

Symbol No.:



PABSON, Lalitpur
SEE PRE-QUALIFYING EXAMINATION - 2080

Subject- Opt. Mathematics

Full Marks: 75

Time: 3 hrs

Attempt all questions: (सबै प्रश्नहरूको उत्तर दिनुहोस् ।)

Group 'A' (समूह 'क') [10 × 1 = 10]

1. (a) In which condition the functions f and g are inverse to each other ?

कुन अवस्थामा फलनहरू f र g एक आपसमा विपरित हुन्छन् ?

- (b) How many terms are there in AP if 7 arithmetic means insert between 1 and 101?

यदि 1 र 101 बीचमा 7 ओटा समानान्तरीय मध्यमाहरू भए उक्त AP मा जम्मा कति ओटा पदहरू हुन्छन् ?

2. (a) Write $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ in words.

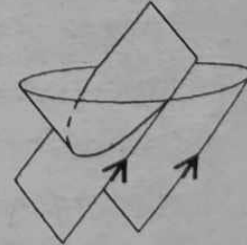
$\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ लाई शब्दमा लेख्नुहोस् ।

- (b) If $\begin{vmatrix} x & 0 \\ 3 & 1 \end{vmatrix} = 0$, what is the value of x ?

यदि $\begin{vmatrix} x & 0 \\ 3 & 1 \end{vmatrix} = 0$ भए x को मान कति हुन्छ ?

3. (a) What type of conic forms the given figure?

दिइएको चित्रबाट कस्तो किसिमको कोनिक बन्छ ?



- (b) What is slope of a line perpendicular to the line making 60° with x -axis?

Date: 2080-09-05

x-अक्षसँग 60° बनाउने रेखासँग लम्ब हुने रेखाको भुकाव कति हुन्छ ?

4. (a) What is the value of $2\sin 15^\circ \cdot \cos 15^\circ$?

$2\sin 15^\circ \cdot \cos 15^\circ$ को मान कति हुन्छ ?

(b) If $A + B + C = \pi^\circ$, which trigonometric ratio is equal to $\tan (2A + 2B)$?

यदि $A + B + C = \pi^\circ$ भए $\tan (2A + 2B)$ सँग कुन त्रिकोणमितीय अनुपात बराबर हुन्छ ?

5. (a) What is the value of $\vec{i} \cdot \vec{j}$? $-\vec{i} \cdot \vec{j}$ को मान कति हुन्छ ?

(b) Write the angle and the coordinates of the centre of rotation representing to the combined reflection in the x -axis followed by the line $y = -x$.

रेखा x - अक्षमा परावर्तन पछि पुनः रेखा $y = -x$ मा परावर्तन हुने संयुक्त परावर्तनलाई जनाउने परिक्रमणको कोण र केन्द्र विन्दुको निर्देशाङ्कहरू लेख्नुहोस् ।

Group 'B' (समूह 'ब') [8 × 2 = 16]

6. (a) For what value of k , $2x^4 + 3x^3 + 2kx^2 + 3x + 6$ is exactly divisible by $x + 2$?

k को मान कति हुँदा $2x^4 + 3x^3 + 2k^2 + 3x + 6$ लाई $x + 2$ ले निःशेष भाग जाला ?

(b) The product of the first five terms of a geometric series is 32. Find its third term.

कुनै गुणोत्तर श्रेणीको पहिलो पाँच पदहरूको गुणनफल 32 भए तेस्रो पद पत्ता लगाउनुहोस् ।

7. (a) What is the value of $\begin{vmatrix} \sin x & \cos x \\ -\cos x & \sin x \end{vmatrix}$? Find.

Code:2021

$\begin{vmatrix} \sin x & \cos x \\ -\cos x & \sin x \end{vmatrix}$ को मान कति हुन्छ ? पत्ता लगाउनुहोस् ।

- (b) If the line passing through $(3, -4)$ and $(-2, a)$ is parallel to the line having by the equation $y + 2x + 3 = 0$, find the value of a .

यदि बिन्दुहरू $(3, -4)$ र $(-2, a)$ भएर जाने रेखा समीकरण $y + 2x + 3 = 0$ भएको रेखासँग समानान्तर हुन्छ भने a को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

8. (a) If $\cos \frac{\alpha}{3} = \frac{1}{2}$, find the value of $\sin \alpha$.

यदि $\cos \frac{\alpha}{3} = \frac{1}{2}$ भए $\sin \alpha$ को मान निकाल्नुहोस् ।

- (b) Prove that (हल गर्नुहोस्) : $\sqrt{3} \tan \theta - 3 = 0$ ($0^\circ \leq \theta \leq \pi^\circ$)

9. (a) Find the angle between unit vector \vec{i} and $\vec{a} = \sqrt{3}\vec{i} + \vec{j}$.

एकाइ भेक्टर \vec{i} र $\vec{a} = \sqrt{3}\vec{i} + \vec{j}$ बिचको कोण निकाल्नुहोस् ।

- (b) Define standard deviation and its coefficient?

स्तरीय भिन्नता र यसको गुणाङ्कलाई परिभाषित गर्नुहोस् ।

Group 'C' (समूह 'ग') [11 × 3 = 33]

10. Solve (हल गर्नुहोस्) : $6x^3 - 5x^2 - 3x + 2 = 0$

11. The sum of the first ten terms of an arithmetic series is 50 and its fifth term is 3 times the second terms. Calculate the sum of the first twenty terms of the series.

एउटा समानान्तर श्रेणीको पहिलो दशौं पदहरूको योगफल 50 र पाँचौं पद दोस्रो पदको तेब्बर भए त्यस श्रेणीको पहिलो विसौ पदहरूको योगफल निकाल्नुहोस् ।

Symbol No.:

12. Draw the graph of the given function $y = |x|$, $x \in \mathbb{Z}$ and then identify whether it is continuity or discontinuity.

दिइएको फलनह $y = |x|$, $x \in \mathbb{Z}$ लेखाचित्रमा खिची त्यसको निरन्तरता वा विच्छिन्नता हुन्छ या हुदैन पहिचान गर्नुहोस् ।

13. Solve by Cramer's rule. (क्रेमरको नियमबाट हल गर्नुहोस्) :
 $2x = y - 3$, $3x + 2y = 20$

14. If $AP \perp BC$ and the coordinates of A, B and C are $(-2, 6)$, $(-6, 0)$ and $(2, 0)$ respectively, find the gradient of BC and equation of AP.

यदि $AP \perp BC$ तथा A, B र C का निर्देशांकहरू क्रमशः $(-2, 6)$, $(-6, 0)$ र $(2, 0)$ भए BC को भुकाव र AP को समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

15. Prove that (प्रमाणित गर्नुहोस्) :

$$\cos 10^\circ \cdot \cos 50^\circ \cdot \cos 70^\circ = \frac{\sqrt{3}}{8}$$

16. If A, B and C are the angles of a triangle, prove that:

एउटा त्रिभुजका कोणहरू A, B र C भए प्रमाणित गर्नुहोस्:

$$\cos(B + C - A) + \cos(C + A - B) + \cos(A + B - C) = 1 + 4\cos A \cdot \cos B \cdot \cos C.$$

17. From the top of a tower 50 m high the measures of the angles of depression of two objects due east of the tower are found to be 45° and 60° . Find the distance between the objects.

50 मिटर अग्लो स्तम्भको टुप्पोबाट स्तम्भको ठीक पूर्व अवस्थित दुई वस्तुहरूको अवनति कोणहरू नाप्दा 45° र 60° छन् भने ती वस्तुहरूबीच हुने दुरी पत्ता लगाउनुहोस् ।

Date: 2080-09-05

18. A square ABCD with vertices A(2, 0), B(5, 1), C(4, 4) and D(1, 3) is mapped to parallelogram A'B'C'D' by a 2×2 matrix. If the vertices of the parallelogram are A'(2, 2), B'(7, 3), C'(12, -4) and D'(7, -5), find the 2×2 matrix.

शीर्षविन्दुहरू A(2, 0), B(5, 1), C(4, 4) र D(1, 3) भएको एउटा वर्ग ABCD एउटा 2×2 मैट्रिक्सद्वारा समानान्तर चतुर्भुज A'B'C'D' मा मापन भएको छ । यदि सो समानान्तर चतुर्भुजका शीर्षविन्दुहरू A'(2, 2), B'(7, 3), C'(12, -4) र D'(7, -5) भए उक्त 2×2 मैट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् ।

19. Find semi inter-quartile range and its coefficient from the data given below.

तल दिइएको आँकडाबाट अर्ध चतुर्थांशीय अन्तर र यसको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

class (वर्ग)	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
frequency (बारम्बारता)	2	1	2	3	5

20. Calculate the mean deviation from the mean and its coefficient From the data given below.

तलका आँकडाको मध्यकबाट मध्यक भिन्नता र यसको गुणाङ्क निकाल्नुहोस् :

प्राप्ताङ्क (Marks)	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20
बारम्बारता (Frequency)	12	8	10	6	4

Code:2021

Group 'D' (समूह 'घ') [4 × 4 = 16]

21. Find the maximum value of $P = 2x + 3y + 5$ under the following constraints.

तलका सर्तहरूका आधारमा $P = 2x + 3y + 5$ को अधिकतम मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

$$x + 2y \geq 1, x + y \leq 5, x \geq 0 \text{ and } y \geq 0.$$

22. Find the equation of circle whose centre is (4, 5) and it passes through the centre of circle $x^2 + y^2 + 4x + 6y - 12 = 0$.

वृत्त $x^2 + y^2 + 4x + 6y - 12 = 0$ को केन्द्र भएर जाने र केन्द्रविन्दु (4, 5) भएको वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

23. Prove vectorially that midpoint of the hypotenuse of a right angled triangle is equidistant from its all vertices.

भेक्टर विधिद्वारा समकोण त्रिभुजका कर्णको मध्यविन्दु त्रिभुजका सबै शीर्षविन्दुबाट समदुरीमा रहेको हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।

24. A rectangle with the vertices A(3, 1), B(6, 1), C(6, 5) and D(3, 5) is reflected in the line $x = 1$ and then rotate about the origin through 90° in positive direction. Find the coordinates of the images of the rectangle and show them in the same graph paper.

शीर्षविन्दुहरू A(3, 1), B(6, 1), C(6, 5) र D(3, 5) भएको एउटा आयतलाई रेखा $x = 1$ मा परावर्तन गरिएको छ र फेरि उक्त प्रतिविम्बलाई उद्गम विन्दुको वरिपरि 90° घनात्मक दिशामा परिक्रमण गरिएको छ । सो आयतका प्रतिविम्बहरू पत्ता लगाई तिनीहरूलाई एउटै लेखाचित्रमा देखाउनुहोस् ।

Best of Luck