

Symbol no.

RE-231

SEE PROPOSED MODEL QUESTION-2080 (2024)

ऐच्छिक प्रथम (गणित)

Optional- I (Mathematics)

समय: 3 घण्टा

पूर्णाङ्क: 75

सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् । Answer all the questions.

समूह 'क' (Group-A) [5 × (1+1) = 10]

1. (a) फलन
- $y = \sin x$
- को पिरियड लेख्नुहोस् ।

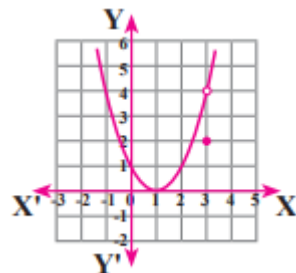
Write the period of function $y = \sin x$.

- (b) शेष साध्यको परिभाषा लेख्नुहोस् । Define remainder theorem.

2. (a) दिइएको फलन कुन बिन्दुमा विच्छिन्न हुन्छ?

कारणसहित लेख्नुहोस् ।

At which point is the given function discontinuous? Give reason.



- (b) मेट्रिक्स
- $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$
- को डिटरमिन्यान्ट पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the determinant of the matrix $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$.

3. (a) यदि
- $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$
- ,
- $a \neq 0$
- ,
- $b \neq 0$
- ले प्रतिनिधित्व गर्ने जोडा रेखाहरू

एक-आपसमा सम्पाती भए a , b र h बिचको सम्बन्ध लेख्नुहोस् ।If the pair of lines represented by $ax^2 + 2hxy + by^2 = 0$, $a \neq 0$, $b \neq 0$ are coincident to each other, write the relation between a , b and h .

- (b) यदि एउटा सोलीलाई समतल सतहले सोलीको जेनेरेटरसँग समानान्तर हुने गरी

काट्दा कुन ज्यामितीय चित्र बन्दछ?

Which geometric figure will be formed if a plane intersects a cone parallel to its generator? Write it.

4. (a)
- $\sin \alpha$
- को सूत्र
- $\sin \frac{\alpha}{3}$
- को रूपमा लेख्नुहोस् ।

Write down the formula of $\sin \alpha$ in terms of $\sin \frac{\alpha}{3}$.

- (b)
- $2\sin P \cdot \sin Q$
- लाई cosines को फरकको रूपमा ब्यक्त गर्नुहोस् ।

Express $2\sin P \cdot \sin Q$ as the difference of cosines.

5. (a) भेक्टरहरू
- \vec{a}
- र
- \vec{b}
- बिचको कोण
- θ
- भए
- $\cos \theta$
- को मान कति हुन्छ?

If θ is the angle between two vectors \vec{a} and \vec{b} , what is the value of $\cos \theta$?

- (b) वृत्तको केन्द्र
- O
- , अर्धव्यास =
- r
- र बिन्दु
- P
- को व्युत्क्रम
- P'
- हो भने
- OP
- ,
- OP'
- र
- r
- को सम्बन्ध लेख्नुहोस् ।

If O is the centre of circle, radius = r and P' is inversion of point P , write down the relation of OP , OP' and r .

समूह 'ख' (Group-B) [4 × (2 + 2) = 16]

6. (a) यदि बहुपद
- $x^3 - kx^2 - 9x + k + 32$
- को एउटा गुणनखण्ड
- $(x - k)$
- भए
- k
- को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

If $(x - k)$ is a factor of $x^3 - kx^2 - 9x + k + 32$, find the value of k .

- (b) के 44 समानान्तर श्रेणी
- $2 + 8 + 14 + \dots + 80$
- को एउटा पद हो?

Is 44 a term of an arithmetic series $2 + 8 + 14 + \dots + 80$?

7. (a) मेट्रिक्स
- $A = \begin{pmatrix} -2 & -3 \\ 5 & 8 \end{pmatrix}$
- को विपरीत मेट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the inverse of the matrix $A = \begin{pmatrix} -2 & -3 \\ 5 & 8 \end{pmatrix}$.

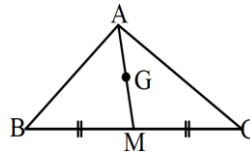
- (b) समिकरण
- $\sqrt{3}x^2 + 4xy + \sqrt{3}y^2 = 0$
- ले प्रतिनिधित्व गर्ने जोडा रेखाहरू बिचको कोण पत्ता लगाउनुहोस् ।

Find the angles between the line pair $\sqrt{3}x^2 + 4xy + \sqrt{3}y^2 = 0$.

8. (a) प्रमाणित गर्नुहोस् । Prove that:
- $\frac{\sin 3A + \sin^3 A}{\cos^3 A - \cos 3A} = \cot A$

- (b) मान पत्ता लगाउनुहोस् । Find the value of
- $\cos 10^\circ + \cos 110^\circ + \cos 130^\circ$

9. (a) दिइएको चित्रमा, AM मध्यिका हो र A र M को स्थिति भेक्टरहरू क्रमशः $-3\vec{i} + 2\vec{j}$ र $6\vec{i} + 5\vec{j}$ छन् भने त्रिभुजको भारकेन्द्र G को स्थिति भेक्टर पत्ता लगाउनुहोस्।



In the given figure, AM is the median and the position vectors of A and M are $-3\vec{i} + 2\vec{j}$ and $6\vec{i} + 5\vec{j}$ respectively, find the position vector of centroid G.

- (b) यदि एउटा निरन्तर श्रेणीमा तेस्रो चतुर्थांश 30 छ र चतुर्थांशको विचलन (QD) को गुणांक 0.5 छ भने पहिलो चतुर्थांश पत्ता लगाउनुहोस्।

In a continuous distribution, if the third quartile (Q_3) is 30 and coefficient of quartile deviation (QD) is 0.5, find the first quartile (Q_1) of the distribution.

समूह 'ग' (Group-C) (11 × 3 = 33)

10. यदि $f: R \rightarrow R$ र $g: R \rightarrow R - \{0\}$ एक-एक सम्पूर्ण फलनहरू हुन् जहाँ $f(x) = 3x - 1$ र $g(x) = \frac{x+2}{x}$ छन् भने $f g^{-1}(4)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस्।

If $f: R \rightarrow R$ and $g: R \rightarrow R - \{0\}$ are the one to one and onto functions such that $f(x) = 3x - 1$ and $g(x) = \frac{x+2}{x}$. Find the value of $f g^{-1}(4)$.

11. पहिलो पद 2 र अन्तिम पद 486 भएको एउटा गुणोत्तर श्रेणीको तेस्रो माध्यमा 54 छ भने उक्त अनुक्रमको सबै पदहरूको योगफल पत्ता लगाउनुहोस्।

A geometric sequence with the first term 2 and last term 486 has the third mean 54, find the sum of its all the terms.

12. फलन $f: R \rightarrow R$ लाई $f(x) = 2x + 3$ हुने गरी परिभाषित गरिएको छ।

A real valued function $f: R \rightarrow R$ is defined by $f(x) = 2x + 3$.

- (i) $x = 4.99, 4.999, 5.01, 5.001$ मा $f(x)$ का मानहरू पत्ता लगाउनुहोस्।

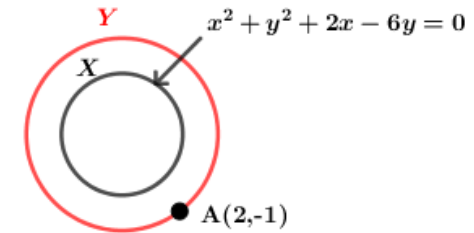
Find the values of $f(x)$ at $x = 4.9, 4.9, 4.999, 5.1, 5.01, 5.001$

- (ii) $f(5)$ को मान पत्ता लगाउनुहोस्। Find the value of $f(5)$.

- (iii) के उक्त फलन $x = 5$ मा निरन्तर छन्? Is this function continuous at $x = 5$?

13. मेट्रिक्स बिधिबाट हल गर्नुहोस्। Solve by using inverse matrix method:
 $x + 3y = 1700$ and $7x - y = 900$

14. दिइएको चित्रमा, वृत्त Y वृत्त X संग केन्द्रित छ र बिन्दु A (2, -1) भएर जान्छ भने वृत्त Y को समीकरण प्राप्त गर्नुहोस्।



In the figure given, circle Y is concentric with the circle X and it passes through the point A (2, -1). Obtain the equation of the circle Y.

15. यदि $A + B + C = 180^\circ$ भए, प्रमाणित गर्नुहोस्। If $A + B + C = 180^\circ$, prove that:
 $\cos^2 A + \cos^2 B + \cos^2 C + 2\cos A \cdot \cos B \cdot \cos C = 1$

16. हल गर्नुहोस्। Solve: $\sin\theta + \sin 2\theta + \sin 3\theta = 0$ ($0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$)

17. 40 मिटर चौडा भएको सडकको दुई विपरित छेउमा दुईवटा घरहरूमा एउटा घर अर्को भन्दा 30 मिटरले अग्लो छ। सडकको चौडाइको मध्यबिन्दुबाट एउटा घरको छतको उन्नताश कोण र अर्को घरको छतबाट सोही बिन्दुको अवनति कोण समपुरक छन् भने ती घरहरूको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस्।

Two houses at two opposite sides of a road 40 m wide are one taller than the other by 30 m. The angle of elevation of the roof of one house from the midway between the road and the angle of depression of the same point from the roof of the other house are found to be complementary. Find the heights of the houses.

18. उद्गम बिन्दुबाट 90° कोण बनाई घडीको विपरित दिशातिरको परिक्रमणपछि y-अक्षमा परावर्तन गर्दा हुने एकल स्थानान्तरण पत्ता लगाई उक्त एकल स्थानान्तरणको प्रयोग गरी शिर्षबिन्दुहरू A (1, 1), B (2, 3) र C (4, 2) भएको त्रिभुज ABC को प्रतिबिम्ब पत्ता लगाउनुहोस् र ती दुबै त्रिभुजहरूलाई एउटै ग्राफ पेपरमा प्रस्तुत गर्नुहोस्।

Find the single transformation representing the rotation through 90° in anticlockwise direction about origin followed by a reflection about y-axis. Use the single transformation and find the image of ABC with vertices A (1, 1), B (2, 3) and C (4, 2) then show both the triangles on the same graph paper.

19. जनसेवा माध्यमिक विद्यालयमा अध्ययनरत कक्षा 10 का विद्यार्थीहरूले गणित विषयको लिखित परीक्षामा प्राप्त गरेका अंकहरू तलको तालिकामा देखाइएको छ। मध्यकबाट मध्यक भिन्नता पता लगाउनुहोस्।

The marks obtained by the students of class 10 studying in Jana Sewa Secondary School in written test of mathematics are shown in the table given below. Find the mean deviation of the data given below from mean.

Marks obtained	0-15	15-30	30-45	45-60	60-75
No. of students	2	7	10	6	5

20. तल दिइएको तथ्याङ्कको स्तरीय भिन्नता र यसको गुणाङ्क पता लगाउनुहोस्। Calculate the standard deviation and coefficient of variance of the data given below.

Age in years	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20
No. of persons	12	10	8	5	15

समूह 'घ' (Group-D) (4 × 4 = 16)

21. दिइएका सर्तअनुसार उद्देश्य फलन $P(x, y) = 10x + 3y$ को अधिकतम र न्यूनतम मानहरू पता लगाउनुहोस्। साथै, उद्देश्य फलनको अधिकतम र न्यूनतम मानहरू बीचको भिन्नता पता लगाउनुहोस्।

Optimize the objective function $P(x, y) = 10x + 3y$ under the given constraints. Also, find the difference between the extreme values of the objective function.

$$2x + 3y \leq 15, x - y \geq 0 \text{ and } y \geq 1$$

22. आयत ABCD मा शिर्षविन्दुहरू A र B को निर्देशाङ्क क्रमशः (2, 14) र (-2, 8) छन्। यदि उक्त आयतको C शिर्षविन्दु x -अक्षमा पर्दछ भने विकर्ण AC सङ्ग समानान्तर भई शिर्षविन्दु B बाट जाने सीधा रेखाको समीकरण पता लगाउनुहोस्।

In a rectangle ABCD, the coordinates of the vertices A and B are (2, 14) and (-2, 8) respectively. If its vertex C lies on the x -axis, find the equation of a straight line which is parallel to diagonal AC and passing through the vertex B.

23. समकोण त्रिकोणको कर्णको मध्य बिन्दु यसको प्रत्येक शीर्षबाट समान दूरीमा पर्दछ भनी भेक्टर विधिबाट सिद्ध गर्नुहोस्।

By using vector method, prove that the mid-point of hypotenuse of a right angled triangle is equidistance from its each vertex.

24. ΔABC को शीर्षहरू A (-1, 3), B (2, 0) र C (0, 6) छन्। एकाइ वर्गको छेउछाउका शीर्षहरूद्वारा बनेको म्याट्रिक्सद्वारा ΔABC लाई स्थानान्तरण गर्नुहोस्। के त्रिभुज ABC को प्रतिबिम्ब एक सीधा रेखा बन्छ? कारणसहित लेख्नुहोस्।

The vertices of ΔABC are A (-1, 3), B (2, 0) and C (0, 6). Transform the triangle ABC by the matrix formed by the extreme vertices of a unit square in order. Is the image of the triangle ABC a straight line? Write with reason.

THE END