

Total No. of Printed Pages—15

1 SEM FYUGP GECMTH1 (A/B)

2024

(December)

MATHEMATICS

(Generic Elective Course)

Paper : GECMTH-1

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 : GECMTH-1A

(Foundation in Mathematics—I)

1. (a) ধৰা হ'ল $A = \{x : x \text{ এটা যুগ্ম মৌলিক সংখ্যা}\}$.
সংহতিটোৰ মৌলটো লিখা। 1
Let $A = \{x : x \text{ is an even prime number}\}$.
Write the element of the set.
- (b) যি কোনো এটা বাক্য সংযোগকাৰি লিখা। 1
Write any one of the sentential connectives.
- (c) $x^2 + 1 = 0$ সমীকৰণৰ মূলৰ সংহতিটো লিখা। 2
Write the solution set of the equation $x^2 + 1 = 0$.

(d) ধৰা হ'ল $A = \{a, b, c\}$ আৰু $B = \{u, a, v\}$. $A \cap B$ নিৰ্ণয় কৰা। 2

Let $A = \{a, b, c\}$ and $B = \{u, a, v\}$. Find $A \cap B$.

(e) ইম্পলিকেছনৰ সত্যতা তালিকা লিখা। 2

Write the truth table of implication.

(f) ধৰা হ'ল $A = \{1, 2, 3\}$ আৰু $B = \{u, v\}$. $A \times B$ নিৰ্ণয় কৰা। 3

Let $A = \{1, 2, 3\}$ and $B = \{u, v\}$. Find $A \times B$.

অথবা / Or

যি কোনো সংহতি A আৰু B ৰ বাবে দেখুওৱা যে
 $(A - B) \cup (A \cap B) = A$.

For any sets A and B , show that
 $(A - B) \cup (A \cap B) = A$.

2. (a) ধৰা হ'ল A, B দুটা অ-বিভক্ত সংহতি আৰু R এটা A ৰ পৰা B লৈ সম্বন্ধ। তেন্তে $A \times B \subset R$. 1

(সঁচা নে মিছা লিখা)

Let A, B are two non-empty sets and R is a relation from A to B . Then $A \times B \subset R$.

(State True or False)

(b) ধৰা হ'ল $A = \{a, b\}$, $B = \{c, d\}$. A ৰ পৰা B লৈ হ'ব পৰা মুঠ সম্বন্ধৰ সংখ্যা লিখা। 1

Let $A = \{a, b\}$, $B = \{c, d\}$. Write the total number of relations from A to B .

(c) সম্বন্ধৰ আদিক্ষেত্রৰ সংজ্ঞা লিখা। 1

Define domain of a relation.

(d) ধৰা হ'ল $f(x) = 2x + 3$, $g(x) = x^2 + 9$. তেন্তে $f + g$ নিৰ্ণয় কৰা। 2

Let $f(x) = 2x + 3$, $g(x) = x^2 + 9$. Then find $f + g$.

(e) ধৰা হ'ল N স্বাভাৱিক সংখ্যাৰ সংহতি আৰু N ত সংজ্ঞাবদ্ধ R এটা সম্বন্ধ য'ত $R = \{(x, y): y = 3x; x, y \in N\}$. R ৰ আদিক্ষেত্র, সহ-আদিক্ষেত্র আৰু পৰিসৰ লিখা।

1+1+1=3

Let N be the set of natural numbers and the relation R is defined on N such that $R = \{(x, y): y = 3x; x, y \in N\}$. Write the domain, codomain and range of R .

(f) x ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা যাতে ফলন $f(x) = x^2 + 6$ আৰু $g(x) = 5x$ সমান হয়। 3

Find the values of x for which the function $f(x) = x^2 + 6$ and $g(x) = 5x$ are equal.

অথবা / Or

ফলন $f(x) = \frac{3}{2-x^2}$ ৰ পৰিসৰ নিৰ্ণয় কৰা।

Find the range of the function

$$f(x) = \frac{3}{2-x^2}.$$

(g) ফলন $f(x) = \frac{4-x}{x-4}$ আদিক্ষেত্র আৰু পৰিসৰ নিৰ্ণয়

কৰা।

4

Find the domain and range of the function

$$f(x) = \frac{4-x}{x-4}$$

(h) দেখুওৱা যে $R = \{(x, y) : x - y = 2n; x, y, n \in \mathbb{Z}\}$ অখণ্ড সংখ্যাৰ সংহতি \mathbb{Z} ত এটা সমতুল্য সংহতি।

4

Show that $R = \{(x, y) : x - y = 2n; x, y, n \in \mathbb{Z}\}$ is an equivalence relation in the set of integers \mathbb{Z} .

অথবা / Or

দেখুওৱা যে ফলন $f : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$ য'ত $f(x) = 3x$ এটা একৈকী ফলন, কিন্তু আচ্ছাদক নহয়।

Show that the function $f : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$ given by $f(x) = 3x$ is one-to-one, but not onto.

3. (a) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$ ৰ মান লিখা।

1

Write the value of $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$.

(b) মান নিৰ্ণয় কৰা :

1

Find :

$$\frac{d}{dx} \cos 2x$$

(c) মান নির্ণয় করা : 2

Evaluate :

$$\lim_{x \rightarrow 2} (x^2 + 2x)$$

(d) মান নির্ণয় করা : 2

Find :

$$\frac{d}{dx} (ax + b)^n$$

(e) মান নির্ণয় করা (যি কোনো এটা) : 3

Evaluate (any one) :

(i) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x}{\pi - x}$

(ii) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin ax}{\sin bx}$; $a, b \neq 0$

(f) মান নির্ণয় করা : 3

Find :

$$\frac{d^2}{dx^2} (\sin(\cos x))$$

অথবা / Or

ফলন $xy = y^2$ ব $\frac{dy}{dx}$ নির্ণয় করা।

Find $\frac{dy}{dx}$ of the function $xy = y^2$.

- (g) উপবৃত্ত $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} = 1$ ৰে আগুৰা ক্ষেত্রৰ কালি নিৰ্ণয়
কৰা।

3

Find the area of the region bounded by
the ellipse

$$\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} = 1$$

4. তলৰ যি কোনো তিনিটা সমাধান কৰা :

5×3=15

Solve any *three* from the following :

(i) $\frac{dy}{dx} = \frac{1+y^2}{1+x^2}$

(ii) $(x^2 + y^2) dy = xy dx$

(iii) $\frac{dy}{dx} = \frac{x+2y-3}{2x+y-3}$

(iv) $x \frac{dy}{dx} + y = y^2 \log x$

(v) $\frac{d^3y}{dx^3} - 3 \frac{dy}{dx} + 2y = 0$

(Additional 20 marks for 2023 Batch)

5. (a) সংযোজনৰ সত্যতা তালিকা লিখা।

2

Write the truth table for conjunction.

(b) ধৰা হ'ল $A = \{3, 5, 9\}$ আৰু $B = \{3\}$. $A - B$ লিখা। 1

Let $A = \{3, 5, 9\}$ and $B = \{3\}$. Write $A - B$.

(c) সমতুল্য সম্বন্ধৰ সংজ্ঞা লিখা। 2
Define equivalence relation.

(d) ধৰা হ'ল $R = \{(1, 1), (2, 4), (3, 3)\}$ এটা সম্বন্ধ। 1
আদিক্ষেত্র সংহতিটো লিখা।

Let $R = \{(1, 1), (2, 4), (3, 3)\}$ be a relation.
Write the domain set.

(e) মান নিৰ্ণয় কৰা (যি কোনো এটা) : 4
Evaluate (any one) :

$$(i) \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1}{\pi - x}$$

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

(f) যি কোনো এটাৰ উত্তৰ লিখা : 5
Answer (any one) :

(i) এটা ফলন f সংজ্ঞাবদ্ধ কৰা হ'ল

$$f(x) = x \sin \frac{1}{x}, \quad \text{য'ত } x \neq 0$$

$$= 0, \quad \text{য'ত } x = 0$$

দেখুওৱা যে $x = 0$ ত ফলন f অনবিচ্ছিন্ন।

A function f is defined as

$$f(x) = x \sin \frac{1}{x}, \quad \text{for } x \neq 0$$

$$= 0, \quad \text{for } x = 0$$

Show that f is continuous at $x = 0$.

(ii) যদি $y = \log \sec x^2$, তেন্তে $\frac{dy}{dx}$ নির্ণয় কৰা।

If $y = \log \sec x^2$, then find $\frac{dy}{dx}$.

(g) সমাধান কৰা (যি কোনো এটা) :

5

Solve (any one) :

(i) $2y \frac{dy}{dx} - \frac{1}{x} y^2 = -1$

(ii) $x \frac{dy}{dx} + 2y = x^4$

Paper : GECMTH-1B

(**History of Mathematics**)

1. (a) 'শীৰ্ষপ্ৰহেলিকা' কিহৰ লগত জড়িত, লিখা। 1

Write to which 'Sirsaprahelika' is associated.

- (b) প্ৰায় খ্ৰীঃপূঃ 600 বছৰৰ আগেয়ে পৌৰাণিক ভাৰতবৰ্ষত ঔষধ আৰু শল্য বিজ্ঞানৰ বিষয়ে কোনে লিখিছিল, লিখা। 1

Write the name who wrote about science of medicine and surgery in ancient India about 600 BC.

- (c) পৌৰাণিক কালত গ্ৰীক আৰু ৰোমানবিলাকে কিমান সংখ্যালৈকে লিখিব পাৰিছিল, লিখা। 2

Write to which denominations, Greek and Romans were able to use in ancient time.

- (d) যি কোনো এটাৰ উত্তৰ লিখা : 5

Answer (any one) :

- (i) 'যজুৰবেদ সংহিতা'ত দিয়া সাংখ্যিক ভাগবোৰ বৰ্ণনা কৰা।

Describe numeral denominations as given in *Yajurveda Samhita*.

(ii) চেন্টিছিমেল পদ্ধতিত কেনেদৰে কোটিৰ পাচত গণনা পদ্ধতি আগবাঢ়িছিল, বৰ্ণনা কৰা।

Describe how the counting proceeds beyond the Koti on the centesimal scale.

2. (a) পৌৰাণিক ভাৰতত 24টা স্থান লৈকে সংখ্যাৰ নামাকৰণ কৰা ব্যক্তিগৰাকীৰ নাম লিখা। 1

Write the name who gave 24 notational places for number in ancient India.

(b) 'অন্তৰীক্ষই' এটা সংখ্যা বুজায়। সংখ্যাটো লিখা। 1
'Antariksa' represents a number. Write the number.

(c) শূন্য বুজোৱা যি কোনো এটা শব্দ লিখা। 1
Write any one word by which zero is denoted.

(d) 4 বুজোৱা দুটা শব্দ লিখা। 2
Write two words by which 4 is expressed.

(e) যি কোনো দুটাৰ উত্তৰ লিখা : $5 \times 2 = 10$
Answer (any two) :

(i) ব্ৰাহ্মী সংখ্যাৰ বিষয়ে এটা চমু টোকা লিখা।

Write a short note on Brahmi numerals.

(ii) স্থান মানৰ চিনৰ বিষয়ে লিখা।

Write about place value notation.

(iii) হিন্দু গণিতত গণনাত শূন্যৰ ব্যৱহাৰৰ বিষয়ে বৰ্ণনা কৰা।

Explain how zero is used in calculation in Hindu mathematics.

3. (a) “জ্যামিতি শিকাৰ বাবে কোনো ৰাজকীয় পথ নাই।” এই উক্তি কোনে কৈছিল, লিখা। 1

“There is no royal road to geometry.”
Write who said this.

(b) *Elements* এখন গণনা বিষয়ৰ কিতাপ। 1
(সঁচা নে মিছা লিখা)

Elements is a book on calculation.

(Write True or False)

(c) *Elements*ৰ কোনটো খণ্ডত ত্ৰিবিমীয় জ্যামিতিক পিণ্ডৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা হৈছে, লিখা। 1

Write in which part of the book *Elements*, three-dimensional geometric objects are dealt in.

(d) যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ লিখা : $5 \times 3 = 15$

Answer (any three) :

(i) ভাস্কৰ IIৰ গণিত বিষয়ত আগবঢ়োৱা অৱদান বৰ্ণনা কৰা।

Describe the contribution of Bhaskara II to Mathematics.

(ii) ইউক্লিডৰ পাঁচটা প্ৰস্তাৱনাৰ বিষয়ে লিখা।

Write five postulates of Euclid.

(iii) ইউক্লিডৰ *Elements*ৰ নিৰ্বাচিত পাঁচটা সংজ্ঞা লিখা।

Write five selected definitions from Euclid's *Elements*.

(iv) পাইথাগ'ৰিয়ান উপপাদ্যৰ ইউক্লিডৰ বৰ্ণনা ব্যাখ্যা কৰা।

Describe Euclid's version of Pythagorean theorem.

4. (a) সুশ্ৰুত কোন যুগত সৃষ্টি হৈছিল, লিখা।

1

Write in which period Sulbasutras was created.

(b) *Aryabhatiya* পুথিখনত প্ৰধান সমিবিষ্ট বিষয় কি আছিল, লিখা।

1

Write which topic mainly contained in the book *Aryabhatiya*.

(c) মুখ্যতঃ গণিতৰ বিষয়ে সংস্কৃত ভাষাত লিখা প্ৰাৰম্ভিক পুথিখন কোনে লিখিছিল, লিখা।

1

Write who composed the earliest Sanskrit book entirely devoted to mathematics.

(d) যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ লিখা :

5×3=15

Answer (any three) :

(i) পৌৰাণিক ভাৰতবৰ্ষত π ৰ মান কেনেদৰে গণনা কৰা হৈছিল, বৰ্ণনা কৰা।

Describe how the value of π was computed in ancient India.

(ii) বৈখিক কনগ্ৰুয়েনছৰ সমাধানৰ ভাৰতীয় পদ্ধতি বৰ্ণনা কৰা।

Describe Indian method of solving linear congruence.

(iii) এটা সংখ্যাৰ বৰ্গমূল আৰু ঘনমূল গণনা কৰাৰ আৰ্যভট্টৰ পদ্ধতি বৰ্ণনা কৰা।

Describe Aryabhata's method of calculating square root and cube root of a number.

(iv) ভাৰতত পঞ্চম শতিকাত sine তালিকা প্ৰস্তুত কৰাৰ কাৰ্য বৰ্ণনা কৰা।

Describe the construction of sine tables in the early fifth century in India.

(Additional 20 marks for 2023 Batch)

5. তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ লিখা :

Answer the following questions :

(a) 'Sesa'ৰ অৰ্থ লিখা।

1

Write the meaning of 'Sesa'.

(b) *Lilavati*ৰ লেখকৰ নাম লিখা।

1

Write the name of the author of the book *Lilavati*.

(c) যোগৰ হিন্দু নামাকৰণ লিখা।

1

Write the Hindu name for addition.

(d) "সকলো পাটিগণিতীয় সংক্ৰিয়া দুটা ভাগত ভাগ হয়।" সেই ভাগ দুটা লিখা।

2

"All arithmetical operations resolved into two categories." Write that two categories.

(e) 'সূৰ্যদশা'ত ব্যাখ্যা কৰা বিয়োগ পদ্ধতি বৰ্ণনা কৰা।

6

Describe the process of subtraction as explained in 'Suryadasa'.

অথবা / Or

পৌৰাণিক ভাৰতবৰ্ষত ব্যৱহৃত স্থানৰ মান সহ শব্দ অংকসমূহ বৰ্ণনা কৰা।

Describe word numerals with place value used in ancient India.

- (f) ইউক্লিডৰ *Elements*ৰ বিষয়ে এক চমু টোকা লিখা। 5
Write a note on Euclid's *Elements*.

অথবা / Or

ইউক্লিডৰ পাইথাগ'ৰাছ উপপাদ্যৰ উক্তি লিখি প্রমাণ কৰা।

State and prove Euclid's version of Pythagorean theorem.

- (g) পৌৰাণিক কালত দ্বিপদ বাশি

$$(a + b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$$

জ্যামিতিকভাৱে বৰ্ণনা কৰাৰ বিষয়ে লিখা।

4

Interpret the binomial

$$(a + b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$$

geometrically as described during ancient time.
