

Total No. of printed pages = 13

3 (Sem-1) MAT (BU)

2018

MATHEMATICS

(General)

GROUP – A

(Differential Calculus)

Full Marks – 60

Time – Three hours

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

Answer either from GROUP – A or from GROUP – B.

Answer either in English or in Assamese.

ইংৰাজী অথবা অসমীয়াত উত্তৰ কৰা।

GROUP – A

PART – I

1. Answer the following questions as directed :

1×7=7

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ নিৰ্দেশ অনুসৰি উত্তৰ কৰা :

(a) Every continuous function is differentiable.
(Write true or false.)

প্ৰত্যেক অবিচ্ছিন্ন ফলন সদায় অবকলনীয় হয়। উক্তিটো সঁচা নে মিছা লিখা।

[Turn over

(b) Find :

মান উলিওৱা :

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

(c) Find the radius of curvature of the circle

$$x^2 + y^2 = a^2.$$

$x^2 + y^2 = a^2$ বৃত্তটোৰ বক্রতা ব্যাসার্ধ উলিওৱা।

(d) Write down the nth derivative of $y = x^m$.

$y = x^m$ ৰ nতম অবকলজ লিখা।

(e) State Lagrange's mean value theorem.

Lagrange-ৰ মধ্যমান উপপাদ্য লিখা।

(f) Write down the Maclaurin's expansion of $\cos x$.

$\cos x$ -ৰ মেক্লৰিনৰ বিস্তৃতিটো লিখা।

(g) Define an asymptote for a curve.

এটা বক্রৰ অনন্তস্পৰ্শকৰ সংজ্ঞা লিখা।

PART - II

2. Answer the following questions : $2 \times 4 = 8$

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ কৰা :

(a) Examine the continuity of $f(x)$ at the indicated points.

$$f(x) = \begin{cases} x - 1 & \text{when } x < 0 \\ \frac{1}{4} & \text{when } x = 0 \\ x^2 & \text{when } x > 0 \end{cases} \text{ at } x = 0.$$

$$x = 0 \text{ বিন্দুত } f(x) = \begin{cases} x - 1 & \text{যেতিয়া } x < 0 \\ \frac{1}{4} & \text{যেতিয়া } x = 0 \\ x^2 & \text{যেতিয়া } x > 0 \end{cases}$$

ফলনটোৰ অবিচ্ছিন্নতা পৰীক্ষা কৰা।

(b) Give the geometrical interpretation of Lagrange's Mean Value Theorem.

Lagrangeৰ মধ্যমান উপপাদ্যৰ জ্যামিতিক ব্যাখ্যা লিখা।

(c) Find the n th derivative of $y = \frac{1}{ax + b}$.

$y = \frac{1}{ax + b}$ ৰ n তম অবকলজ নির্ণয় কৰা।

(d) Find the asymptotes parallel to x-axis of the curve $x^2y = 2x^2$.

$x^2y = 2x^2$ বক্রলৈ x-অক্ষৰ সমান্তৰাল অনন্তস্পৰ্শকৰ সমীকৰণ উলিওৱা।

PART – III

3. Answer any *three* of the following questions :

$$5 \times 3 = 15$$

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ কৰা :

(a) If $y = a \cos (\log x) + b \sin (\log x)$, then prove that

$$2+3=5$$

যদি $y = a \cos (\log x) + b \sin (\log x)$, তেনেহলে প্ৰমাণ কৰা যে

$$(i) x^2y_2 + xy_1 + y = 0$$

$$(ii) x^2y_{n+2} + (2n+1) xy_{n+1} + (n^2+1)y_n = 0.$$

(b) Using Maclaurin's series, expand e^x in an infinite series.

মেক্লেৰিনৰ শ্ৰেণী ব্যবহাৰ কৰি e^x ৰ অসীম ঘাত শ্ৰেণীত প্ৰসাৰ কৰা।

(c) Verify Euler's theorem for the function

$$f(x, y) = \frac{x(x^3 - y^3)}{x^3 + y^3}, \quad x, y \in \mathbb{R}$$

$$f(x, y) = \frac{x(x^3 - y^3)}{x^3 + y^3}, \quad x, y \in \mathbb{R} \text{ ফলটোৰ ক্ষেত্ৰত}$$

অয়লাৰ উপপাদ্যটো সত্যাপন কৰা।

(d) Find the points of inflexion on the curve

$$x = (y + 1)(y - 2)(y - 3)$$

$x = (y + 1)(y - 2)(y - 3)$ বক্ৰৰ নাতি-পৰিবৰ্তন (inflexion) বিন্দুবোৰ উলিওৱা।

(e) Trace the curve $a^2y^2 = x^2(a^2 - x^2)$.

$a^2y^2 = x^2(a^2 - x^2)$ বক্ৰৰ ৰেখাচিত্ৰ অঙ্কন কৰা।

PART - IV

4. Answer either (a) or (b) : 10×1=10

(a) অথবা (b)ৰ উত্তৰ কৰা :

(a) (i) Find the equation of the tangent and normal to the curve $y(x - 2)(x - 3) - x + 7 = 0$ at the point it cuts the x-axis. 5

$y(x - 2)(x - 3) - x + 7 = 0$ বক্ৰৰ ওপৰৰ যিটো বিন্দুত x-অক্ষৰেখাই কাটে, সেই বিন্দুত স্পৰ্শক আৰু অভিলম্বৰ সমীকৰণ উলিওৱা।

(ii) Prove that :

প্রমাণ কৰা যে

5

$$\frac{x}{1+x^2} < \tan^{-1}x < x, \quad x > 0$$

(b) (i) If the normal to the curve $x^{\frac{2}{3}} + y^{\frac{2}{3}} = a^{\frac{2}{3}}$ makes an angle ϕ with the x -axis, show that its equation is $y \cos\phi - x \sin\phi = a \cos 2\phi$. 5

যদি $x^{\frac{2}{3}} + y^{\frac{2}{3}} = a^{\frac{2}{3}}$ বক্রৰ অভিলম্বই x -অক্ষৰ লগত কৰা কোণ ϕ হয়, দেখুওৱা যে ইয়াৰ সমীকৰণ হ'ব $y \cos\phi - x \sin\phi = a \cos 2\phi$

(ii) Show that :

দেখুওৱা যে :

$$\frac{x}{1+x} < \log(1+x) < x, \quad \text{for } x > 0. \quad 5$$

5. (a) Find the radius of curvature for the curve

$$\sqrt{x} + \sqrt{y} = 1 \text{ at the point } \left(\frac{1}{4}, \frac{1}{4}\right). \quad 5$$

$\sqrt{x} + \sqrt{y} = 1$ বক্রৰ $\left(\frac{1}{4}, \frac{1}{4}\right)$ বিন্দুত বক্রতা ব্যাসার্ধ উলিওৱা।

(b) (i) Find the asymptotes of the curve

$$y^3 - x^3 + y^2 + x^2 + y - x + 1 = 0. \quad 5$$

$y^3 - x^3 + y^2 + x^2 + y - x + 1 = 0$ বক্রলৈ
অনন্তস্পর্শকৰ সমীকৰণ নিৰ্ণয় কৰা।

Or / নাইবা

(ii) Find a and b such that 5

a আৰু bৰ মান নিৰ্ণয় কৰা যদিহেঃ

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x(1 + a \cos x) - b \sin x}{x^3} = 1$$

6. Answer either (a) and (b) or (a) and (c):

(a) আৰু (b) অথবা (a) আৰু (c)ৰ উত্তৰ কৰা :

(a) State and prove Rolle's theorem. 1+4=5

ৰ'লৰ উপপাদ্যটো লিখা আৰু প্রমাণ কৰা।

(b) Prove that the nearest point on the parabola
 $y^2 = 4x$ from the point $(2, -8)$ are $(4, \pm 4)$.

5

প্রমাণ কৰা যে $y^2 = 4x$ অধিবৃত্তৰ $(2, -8)$ বিন্দুৰ স্থানাঙ্ক
 $(4, \pm 4)$.

- (c) Prove that the radius of curvature at the vertex of the parabola $y^2 = 4x$ is $\frac{1}{2}$. 5
 $y^2 = 4x$ অধিবৃত্তৰ শীৰ্ষবিন্দুত বক্রতা ব্যাসার্ধ $\frac{1}{2}$ বুলি
প্রমাণ কৰা।

MATHEMATICS

(General)

GROUP - B

(Object-Oriented Programming in C++)

Full Marks - 60

Time - Three hours

1. Answer the following questions as directed :

1×7=7

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ নিৰ্দেশ অনুসৰি উত্তৰ কৰা :

- (a) What is token ?

টকেন মানে কি ?

- (b) Is 'main' a keyword ?

'main' keyword হয় নে ?

- (c) What is the user defined header file extension in C++ ?

C++ ইউজাৰ ডিফাইণ্ড হেডাৰ ফাইলৰ এক্সটেনচন কি ?

(d) The data elements in the structure are also known as what ?

ডাটা এলিমেন্টৰ ষ্ট্ৰাকচাৰবোৰ হ'ল

(i) objects

অবজেক্ট

(ii) member

মেম্বাৰ

(iii) data

ডাটা

(iv) None of the above.

ওপৰৰ এটাও নহয়।

(e) In which of the following we can not overload the function ?

তলৰ কোনটো ফাংচন অভাৰলোড কৰিব নোৱাৰি ?

(i) return function

ৰিটাৰ্ন ফাংচন

(ii) caller

কলাৰ

(iii) called function

কলড্ ফাংচন

(iv) None of the above.

ওপৰৰ এটাও নহয়।

(f) How many specifiers are present in access specifiers in class ?

এটা ক্লাছত কেইটা একচেছ স্পেচিফাইয়াৰ থাকে ?

(i) 1 (ii) 2

(iii) 3 (iv) 4

(g) Where does the object is created ?

অবজেক্ট ক'ত উদ্ভব হয় ?

(i) class (ক্লাছ)

(ii) constructor (কনষ্ট্ৰাক্টৰ)

(iii) destructor (ডেচট্ৰাক্টৰ)

(iv) attributes (এট্ৰিবিউটচ)।

2. Answer the following questions : $2 \times 4 = 8$

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ কৰা :

(a) Write the characteristics of OOP.

OOPৰ বৈশিষ্ট্য লিখা।

(b) Mention the different data types used in C++.

C++ত ব্যৱহাৰ হোৱা বিভিন্ন ডাটাটাইপ সমূহৰ বিষয়ে উল্লেখ কৰা।

(c) What is overloaded function ?

অভাবলোডেড ফাংচন কি ?

(d) Explain constructor and destructor.

কনষ্ট্ৰাক্টৰ আৰু ডেকনষ্ট্ৰাক্টৰ কি বৰ্ণনা কৰা।

3. Answer any *three* of the following questions :

5×3=15

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ লিখা :

(a) Explain 'function prototypes' and 'function definition' with suitable examples.

'ফাংচন প্ৰটাইপ' আৰু 'ফাংচন ডেফিনিচনক' উদাহৰণৰ সৈতে বৰ্ণনা কৰা।

(b) Explain constructor overloading with an example.

কনষ্ট্ৰাক্টৰ অভাবলোডিংৰ বিষয়ে উদাহৰণৰ সৈতে বুজাই লিখা।

(c) Write a note on friend function and static function.

ফ্ৰেণ্ড ফাংচন আৰু ষ্টেটিক ফাংচনৰ বিষয়ে টোকা লিখা।

(d) Write a program to show the use of multiple inheritance.

মাল্টিপল ইনহেৰিটেনচৰ ব্যৱহাৰ দেখুৱাই এটা প্ৰোগ্ৰাম লিখা।

- (e) Write a program to find the factorial of a given number using function.

ফাংচনৰ ব্যৱহাৰ কৰি সংজ্ঞা এটাৰ উৎপাদকসমূহ দেখুওৱাৰ বাবে এটা প্ৰোগ্ৰাম লিখা।

4. Answer any *three* of the following questions :

$$10 \times 3 = 30$$

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ কৰা :

- (a) What is operator ? Explain the different types of operator used in C++, with example.

অপাৰেটৰ কি ? উদাহৰণৰ সৈতে বিভিন্ন ধৰণৰ C++ অপাৰেটৰৰ বিষয়ে বহলাই লিখা।

- (b) Write short notes on : $5+5=10$

চমু টোকা লিখা :

- (i) Call by value and call by reference.

কল বাই ভেলু আৰু কল বাই ৰেফাৰেঞ্চ।

- (ii) Polymorphism.

পলিমৰ্ফিজম।

- (c) (i) Write a program to calculate the average and sum of given number using do while loop. 5

do while loop ব্যৱহাৰ কৰি উল্লেখ কৰা সংখ্যাবোৰৰ গড় আৰু সমষ্টি উলিওৱাৰো প্ৰোগ্ৰাম এটি লিখা।

(ii) Write a note on storage classes. 5

স্তৰেছ ক্লাছৰ বিষয়ে এটি টোকা লিখা।

(d) What is inheritance ? Explain the different types of inheritance with example. 10

ইনহেৰিটেঞ্চ কি ? উদাহৰণৰ সৈতে বিভিন্ন ধৰণৰ ইনহেৰিটেঞ্চৰ বিষয়ে লিখা।

(e) Write a program using array to hold information of 10 students and display them. 10

Array ব্যৱহাৰ কৰি দহজন ছাত্ৰৰ তথ্য সংৰক্ষণ কৰা আৰু display কৰি দেখুওৱা।

(f) What is importance of abstract class ? Explain virtual member function access. 10

এবষ্ট্ৰেক্ট ক্লাছৰ প্ৰাধান্য কি ? ভাৰচুৱেল মেম্বাৰ ফাংচনৰ ব্যৱহাৰৰ বিষয়ে বহলাই লিখা।