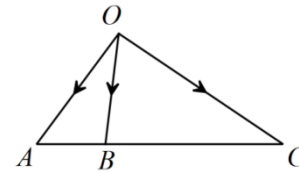
(b) प्रमाणित गर्नुहोस् Prove that: $\sqrt{\frac{2\sin A - \sin 2A}{2\sin A + \sin 2A}} = \tan \frac{A}{2}$

(c) क्याल्कुलेटर प्रयोग नगरिकन $\cos 75^\circ \cdot \cos 15^\circ$ को मान पत्ता लगाउनुहोस्।
Without using calculator, find the value of $\cos 75^\circ \cdot \cos 15^\circ$

10. (a) यदि $\vec{a} \cdot \vec{b} = 6$, $|\vec{b}| = 2\sqrt{3}$ एकाई छ साथै \vec{a} र \vec{b} बीचको कोण 30° छ भने \vec{a} को परिमाण पत्ता लगाउनुहोस्।

If $\vec{a} \cdot \vec{b} = 6$, $|\vec{b}| = 2\sqrt{3}$ unit and, the angle between \vec{a} and \vec{b} is 30° , find the magnitude of \vec{a} .

(b) दिइएको चित्रमा, $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OB} = \vec{b}$ र $\vec{OC} = 3\vec{b} - 2\vec{a}$ छ भने $\vec{AB} = \frac{1}{3}\vec{AC}$ हुन्छ भनी देखाउनुहोस्।



In the given figure, $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OB} = \vec{b}$ and $\vec{OC} = 3\vec{b} - 2\vec{a}$, show that $\vec{AB} = \frac{1}{3}\vec{AC}$.

(c) यदि एउटा तथ्याङ्कको पहिलो चतुर्थांश 55 र तेस्रो चतुर्थांश 77 छ भने, चतुर्थांशीय भिन्नता र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस्।
Find the quartile deviation and its coefficient if the first quartile of data is 55 and the third quartile is 77.

Group 'C' [11 × 4 = 44]

11. एउटा फलन $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ लाई $f(x) = 3x + p$ को रूपमा परिभाषित गरिएको छ। यदि $(f \circ f)(6) = 10$ भए p र $f^{-1}(4)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस्।

A function $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ is defined as $f(x) = 3x + p$. If $(f \circ f)(6) = 10$, find the value of p and $f^{-1}(4)$.

12. यदि गुणोत्तर श्रेणीको पहिलो दुई पदहरूको योगफल 6 र पहिलो चार पदहरूको योगफल 30 छ भने सो श्रेणीका पहिल 10 पदहरूको योगफल पत्ता लगाउनुहोस्।

If the sum of the first two terms of a GP is 6 and the sum of the first four terms is 30. Find the sum of the first 10 terms of the series.

13. वास्तविक सङ्ख्याहरूको समूहमा फलन f लाई $f(x) = \frac{x^2 - 9}{x - 3}$ हुने गरी परिभाषित गरिएको छ।

A real-valued function f is defined as $f(x) = \frac{x^2 - 9}{x - 3}$.

- (a) $f(1.99), f(1.999), f(2.001)$ र $f(2.0001)$ का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस्।

Find the values of $f(1.99), f(1.999), f(2.001)$ and $f(2.0001)$

- (b) $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x), \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$ र $f(2)$ पत्ता लगाउनुहोस्।

Find $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x), \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$ and $f(2)$

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

Is the function f continuous at $x = 2$? Give reason.

14. दिइएका जोडा समीकरणहरू लाई मेट्रिक्स विधिबाट हल गर्नुहोस्।

Solve the given pair of equations by the matrix method.

$$\frac{x-1}{y+1} = \frac{y-2}{x+2} = \frac{3}{4}$$

15. उद्गम बिन्दुबाट जाने वृत्तमा $x + y = 7$ र $3x - y = 5$ समीकरणहरू भएका दुई ओटा व्यासहरू छन् भने उक्त वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस्।

A circle passing through the origin has any two diameters with equations $x + y = 7$ and $3x - y = 5$. Find the equation of the circle.

16. हल गर्नुहोस् Solve: $\sin\theta + \sin2\theta + \sin3\theta = 0$ ($0^\circ \leq \theta \leq 360^\circ$)

17. एउटा त्रिभुजको भित्री कोणहरू A, B र C हुन् भने प्रमाणित गर्नुहोस्

A, B and C are the interior angles of a triangle, prove that:

$$\cos^2 A + \cos^2 B + \cos^2 C + 2\cos A \cdot \cos B \cdot \cos C = 1$$

18. एउटा गाउँपालिकामा निर्माणाधीन टावर 24 फिट अग्लो छ। टावर रहेकै समतल सतहमा उभिएर 6 फिट अग्लो मानिसले अपुरो टावरको टुप्पो हेर्दा उन्नतांश कोण 30° पाएछ।

A tower under construction in a rural municipality is 24 feet tall. A man of height 6 feet, standing on the same horizontal level of the tower, observes the top of the incomplete tower and finds the angle of elevation to be 30° .

- (a) सो मानिसले उही स्थानबाट पूर्ण टावरको टुप्पोमा हेर्दा उन्नतांशकोण 60° हुन्छ भने उक्त टावरको उचाइ कति माथि उठाउनु पर्ला?

How high must the tower be raised so that the man finds the angle of elevation of the complete tower to be 60° from the same place?

- (b) उक्त टावरको निर्माण कार्य पुरा भएपछि उचाई कति हुनेछ?

What will be the height of the tower after completing its construction work?

19. शिर्षबिन्दुहरू $O(0, 0), P(-1, 0), E(-1, -1)$ र $N(0, -1)$ भएको वर्ग OPEN लाई कुन 2×2 मेट्रिक्सले शिर्षबिन्दुहरू $O'(0, 0), P'(1, 2), E'(-1, 1)$ र $N'(-2, -1)$ भएको समानान्तर चतुर्भुज $O'P'E'N'$ मा स्थानान्तरण गर्दछ? पत्ता लगाउनुहोस्।

Which 2×2 matrix transforms a square OPEN with vertices

$O(0, 0), P(-1, 0), E(-1, -1)$ and $N(0, -1)$ into the parallelogram $O'P'E'N'$ with vertices $O'(0, 0), P'(1, 2), E'(-1, 1)$ and $N'(-2, -1)$?

Find it.

20. निम्न तालिकाले गत वर्ष एउटा अस्पतालमा भर्ना भएका डेंगुका बिरामीहरूको उमेरको वितरणलाई प्रतिनिधित्व गर्दछ।

The following table represents the age distribution of the patients with Dengue and admitted to a hospital during the last year.

Age in years	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
No. of students	6	8	11	14	8	3

- (a) मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस्।
Find the mean deviation from the median.
- (b) मध्यक भिन्नताको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस्।
Find the coefficient of mean deviation.
21. तलको तालिकामा कुनै परीक्षामा 20 जना विद्यार्थीहरूले प्राप्त गरेका अंकहरू दिएको छ।

The following table gives the marks obtained by 20 students in a certain examination:

Marks obtained	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80
No. of students	2	3	6	5	4

स्तरीय भिन्नता र विचरणशिलताको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस्।

Calculate the standard deviation and find the coefficient of variation.

Group 'D' [4 × 5 = 20]

22. रेखीय योजनाको परिभाषा दिनुहोस्। निम्नलिखित अवस्थामा उद्देश्य फलन (F) = $4x - y$ को अधिकतम र न्यूनतम मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् $2x + 3y \geq 6$, $2x - 3y \leq 6$ र $y \leq 2$
- Define linear programming. Find the maximum and the minimum values of the objective function (F) = $4x - y$ subject to the following constraints $2x + 3y \geq 6$, $2x - 3y \leq 6$ and $y \leq 2$.

23. सुनिता र केदारको भोलि हिन्दु परम्परा अनुसार बिहे हुँदै रहेछ। सुनिलको घरमा विहेको जग्गोमा 'लिङ्गा -चौका' को लागि चार कुनामा चार ओटा केराको बोटहरू यसरी गाड्नुपर्ने भएछ कि क्रमागत केराको बोटहरू बराबर दुरीमा हुनु पर्ने र बिकर्णका बिपरित दिशामा रहेका केराको बोटहरू पनि बराबर दुरीमा हुनु पर्ने रहेछ। यदि कुनै दुई ओटा विपरित केराको बोटका निर्देशाङ्कहरू (3, 4) र (7, 2) रहेछन् भने बाँकी दुई बिपरित केराको बोटहरू जोड्ने रेखीको समिकरण पत्ता लगाउनुहोस्।

Tomorrow, Sunita and Sunil will get married according to Hindu ritual. In Sunil's house, four banana plants have to be fixed in four corners for 'Linga Chauka' in such a way that consecutive banana plants should be fixed at equal distances and banana plants in diagonally opposite direction should also be at the equal distances. If the coordinates of any two opposite banana plants are (3, 4) and (7, 2), then find the equation of the line made by the rice flour joining the remaining two opposite banana plants.

24. समद्विबाहु त्रिभुजको मध्यिका सो त्रिभुजको आधारसङ्ग लम्ब हुन्छ भनी भेक्टर विधिद्वारा प्रमाणित गर्नुहोस्।

Prove by vector method that the median of an isosceles triangle is perpendicular to the base.

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 परि क्रमण 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.

