

Total No. of Printed Pages—16

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

**2025**

( May/June )

**MATHEMATICS**

( Generic Elective Course )

Paper : GECMTH2

Full Marks : 60 (80 for 2023 Batch)

Time : 2 hours (3 hours for 2023 Batch)

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

Paper : GECMTH2 A

( Foundation in Mathematics—II )

1. (a) সংজ্ঞা লিখা : 1+1=2

Define :

(i) অগ্রবর্তী অন্তর সংকারক

Forward difference operator

(ii) স্থানান্তরী সংকারক

Displacement operator

( 2 )

- (b) প্রমাণ কৰা যে  
Prove that

$$E = 1 + \Delta$$

2

- (c) (i) নিৰ্ণয় কৰা :  
Evaluate :

$$\Delta e^{ax}$$

- (ii) প্রমাণ কৰা যে  
Prove that

$$E^{-1} = 1 - \nabla$$

1+1=2

- (d) প্রমাণ কৰা যে  
Prove that

$$\nabla = E^{-1} \Delta$$

2

অথবা / Or

বিভাজিত অন্তৰৰ দুটা ধৰ্ম লিখা।

Write two properties of divided difference.

- (e) নিউটনের অগ্রবর্তী অন্তৰ্বেশন সূত্রটো নিৰ্গমন কৰা।  
Deduce Newton's forward interpolation formula.

5

( 3 )

অথবা / Or

তলৰ তালিকাৰ পৰা 45 কৈ কম নম্বৰ পোৱা ছাত্ৰছাত্ৰীৰ সংখ্যা নিৰ্ণয় কৰা :

From the following table, find the number of students who obtain less than 45 marks :

নম্বৰ Marks	ছাত্ৰছাত্ৰীৰ সংখ্যা No. of students
30-40	31
40-50	42
50-60	51
60-70	35
70-80	31

- (f) লাগ্ৰাঞ্জৰ অন্তৰ্বেশন সূত্র প্রয়োগ কৰি  $x=10$  ৰ বাবে  $y$  ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা :

5

Using Lagrange's interpolation formula find the value of  $y$  corresponding to  $x=10$  :

$x$	5	6	9	11
$y = f(x)$	12	13	14	16

( 4 )

অথবা / Or

তলৰ তালিকাৰ পৰা বিভাজিত অন্তৰ তালিকা গঠন কৰা :  
Construct a divided difference table for the following :

$x$	1	2	4	7	12
$f(x)$	22	30	82	106	216

2. (a) নিৰ্ণয় কৰা :

Evaluate :

$1+1=2$

(i)  $\frac{|8|}{|6 \times |3|}$

(ii)  ${}^9C_4$

(b) যদি একে বঙৰ বলবোৰৰ মাজত কোনো প্ৰভেদ নাথাকে, তেনেহ'লে 4টা বঙা, 3টা হালধীয়া আৰু 2টা সেউজীয়া বল একে শাৰীত কিমান ধৰণেৰে সজাব পাৰি ?

2

In how many ways can 4 red, 3 yellow and 2 green balls be arranged in a row if the balls of the same colour are indistinguishable?

(c) প্ৰমাণ কৰা যে

Prove that

(i)  ${}^nP_r = \frac{|n|}{|n-r|}$

P25/1366

(Continued)

( 5 )

(ii)  ${}^nP_r = {}^nC_r \times |r|$

(iii)  ${}^nC_r + {}^nC_{r-1} = {}^{n+1}C_r$  3×3=9

(d) গণনাৰ যোগ আৰু গুণফলৰ নিয়ম লিখা। 2

Write the sum and product rule of counting.

অথবা / Or

এটা উদাহৰণ দি পিছন হ'ল তত্ত্বটো লিখা।

State pigeonhole principle with an example.

(e) গণনাৰ অন্তঃকৰণ আৰু বহিঃকৰণ তত্ত্বটো লিখা আৰু প্ৰমাণ কৰা। 3

State and prove inclusion-exclusion principle of counting.

3. (a) সংজ্ঞা দিয়া : 1+1+1=3

Define :

(i) ঘটনা

Event

(ii) পৰস্পৰ বিৰাজিত ঘটনা

Mutually exclusive event

(iii) নিঃশেষিত ঘটনা

Exhaustive event

P25/1366

(Turn Over)

( 6 )

(b) স্বতঃসিদ্ধ তিনিক সন্মতিৰ সংজ্ঞা দিয়া। 2  
Give axiomatic definition of probability.

(c) সন্মতিৰ বেইসৰ উপপাদ্যটো লিখা। 2  
State Bayes' theorem on probability.

(d) যদি (If)  $P(A) = 0.8$ ,  $P(B) = 0.5$  আৰু (and)  $P(B|A) = 0.4$ , নিৰ্ণয় কৰা (find)—

(i)  $P(A \cap B)$

(ii)  $P(A|B)$

(iii)  $P(A \cup B)$

1+1+1=3

(e) (i) তলৰ তালিকাৰ খালী ঠাইবোৰ পূৰণ কৰা : 3  
Fill in the blanks of the following table :

	$P(A)$	$P(B)$	$P(A \cap B)$	$P(A \cup B)$
(1)	1/3	1/5	1/15	—
(2)	0.35	—	0.25	0.6
(3)	0.5	0.35	—	0.7

(ii) সন্মতিৰ বিভাজনৰ যাদৃচ্ছিক চলকৰ সংজ্ঞা দিয়া। 2  
Define random variable in probability distribution.

4. (a) সংজ্ঞা দিয়া :  
Define : 1+1+1=3

(i) সমান্তৰ মাধ্য  
Arithmetic mean

P25/1366

(Continued)

( 7 )

(ii) গুণোত্তৰ মাধ্য  
Geometric mean

(iii) শ্ৰেণী বাৰংবাৰতা  
Class frequency

(b) (i) প্রমাণ কৰা যে  
Prove that

$$AM \geq GM \geq HM$$

3

(ii) তলৰ তালিকাৰ পৰা সমান্তৰ মাধ্য নিৰ্ণয় কৰা : 3  
Find the AM from the following table :

$x$	10	20	30	40	50	60
$f(x)$	6	4	6	12	8	4

(অতিৰিক্ত 20 নম্বৰ 2023 বৰ্ষৰ শিক্ষার্থীৰ বাবে)

( Additional 20 marks for 2023 Batch )

5. (a) নিউটনৰ বেকৱাৰ্ড অন্তৰ্বেশন সূত্র নিৰ্ণয়ন কৰা। 10  
Deduce Newton's backward interpolation formula.

(b) তলৰ তালিকাৰ পৰা  $x = 1.2$  ত  $y$ ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা : 10  
Find the value of  $y$  when  $x = 1.2$  from the following table :

$x$	1	2	3	4	5
$y$	1	4	9	16	25

P25/1366

( Turn Over )

Paper : GECMTH2 B  
( Business Mathematics )

1. (a) মৌলিককম্ব সংজ্ঞা দিয়া।  
Define a matrix. 1

(b) মান নির্ণয় কবা :  
Evaluate :  $MH \leq MO \leq MA$  1

(c) মৌলিককম্ব আক-নির্ণায়ক দুটা পার্থক্য লিখা।  
Write two differences between matrix and determinant. 2

এটা মৌলিককম্ব মৌলিককম্ব  $a_{ij} = (i + j)$  হলে  
Construct a  $3 \times 2$  matrix whose elements are given by  $a_{ij} = (i + j)^2$

(d)  $x$  আক  $y$  ব মান উলিওবা, যদি  
Find  $x$  and  $y$ , if  $x \begin{bmatrix} 2 \\ 4 \end{bmatrix} + y \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 14 \\ 28 \end{bmatrix}$  3

অথবা / Or

যদি (If)

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

তেজ্জে  $2A + 3B$  নির্ণয় কবা।

then determine  $2A + 3B$ .

(e)  $f(x) = x^2 - 2x + 5$  আক  $A = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$  হলে  
 $f(A)$  নির্ণয় কবা। 3

If  $f(x) = x^2 - 2x + 5$  and  $A = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ ,  
then determine  $f(A)$ .

(f) যদি (If)

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

হয়, তেনেহ'লে প্রমাণ কবা যে

then prove that

$$A^2 - 4A - 5I = 0 \quad 5$$

( 10 )

অথবা / Or

যদি  $A = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$ , তেন্তে প্রমাণ কৰা যে

If  $A = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$ , then prove that

$$(A - 2I)(A - 3I) = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

2. (a) দ্বিঘাত ফলনৰ সংজ্ঞা দিয়া। 1  
Define quadratic function.
- (b) ফলনৰ অৱকলজ বুলিলে কি বুজা? 2  
What do you mean by derivative of a function?

অথবা / Or

কোনো এটা বিন্দুত এটা ফলনৰ অবিচ্ছিন্ন হোৱাৰ চৰ্তবিলাক কি কি?

What are the conditions for a function to be continuous at a point?

(c) যদি  $f(x) = \frac{1}{x}$  হয়, তেন্তেহ'লে প্রমাণ কৰা যে

If  $f(x) = \frac{1}{x}$ , then prove that

$$f(p) - f(q) = f\left(\frac{pq}{q-p}\right)$$

3

P25/1366

(Continued)

( 11 )

অথবা / Or

যদি  $f(x) = 2x^2 - 5x + 4$  হয়, তেন্তেহ'লে  $x$  ৰ কি মানৰ বাবে  $2f(x) = f(2x)$  হ'ব?

If  $f(x) = 2x^2 - 5x + 4$ , then for what value of  $x$  will  $2f(x) = f(2x)$ ?

- (d) মান নিৰ্ণয় কৰা (যি কোনো দুটা) :  $2 \times 2 = 4$   
Evaluate (any two) :

(i)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x+5}{3x-5}$

(ii)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 3x + 2}{x - 1}$

(iii)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 8}{x - 2}$

- (e) অৱকলজৰ প্ৰথম সূত্র ব্যৱহাৰ কৰি  $f(x) = 3x^2 + x + 2$  ফলনৰ  $x = 2$  বিন্দুত অৱকলজ উলিওৱা। 4

Using first principle of derivatives, find the derivative of the function  $f(x) = 3x^2 + x + 2$  at  $x = 2$ .

- (f) এটা তামৰ কোম্পানীয়ে প্ৰতিদিনে  $x$  টন তামৰ উৎপাদন কৰোতে মুঠ খৰছ হয়

$$TC = \frac{1}{3}x^3 - 5x^2 + 6x + 55$$

P25/1366

(Turn Over)

দৈনিক উৎপাদন কিমান টন হ'লে কোম্পানীৰ মুঠ খৰচৰ পৰিমাণ ন্যূনতম হ'ব?

5

A copper plant produces  $x$  tons of copper at a total cost of

$$TC = \frac{1}{3}x^3 - 5x^2 + 6x + 55$$

Find the output level at which the total cost will be minimum.

অথবা / Or

$y = x^3 - 27x + 10$  ফলনৰ বৃহত্তম মান নিৰ্ণয় কৰা।

Determine the maximum value of the function  $y = x^3 - 27x + 10$ .

3. (a) সবল সুত আৰু চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ মাজত থকা পাৰ্থক্যবিলাক লিখা।

2

Write the differences between simple interest and compound interest.

- (b) কাৰ্যকৰী সুতৰ হাৰ বুলিলে কি বুজা?  
What do you mean by effective rate of interest?

2

- (c) কিমান সময়ত বছৰি 10% সবল সুতত 2,100 টকাৰ পৰা 2,835 টকা হ'ব?

3

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

- (d) সবল সুতত এক পৰিমাণৰ ধন 5 বছৰত নিজৰ  $\frac{3}{2}$  গুণ

3

হয়। সুতৰ হাৰ নিৰ্ণয় কৰা।

A sum of money at simple interest becomes  $\frac{3}{2}$  times of itself in 5 years.

Find the rate of interest.

- (e) এজন বেপাৰীয়ে 6% সবল সুতৰ হাৰত 1,00,000 টকা ধাবলৈ টকাখিনি 6% চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰত ধাবলৈ দিলে। 3 বছৰত তেওঁৰ মুঠ লাভ কিমান হ'ব?

5

A merchant borrowed ₹ 1,00,000 at 6% simple interest and invested the amount at 6% p.a. compound interest. What will be his gain in 3 years?

অথবা / Or

এজন মানুহে 36,000 টকা দুজন মানুহক 4% আৰু  $4\frac{1}{2}\%$  হাৰত ধাবলৈ দিলে। 6 বছৰৰ পিছত তেওঁ দুয়োজনৰ পৰা সুত হিচাপে মুঠ 9,240 টকা পালে। মানুহজনে কাক, কিমান টকা ধাবলৈ দিছিল?

A man lent ₹ 36,000 to two persons at 4% and  $4\frac{1}{2}\%$  respectively. After 6 years, he received ₹ 9,240 in all from them as interest. How much did he lend to each of them?

( 14 )

4. (a) উদ্দিষ্ট ফলনৰ সংজ্ঞা দিয়া।

Define objective function.

1

(b) LPP ব সাধাৰণ গাণিতিক আৰ্হিটো লিখা।

Write the general mathematical model for LPP.

2

অথবা / Or

তলত দিয়া অসমতাকেইটাই আশুৰা ক্ষেত্র লেখৰ সহায়ত দেখুওৱা :

Draw the graph of the following inequalities :

$$8x + 3y \leq 24, x \geq 1, y \geq 2$$

(c) LPP ব অভিধাৰণাবিলাক কি কি?

What are the assumptions of LPP?

3

অথবা / Or

বৈখিক পদ্ধতিৰ সীমাবদ্ধতাসমূহ লিখা।

Write the limitations of graphical method.

(d) এজন উৎপাদনকাৰীয়ে দুবিধ বস্তু A আৰু B ব উৎপাদন কৰে। উৎপাদনৰ বাবে সময়, উপলব্ধ সামগ্ৰী আৰু আয় তলত দিয়া সাৰনীৰ মতে :

A manufacturer produces two products A and B. The time of preparation,

P25/1366

(Continued)

( 15 )

capacity available and net income are given in the following table :

উৎপাদন Product	ছেদন Cutting	ফেব্ৰিকেছন Fabrication	সময় Assembly	আয় Income
A	1	4	2	150
B	2	5	3	180
উপলব্ধ Available	500	1400	700	

উপযুক্ত LPP আৰ্হি প্ৰস্তুত কৰা।

5

Formulate the LPP.

অথবা / Or

বৈখিক পদ্ধতিৰ জৰিয়তে তলত দিয়া LPP ব সমাধান কৰা :

Using graphical method, solve the following LPP :

বৃহত্তম মান নিৰ্ণয় কৰা (Maximize)

$$Z = 15x + 10y$$

সাৰেপক্ষে (subject to)

$$x + y \leq 40$$

$$2x + y \leq 60$$

$$x, y \geq 0$$

P25/1366

(Turn Over)

( অতিৰিক্ত 20 নম্বৰ 2023 বৰ্ষৰ শিক্ষাৰ্থীৰ বাবে )

( Additional 20 marks for 2023 Batch )

5. তলৰ মৌলকক্ষৰ প্ৰতিলোম আছে নে নাই পৰীক্ষা কৰা, আৰু যদি আছে, প্ৰতিলোম নিৰ্ণয় কৰা : 2+5=7

Determine whether the following matrix is invertible and if it exists, find its inverse :

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

6. অৱকলনৰ প্ৰথম সূত্ৰ ব্যৱহাৰ কৰি  $f(x) = x^3$  ৰ  $x = c$  বিন্দুত অৱকলন উলিওৱা। 4

Find the derivative of  $f(x) = x^3$  at the point  $x = c$  from the first principle.

7. সৰ্বোচ্চ বা সৰ্বনিম্ন মান নিৰ্ণয় কৰা : 3

Find the extrema of

$$f(x) = 2x^2 - 5x + 4$$

8. মান নিৰ্ণয় কৰা : 3

Evaluate :

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}$$

9. অবিচ্ছিন্ন ফলনৰ যি কোনো দুটা ধৰ্ম লিখা। 3

State any two properties of continuous functions.

\*\*\*