Symbol No: 2083-06-21 **10:00am**

PABSON Kathmandu
MID TERMINAL EXAMINATION-2083

Class: 9 **Full Marks: 75**

Subject: Opt. I Mathematics **Time: 3 hrs.**

Candidates are required to answer the questions in their own way words as far as practicable. Figures in the margin indicate the full marks.

Attempt all questions.

Group A समूह 'क'

1. Rewrite the correct option of each of the question in your answer sheet. **[11×1 = 11]**

आफ्नो उत्तरपुस्तिकामा प्रत्येक प्रश्नको सही विकल्प छनोट गरी पुनः लेख्नुहोस् ।

a) Which of the following is the condition for a relation R to be symmetric?
तलका मध्ये कुन चाहिँ सममितिय सम्बन्ध हो ?
i) $(x, y) \in R \Rightarrow (y, x) \in R$ ii) $(x, y), (y, z) \in R \Rightarrow (x, z) \in R$
iii) $(x, x) \in R$ for all x iv) $(x, y) \in R \Rightarrow (x, z) \in R$

b) If $f(x) = \frac{2x-3}{x-m}$ and $f(0) = 1$ then what is the value of m?
यदि $f(x) = \frac{2x-3}{x-m}$ र $f(0) = 1$ भए, m को मान कति हुन्छ ?
i) 1 ii) 2 iii) 3 iv) 4

c) What is the degree of the polynomial $P(x)=2x-3x^2+5x^3-4$?
बहुपदीय $P(x) = 2x - 3x^2 + 5x^3 - 4$ को डिग्री कतिं हुन्छ ?
i) 2 ii) 3 iii) 4 iv) 5

d) If A $\begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 2 & -1 & 3 \end{pmatrix}$ is a matrix, what is the value of $a_{12}+a_{22}$?
यदि A $\begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 2 & -1 & 3 \end{pmatrix}$ एउटा म्याट्रिक्स हो भने, $a_{12}+a_{22}$ को मान कति हुन्छ ?
i) -1 ii) -2 iii) 1 iv) -3

e) What is the equation of locus of a moving point whose abscissa is twice the ordinate?
एउटा चल बिन्दुको x - निर्देशान्क y - निर्देशान्कको दुईगुणा छ भने उक्त बिन्दुको बिन्दुपथको समीकरण के हुन्छ ?

i) $2x - y = 0$ ii) $x - 2y = 0$
iii) $x + 2y = 0$ iv) $2x + y = 0$

f) In what ratio does the Y– axis divide the line segment joining the points P (- 5, - 3) and (10, 3)?
Y– अक्षले बिन्दुहरू (- 5, - 3) र (10, 3) जोड्ने रेखाखण्डलाई कुन अनुपातमा विभाजन गर्दछ ?
i) 2: 1 ii) 1: 3 iii)1: 2 iv) 3:1

g) What is the grade measure of an angle $\left(\frac{3\pi}{5}\right)^c$?
$\left(\frac{3\pi}{5}\right)^c$ कोणको ग्रेड नाप कति हुन्छ ?
i) 100^g ii) 200^g iii) 120^g iv) $\left(\frac{200}{\pi}\right)^g$

h) Which of the following is the simplified form of : $\frac{sec^2A - tan^2A}{sec^2A}$?
$\frac{sec^2A - tan^2A}{sec^2A}$ को सरलीकृत रूप तलका मध्ये कुन हो ?
i) cos^2A ii) sin^2A iii) 1 iv) sec^2A

i) If $sin\theta = \frac{3}{5}$ then what is the value of $cos\theta$?
यदि $sin\theta = \frac{3}{5}$ भए, $cos\theta$ को मान कति हुन्छ ?
i) $\frac{5}{3}$ ii) $\frac{4}{5}$ iii) $\frac{5}{4}$ iv) $\frac{3}{5}$

j) If mean deviation from mean (MD) = 3 + m and mean is 15 + 5m, then coefficient of mean deviation from mean is ....
यदि मध्यकबाट मध्यक विचलन 3 + m र मध्यक 15 + 5m भए, मध्यकबाट मध्यक विचलनको गुणाङ्क कति हुन्छ ?
i) 0.20 ii) 0.25 iii) 5 iv) 1.25

k) What are the coordinates of a point P (3, -1) under the reflection on y = 2?
विन्दु P (3, -1) लाई रेखा y = 2 मा परावर्तन गर्दा बन्ने प्रतिबिम्बको निर्देशांक कति हुन्छ ?
i) (3, –3) ii) (3, 5) iii) (2, - 1) iv) (0, 5)

Symbol No: 2083-06-21 **10:00am**

Group – B

[Within content Area = 40 Marks]

2. A function f satisfies the rule: $f(x+2) = f(x) + f(2)$.
एउटा फलन f ले $f(x+2) = f(x) + f(2)$ नियम पालना गर्दछ ।
   a) Define a one– to– one function. [1]
   एक-एक फलनको परिभाषा लेख्नुहोस् ।
   b) Show that $f(0) = 0$. [1]
   $f(0) = 0$ हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।
   c) Bidhita claims that $f(-2) = -f(2)$. Is her claim correct? Write with calculation. [1]
   बिधिताको दाबी अनुसार $f(-2) = -f(2)$ हुन्छ । के उनको दाबी सही छ ? गणनासहित पुष्टि गर्नुहोस् ।

3. Matrices $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ and $B = \begin{pmatrix} 4 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$ are given.
म्याट्रिक्सहरू $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ र $B = \begin{pmatrix} 4 & -1 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$ दिइएका छन् ।
   a) What type of matrix is A? write it. [1]
   म्याट्रिक्स A कुन प्रकारको म्याट्रिक्स हो ? लेख्नुहोस् ।
   b) If $2A - B = C$ then find matrix C. [1]
   यदि $2A - B = C$ भए, म्याट्रिक्स C पत्ता लगाउनुहोस् ।
   c) Is order of $2A - B$ always the same as the orders of A and B? Give a reason. [1]
   के $2A - B$ को क्रम सधैं म्याट्रिक्स A र B को क्रमसँग बराबर हुन्छ ? कारण दिनुहोस् ।

4. A polynomial $P(x) = x^3 - 13x - 2x^2 - 10$ is given
एउटा बहुपदीय $P(x) = x^3 - 13x - 2x^2 - 10$ दिइएको छ ।
   a) Write the polynomial P(x) in standard form. [1]
   P(x) लाई स्तरिकृतरूपमा लेख्नुहोस् ।
   b) Calculate the value of $P(1) - P(-1)$. [1]
   $P(1) - P(-1)$ को मान गणना गर्नुहोस् ।
   c) If P(x) is divided by divisor $(x + 5)$, find the quotient and remainder using synthetic division. [2]
   यदि P(x) लाई भाजक $(x + 5)$ ले भाग गर्दा आउने भागफल र शेष सन्क्षिप्त भाग विधि प्रयोग गरी पत्ता लगाउनुहोस् ।

5. A point P (x, y) moves such that the equation of its locus is $y^2 = mx$.
एउटा चल बिन्दु P (x, y) को बिन्दुपथको समीकरण $y^2 = mx$ हुन्छ ।
   a) If (3,3) lies on the locus, find the value of m. [2]

यदि बिन्दु (3, 3)उक्त बिन्दुपथमा पर्दछ भने, m को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

b) Show that (12,6) also lies on the locus. [1]
बिन्दु (12,6) पनि सोही बिन्दुपथमा पर्दछ भनी देखाउनुहोस् ।

6. The point M(x,1) divides the line segment joining the points A(-3,0) and B (9,3) in a certain ratio.
बिन्दु M(x,1) ले बिन्दुहरू A(-3,0) र B (9,3) जोड्ने रेखाखण्डलाई एउटा निश्चित अनुपातमा विभाजन गर्दछ ।

a) Write the section formula for internal division of a line segment joining two points A (x_1, y_1) and B (x_2, y_2). [1]
दुई बिन्दुहरू A (x_1, y_1) र B (x_2, y_2) जोड्ने रेखाखण्डलाई भित्री विभाजन गर्ने खण्ड-सूत्र लेख्नुहोस् ।

b) Find the ratio in which M (x ,1) divides the line segment AB. [2]
बिन्दु M (x ,1) ले रेखाखण्ड AB लाई कुन अनुपातमा विभाजन गर्दछ, पत्ता लगाउनुहोस् ।

c) Find the value of x. [1]
x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

7. A pendulum is 60cm long. When it swings, the bob moves through an angle of 30° at the center.
एउटा पेन्डुलम 60cm लामो छ। जब यो हल्लिन्छ, यसको बबले केन्द्रमा 30° को कोण बनाउँछ ।

a) Convert 30° into radian measure. [1]
30° लाई रेडियन नापमा रूपान्तरण गर्नुहोस् ।

b) Find the length of arc travelled by the bob. [1]
बबले पार गरेको चापको लम्बाइ पत्ता लगाउनुहोस् ।

8. A trigonometric expression $\frac{cosec\theta+cot\theta-1}{1-cosec\theta+cot\theta}$ is given.
एउटा त्रिकोणमितीय अभिव्यन्जक $\frac{cosec\theta+cot\theta-1}{1-cosec\theta+cot\theta}$ दिइएको छ ।

a) Write the formula for $cot\theta$ in terms of $sin\theta$ and $cos\theta$. [1]
$cot\theta$ लाई $sin\theta$ र $cos\theta$ को पदमा व्यक्त गर्ने सूत्र लेख्नुहोस् ।

b) What expression should you substitute for the number 1 in the numerator to begin simplifying $\frac{cosec\theta+cot\theta-1}{1-cosec\theta+cot\theta}$? [1]
उक्त अभिव्यान्जकलाई सरलीकरण गर्न सुरु गर्दा अंशमा रहेको संख्या 1 को सट्टामा कुन त्रिकोणमितीय सम्बन्ध प्रतिस्थापन गर्नुपर्छ ?

c) Prove that (प्रमाणित गर्नुहोस्) $\frac{cosec\theta+cot\theta-1}{1-cosec\theta+cot\theta} = cosec\theta + cot\theta$ [2]

Symbol No: 2083-06-21 **10:00am**

9. A trigonometric expression $tan^2A + 4\,sin^2A$ is given.
एउटा त्रिकोणमितीय अभिव्यन्जक $tan^2A + 4\,sin^2A$ दिइएको छ ।
   a) Write the formula to find sin^2A in terms of cos^2A. [1]
   sin^2A को cos^2A पदमा पत्ता लगाउने सूत्र लेख्नुहोस् ।
   b) If $cosA = \frac{1}{2}$, prove that: $tan^2A + 4\,sin^2A = 6$. [2]
   यदि $cosA = \frac{1}{2}$ भए, प्रमाणित गर्नुहोस्: $tan^2A + 4\,sin^2A = 6$

10. The weight of 9 goats in kg is given in ascending order:
16, 17, 20, 21, 25, 27, 30, 2x+ 1, 34
9 वटा खसीहरूको तौल केजीमा बढ्दो क्रममा यसरी दिइएको छ : 16, 17, 20, 21, 25, 27, 30, 2x+ 1, 34
   a) What is the formula for position of 80th percentile(P_{80}). [1]
   ८०औँ पर्सेन्टाइल (P_{80}) स्थान पत्ता लगाउने सूत्र के हो ?
   b) If 80th percentile(P_{80}) of the data is 33, find the value of x. [1]
   यदि उक्त तथ्याङ्को ८०औँ पर्सेन्टाइल 33 भए, x को मान पत्ता लगाउनुहोस् ।

11. The marks obtained by 23 students in a Mathematics test are given below.
गणित परीक्षामा 23 जना विद्यार्थीहरूले प्राप्त गरेको प्राप्ताङ्क तल दिइएको छ ।

Marks(x)	10	15	20	25	30	35
No. of students (f)	2	3	5	6	4	3

   a) Write the formula to find mean deviation from median. [1]
   मध्यिकाबाट मध्यक विचलन पत्ता लगाउने सूत्र लेख्नुहोस् ।
   b) Find mean deviation from median of the data. [2]
   उक्त तथ्याङ्को मध्यिकाबाट मध्यक विचलन पत्ता लगाउनुहोस् ।
   c) Rita calculated the coefficient of mean deviation from median as 0.235. Examine her calculation and state whether it is correct or not. [1]
   रीताले मध्यिकाबाट मध्यक विचलनको गुणाङ्क 0.235 निकालिन् । उनको गणनाको परीक्षण गरी उक्त गणना सही छ वा छैन, स्पष्ट पार्नुहोस् ।

12. The following data show the number of books read by 20 students during a year.
तलको तथ्याङ्कले एक वर्षमा 20 जना विद्यार्थीहरूले पढेका पुस्तकहरूको संख्या देखाउँछ ।

No. of books(x)	2	3	4	5	6	7
No. of students (f)	2	3	5	4	3	3

   a) Write the formula for standard deviation of a discrete frequency distribution. [1]

एउटा विच्छिन्न बारम्बारता वर्गीकरणको स्तरीय विचलन निकाल्ने सूत्र लेख्नुहोस् ।

b) Calculate the standard deviation of the given data. [2]
दिइएको तथ्याङ्कको स्तरीय विचलन गणना गर्नुहोस् ।

c) Another group of students has a standard deviation of 1.8 books and same mean. Which group is more consistent? Give a reason. [1]
विद्यार्थीहरूको अर्को समूहको स्तरीय विचलन 1.8 पुस्तकहरू छ र मध्यक उही छ भने, कुन समूह बढी एकरूपता छ ? कारण दिनुहोस् ।

13. Basanta transform a triangle KTM with vertices K (-1, 3), T (0, 0), M (3, -1) by P (x, y) → P' (4 – x, y).
बसन्तले एउटा त्रिभुज KTM जसका शीर्षविन्दुहरू K (−1, 3), T (0, 0), M (3, −1) छन्, लाई नियम P (x, y) → P' (4 – x, y) द्वारा स्थानान्तरण गर्दछन् ।

a) Find the coordinates of the image points K', T', M'. [1]
प्रतिबिम्ब बिन्दुहरू K', T', M' को निर्देशांकहरू पत्ता लगाउनुहोस् ।

b) Show the triangle KTM and its image triangle K' T' M' in same graph paper. [2]
त्रिभुज KTM र यसको प्रतिबिम्ब त्रिभुज K'T'M' लाई एउटै ग्राफ पेपरमा देखाउनुहोस् ।

c) Write the name of transformation that Basanta performed. [1]
बसन्तले गरेको स्थानान्तरणको नाम लेख्नुहोस् ।

Group – C
[Cross content Area = 24 Marks]

14. A function $f(x) = 2x + 3$ represents the number of pages read by a student on different days, where x = 1, 2, 3, 4, 5, 6
एउटा फलन $f(x) = 2x + 3$ ले एकजना विद्यार्थीले विभिन्न दिनहरूमा पढेको पृष्ठहरूको संख्या प्रतिनिधित्व गर्दछ, जहाँ x = 1, 2, 3, 4, 5, 6 हो ।

a) Define domain of the function? [1]
फलनको क्षेत्रको परिभाषा लेख्नुहोस् ।

b) Find the values of $f(x)$ for x = 1, 2, 3, 4, 5, 6 corresponding data set. [3]
x = 1, 2, 3, 4, 5, 6 का लागि $f(x)$ को मानहरू पत्ता लगाई सोही अनुसारको तथ्याङ्क समूह बनाउनुहोस् ।

c) Calculate the standard deviation of the data set obtained in (b) [2]
प्रश्न (b) बाट प्राप्त तथ्याङ्क समूहको स्तरीय विचलन गणना गर्नुहोस् ।

15. The marks obtained by six students in a Mathematics test are 2,3,3,4,4,5. A polynomial $P(x) = x^2 - 7x + 12$ is defined on A = {2, 3, 4, 5} and a relation R is defined on A by xRy if P(x) = P(y)

Symbol No: 2083-06-21 **10:00am**

एउटा गणितको परीक्षामा 6 जना विद्यार्थीहरूले प्राप्त गरेको प्राप्ताङ्कहरू 2,3,3,4,4,5 छन् । समूह A = {2, 3, 4, 5} मा एउटा बहुपदीय $P(x) = x^2 - 7x + 12$ परिभाषित गरिएको छ र समूह A मा एउटा सम्बन्ध R लाई xRy हुनेगरि परिभाषित गरिएको छ जहा P(x) = P(y) हुन्छ ।

a) State the degree of polynomial P(x). [1]
बहुपदीय P(x) को डिग्री लेख्नुहोस् ।

b) Find the relation R in tabulation method. [2]
सम्बन्ध Rलाई तालिका विधिमा पत्ता लगाउनुहोस् ।

c) Find the mean deviation of the marks from mean. [2]
प्राप्ताङ्कहरूको मध्यकबाट मध्यक विचलन पत्ता लगाउनुहोस् ।

d) Is a relation R symmetric? Give a reason. [1]
के सम्बन्ध R सममितिय छ ? कारण दिनुहोस् ।

16. The location of two trees in a park is represented by the points A (2,4) and B (8,10) on a map. A point P (x, y) moves so that its distance from A is always equal to its distance from B.
एउटा पार्कमा रहेका दुईवटा रुखहरूको स्थानलाई एउटा नक्सामा विन्दुहरू A (2,4) र B (8,1 0) द्वारा प्रतिनिधित्व गरिएको छ । एउटा बिन्दु P (x, y) यसरी गतिशील छ कि यसको दूरी A बाट सधैँ B सम्मको दूरीसँग बराबर हुन्छ ।

a) State the locus of the point P (x, y). [1]
बिन्दु P (x, y) को बिन्दुपथ कस्तो लेख्नुहोस् ।

b) Find the equation of the locus of the point P (x, y). [2]
बिन्दु P (x, y)को बिन्दुपथको समीकरण पत्ता लगाउनुहोस् ।

c) A point M divides AB internally in the ratio 1: 2. Find the coordinates M. [2]
एउटा बिन्दु M ले रेखाखण्ड AB लाई भित्री रूपमा को 1: 2 अनुपातमा विभाजन गर्दछ । M को निर्देशांक पत्ता लगाउनुहोस् ।

d) Reflect the point M obtained in (c) in y – axis and write the coordinates of its image. [1]
प्रस्न (c) बाट प्राप्त बिन्दु M लाई y– अक्षमा परावर्तन गरी यसको प्रतिबिम्बको निर्देशांक लेख्नुहोस् ।

17. A surveyor studies the slope of a road at an angle A. The related values are presented by the matrix $M = \begin{pmatrix} 1 - sin^2A & cos^2A \\ cos^2A & 1 - sin^2A \end{pmatrix}$.
एउटा नापी टोलीले एउटा सडकेको भिरालोपन लाई कोण A मा अध्ययन गर्दछ । यससँग सम्बन्धित मानहरूलाई म्याट्रिक्स $M = \begin{pmatrix} 1 - sin^2A & cos^2A \\ cos^2A & 1 - sin^2A \end{pmatrix}$ द्वारा प्रस्तुत गरिएको छ ।

a) Write the single trigonometric identity for $1 - sin^2A$? [1]
$1 - sin^2A$ का लागि एउटा एकल त्रिकोणमितीय सुत्र लेख्नुहोस् ।

b) Using suitable trigonometric identities, prove that: [2]
उपयुक्त त्रिकोणमितीय सर्वसमिकाहरू प्रयोग गरी प्रमाणित गर्नुहोस् :
$1 - sin^4A = cos^2A(1 + sin^2A)$

c) Using the simplified values from part (a), find the additive inverse of matrix M. [1]
प्रस्न (a) बाट प्राप्त सरलीकृत मानहरू प्रयोग गरी म्याट्रिक्स M को जोडको बिपरित म्याट्रिक्स पत्ता लगाउनुहोस् ।

d) Verify that the sum of matrix M and its additive inverse is null matrix. [2]
म्याट्रिक्स M र यसको जोडको बिपरित म्याट्रिक्सको जोडफल एउटा शून्य म्याट्रिक्स हुन्छ भनी प्रमाणित गर्नुहोस् ।