

Vedanta

SEE MODEL QUESTION SET-4

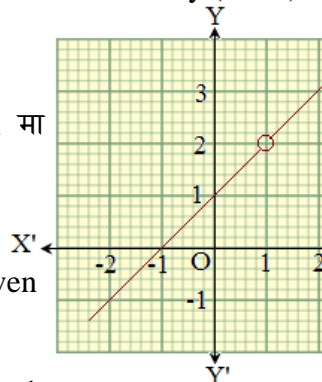
Optional-I (Mathematics)

Time: 3 hours

Max. Marks: 100

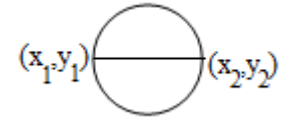
सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् । Attempt all the questions:

Group-A [5 × (1+1) = 10]

1. (a) फलन $f(x) = \cos x$ को विस्तार क्षेत्र लेखुहोस् ।
Write down the range of the function $f(x) = \cos x$.
- (b) यदि डिग्री $n \geq 1$ भएको बहुपद $p(x)$ लाई $(x+k)$ ले भाग गर्दा शेष कति हुन्छ?
If a polynomial $p(x)$ of degree $n \geq 1$ is divided by $(x+k)$ what will be the remainder?
2. (a) सँगै रहेको फलन f को ग्राफबाट $x=1$ मा फलनको निरन्तरता वा विच्छिन्नताको उल्लेख गर्नुहोस् ।
From the graph of a function f given aside, state the continuity or discontinuity of the function at $x=1$.
- 
- (b) सिङ्गुलर मेट्रिक्स परिभाषित गर्नुहोस् । Define singular matrix.
3. (a) समिकरण $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने जोडा रेखाहरू विचको कोण θ भए $\tan\theta$ को मान कति हुन्छ?
If the angle between the pair of lines represented by the equation $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$ is θ , find the value of $\tan\theta$.

- (b) दिइएको वृत्तको समिकरण लेखुहोस् ।

What is the equation of the given circle?



4. (a)
- $\cos A$
- को सुत्र
- $\tan \frac{A}{2}$
- को स्वरूपमा लेखुहोस् ।

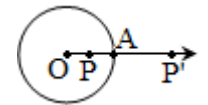
Write down the formula of $\cos A$ in terms of $\tan \frac{A}{2}$.

- (b)
- $2\sin P \cdot \cos Q$
- लाई sine को योग वा फरकको रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।
-
- Express
- $2\sin P \cdot \cos Q$
- into the sum or difference of sine.

5. (a) दुई वटा बिन्दुहरू A र B को स्थिती भेक्टरहरू क्रमशः
- \vec{a}
- र
- \vec{b}
- छन् ।
-
- यदि बिन्दु P ले रेखाखण्ड AB लाई भिन्नपट्टिबाट
- $m_1:m_2$
- को अनुपातमा विभाजन गर्दछ भने P को स्थिती भेक्टर निकालनुहोस् ।

The position vectors of two points A and B are \vec{a} and \vec{b} respectively. If a point P divides the line segment AB internally in the ratio of $m_1:m_2$, what will be the position vector of the point P in terms of \vec{a} and \vec{b} .

- (b) दिइएको चित्रमा बिन्दु P को इन्भर्सन बिन्दु P' छ भने OP, OA र OP' विचका सम्बन्ध लेखुहोस् ।

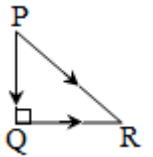


In the given figure; P' is the inversion of point P. Write down the relation among OP, OA and OP'.

Group-B [2 × (2 + 2) + 3 × (2 + 2 + 2) = 26]

6. (a) यदि फलन
- $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$
- लाई
- $f(x) = 9x + 2$
- हुनेगरी परिभाषित गरिएको छ भने
- $f^{-1}(20)$
- को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
-
- If
- $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$
- is defined by
- $f(x) = 9x + 2$
- , find
- $f^{-1}(20)$
- .

- (b) सङ्क्षिप्त भाग विधिबाट $4x^3 - 3x^2 + x + 8$ लाई $x - 2$ ले भाग गरी भागफल र शेष पत्ता लगाउनुहोस् ।
Divide $4x^3 - 3x^2 + x + 8$ by $x - 2$ by using synthetic division method then find the quotient and remainder.
- (c) सङ्ख्याहरू 18 र 50 बिचका समानान्तरिय र गुणोत्तरीय मध्यमाहरू निकाल्नुहोस् ।
Find the arithmetic and geometric means between the numbers 18 and 50.
7. (a) यदि मेट्रिक्स $A = \begin{pmatrix} p \sin \theta & -\cos \theta \\ \cos \theta & \sin \theta \end{pmatrix}$ को डिटरमिन्यान्ट 1 भए p को मान निकाल्नुहोस् ।
If the determinant of the matrix $A = \begin{pmatrix} p \sin \theta & -\cos \theta \\ \cos \theta & \sin \theta \end{pmatrix}$ is 1, find the value of p .
- (b) क्रेमरको नियम प्रयोग गरी समिकरणहरू $x + 2y = 11$ र $3x - y = 8$ को लागि D_1 र D_2 को मान निकाल्नुहोस् ।
Using Cramer's rule, find the value of D_1 and D_2 for system of $x + 2y = 11$ and $3x - y = 8$.
8. (a) बिन्दुहरू $A(1, 3)$, $B(0, 1)$ र $C(-1, 4)$ दिईएका छन् । न्यूनकोण $\angle ABC$ को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
Given that $A(1, 3)$, $B(0, 1)$ and $C(-1, 4)$ are three points. Find the measure of acute $\angle ABC$.
- (b) यदि रेखा $4x - y = 1$ संग समानान्तर हुने रेखा बिन्दुहरू $(2, k)$ र $(3, -1)$ भएर जान्छ भने को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।
If a line which parallel to the line $4x - y = 1$ passes through the points $(2, k)$ and $(3, -1)$, find the value of k .
9. (a) प्रमाणित गर्नुहोस् । Prove that: $\frac{\sin A + \sin 2A}{1 + \cos A + \cos 2A} = \tan A$
- (b) यदि $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ भए $\sin 15^\circ = \frac{1}{2} \sqrt{2 - \sqrt{3}}$ हुन्छ भनी देखाउनुहोस् ।
If $\cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$, show that $\sin 15^\circ = \frac{1}{2} \sqrt{2 - \sqrt{3}}$
- (c) हल गर्नुहोस्: Solve:
 $4\cos^2 2\theta - 4\cos 2\theta + 1 = 0 (0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ)$
10. (a) यदि \vec{a}, \vec{b} र \vec{c} तिनवटा एकाई भेक्टरहरू हुन् जहाँ $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = 0$ भए भेक्टरहरू \vec{a} र \vec{b} बिचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।
If \vec{a}, \vec{b} and \vec{c} are three unit vectors such that $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = 0$, find the angle between \vec{a} and \vec{b} .
- (b) दिईएको समकोणी त्रिभुज PQR मा $\angle PQR = 90^\circ$ छ । भेक्टर विधिबाट $PR^2 = PQ^2 + QR^2$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
In the given right angled triangle PQR, $\angle PQR = 90^\circ$, prove by vector method that $PR^2 = PQ^2 + QR^2$.
- (c) एउटा बर्गिकृत तथ्याङ्कमा माथिल्लो चतुर्थांस 60 र चतुर्थांसीय भिन्नताको गुणाङ्क 0.5 भए उक्त तथ्याङ्कको भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् ।
In a grouped data, upper quartile is 60 and coefficient of quartile deviation is 0.5, find the quartile deviation.



Group-C (11 × 4 = 44)

11. $f = \{(x, ax + 9)\}$ र $g = \{(x, 3x + 8)\}$ वास्तविक सङ्ख्याहरूको समुहमा परिभाषित फलनहरू हुन् । यदि $f^{-1}(10) = g^{-1}(11)$ भए को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

Given that two real valued functions f and g are defined as $f = \{(x, ax + 9)\}$ and $g = \{(x, 3x + 8)\}$. If $f^{-1}(10) = g^{-1}(11)$, find the value of a .

12. निम्नलिखित अवस्थामा उद्देश्य फलन $F(x, y) = 2x + y$ को अधिकतम र न्यूनतम मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the maximum and the minimum values of the objective function, $F(x, y) = 2x + y$ under the following constraints:
 $x + y \leq 6, x - y \leq 4, x \geq 0, y \geq 0$

13. एउटा फलन $f(x)$ वास्तविक सङ्ख्याहरूको समुहमा $f(x) = \frac{x^2 - 4}{x - 2}$ हुने गरी परिभाषित छ ।

A real valued function $f(x)$ is defined by $f(x) = \frac{x^2 - 4}{x - 2}$.

- (i) $f(1.9), f(1.99), f(2.1)$ र $f(2.01)$ का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।
 Find the values of $f(1.9), f(1.99), f(2.1)$ and $f(2.01)$
- (ii) $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x), \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$ र $f(2)$ को मान निकाल्नुहोस् ।
 Find $\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x), \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x)$ and $f(2)$
- (iii) $x = 2$ मा फलनको निरन्तरता उल्लेख गर्नुहोस् ।
 Discuss about continuity at $x = 2$.

14. तलका युगपत रेखीय समिकरणहरूलाई मेट्रिक्स बिधिबाट हल गर्नुहोस् ।
 Solve the following system of equations by matrix method.

$$2x + 3y - 7 = 0, 5y - 4x + 3 = 0$$

15. यदि समिकरण $3x^2 + 8xy + my^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने जोडा रेखाहरू एक आपसमा लम्ब छन् भने ती रेखाहरूको छुट्टा-छुट्टै समिकरणहरू निकाल्नुहोस् ।

If two straight lines represented by $3x^2 + 8xy + my^2 = 0$ are perpendicular to each other, find the separate equation of the lines.

16. प्रमाणित गर्नुहोस् Prove that: $\frac{\sin^2 \alpha - \sin^2 \beta}{\sin \alpha \cos \alpha - \sin \beta \cos \beta} = \tan(\alpha + \beta)$

17. यदि A, B र C त्रिभुज ABC का भित्री कोणहरू भए $\cos(B+C-A) + \cos(C+A-B) + \cos(A+B-C)$ र $1 + 4\cos A \cos B \cos C$ बराबर हुन्छन् भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

If A, B and C are the interior angles of a triangle ABC , prove that $\cos(B+C-A) + \cos(C+A-B) + \cos(A+B-C)$ reduces to $1 + 4\cos A \cos B \cos C$.

18. एउटा स्तम्भको टुप्पोबाट 24 मी. अग्लो घरको टुप्पोको अवनति कोण 30° र घरको फेदबाट स्तम्भको टुप्पोको उन्नतांश कोण 45° छ भने स्तम्भको उचाई पत्ता लगाउनुहोस् ।

The angle of depression of the top of a building of 24 m high from the top of a tower is 30° and the angle of elevation of the top of the tower from the foot of the building is 45° , find the height of the tower.

19. एकाई वर्गलाई समानान्तर चतुर्भुज $\begin{pmatrix} 0 & 3 & 5 & 2 \\ 0 & 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ मा स्थानान्तर गर्ने 2×2 स्थानान्तरण मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the 2×2 matrix which transforms the unit square into the

parallelogram $\begin{pmatrix} 0 & 3 & 5 & 2 \\ 0 & 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$.

20. दिईएको तथ्याङ्कको आधारमा मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the mean deviation of the data given below from median.

Age in years	0-10	30-40	20-30	40-50	10-20
No. of persons	5	10	15	6	8

21. एउटै कम्पनिका दुई वटा नयाँ ब्राण्डका टायरहरू A र B का आयु सम्बन्धि विश्लेषण गर्दा निम्न तथ्य प्राप्त भयो ।

An analysis of life span of tyre of two brands A and B of the same company is given below.

Tyre	Brand A	Brand B
Average life	32000 km	30800 km
Standard Deviation	6140 km	4300 km

- i) कुन मोडलको टायरको आयुमा बढी विभिन्नता देखिन्छ ?
Which brand of tyre has the greater variability in life?
- ii) कुन मोडलको टायरको आयुमा एकरूपता देखिन्छ ?
Which model of tyre has more homogeneity?
- iii) यदि दुवै ब्राण्डको मूल्य बराबर भए ग्राहकले कुन मोडलको टायर किन्दा उपयुक्त हुन्छ ? कारण दिनुहोस् ।
If the prices of both the brands are equal, which brand of tyre is better to buy by the consumer? Give reason.

Group-D

(4 × 5 = 20)

22. एउटा ट्रेडिङ कम्पनीले वि.सं. 2077 मा रु. 10 लाख नाफा कमायो । कम्पनिले वि.सं. 2078 मा 12 लाख, वि.सं. 2079 मा 14 लाख र सोहि अनुरूप आगामी वर्षहरूमा नाफा कमाउने प्रक्षेपण गर्दछ ।
A trading company made a profit of Rs 10 lakhs in B.S. 2077. The company predicts the future profits as Rs 12 lakhs in BS 2078, Rs 14 lakhs in BS 2079 and so on.
- (i) सो कम्पनीले वि.सं. 2077 देखि वि.सं. 2085 सम्म कमाउने जम्मा नाफा पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the total of profits that will be made by the company from BS 2077 to BS 2085 inclusive.
- (ii) पहिलो पटक रु. 21 लाखभन्दा बढी नाफा कमाउने साल पत्ता लगाउनुहोस् ।
Find the year in which the profit made will first exceed Rs 21 lakhs.
23. एउटा गाईलाई एउटा किलामा डोरीले बाँधिएको छ । यदि गाई विन्दुहरू (2, -2), (5, 7) र (6, 6) भई डोरी तन्किने गरी घुम्दछ भने किला गाडिएको ठाउँको निर्देशांक पत्ता लगाउनुहोस् साथै उक्त गाईले बनाएको विन्दुपथको समिकरण निकाल्नुहोस् ।
A cow is tight to a stake by a rope. If the cow moves through the points (2, -2), (5, 7) and (6, 6) always keeping the rope tight then find the coordinates of the point at which the stake is fixed and the equation representing the locus of cow.

24. कुनै चतुर्भुजको भुजाहरूको मध्यविन्दुहरू क्रमशः जोड्ने रेखाखण्डहरूले सधै समानान्तर चतुर्भुज बनाउँदछ भनी भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस् ।
Prove by vector method that the line segments joining the middle points of the sides of a quadrilateral, taken in order, always form a parallelogram.
25. शिर्षविन्दुहरू $A(3, -1)$, $B(1, -3)$ र $C(5, -3)$ भएका त्रिभुज ABC लाई केन्द्रविन्दु $(0, 0)$ र नापो 2 को आधारमा विस्तारीकरण गरी आएको प्रतिबिम्बलाई उद्गम विन्दु $(0, 0)$ को वरिपरि $+90^\circ$ द्वारा परिक्रमण गर्दा आउने प्रतिबिम्ब A' , B' र C' का निर्देशांकहरू पत्ता लगाउनुहोस् । दुवै त्रिभुजहरूलाई एउटै लेखाचित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।
Enlarge the ΔABC having the vertices $A(3, -1)$, $B(1, -3)$ and $C(5, -3)$ with the centre $(1, 1)$ and scale factor 2 and rotation about $(0, 0)$ through $+90^\circ$, find the coordinates of A' , B' and C' of image triangle. Present both the triangles on the same graph paper.

*** THE END ***