

**PABSON****SEE PRE BOARD EXAMINATION-2082****Full Marks: 75****Subject: Opt. I Additional Mathematics****Time: 3hrs.**

Candidates are required to write their answers according to the instructions given.

Attempt all questions.

सबै प्रश्नहरू अनिवार्य छन् ।

Group – 'A'**[10 × 1 = 10]**

1. If a function defined by

$$f(x) =$$

$$x^3 - 2x^2 +$$

3 for all x in its domain, what type of the function is it?

यदि फलन $f(x) = x^3 - 2x^2 + 3$ लाई सबै फलन क्षेत्रमा परिभाषित गरिएको छ भने यो कुन प्रकारको फलन हो?

2. State the remainder theorem of a polynomial.

बहुपदीयको शेष साध्य उल्लेख गर्नुहोस् ।

3. Write $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)$ in sentence.

$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)$ लाई वाक्यमा लेख्नुहोस् ।

4. If P and Q are inverse matrices to each other and I is a unit matrix of same order of P and Q then write the relation of P, Q and I.

यदि P र Q एक आपसमा विपरीत म्याट्रिक्सहरू र I एकाइ म्याट्रिक्स भए P, Q र I को सम्बन्ध लेख्नुहोस् ।

5. Write standard homogeneous equation of second degree representing a pair of straight lines passes through origin.

उद्गम बिन्दु भएर जाने र दुईवटा सरल रेखाहरूलाई बुझाउने समघातीय वर्ग समीकरण लेख्नुहोस् ।

6. If an intersecting plane which does not passes through the vertex of a right circular cone and is parallel to the generator of the cone, then what conic section is formed? Write it.

यदि प्रतिच्छेदित सतह समकोणी सोलीको शीर्ष बिन्दुबाट नजाने र जेनेरेटरसँग समानान्तर भए कुन शाङ्किक भाग बन्दछ ? लेख्नुहोस् ।

7. Express $\cos\theta$ in terms of $\tan\frac{\theta}{2}$.

$\cos\theta$ लाई $\tan\frac{\theta}{2}$ को रूपमा व्यक्त गर्नुहोस् ।

8. Express $\cos A - \cos B$ in the form of product of sine or cosine.

$\cos A - \cos B$ लाई sine र cosine को गुणनफलको रूपमा लेख्नुहोस् ।

9. Let \vec{a} and \vec{b} be two vectors and angle between them is 180° .

What is the value of $\vec{a} \cdot \vec{b}$?

मानौं दुईवटा भेक्टरहरू \vec{a} र \vec{b} छन् र तिनीहरू बीचको कोण 180° छ भने $\vec{a} \cdot \vec{b}$ को मान निकाल्नुहोस् ।

Symbol No:Date: 2082-10-21 **7:30am** **2021'B**

10. In an inversion transformation, if A' is the image of A and r is the radius of inversion circle with center O , write the relation of OA , OA' and r . एउटा विपरीत स्तान्तरणमा A को प्रतिबिम्ब A' र केन्द्र O भएको वृत्तको अर्धव्यास r भए OA , OA' र r को सम्बन्ध लेख्नुहोस् ।

Group - 'B'

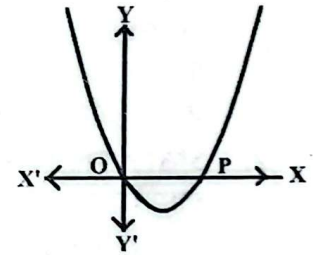
[8×2 = 16]

11. If $(x - 2)$ is a factor of $P(x) = x^3 + mx^2 - 9x - 14$ then find the value of m .

$P(x) = x^3 + mx^2 - 9x - 14$ को एउटा गुणखण्ड $(x - 2)$ भए m को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

12. The sketch of the graph of the function $y = x^2 - 2x$ is given. It cuts the X-axis at P and O . What are the co-ordinates of P and O . What do these X-coordinates denote?

चित्रमा $y = x^2 - 2x$ को लेखाचित्र दिइएको छ । लेखाचित्रले X अक्षलाई P र O मा काटेको छ । P र O का निर्देशाङ्कहरू के के होलान् र यी निर्देशाङ्कका X-निर्देशाङ्कहरूले के लाई जनाउँछ ?



13. In the equations $2x - y = k$ and $3x + y = 7$, according to Cramer's rule the value of $D_2 = 5$, find the value of k .

समीकरणहरू $2x - y = k$, $3x + y = 7$ र $D_2 = 5$ भए क्रैमरको नियम प्रयोग गरी k को मानहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

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

समीकरण $x^2 - 4xy + y^2 = 0$ ले प्रतिनिधित्व गर्ने जोडा रेखाहरू बीचको अधिककोण पत्ता लगाउनुहोस् ।

15. Prove that (प्रमाणित गर्नुहोस्): $\frac{\tan\left(\frac{\pi}{4} - A\right)}{1 + \tan^2\left(\frac{\pi}{4} - A\right)} = \frac{1}{2} \cos 2A$

16. Solve (हल गर्नुहोस्): $2\cos^2\theta = \sin 2\theta$ [$0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$]

17. If vectors $\vec{a} = (2 + k)\vec{i} + (4 - k)\vec{j}$ and $\vec{b} = 2\vec{i} + 3\vec{j}$ are perpendicular to each other then find the value of k .

यदि भेक्टरहरू $\vec{a} = (2 + k)\vec{i} + (4 - k)\vec{j}$ र $\vec{b} = 2\vec{i} + 3\vec{j}$ एक आपसमा लम्ब भए k को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

18. The quartile deviation of a continuous data is 11. If the upper quartile is 36. Find the lower quartile and coefficient of quartile deviation.

कुनै निरन्तर श्रेणीको चतुर्थांशीय भिन्नता 11 र तेस्रो चतुर्थांश (Q_3) = 36 भए पहिलो चतुर्थांश (Q_1) र चतुर्थांशीय भिन्नताको गुणाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् ।

Symbol No:Date: 2082-10-21 **7:30am** **2021'B'**

Group - 'C'

[11×3 = 33]

19. If $f(x) = 4x - 5$, $g(x) = 3x + 2$ and $f \circ g^{-1}(x) = -5$ then find the value of x .

यदि $f(x) = 4x - 5$, $g(x) = 3x + 2$ र $f \circ g^{-1}(x) = -5$ भए x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

20. The sum first four terms of a geometrical progression is 60 and sum of the last four terms is 960. If there are 8 terms in the series and the common ratio is positive then find the common ratio and first term.

कुनै गुणस्तरीय श्रेणीको पहिलो चार पदहरूको योगफल 60 र अन्तिम चार पदहरूको योगफल 960 छ । 8 वटा जम्मा पदहरू भएको र समान अनुपात धनात्मक भएको उक्त श्रेणीको समान अनुपात र पहिलो पद पत्ता लगाउनुहोस् ।

21. Function $f(x) = \begin{cases} 4x - 3, & x \leq 2 \\ 2x + 1, & x > 2 \end{cases}$ is given.

a) For $x = 1.999$, find the value of $f(x)$.

b) For $x = 2.001$, find the value of $f(x)$.

c) Is the function continuous at $x = 2$? Give a reason.

फलन $f(x) = \begin{cases} 4x - 3, & x \leq 2 \\ 2x + 1, & x > 2 \end{cases}$ दिइएको छ ।

(क) यदि $x = 1.999$ भए $f(x)$ को मान निकाल्नुहोस् ।

(ख) यदि $x = 2.001$ भए $f(x)$ को मान निकाल्नुहोस् ।

(ग) के उक्त फलन $x = 2$ मा निरन्तर छ ? कारण दिनुहोस् ।

22. Solve the equations by matrix method:

(मेट्रिक्सको नियमबाट दिइएका समिकरणहरू हल गर्नुहोस् ।)

$$2x + 3y - 5 = 0 \text{ and } x + y = 1.$$

23. Determine the equation of a circle having its center at (1, -3) and having the same radius as the circle $4x^2 + 4y^2 - 8x - 4y - 11 = 0$.

वृत्त $4x^2 + 4y^2 - 8x - 4y - 11 = 0$ सँग बराबर अर्धव्यास भएको र केन्द्रबिन्दु (1, -3) हुने वृत्तको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

24. Prove that (प्रमाणित गर्नुहोस्):

$$\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha \cos 2\beta = \cos^2 \beta + \sin^2 \beta \cos 2\alpha.$$

25. If $A + B + C = \pi$, Prove that (यदि $A + B + C = \pi$ भए प्रमाणित गर्नुहोस्):

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

26. From the foot and top of a house of height 20m, the angles of elevation of the top of a tower are 60° and 30° respectively, find the height of the tower.

20m मिटर अग्लो कुनै घरको फेद र टुप्पाबाट एउटा स्तम्भको उन्नतांश कोणहरू 60° र 30° छन् भने उक्त स्तम्भको उचाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।

27. The matrix $\begin{pmatrix} a & 2 \\ b & -1 \end{pmatrix}$ transforms a unit

square to a parallelogram with vertices O (0,0), P (1, 3), Q (c, 2)

Symbol No:Date: 2082-10-21 **7:30am** **2021'B'**

and R (2, -1). Find the values of a, b and c.

म्याट्रिक्स $\begin{pmatrix} a & 2 \\ b & -1 \end{pmatrix}$ ले एकाइ वर्गलाई समानान्तर चतुर्भुजका शीर्षबिन्दुहरू O (0,0), P (1, 3), Q (c, 2) र R (2, -1) हुने गरी स्थानान्तरण गरेको छ, भने a, b र c को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

28. Calculate mean deviation from median from the given data.

(दिइएको तथ्याङ्कको मध्यिकाबाट मध्यक भिन्नता निकाल्नुहोस् ।)

Age	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100
No. of years	3	2	4	3	2

29. Find the standard deviation and its coefficient from the following data:

(दिइएको तथ्याङ्कको स्तरीय भिन्नता र यसको गुणाङ्क निकाल्नुहोस् ।)

Marks	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
Frequency	4	5	3	4	3	5

Group - 'D'

[4×4 = 16]

30. Maximize the objective function $P = 3x + 2y$ under the constraints:

$$2x - 3y \leq 6, x + y \leq 3, x \geq 0 \text{ and } y \geq 0.$$

शर्तहरू $2x - 3y \leq 6, x + y \leq 3, x \geq 0$ र $y \geq 0$ को आधारमा उद्देश्य फलन $P = 3x + 2y$ को अधिकतम मान निकाल्नुहोस् ।

31. Find the equation of straight lines which make an angle of 45° with the line $4x - 3y + 5 = 0$ and passing through the point (1, -2).

बिन्दु (1, -2) भएर जाने र रेखा $4x - 3y + 5 = 0$ सँग 45° को कोण बनाउने सरल रेखाहरूको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

32. Using vector method, show that the quadrilateral formed by line joining the mid-points of sides of a quadrilateral is a parallelogram.

कुनै चतुर्भुजका भुजाहरूका मध्य-बिन्दुहरू क्रमशः जोड्दै जाँदा बन्ने चतुर्भुज समानान्तर चतुर्भुज हुन्छ भने भेक्टर विधिबाट प्रमाणित गर्नुहोस् ।

33. A triangle with vertices A (1, 3), B (-2, 1), C (0, 1) is reflected about the line $x = 1$ and then the image is rotated about origin through 90° in clockwise direction. Find the vertices of the images so formed and also draw the triangle ABC and its images on same graph paper.

शीर्षबिन्दुहरू A (1, 3), B (-2, 1) र C (0, 1) भएको त्रिभुजलाई रेखा $x = 1$ मा परावर्तन गरी प्राप्त हुने प्रतिबिम्बको निर्देशाङ्कहरूलाई उद्गम बिन्दुको वरिपरि घडीको सुइको दिशामा 90° परिक्रमा गर्दा प्राप्त हुने प्रतिबिम्बहरूको निर्देशाङ्क पत्ता लगाउनुहोस् । उक्त त्रिभुज ABC र प्रतिबिम्बहरूलाई एउटै लेखा चित्रमा प्रस्तुत गर्नुहोस् ।



Note: 2 graph papers are needed for each student.