

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) দ্বা হ'ল $A = \{x : x \text{ এটি বৃহৎ মৌলিক সংখ্যা}\}$.
সম্ভবত্বের বৈলম্বি লিখ। 1
Let $A = \{x : x \text{ is an even prime number}\}$.
Write the element of the set.
- (b) ষি সেনো এটি বাল সযোখকবি লিখ। 1
Write any one of the sentential connectives.
- (c) $x^2 + 1 = 0$ সমীকরণ বৃলব সযোখিটে লিখ। 2
Write the solution set of the equation $x^2 + 1 = 0$.

(2)

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

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

(e) ইম্প্লিকেশ্বনৰ সত্যতা তালিকা লিখ।

Write the truth table of implication.

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

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

অথবা / Or

বি কোনো সংগতি 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) ধরা হ'ল A, B দুটা অ-খালী সংগতি আৰু R এটা A ৰ পৰা B লৈ সংহত। তেন্তে $A \times B \subset R$ ।

(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) ধরা হ'ল $A = \{a, b\}$, $B = \{c, d\}$. A ৰ পৰা B লৈ হ'ব পাৰে মুঠ সংহতৰ সংখ্যা লিখ।

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

(3)

(c) সংহতৰ আধিক্ৰমৰ সংজ্ঞা লিখ।

Define domain of a relation.

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

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

(e) ধরা হ'ল N স্বাভাৱিক সংখ্যাৰ সংগতি আৰু N ত সংজ্ঞাবদ্ধ R এটা সংহত য'ত $R = \{(x, y) : y = 3x, x, y \in N\}$. R ৰ আধিক্ৰম, সহ-আধিক্ৰম আৰু পৰিসৰ লিখ।

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।

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

(4)

(g) ফলন $f(x) = \frac{4-x}{x-4}$ এর ডোমেইন আক পবিসব নির্ণয়
করা।

Find the domain and range of the
function

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

(h) দেখুওবে যে $R = \{(x, y) : x - y = 2n; x, y, n \in \mathbb{Z}\}$
অবশ্য সংখ্যার সংগতি \mathbb{Z} ত এটা সমতুল্য সংগতি।

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

দেখুওবে যে ফলন $f : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$ য'ত $f(x) = 3x$ এটা
এককী 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) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$ এর মান লিখা।

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

(b) মান নির্ণয় করা :
Find :

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

(5)

(c) মান নির্ণয় করা :
Evaluate :

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

(d) মান নির্ণয় করা :
Find :

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

(e) মান নির্ণয় করা (যি কোনো এটা) :
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 :
Find :

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

অথবা / Or

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

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

(6)

- (g) উপস্থাপিত $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} = 1$ কে আঁকবা ক্ষেত্রৰ কক্ষ 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 : $5 \times 3 = 15$

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 দিয়া। 2
Write the truth table for conjunction.

(7)

- (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 সহকৰণ সংজ্ঞা দিয়া। 2
Define equivalence relation.

- (d) ধৰা হ'ল $R = \{(1, 1), (2, 4), (3, 3)\}$ এটা সহকৰণ। 1
অনিৰ্ণিত সহকৰণে দিয়া।

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 দিয়া : 5
Answer (any one) :

(i) এটা ফলন f সংজ্ঞায়িত কৰা হ'ল

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

$$= 0, \text{ য'ত } x = 0$$

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

A function f is defined as

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

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

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

(8)

(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 (বি কোনো এটা) :

Solve (any one) :

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

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

5

(9)

Paper : GECMTH-1B

(History of Mathematics)

1. (a) 'সিৰসপ্ৰহেলিকা' কিছৰ লগত জড়িত, লিখা। 1

Write to which 'Sirsaprahelika' is associated.

(b) প্ৰায় খ্ৰীঃপূঃ 600 বছৰ আগতে পৌৰাণিক ভাৰতবৰ্ষত
উৎপন্ন 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
সংখ্যানৈকে লিখিব পৰিছিল, লিখা। 2

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

(d) বি কোনো এটাৰ উত্তৰ লিখা : 5

Answer (any one) :

(i) 'যজুৰ্বেদ সাংহিত্য'ত দিয়া সাংখ্যিক ভাগবোৰ বৰ্ণনা
কৰা।

Describe numeral denominations as given in Yajurveda Samhita.

- (ii) জেজিহ্মেল পদ্ধতিত কেনেদৰে কোটিৰ পাছত গণনা পদ্ধতি আগবঢ়াইছিল, 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) 'অন্তৰীক্ষাই' এটা সংখ্যা বুজায়। সংখ্যাটো লিখা। 1

'Antariksa' represents a number. Write the number.

- (c) শূন্য বুজোৱাৰ বাবে কোনো এটা শব্দ লিখা। 1

Write any one word by which zero is denoted.

- (d) 4 বুজোৱাৰ দুটা শব্দ লিখা। 2

Write two words by which 4 is expressed.

- (e) যি কোনো বুলিৰ 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) শূন্য গণিতত গণনাত শূন্য ব্যৱহাৰৰ বিষয়ে বৰ্ণনা কৰা।

Explain how zero is used in calculation in Hindu mathematics.

3. (a) "জ্যামিতি শিকাব 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 শতত ত্ৰিবিধীয় জ্যামিতিক পিত্তৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা হৈছে, লিখা। 1

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

- (d) যি কোনো ত্ৰিনিৰ্দিষ্ট 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 প্ৰস্তাবনাৰ 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) সুলভসূত্ৰ কোন যুগত সৃষ্টি হৈছিল, লিখা। 1
Write in which period Sulbasutras was created.

(b) *Aryabhatiya* পুঁথিখনত প্ৰধান সম্বন্ধিত বিষয় কি আছিল, লিখা। 1
Write which topic mainly contained in the book *Aryabhatiya*.

(c) দুখ্যাত: পণ্ডিতৰ বিষয়ে সংস্কৃত ভাষাত লিখা প্ৰাৰম্ভিক পুঁথিখন 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) বৈদিক কনফ্লুয়েন্সৰ 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 কৰ্ম 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 লিখ :

Answer the following questions :

- (a) 'Sesa'ৰ অৰ্থ লিখ। 1
Write the meaning of 'Sesa'.
- (b) *Lilavati* লেখকৰ নাম লিখ। 1
Write the name of the author of the book *Lilavati*.
- (c) যোগৰ হিন্দু নামকৰণ লিখ। 1
Write the Hindu name for addition.
- (d) "সকলো পাৰিগণিতীয় সংক্ৰিয়া দুটা অংগত ভাগ হয়।" সেই ভাগ দুটা লিখ। 2
"All arithmetical operations resolved into two categories." Write that two categories.
- (e) 'সূৰ্যসূত্ৰ'ত ব্যাখ্যা কৰা বিয়োগ পদ্ধতি বৰ্ণনা কৰা। 6
Describe the process of subtraction as explained in 'Suryasasa'.

অথবা / Or

শৌৰ্যগণিত ভাৰতবৰ্ষত ব্যৱহৃত হিন্দু মান সহ শব্দ সংকলন বৰ্ণনা কৰা।

Describe word numerals with place value used in ancient India.

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

অথবা / Or

ইউক্লিডৰ পাইথাগ'ৰাস উপপাদ্যৰ উক্তি লিখি প্ৰমাণ কৰা।
State and prove Euclid's version of Pythagorean theorem.

- (g) শৌৰ্যগণিত কালত বিপদ বাদি 4
 $(a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$
জ্যামিতিকভাৱে বৰ্ণনা কৰাৰ বিষয়ে লিখ।
Interpret the binomial
 $(a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$
geometrically as described during ancient time.
