

**2 SEM FYUGP GECMTH2 (A/B)**

**2024**

( May/June )

**MATHEMATICS**

( Generic Elective Course )

Paper : GECMTH2

Full Marks : 80

Pass Marks : 24

Time : 3 hours

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

Paper : GECMTH2 A

**( Foundation in Mathematics—II )**

1. (a) মান লিখা (i)  ${}^n P_n$  আৰু (ii) 0! 1+1=2

Write the values of (i)  ${}^n P_n$  and (ii) 0!

- (b)  ${}^6 C_2$ ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা। 2

Find the value of  ${}^6 C_2$ .

- (c) দেখুওৱা যে  ${}^n C_r + {}^n C_{r-1} = {}^{n+1} C_r$ . 5

Show that  ${}^n C_r + {}^n C_{r-1} = {}^{n+1} C_r$ .

- (d) যোগ আৰু গুণফলৰ গণনাৰ নিয়ম লিখা।  $2+2=4$

Write the sum and product rule of counting.

- (e) দেখুওৱা যে ( May/June )

Show that

$${}^n C_0 + {}^n C_1 + {}^n C_2 + \dots + {}^n C_n = 2^n \quad 5$$

অথবা/Or

যদি  ${}^n C_{r-1} = 36, {}^n C_r = 84, {}^n C_{r+1} = 126,$

তেন্তে  $n$  আৰু  $r$  ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

If  ${}^n C_{r-1} = 36, {}^n C_r = 84, {}^n C_{r+1} = 126,$

then find the values of  $n$  and  $r$ .

- (f) সমীকৰণ  $x+y+z=100$  ৰ ধনাত্মক অখণ্ড সংখ্যাৰ সমাধান ত্ৰয়ীৰ সংখ্যা নিৰ্ণয় কৰা। 5

Find the number of ordered triples of positive integers which are solutions of the equation  $x+y+z=100$ .

অথবা/Or

এটা মোনাত 5টা ক'লা আৰু 6টা বগা বল আছে। 2টা ক'লা আৰু 2টা বগা বল নিৰ্বাচন কৰাৰ প্ৰকাৰ নিৰ্ণয় কৰা।

A bag contains 5 black and 6 red balls. Determine the number of ways in which 2 black and 2 red balls can be selected.

- (g) জোট আৰু বিন্যাসৰ মাজৰ পাৰ্থক্য লিখা। 1

Write the difference between permutation and combination.

2. (a) হানাত্বী সংকাৰকৰ সংজ্ঞা লিখা। 1

Define shift operator.

- (b) অন্তৰ্বেশনৰ সংজ্ঞা লিখা। 1

Define interpolation.

- (c) কণীয় আৰু অনুভূমিক অন্তৰৰ মাজৰ সহক লিখা। 1

Write the relation between diagonal differences and horizontal differences.

- (d) দেখুওৱা যে  $\Delta = E - 1$ . 2

Show that  $\Delta = E - 1$ .

- (e) দেখুওৱা যে বিভাজিত অন্তৰ সমমিত। 2

Show that the divided difference is symmetric.

- (f) নিম্নৰ বাবে কণীয় অন্তৰ তালিকা গঠন কৰা: 3

Construct the diagonal difference table for the following :

x	1	2	3	4	5
y	1	4	10	15	27

- (g) দেখুওৱা যে  $\mu = \frac{1}{2}(E^{\frac{1}{2}} + E^{-\frac{1}{2}})$ . 4

Show that  $\mu = \frac{1}{2}(E^{\frac{1}{2}} + E^{-\frac{1}{2}})$ .

- (h) লাগ্ৰাঞ্জৰ অন্তৰ্বেশন সূত্ৰৰ দুটা মুখ্য ব্যৱহাৰ লিখা। 2

Write two main uses of Lagrange's interpolation formula.

- (i) নিউটনৰ অগ্র অন্তৰ্বেশন সূত্র নির্গমন কৰা। 8

Derive Newton's forward interpolation formula.

অথবা / Or

নিম্নৰ বাবে লাগ্ৰাঞ্জৰ অন্তৰ্বেশন সূত্র ব্যৱহাৰ কৰি  $y(x)$  ফলনটো নির্ণয় কৰা :

Using Lagrange's interpolation formula, find the function  $y(x)$  for the following :

$x$	0	1	3	4
$y$	-12	0	12	24

3. (a) 10ৰে বিভাজ্য আৰু 100 তকৈ সৰু ধনাত্মক অখণ্ড সংখ্যাৰ মৌলবোৰৰ সংহতি লিখা। 1

Write the elements of the set of positive integers less than 100 and divisible by 10.

- (b) যাদৃচ্ছিক পৰীক্ষাৰ সংজ্ঞা লিখা। 1

Define random experiment.

- (c)  $n$  জন ব্যক্তি এখন ঘূৰণীয়া মেজৰ চাৰিওফালে বহি আছে। তেওঁলোকে বহাৰ সম্ভাৱ্য প্ৰকাৰৰ সংখ্যা লিখা। 1

$n$  persons are sitting at a round table. Write the number of possible sitting ways.

- (d) এটা লুডুগুটি দলিয়াই দিওতে যি কোনো দুটা সংখ্যা নির্বাচন কৰাৰ পূৰ্ণ ঘটনাৰ সংখ্যা নির্ণয় কৰা। 2

Find the number of exhaustive events in the throw of a dice when any two numbers are selected.

- (e) চৰ্তগত সম্ভাৱিতাৰ বিষয়ে বৰ্ণনা কৰা। 3

Describe conditional probability.

- (f) বেইসৰ উপপাদ্যৰ উক্তি লিখা। 2

Write the statement of Bayes' theorem.

- (g) তলৰ যিকোনো দুটাৰ উত্তৰ লিখা :  $5 \times 2 = 10$

Answer any two from the following :

- (i) যি কোনো দুটা ঘটনা  $A$  আৰু  $B$  বাবে প্ৰমাণ কৰা যে

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

For any two events  $A$  and  $B$ , prove that

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

- (ii) যাদৃচ্ছিকভাৱে নির্বাচন কৰা এটা লিপ-ইয়েৰত 53 টা বৰিবাব থকাৰ সম্ভাৱনা নির্ণয় কৰা।

Find the chance that a leap-year, selected at random, will contain 53 Sundays.

(iii) যাদৃচ্ছিকভাৱে এডাল বেখাখণ্ডক তিনিটা ভাগত ভাগ কৰা হ'ল। এই টুকুৰাকেইটা এটা ত্ৰিভুজৰ সম্ভাৱ্য বাহু হোৱাৰ সম্ভাৱনা নিৰ্ণয় কৰা।

A line is divided at random into three parts. Find the chance that they form the sides of a possible triangle.

4. (a) কেন্দ্ৰীয় প্ৰবৃত্তিৰ আটাইতকৈ স্থায়ী জোখটো কি, লিখা। 1  
Write the most stable measure of central tendency.
- (b) এটা উপকৰণ শূন্য হ'লে জ্যামিতিক মাধ্য কি হ'ব, লিখা। 1  
Write the geometrical mean when one of the items is zero.
- (c) শ্ৰেণী বাৰংবাৰতাৰ সংজ্ঞা লিখা। 2  
Define class frequency.
- (d) আয়তচিত্ৰৰ বিষয়ে চমু টোকা লিখা। 3  
Write a short note on histogram.
- (e) দেখুওৱা যে প্ৰথম  $n$  টা স্বাভাৱিক সংখ্যাৰ ভাৰিত মাধ্য  $\frac{1}{3}(2n+1)$  যাৰ অনুকৰণ ভাৰ সেই সংখ্যাটোৰ সমান। 5  
Show that the weighted mean of first  $n$  natural numbers whose weights are equal to the corresponding number is equal to  $\frac{1}{3}(2n+1)$ .

Paper : GECMTH2 B

( Business Mathematics )

1. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া :

Answer the following questions :

(a) যদি

$$\begin{vmatrix} 5x & 10 \\ 2 & 4 \end{vmatrix} = 0$$

হয়,  $x$  ৰ মান উলিওৱা। 1

If

$$\begin{vmatrix} 5x & 10 \\ 2 & 4 \end{vmatrix} = 0$$

find  $x$ .

(b) 3 ঘাত সম্পন্ন এটা স্কেলাৰ মৌলকক্ষৰ উদাহৰণ দিয়া। 1

Give an example of scalar matrix of order 3.

(c) শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা : 1

Choose the correct answer :

$A = [a_{ij}]_{m \times n}$  এটা বৰ্গ মৌলকক্ষ হ'ব, যদিহে

$A = [a_{ij}]_{m \times n}$  is a square matrix, if

(i)  $m < n$

(ii)  $m > n$

(iii)  $m = n$

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়

None of the above

- (d) মৌলকক্ষ আৰু নিৰ্ণায়কৰ দুটা পাৰ্থক্য লিখা।

Write two differences between matrix and determinant.

- (e) তলৰ নিৰ্ণায়কত 3 মৌলটোৰ অনুৰাশি আৰু সহৰাশি কি হ'ব?

What are the minor and cofactor of the element 3 in the determinant given below?

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & -5 \\ 3 & -1 & 2 \\ 4 & 6 & -3 \end{vmatrix}$$

- (f) পৰিৱৰ্ত মৌলকক্ষ আৰু সংলগ্ন মৌলকক্ষৰ সংজ্ঞা দিয়া।

1+1=2

Define transposed matrix and adjoint matrix.

- (g) প্রমান কৰা যে—

Prove that—

$$\begin{vmatrix} 0 & 3 & 5 \\ -3 & 0 & 2 \\ -5 & -2 & 0 \end{vmatrix} = 0$$

অথবা / Or

2×3 মাত্ৰাৰ এটা মৌলকক্ষ গঠন কৰা যাৰ বাবে

$$a_{ij} = \frac{2i-j}{j^2}$$

Construct a 2×3 matrix where  $a_{ij} = \frac{2i-j}{j^2}$ .

- (h) যদি (If)

$$A = \begin{bmatrix} 7 & 6 & -3 \\ -4 & 2 & 8 \end{bmatrix}; B = \begin{bmatrix} 8 & 0 & -5 \\ 6 & -1 & 2 \end{bmatrix}$$

নিৰ্ণয় কৰা (find)  $5A - 3B = ?$

অথবা / Or

x আৰু yৰ মান উলিওৱা, যদি

Find x and y, if

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

- (i)  $A^{-1}$  উলিওৱা (Find  $A^{-1}$ ), যেতিয়া (when)

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

অথবা / Or

যদি (If)  $f(x) = x^2 + 7x + 12$ ,  $f(A)$  ৰ মান নিৰ্ণয়

কৰা (find  $f(A)$ ), যেতিয়া (when)

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \\ 3 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

অথবা / Or

যদি (If)  $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -1 \end{bmatrix}; B = \begin{bmatrix} x & 1 \\ y & -1 \end{bmatrix}$  আৰু

(and)  $(A+B)^2 = A^2 + B^2$ , x আৰু yৰ মান নিৰ্ণয় কৰা (find the values of x and y).

2. (a) বহুপদ ফলনৰ সংজ্ঞা লিখা। 1  
Define the polynomial function.
- (b) এটা বাস্তৱ মানবিশিষ্ট ফলন  $f$  ৰ বাবে অৱকলজৰ সংজ্ঞা দিয়া। 1  
Define the derivative of a real function.
- (c) দ্বিঘাত ফলনৰ এটা উদাহৰণ লিখা। 1  
Give an example of quadratic function.
- (d) এটা ফলনৰ সীমাৰ সংজ্ঞা দিয়া। 1  
Define limit of a function.
- (e) যি কোনো ধনাত্মক অখণ্ড সংখ্যা  $n$  ৰ বাবে  
For any positive integer  $n$   
$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{x^n - a^n}{x - a} = ?$$
 1
- (f) সীমাবোৰৰ মান উলিওৱা : 2+2=4  
Find the limits :  
(i)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{4x+3}{x-2}$   
(ii)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^{10} + x^5 + 1}{x-1}$
- (g)  $f(x) = \sin^2 x$  অৱকলজ উলিওৱা। 2  
Find the derivative of  $f(x) = \sin^2 x$ .

- (h) মান নিৰ্ণয় কৰা : 3  
Find the value :  
$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{\sin 2x}$$
- (i) অৱকলজৰ প্ৰথম সূত্ৰ ব্যৱহাৰ কৰি  
 $f(x) = 2x^2 + 3x - 5$  ফলনৰ  $x = -1$  বিন্দুত  
অৱকলজ উলিওৱা। 3  
Using first principle of derivative, find the derivative of the function  $f(x) = 2x^2 + 3x - 5$  at  $x = -1$ .
- (j) এটা কোম্পানীৰ গৰিষ্ঠ আয় উলিওৱা, য'ত আয়ৰ  
ফলনটো হ'ল  $P(x) = 41 - 72x - 18x^2$ . 3  
Find the maximum profit that a company can make, if the profit function is given by  $P(x) = 41 - 72x - 18x^2$ .
- (k) নিৰ্মাণ ক্ষেত্ৰ এখনত এক নিৰ্দিষ্ট প্ৰকাৰৰ যন্ত্ৰ সঁজুলিয়ে  
প্ৰতি সপ্তাহত 100 লৈকে উৎপাদন কৰিব পাৰে। এই  
সামগ্ৰীৰ বাবে নিৰ্ধাৰিত চাহিদা হৈছে  
 $D = \{(q, p) | q + 5p = 850\}$ , য'ত উপযুক্ত এককত  
 $p$  জোখা হয়। প্ৰতি সপ্তাহত  $q$  সামগ্ৰী প্ৰস্তুত কৰাৰ বাবে  
ব্যয় হৈছে  $C(q) = 300 - 10q + q^2$ .  
সৰ্বাধিক লাভৰ বাবে প্ৰতি সপ্তাহত কিমানটা সামগ্ৰী  
উৎপাদন কৰিব লাগে ? 5  
In a manufacturing company a certain kind of machine tool can produce up to

100 per week. The demand set for these items is  $D = \{(q, p) | q + 5p = 850\}$ , where  $p$  is measured in suitable units. The cost of producing  $q$  items per week is  $C(q) = 300 - 10q + q^2$ .

How many items should be produced each week in order to maximise profit?

3. (a) কিমান সময়ত বছৰি 10% সৰল সুতত 2,100 টকাৰ পৰা 2,835 টকা হ'ব ?

In what time will ₹ 2,100 amount to ₹ 2,835 at 10% p.a. SI?

- (b) কি সৰল সুতৰ হাৰত 1,500 টকাৰ 5 বছৰৰ সুত, 3,125 টকাৰ বছৰি 4% সৰল সুতৰ হাৰত 3 বছৰৰ সুতৰ সমান হ'ব ?

At what rate of SI p.a. will ₹ 1,500 produce the same interest in 5 years as ₹ 3,125 produce in 3 years at 4% p.a.?

- (c) বছৰি 5% হাৰত মূলধন 1,450 টকা আৰু সমান সুত আৰু সমান সময়ত মূলধন 1,250 টকাৰ সৰল সুতৰ পাৰ্থক্য 135 টকা। সময় নিৰ্ণয় কৰা।

The difference in simple interest on ₹ 1,450 at 5% p.a. and on ₹ 1,250 at the same rate for the same time is ₹ 135. Find the time.

- (d) কোনো মূলধনৰ কোনো এক সুতৰ হাৰত 2 বছৰৰ চক্ৰবৃদ্ধি সুত আৰু সৰল সুত ক্ৰমে 920.25 টকা আৰু 900 টকা হ'লে মূলধন আৰু সুতৰ হাৰ নিৰ্ণয় কৰা।

3

Compound interest and simple interest on a certain sum of money for 2 years are respectively ₹ 920.25 and ₹ 900. Find the sum and the rate of interest.

- (e) তলৰ যি কোনো দুটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ দিয়া :  $5 \times 2 = 10$

Answer any two of the following :

- (i) এজন মানুহে এটা বেংকত প্ৰত্যেক বছৰৰ শেষত বছৰি 5% চক্ৰবৃদ্ধি সুতত 1,200 টকা জমা কৰে। 15 বছৰৰ পাছত তেওঁৰ জমা ধন কিমান হ'ব ? [দিয়া আছে  $(1.05)^{15} = 2.0789$ ]

A man deposits ₹ 1,200 in a bank at the end of each year @ 5% p.a. CI. What would be his deposit after 15 years? [Given  $(1.05)^{15} = 2.0789$ ]

- (ii) বছৰি 4% সুতৰ হাৰত কোনো মূলধনৰ দ্বিতীয় বছৰৰ চক্ৰবৃদ্ধি সুত 25 টকা হ'লে তৃতীয় বছৰৰ চক্ৰবৃদ্ধি সুত কিমান হ'ব ?

Compound interest for 2nd year on a certain sum at 4% p.a. is ₹ 25. Find CI for 3rd year.

(iii) বছৰি  $3\frac{1}{2}\%$  চক্রবৃদ্ধি হাৰ সূতত 4 বছৰৰ বাবে চলি থকা 1,050 টকাৰ বাৰ্ষিকী এটা ক্ৰয় কৰিবলৈ বৰ্তমানে কিমান টকা লাগিব ?

What sum will buy an annuity ₹ 1,050 for 4 years, the rate of interest being  $3\frac{1}{2}\%$  p.a. CI?

4. (a) সৰ্বোত্তম ব্যবহার্য সমাধানৰ সংজ্ঞা দিয়া।  
Define optimal feasible solution.

(b) উদ্দিষ্ট ফলনৰ সংজ্ঞা দিয়া।  
Define objective function.

(c) লেখ অংকন কৰা (যি কোনো এটা) :  
Draw the graph of (any one) :

(i)  $x+2y-20 \geq 0$

(ii)  $8x+3y \leq 24$

(d) এগৰাকী পথ্য বিশেষজ্ঞই দুই ধৰণৰ আহাৰ (Food) এনেভাৱে মিহলি কৰিব বিচাৰে যাতে মিশ্ৰণটোত ভিটামিন A ৰ পৰিমাণ 8 একক আৰু ভিটামিন C ৰ পৰিমাণ 10 একক হিচাপত মজুত থাকে। আহাৰ I ৰ প্রতি কি:গ্রা:ত ভিটামিন A ৰ পৰিমাণ 2 একক আৰু ভিটামিন C ৰ পৰিমাণ 1 একক। আন হাতে, আহাৰ II ৰ প্রতি কি:গ্রা:ত ভিটামিন A ৰ পৰিমাণ 1 একক আৰু ভিটামিন C ৰ পৰিমাণ 2 একক। আহাৰ I ৰ প্রতি কি: গ্রা:ৰ মূল্য 50 টকা আৰু আহাৰ II ৰ প্রতি কি:গ্রা:ৰ মূল্য 70 টকা। এনেধৰণৰ মিশ্ৰণ এটাৰ খৰছ কমাৰলৈ বৈধিক প্ৰ'গ্ৰামিং সমস্যাৰ ৰূপত সমস্যাটো সূত্ৰায়িত কৰা।

A dietician wishes to mix two types of foods in such a way that vitamin

contents of the mixture contain at least 8 units of vitamin A and 10 units of vitamin C. Food I contains 2 units/kg of vitamin A and 1 unit/kg of vitamin C. Food II contains 1 unit/kg of vitamin A and 2 units/kg of vitamin C. It costs ₹ 50 per kg to purchase Food I and ₹ 70 per kg to purchase Food II. Formulate this problem as a linear programming problem to minimise the cost of such a mixture.

অথবা/Or

এটা পণ্য উৎপাদনকাৰী কোম্পানীয়ে এবিধ পন্যৰ দুটা নমুনা A আৰু B প্ৰস্তুত কৰে। নমুনা A ৰ প্রতিবিধ সামগ্ৰীৰ মূল্য প্ৰস্তুতিৰ বাবে 9 শ্ৰম ঘণ্টা আৰু চূড়ান্তকৰণৰ বাবে 1 শ্ৰমঘণ্টা আৱশ্যক হয়। নমুনা B ৰ প্রতিবিধ সামগ্ৰীৰ মূল্য প্ৰস্তুতিৰ বাবে 12 শ্ৰমঘণ্টা আৰু চূড়ান্তকৰণৰ বাবে 3 শ্ৰমঘণ্টা আৱশ্যক হয়। প্রতিবিধ সামগ্ৰীৰ মূল্য প্ৰস্তুতি আৰু চূড়ান্ত ৰূপদানৰ বাবে মুঠ উপলব্ধ সময় ক্ৰমে 180 আৰু 30 শ্ৰম ঘণ্টা। কোম্পানীয়ে নমুনা A ৰ প্রতিটো সামগ্ৰীত 8,000 টকা আৰু নমুনা B ৰ প্রতিটো সামগ্ৰীত 12,000 টকা লাভ কৰে। নমুনা A আৰু নমুনা B ৰ প্রতিবিধৰ কিমানকৈ সামগ্ৰী প্রতি সপ্তাহত উৎপাদন কৰিলে সৰ্বোচ্চ লাভ পোৱা যাব ? বৈধিক প্ৰ'গ্ৰামিং সমস্যাৰ ৰূপত সমস্যাটো সূত্ৰায়িত কৰা।

A manufacturing company makes two models A and B of a product. Each piece of model A requires 9 labour hours for



fabricating and 1 labour hour for finishing. Each piece of model B requires 12 labour hours for fabricating and 3 labour hours for finishing. For fabricating and finishing, the maximum labour hours available are 180 and 30 respectively. The company makes a profit of ₹ 8,000 on each piece of model A and ₹ 12,000 on each piece of model B. How many pieces of model A and model B should be manufactured per week to realise a maximum profit? Formulate this problem as a linear programming problem.

(e) তলত দিয়া বৈখিক প্ৰ'গ্ৰেছিং সমস্যাটোৰ লৈখিক সমাধান কৰা:

$Z = 3x + 2y$  সৰ্বনিম্ন মান উলিওৱা, য'ত  
সীমাবদ্ধতাসমূহ হ'ল

$$x + y \geq 8$$

$$3x + 5y \leq 15$$

$$x \geq 0, y \geq 0$$

Solve graphically the following linear programming problem :

$$\text{Minimise } Z = 3x + 2y$$

subject to the constraints

$$x + y \geq 8$$

$$3x + 5y \leq 15$$

$$x \geq 0, y \geq 0$$

\*\*\*