

Total number of printed pages-12

1 (Sem-3/FYUGP) MDC/FMS

2025

**FOUNDATIONS OF MATHEMATICAL  
SCIENCES-III**

(Multidisciplinary Course)

Paper : MDC0300203/MDC0301803 N

Full Marks : 45

Time : 2 hours

***The figures in the margin indicate  
full marks for the questions.***

***Answer either in English or in Assamese.***

1. Answer the following questions :  $1 \times 5 = 5$

তলত দিয়া প্রশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) If  $A = \{1, 2, 3\}$  and  $B = \{2, 3, 4\}$ , then  
find the value of  $A \cap B$ .

যদি  $A = \{1, 2, 3\}$  আৰু  $B = \{2, 3, 4\}$  হয়  
তেন্তে  $A \cap B$ -ৰ মান উলিওৱা।

(b) If a set  $A$  containing 6 elements, the number of non-zero subsets of  $A$  is

(i) 36

(ii) 30

(iii) 64

(iv) 63 (Choose the correct answer)

যদি সংহতি  $A$  ত 6টা মৌল থাকে, তেন্তে  $A$ -ৰ মুঠতে উপসংহতি হব

(i) 36

(ii) 30

(iii) 64

(iv) 63 (শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা)

(c) Evaluate (মান নিৰ্ণয় কৰা) :

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{4x + 3}{x - 2}$$

(d) If  $A = \begin{bmatrix} 2 & 7 \\ 9 & 8 \end{bmatrix}$  and  $B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$ , then find

$A - B$ .

যদি মৌলকম্প  $A = \begin{bmatrix} 2 & 7 \\ 9 & 8 \end{bmatrix}$  আৰু  $B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$  হয়,

তেন্তে  $A - B$ -ৰ মান উলিওৱা।

(e) If  $P(A)$  denotes the probability of an event  $A$ , then

যদি  $P(A)$  য়ে ঘটনা  $A$ -ৰ সম্ভাৱিতা বুজায়, তেন্তে

(i)  $P(A) < 0$

(ii)  $P(A) > 1$

(iii)  $0 \leq P(A) \leq 1$

(iv)  $-1 \leq P(A) \leq 1$

(Choose the correct answer)

(শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা)

2. Answer **any five** of the following questions :

$2 \times 5 = 10$

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ যিকোনো পাঁচটাৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Write the subsets of  $\{1, 2, 3\}$ .

$\{1, 2, 3\}$  সংহতিটোৰ উপসংহতিসমূহ লিখা।

(b) A child has 2 pencils and 3 erasers. In how many ways he can take a pencil and an eraser?

এজন শিশুৰ হাতত 2 ডাল পেঞ্চিল আৰু 3 ডাল বৰব আছে। শিশুজনে কিমান ধৰণে 1 ডাল পেঞ্চিল আৰু 1 ডাল বৰব লব পাৰিব উলিওৱা?

- (c) Let  $M$  and  $P$  be two finite sets such that  $n(M \cup P) = 20$ ,  $n(M) = 12$  and  $n(M \cap P) = 4$ . Then find  $n(P)$ .

ধৰা হ'ল  $M$  আৰু  $P$  দুটা সীমিত সংহতি য'ত

$$n(M \cup P) = 20, n(M) = 12$$

আৰু  $n(M \cap P) = 4$ । তেন্তে  $n(P)$ -ৰ মান উলিওৱা।

- (d) Find  $x$  and  $y$  if

$x$  আৰু  $y$ -ৰ মান উলিওৱা, যদি

$$x \begin{bmatrix} 4 \\ -2 \end{bmatrix} + y \begin{bmatrix} -1 \\ 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 18 \\ -6 \end{bmatrix}$$

- (e) If (যদি)

$$A = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 3 & 4 \\ -1 & 5 \end{bmatrix}$$

does  $AB$  exist?

মৌলকৰ্ম  $AB$  উলিওৱা সম্ভৱনে?

- (f) Find the derivative of  $f(x) = x - 3 \sin x$ .

ফলন  $f(x) = x - 3 \sin x$ -ৰ অৱকলজ উলিওৱা।

- (g) Check the continuity of the function  $f(x) = 2x + 3$  at  $x = 1$ .

$x = 1$ ত  $f(x) = 2x + 3$  ফলনটোৰ অবিচ্ছিন্নতা পৰীক্ষা কৰা।

- (h) Write down the addition law of probability.

সম্ভাৱিতাৰ যোগাত্মক নীতিটো লিখা।

- (i) If  $P(A) = 0.6$ ,  $P(B) = 0.7$  and  $A$  and  $B$  are independent events, then find  $P(A \cap B)$ .

যদি  $A$  আৰু  $B$  দুটা স্বতন্ত্ৰ ঘটনা হয় আৰু

$P(A) = 0.6$ ,  $P(B) = 0.7$ , তেন্তে  $P(A \cap B)$ -ৰ মান উলিওৱা।

- (j) Two coins are tossed simultaneously. What is the probability that at least one head is obtained.

দুটা নিখুঁত মুদ্ৰা একে সময়তে টছ কৰা হ'ল। অতিকমেও এটা মুণ্ড প্ৰাপ্ত হোৱাৰ সম্ভাৱিতা নিৰ্ণয় কৰা।

3. Answer **any four** questions :  $5 \times 4 = 20$

তলৰ যিকোনো চাৰিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Let  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ ,  $A = \{2, 4, 6\}$ ,  
 $B = \{3, 5\}$  and  $C = \{1, 2, 4, 7\}$ .

ধৰা হ'ল  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ ,

$A = \{2, 4, 6\}$ ,  $B = \{3, 5\}$

আৰু  $C = \{1, 2, 4, 7\}$

Find (উলিওৱা) :

(i)  $A' \cup (B \cap C')$

(ii)  $(B - A) \cup (A - C)$

(b) Show that the relation  $R$  in the set  
 $\{1, 2, 3\}$  given by

$R = \{(1, 1), (2, 2), (3, 3), (1, 2), (2, 3)\}$  is  
reflexive but neither symmetric nor  
transitive.

সংহতি  $\{1, 2, 3\}$ -ৰ সম্বন্ধ  $R$ -ৰ বাবে

$R = \{(1, 1), (2, 2), (3, 3), (1, 2), (2, 3)\}$

দিয়া হ'ল। দেখুওৱা যে  $R$  স্ব-সম্পর্ক সম্বন্ধ হয় কিন্তু  
প্রতিসম আৰু সংক্রমণশীল নহয়।

(c) Using properties of determinants, prove  
that

নিৰ্ণায়কৰ ধৰ্ম প্ৰয়োগ কৰি, প্ৰমাণ কৰা যে

$$\begin{vmatrix} 1 & a & a^2 \\ 1 & b & b^2 \\ 1 & c & c^2 \end{vmatrix} = (a-b)(b-c)(c-a).$$

(d) If  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & -1 & 5 \\ -3 & -2 & 4 \end{bmatrix}$

and  $B = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 10 \\ 0 & 1 & -5 \end{bmatrix}$ ,

যদি মৌলিকমত্ৰ  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 0 & -1 & 5 \\ -3 & -2 & 4 \end{bmatrix}$

আৰু  $B = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 10 \\ 0 & 1 & -5 \end{bmatrix}$ ,

find (উলিওৱা)  $BA$ .

- (e) Find the derivative of the following function w.r. to  $x$  :  $2\frac{1}{2}+2\frac{1}{2}=5$

$x$ -ৰ সাপেক্ষে তলৰ ফলনবোৰৰ অৱকলজ উলিওৱা :

(i)  $x^2 \cos x$

(ii)  $e^{\sin x}$

- (f) Given  $P(A) = \frac{7}{13}$ ,  $P(B) = \frac{9}{13}$  and

$P(A \cap B) = \frac{4}{13}$  then find

(i)  $P(A/B)$

(ii)  $P(B/A)$

দিয়া আছে  $P(A) = \frac{7}{13}$ ,  $P(B) = \frac{9}{13}$

আৰু  $P(A \cap B) = \frac{4}{13}$ , তেন্তে (i)  $P(A/B)$  আৰু

(ii)  $P(B/A)$ -ৰ মান উলিওৱা।

- (g) Discuss the continuity of the function  $f$  given by

$f(x) = |x|$  at  $x = 0$ .

ফলন  $f(x) = |x|$ -ৰ  $x = 0$  ত অবিচ্ছিন্নতাৰ পৰীক্ষা কৰা।

- (h) What is the probability of getting a sum of 7 when two dice are thrown?

দুটা পাশা উৎক্ষেপ কৰিলে পিঠি দুখনে প্ৰদৰ্শন কৰা সংখ্যা দুটাৰ যোগফল 7 হোৱাৰ সম্ভাৱিতা উলিওৱা।

4. Answer **any one** of the following questions :

10

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ যিকোনো এটাৰ উত্তৰ দিয়া :

- (a) (i) In a survey of 600 students in a school, 150 students were found to be drinking Tea and 225 drinking Coffee, 100 were drinking both Tea and Coffee. Find how many students were drinking neither Tea nor Coffee. 5

600 জন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ এটা সমীক্ষাত দেখা গ'ল যে 150 জন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে চাহ খায়, আৰু 225 জন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে কাঁফি খায়, 100 জন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে চাহ আৰু কাঁফি দুয়োটাই খায়। চাহ আৰু কাঁফি দুয়োটাই নোখোৱা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সংখ্যা উলিওৱা।

- (ii) Represent the following as Venn diagram :  $2\frac{1}{2}+2\frac{1}{2}=5$

Venn diagram-ৰ সহায়ত প্ৰকাশ কৰা :

(i)  $A' \cap (B \cup C)$

(ii)  $A' \cap (C - B)$

(b) (i) Evaluate (মান উলিওৱা) :  $2\frac{1}{2}+2\frac{1}{2}=5$

(i)  $\lim_{x \rightarrow 2} (8 - 3x + 12x^2)$

(ii)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x - 2}$

(ii) If  $y = p \cos 2x + q \sin 2x$  then find  $\frac{d^2y}{dx^2}$ . 5

যদি  $y = p \cos 2x + q \sin 2x$  হয়, তেন্তে

$\frac{d^2y}{dx^2}$ -ৰ মান উলিওৱা।

(c) (i) If  $2A + B = \begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 3 & 8 \end{pmatrix}$  and

$A + 2B = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ , then find  $A + B$ . 5

যদি মৌলিকৰূপে  $2A + B = \begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 3 & 8 \end{pmatrix}$

আৰু  $A + 2B = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$  হয়,

তেন্তে  $A + B$ -ৰ মান উলিওৱা।

(ii) Write the cofactors of the elements 3, -1 and 6 of the following determinant : 5

তলত দিয়া নিৰ্ণায়কৰ পৰা উপাদান 3, -1 আৰু 6-ৰ সহ-উৎপাদক উলিওৱা :

$$\begin{vmatrix} 2 & 3 & 2 \\ 1 & 4 & -1 \\ 5 & 6 & 8 \end{vmatrix}$$

(d) (i) A card is drawn from a deck of 52 cards. Find the probability that—

52 খিলা পাত থকা তাচ এযোৰৰ পৰা এখিলা তাচপাত লোৱা হ'ল। সম্ভাৱিতা নিৰ্ণয় কৰা—

(i) the card is king

তাচপাত খিলা বজা হোৱাৰ

(ii) the card is heart

তাচপাত খিলা হৰতন হোৱাৰ

(iii) the card is king or a heart

তাচপাত খিলা বজা নতুবা হৰতন হোৱাৰ

$1+2+2=5$

(ii) If  $A$  and  $B$  are any two events and are not disjoint, then show that

যদি দুটা ঘটনা  $A$  আৰু  $B$  অসংযুক্ত নহয়, তেন্তে দেখুওৱা যে

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

5

---