

Total No. of Printed Pages—16

2 SEM FYUGP GECMTH2 (A/B)

2 0 2 5

(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 সংকাবক

Forward difference operator

(ii) স্থানান্তরী সংকাবক

Displacement operator

(2)

- (b) প্রমাণ কৰা যে
Prove that

$$E = 1 + \Delta \quad 2$$

- (c) (i) নির্ণয় কৰা :
Evaluate :

$$\Delta e^{ax}$$

- (ii) প্রমাণ কৰা যে
Prove that

$$E^{-1} = 1 - \nabla \quad 1+1=2$$

- (d) প্রমাণ কৰা যে
Prove that

$$\nabla = E^{-1} \Delta \quad 2$$

অথবা / Or

বিভাজিত অন্তৰৰ দুটা ধৰ্ম লিখা।

Write two properties of divided difference.

- (e) নিউটনৰ অগ্রবর্তী অন্তৰ্বেশন সূত্রটো নির্গমন কৰা। 5
Deduce Newton's forward interpolation formula.

(3)

অথবা / Or

তলৰ তালিকাৰ পৰা 45 কৈ কম নম্বৰ পোৱা ছাত্ৰছাত্ৰীৰ সংখ্যা নির্ণয় 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 নির্ণয় 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) নির্ণয় কৰা : $1+1=2$

Evaluate :

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

$$(ii) {}^9C_4$$

(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)

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

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

(d) গণনাৰ যোগ আৰু গুণফলৰ নিয়ম লিখা। 2

Write the sum and product rule of counting.

অথবা / Or

এটা উদাহৰণ দি পিজান হ'ল তত্ত্বটো লিখা।

State pigeonhole principle with an example.

(e) গণনাৰ অন্তৰ্ভুক্তকৰণ 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 ভিত্তিক সম্ভাবিতাব সংজ্ঞা দিয়া। 2
Give axiomatic definition of probability.

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

4. (a) সংজ্ঞা দিয়া : 1+1+1=3

Define :

(i) সমান্তৰ মাধ্য
Arithmetic mean

P25/1366

(Continued)

(7)

(ii) গুণোত্তৰ মাধ্য
Geometric mean
(iii) শ্রেণী 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 নিৰ্গমন 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)

(8)

Paper : GECMTH2 B
(Business Mathematics)

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

(b) মান নির্ণয় করা : 1
Evaluate :

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

(c) মৌলকক্ষ আৰু নির্ণায়কৰ দুটা পার্থক্য লিখা। 2
Write two differences between matrix and determinant.

অথবা / Or

এটা মৌলকক্ষৰ মৌলবিলাক $a_{ij} = (i+j)^2$ হ'লে
 3×2 মৌলকক্ষটো নির্ণয় করা।

Construct a 3×2 matrix whose elements are given by $a_{ij} = (i+j)^2$.

(d) x আৰু y ব মান উলিওৱা, 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

(9)

অথবা / Or

যদি (If)

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

তেজ্জ 2A + 3B নির্ণয় করা।

then determine 2A + 3B.

(e) $f(x) = x^2 - 2x + 5$ আৰু $A = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ হ'লে

$f(A)$ নির্ণয় করা।

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 করা যে

then prove that

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

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 অৱকলন 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

(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) অৱকলনৰ প্ৰথম সূত্র ব্যৱহাৰ কৰি $f(x) = 3x^2 + x + 2$ ফলনৰ $x = 2$ বিন্দুত অৱকলন 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

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

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 সূত আৰু চক্রবৃদ্ধি সূতৰ মাজত থকা পাৰ্থক্যবিলাক লিখা।

2

Write the differences between simple interest and compound interest.

(b) কাৰ্যকৰী সূতৰ হাৰ বুলিলে কি বুজা ?

2

What do you mean by effective rate of interest?

(c) কিমান সময়ত বছৰি 10% সবল সূতত 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 সূতত এক পৰিমাণৰ ধন 5 বছৰত নিজৰ $\frac{3}{2}$ গুণ

হয়। সূতৰ হাৰ নিৰ্ণয় কৰা।

3

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 সূতৰ হাৰত 1,00,000 টকা ধৰিলে টকাখিনি 6% চক্রবৃদ্ধি সূতৰ হাৰত ধৰিলে 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 4½% হাৰত ধৰিলে দিলে। 6 বছৰৰ পিছত তেওঁ দুয়োজনৰ পৰা সূত হিচাপে মুঠ 9,240 টকা পালে। মানুহজনে কাক, কিমান টকা ধৰিলে দিছিল ?

A man lent ₹ 36,000 to two persons at 4% and 4½% respectively. After 6 years, he received ₹ 9,240 in all from them as interest. How much did he lend to each of them?

4. (a) উদ্দিষ্ট ফলনৰ সংজ্ঞা দিয়া।

1

Define objective function.

- (b) LPP ৰ সাধাৰণ গাণিতিক আৰ্হিটো লিখা।

2

Write the general mathematical model for LPP.

অথবা / Or

তলত দিয়া অসমতাকেইটাই আগুৰা ক্ষেত্র লেখৰ সহায়ত দেখুওৱা :

Draw the graph of the following inequalities :

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

- (c) LPP ৰ অভিধাৰণাবিলাক কি কি ?

3

What are the assumptions of LPP?

অথবা / Or

বৈখিক পদ্ধতিৰ সীমাবদ্ধতাসমূহ লিখা।

Write the limitations of graphical method.

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

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

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

উৎপাদন Product	ছেদন Cutting	ফেব্ৰিকেশ্বন Fabrication	সমষ্ণ 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 ৰ সমাধান কৰা :

Using graphical method, solve the following LPP :

বৃহত্তম মান নিৰ্ণয় কৰা (Maximize)

$$Z = 15x + 10y$$

সাপেক্ষে (subject to)

$$x + y \leq 40$$

$$2x + y \leq 60$$

$$x, y \geq 0$$

(অতিৰিক্ত 20 নম্বৰ 2023 বৰ্ষৰ শিক্ষার্থীৰ বাবে)

(Additional 20 marks for 2023 Batch)

5. তলৰ মৌলকক্ষৰ প্ৰতিলোম আছে নে নাই পৰীক্ষা কৰা, আৰু
যদি আছে, প্ৰতিলোম নিৰ্ণ 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. অৱকলজৰ প্ৰথম সূত্ৰ ব্যৱহাৰ কৰি $f(x) = x^3$ ৰ $x = c$ বিন্দুত অৱকলজ 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.
