1 SEM FYUGP GECMTH1 (A/B)

2025

(November)

MATHEMATICS

(Generic Elective Course)

Paper : GECMTH1

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)* ৰিক্ত সংহতিৰ এটা উদাহৰণ দিয়া। 1

Give an example of null set.

(b) $P \vee \sim P$ৰ সত্যতা মান লিখা, য'ত P এটা উক্তি। 1

Write the truth value of $P \vee \sim P$, where P is a statement.

(c) সমীকৰণ $x^2-3x+2=0$ৰ মূলৰ সংহতিটো লিখা। 2

Write the solution set of the equation $x^2-3x+2=0$.

(d) ধৰা হ'ল $A=\{1,2,3\}$ আৰু $B=\phi$. তেন্তে $A\cup B$ নিৰ্ণয় কৰা। 1

Let $A=\{1,2,3\}$ and $B=\phi$. Then find $A\cup B$.

(e) যদি $A=\{a,b,c,d\}$ আৰু $B=\{f,b,d,g\}$, তেন্তে $A-B$ নিৰ্ণয় কৰা। 1

If $A=\{a,b,c,d\}$ and $B=\{f,b,d,g\}$, then find $A-B$.

(f) সংযোজনৰ সত্যতা তালিকা লিখা। 2

Write the truth table for conjunction.

(g) যি কোনো দুটা সংহতি A আৰু Bৰ বাবে দেখুওৱা যে $A\cup(B\cap C)=(A\cup B)\cap(A\cup C)$. 3

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

অথবা / Or

দেখুওৱা যে, যদি $A\cup B=A\cap B$, তেন্তে $A=B$.

Show that, if $A\cup B=A\cap B$, then $A=B$.

2. (a) সকলো সম্বন্ধই এটা ফলন। সঁচা নে মিছা লিখা। 1

Every relation is a function. Write True or False.

(b) ধৰা হ'ল $A=\{a,b,c\}$ আৰু $B=\{4,5\}$. Aৰ পৰা B লৈ হ'ব পৰা মুঠ সম্বন্ধৰ সংখ্যা লিখা। 1

Let $A=\{a,b,c\}$ and $B=\{4,5\}$. Find the number of relations from A to B.

(c) এটা ফলনৰ আদিক্ষেত্ৰৰ সংজ্ঞা লিখা। 1

Define domain of a function.

(d) $f(-1)$ আৰু $f(2)$ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা, যদি $f(x)=x^2+1$. 2

If $f(x)=x^2+1$, then find the values of $f(-1)$ and $f(2)$.

(e) সম্বন্ধ Rৰ সংজ্ঞা এনেদৰে দিয়া আছে $R=\{(x,x+5):x\in\{0,1,2,3,4,5\}\}$. ইয়াৰ আদিক্ষেত্ৰ আৰু পৰিসৰ উলিওৱা। 3

Determine the domain and range of the relation R, define $R=\{(x,x+5):x\in\{0,1,2,3,4,5\}\}$.

(f) ফলন $f(x) = 2 - 3x, \quad x \in R, \quad x > 0$ৰ পৰিসৰ উলিওৱা। 3

Find the range of the function $f(x) = 2 - 3x, x \in R, x > 0$.

অথবা / Or

ধৰা হ'ল $f(x) = x^2$ আৰু $g(x) = 2x$. $f(g(x))$ নিৰ্ণয় কৰা।

Let $f(x) = x^2$ and $g(x) = 2x$. Find $f(g(x))$.

(g) ফলন $f(x) = |x|, x \in R$ৰ আদিক্ষেত্ৰ আৰু পৰিসৰ উলিওৱা। 4

Find the domain and range of the function $f(x) = |x|, x \in R$.

অথবা / Or

দেখুওৱা যে $f : R \to R$, $f(x) = 3x$ৰ দ্বাৰা সংজ্ঞাবদ্ধ এটা একৈকী আৰু আচ্ছাদক ফলন।

Show that $f : R \to R$, defined by $f(x) = 3x$, is a one-one and onto function.

(h) দেখুওৱা যে $R = \{(x, y) : x - y$ এটা অখণ্ড সংখ্যা$\}$ অখণ্ড সংখ্যাৰ সংহতি Zত এটা সমতুল্য সংহতি। 4

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

অথবা / Or

$f : N \to Y$ ফলনৰ সংজ্ঞা এনেদৰে দিয়া আছে $f(x) = 4x + 3$ য'ত $Y = \{y \in N : y = 4x + 3$ কিছুমান $x \in N\}$. দেখুওৱা যে f প্ৰতিলোমীয়। প্ৰতিলোম নিৰ্ণয় কৰা।

Let $f : N \to Y$ be a function defined as $f(x) = 4x + 3$, where $Y = \{y \in N : y = 4x + 3$ for some $x \in N\}$. Show that f is invertible. Find the inverse.

3. (a) $\frac{d}{dx}(c)$ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা, য'ত c এটা ধ্ৰুৱক। 1

Find $\frac{d}{dx}(c)$, where c is a constant.

(b) $\int dx$ৰ মান লিখা। 1

Write the value of $\int dx$.

(c) $\lim_{x \to 0} \frac{ax + b}{cx + d}$ ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা। 2

Evaluate $\lim_{x \to 0} \frac{ax + b}{cx + d}$.

(d) $\frac{d}{dx}(\sin x+\cos x)$ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা। 2

Find $\frac{d}{dx}(\sin x+\cos x)$.

(e) মান নিৰ্ণয় কৰা (যি কোনো এটা) : 3

Evaluate (any *one*) :

(i) $\lim_{x\to 0}\frac{\sin ax}{bx}$

(ii) $\lim_{x\to \pi}\frac{\cos x}{\pi - x}$

(f) এটা বৃত্তৰ ব্যাসাৰ্ধ ছেকেণ্ডত 0·5 ছে.মি. হাৰে বাঢ়ে। ইয়াৰ পৰিধিৰ বৃদ্ধিৰ হাৰ কিমান? 3

The radius of a circle is increasing at the rate 0·5 cm/s. What is the rate of increase of its circumference?

(g) $\int\frac{2x}{1+x^2}\,dx$ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা। 3

Evaluate $\int\frac{2x}{1+x^2}\,dx$.

4. সমাধান কৰা (যি কোনো দুটা) : 5×2=10

Solve (any *two*) :

(i) $\frac{dy}{dx}=\frac{e^x-e^{-x}}{e^x+e^{-x}}$

(ii) $(x-y)\,dy-(x+y)\,dx=0$

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

(iv) $\frac{d^2y}{dx^2}-5\frac{dy}{dx}+6y=0$

5. $\frac{dy}{dx}=-4xy^2$ অৱকলজ সমীকৰণটোৰ বিশেষ সমাধান উলিওৱা যেতিয়া $y(0)=1$. 5

Find the particular solution of the differential equation $\frac{dy}{dx}=-4xy^2$ given that $y(0)=1$.

অথবা / *Or*

$y=x^2$ বক্ৰ, $y=x$, $x=0$ আৰু $x=3$ ৰেখাই আৱৰি থকা ক্ষেত্ৰৰ কালি নিৰ্ণয় কৰা।

Find the area of the region bounded by the curve $y=x^2$, $y=x$, $x=0$ and $x=3$.

(২০২৩ বৰ্ষৰ শিক্ষাৰ্থীৰ বাবে অতিৰিক্ত ২০ নম্বৰ)

(Additional 20 marks for 2023 batch)

6. *(a)* দ্বিচৰ্তৰ সত্যতা তালিকা লিখা। 2

Write the truth table for biconditional.

(b) একৈকী ফলনৰ সংজ্ঞা দিয়া। 1

Define one-one function.

(c) R হ'ল বাস্তৱ সংখ্যাৰ সংহতি আৰু Q পৰিমেয় সংখ্যাৰ সংহতি, তেন্তে $R-Q$ কি হ'ব? 1

If R is the set of real numbers and Q is the set of rational numbers, then what is $R-Q$?

(d) ধৰা হ'ল $A=\{1, 2, 3\}$, $B=\{a, b\}$. $A\times B$ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা। 2

Let $A=\{1, 2, 3\}$, $B=\{a, b\}$. Find $A\times B$.

(e) $\frac{d}{dx}(\sin x\cos x)$ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা। 3

Evaluate $\frac{d}{dx}(\sin x\cos x)$.

(f) দেখুওৱা যে প্ৰত্যেক অৱকলনীয় ফলন অবিচ্ছিন্ন। 3

Show that every differentiable function is continuous.

(g) $\int x\sec^2 x^2\, dx$ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা। 3

Evaluate $\int x\sec^2 x^2\, dx$.

(h) সমাধান কৰা (যি কোনো এটা) : 5

Solve (any *one*) :

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

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

Paper : GECMTH–1B

(History of Mathematics)

1. সঠিক বিকল্পটো বাছনি কৰা (যি কোনো ছয়টা) : 1×6=6

Choose the correct option (any *six*) :

(a) গণিতৰ প্ৰাৰম্ভিক উল্লেখৰ বাবে তলৰ কোনখন প্ৰাচীন ভাৰতীয় গ্ৰন্থ পৰিচিত?

Which ancient Indian text is known for its early mention of Mathematics?

(i) ৰামায়ণ/*The Ramayana*

(ii) মহাভাৰত/*The Mahabharata*

(iii) বেদ/*The Vedas*

(iv) অৰ্থশাস্ত্ৰ/*Arthashastra*

(b) আৰ্যভট্ট-Iৰ মতে কি সংখ্যা পদে দহ নিযুতক প্ৰতিনিধিত্ব কৰে?

According to Aryabhata-I, what numeral term represents ten million?

(i) কোটি/Koti

(ii) সহস্ৰ/Sahasra

(iii) প্ৰযুত/Prayuta

(iv) শত/Sata

(c) শব্দ-সংখ্যা পদ্ধতিৰ বিষয়ে তলৰ কোনটো সত্য?

Which of the following is true about word-numeral system?

(i) এই ব্যৱস্থাত এটা সংখ্যাৰ বিপৰীতে এটা উপযুক্ত শব্দৰ প্ৰৱৰ্তন কৰা হয়

In this system, a suitable word is introduced against a number

(ii) এই ব্যৱস্থাত আমি সংখ্যা আৰু শব্দটো একেলগে লিখোঁ

In this system, we write the number and word together

(iii) ব্যৱস্থাটো প্ৰাচীন ভাৰতৰ অংশ নহয়

The system is not a part of ancient India

(iv) ওপৰৰ এটাও নহয়

None of the above

(d) ইউক্লিডৰ প্ৰমাণৰ বিষয়ে কি সত্য, যিদৰে এই বিষয়ে পাঠ্যত বৰ্ণনা কৰা হয়?

What is true about Euclid's proofs, as described in the text?

(i) তেওঁলোকে সংখ্যাগত গণনা আৰু জোখ-মাখৰ ওপৰত বহু পৰিমাণে নিৰ্ভৰ কৰিছিল

They relied heavily on numerical calculations and measurements

(ii) তেওঁলোকে চিল'জিজমৰ (syllogism)/ ন্যায়বাক্যৰ পৰিৱৰ্তে প্ৰাকৃতিক ভাষা আৰু প্ৰস্তাৱনামূলক যুক্তি ব্যৱহাৰ কৰিছিল

They used natural language and propositional logic rather than syllogisms

(iii) ইয়াত গাণিতিক দৰ্শনৰ বিশদ আলোচনা অন্তৰ্ভুক্ত কৰা হৈছিল

They included detailed discussions of mathematical philosophy

(iv) অভিজ্ঞতাভিত্তিক তথ্য আৰু পৰীক্ষামূলক ফলাফলৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি কৰা হৈছিল

They were based on empirical data and experimental results

(e) পাঠ্য অনুসাৰে, ইউক্লিডৰ *Elements*ৰ প্ৰথম কিতাপখনৰ মূল উদ্দেশ্য কি আছিল?

According to the text, what was the main purpose of Book I of Euclid's *Elements*?

(i) সংখ্যাৰ তত্ত্বৰ প্ৰৱৰ্তন কৰা

To introduce the theory of numbers

(ii) পাইথাগোৰাছৰ উপপাদ্য প্ৰমাণ কৰাৰ ভিত্তিস্থাপন কৰা

To lay the groundwork for proving the Pythagorean theorem

(iii) বিভিন্ন ধৰণৰ জ্যামিতিক চিত্ৰৰ শ্ৰেণী বিভাজন কৰা

To classify different types of geometric figures

(iv) দ্বি- আৰু ত্ৰি-মাত্ৰিক বস্তুৰ বাবে ক্লান্তিৰ পদ্ধতি ব্যাখ্যা কৰা

To explain the method of exhaustion for two- and three-dimensional objects

(f) কোন সভ্যতাই আদিম ভাৰতীয় সভ্যতা, যাৰ বাবে গাণিতিক প্ৰথাৰ প্ৰত্যক্ষ প্ৰমাণ পোৱা যায়?

Which civilization is the earliest Indian civilization for which there is direct evidence of mathematical practices?

(i) হৰপ্পা সভ্যতা

The Harappan Civilization

(ii) বৈদিক সভ্যতা

The Vedic Civilization

(iii) মৌৰ্য সাম্ৰাজ্য

The Mauryan Empire

(iv) গুপ্ত বংশ

The Gupta Dynasty

(g) সপ্তম শতিকাৰ ভিতৰত ভাৰতত কি উল্লেখযোগ্য গাণিতিক ধাৰণা প্ৰৱৰ্তন হৈছিল আৰু চীন আৰু ইছলামিক বিশ্বলৈ সংক্ৰামিত হৈছিল?

What significant mathematical concept was introduced in India by the Seventh century and transmitted to China and the Islamic world?

(i) ত্ৰিকোণমিতিক ফলন

Trigonometric functions

(ii) শূন্যকে ধৰি দশমিক স্থান-মূল্য ব্যৱস্থা

Decimal place value system including zero

(iii) ঘনক মূলৰ গণনা

Cube root calculation

(iv) বীজগণিতীয় সমীকৰণ

Algebraic equations

2. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ দিয়া : 8×3=24

Answer any *three* of the following questions :

(a) বৈদিক যুগৰ পৰা আৰম্ভণিৰ নৱজাগৰণৰ সময়লৈকে হিন্দু গণিতৰ বিকাশ আৰু পৰিসৰৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা। ইয়াৰ বিকাশ কেনেকৈ হৈছিল আৰু এই সময়ছোৱাত গণিতৰ কি কি শাখা স্বীকৃতি লাভ কৰিছিল? 4+4

Discuss the development and scope of Hindu mathematics from the Vedic period to the early Renaissance period. How did it evolve, and what branches of mathematics were recognized during this time?

(b) প্ৰাচীন ভাৰতীয় গণিতত শূন্য চিহ্নৰ ভূমিকা আৰু বিকাশৰ বিষয়ে বৰ্ণনা কৰা।

Describe the role and development of the zero symbol in ancient Indian mathematics.

(c) এটি নিৰ্দিষ্ট সৰলৰেখাত, বৰ্গ এটা বৰ্ণনা কৰা।

On a given straight line describe a square.

(d) ব্ৰহ্মগুপ্ত অনুসৰি ৰৈখিক সমন্বয়ৰ এলগ'ৰিথমটো উদাহৰণৰ সৈতে ব্যাখ্যা কৰা।

Explain the algorithm of linear congruence according to Brahmagupta with example.

3. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ দিয়া : 10×3=30

Answer any *three* of the following questions :

(a) প্ৰাচীন ভাৰতত বিকশিত স্থান-মূল্য ব্যৱস্থাই বৃহৎ সংখ্যাৰ প্ৰতিনিধিত্ব কেনেদৰে প্ৰভাৱিত কৰিছিল, উদাহৰণৰ সৈতে বিশ্লেষণ কৰা।

Analyze with example, how the place-value system developed in ancient India influenced the representation of large numbers.

(b) প্ৰমাণ কৰা যি কোনো ত্ৰিভুজৰ এটা বৰ্ধিত বাহুৰে উৎপন্ন কৰা বাহ্যিক কোণটো হ'ল ত্ৰিভুজটোৰ অভ্যন্তৰীণ আৰু বিপৰীত কোণৰ যি কোনো এটাতকৈ ডাঙৰ।

Prove that in any triangle, if one of the sides is produced, the exterior angle is greater than either of the interior and opposite angles.

(c) দেখুওৱা যে যদি এটা সৰলৰেখা যাদৃচ্ছিকভাৱে কাটি দিয়া হয়, তেন্তে সামগ্ৰিক বৰ্গটো খণ্ডবোৰৰ ওপৰত থকা বৰ্গবোৰৰ আৰু খণ্ডত থকা আয়তটোৰ দুগুণৰ যোগফলৰ লগত সমান হ'ব।

Show that if a straight line is cut at random, the square on the whole is equal to the squares on the segments and twice the rectangle contained by the segments.

(d) এটা Sine টেবুলৰ নিৰ্মাণ পদ্ধতিৰ বিষয়ে ব্যাখ্যা কৰা।

Explain about the construction method for a sine table.

(e) স্তৱকটো ব্যাখ্যা কৰা :

Explain the stanza :

উলম্ব ফালটো হ'ল ছাঁ দুটাৰ মূৰৰ মাজৰ দূৰত্বৰ লগত এটা ছাঁৰে গুণ কৰা পাছত, ছাঁ দুটাৰ পাৰ্থক্যৰে ভাগ কৰা। সেই উলম্ব ফালটোক gnomon-ৰ দৈৰ্ঘ্যৰে গুণ কৰি তাৰ ছাঁৰে ভাগ কৰিলে ভূমি হয়।

The upright side is the distance between the tips of the two shadows multiplied by a shadow divided by the decrease. That upright side multiplied by the gnomon, divided by its shadow, becomes the base.

(২০২৩ বৰ্ষৰ পৰীক্ষাৰ্থীৰ বাবে অতিৰিক্ত ২০ নম্বৰ)

(Additional 20 marks for 2023 batch)

4. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া :

Answer the following questions :

(a) সংখ্যা পদ্ধতিত, 1000 সংখ্যাটো সংস্কৃতত কি বুলি লিখা হয়? 1

In the numeral system, what is the Sanskrit term for 1000?

(b) ইউক্লিডৰ *Elements*ত মুঠ 13খন কিতাপৰ কাম আছে। শুদ্ধ নে অশুদ্ধ লিখা। 1

Euclid's *Elements* is a work in 13 books. Write True or False.

(c) প্ৰাচীন ভাৰতৰ দশমিক স্থান-মূল্য ব্যৱস্থাত কিমান চিহ্ন আছে? 1

How many symbols are there in ancient India's decimal place value system?

(d) দশমিক স্থান-মূল্য ব্যৱস্থাটো ব্যাখ্যা কৰা। 3

Explain decimal place value system.

(e) জ্যামিতিকভাৱে প্ৰমাণ কৰা

$$(a-b)^2 = a^2 + b^2 - 2ab$$ 3

Prove by geometric algebra

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

(f) হিন্দু সমাজৰ অগ্ৰগতি আৰু বৌদ্ধিক সাধনাৰ ওপৰত বিদেশী আক্ৰমণৰ প্ৰভাৱ বিশ্লেষণ কৰা। বিদেশী উপাদানৰ একত্ৰীকৰণে প্ৰাচীন ভাৰতৰ উন্নতিত কেনে অৰিহণা যোগাইছিল? 3+3

Analyze the impact of foreign invasions on the progress of Hindu society and intellectual pursuits. How did the integration of foreign elements contribute to advancement in ancient India?

অথবা / Or

হিন্দু সংখ্যা ব্যৱস্থাৰ ঐতিহাসিক তাৎপৰ্য আৰু বিভিন্ন সভ্যতাই ইয়াক গ্ৰহণ কৰাৰ বিষয়ে বৰ্ণনা কৰা। 6

Describe the historical significance of the Hindu numeral system and its adoption by various civilizations.

(g) আৰ্কিমিডিছৰ মতে, π-ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা। 5

Calculate the value of π, according to Archimedes.

অথবা / Or

ইউক্লিডৰ পাইথাগ'ৰাছ উপপাদ্যৰ উক্তি লিখি প্ৰমাণ কৰা।

State and prove Euclid's version of Pythagorean theorem.

★★★