

Total number of printed pages-19

4 (Sem-1) BMT

2021

(Held in 2022)

COMMERCE

Paper : 1:1

(Business Mathematics)

Full Marks : 80

Time : Three hours

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

Answer **either** in English **or** in Assamese.

Group-A

Marks : 40

1. Answer the following as directed :

1×10=10

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ নিৰ্দেশ অনুসৰি উত্তৰ দিয়া :

(a) Is $\{x : x + 5 = 5\}$ a null set ?

$\{x : x + 5 = 5\}$ এটা বিন্দু সংহতি হয়নে ?

Contd.

(b) Evaluate (মান নির্ণয় কৰা) :

$$\log_8 4096$$

(c) Is a scalar matrix a diagonal matrix ?

(Yes/No)

এটা অদিশ মৌলকক্ষ বিকৰ্ণ মৌলকক্ষ।

(হয় নে নহয়)

(d) Find the value of 5P_5 .

5P_5 -ৰ মান নির্ণয় কৰা।

(e) Fill in the blank :

খালী ঠাই পূৰ কৰা :

The variables associated with linear programming problems are called

_____.

বৈখিক প্ৰক্ৰমণৰ লগত জড়িত চলকসমূহক _____
বোলে।

- (f) If Interest is compounded half yearly, what is the formula for finding amount ?

সুত ছমাহৰ মূৰত চক্ৰবৃদ্ধি হিচাবে গণনা কৰিলে
সব্বন্ধিমূল নিৰ্ণয় কৰা সূত্ৰটো লিখা।

Given (দিয়া আছে) : $A = \text{Amount}$ (সব্বন্ধিমূল),
 $r = \text{Rate}$ (সুতৰ হাৰ), $P = \text{Principal}$ (মূলধন),
 $n = \text{No. of years}$ (বছৰ)

- (g) Evaluate (মান নিৰ্ণয় কৰা) :

$$\int_1^2 \frac{1}{x} dx$$

- (h) Fill in the blank :

খালী ঠাই পূৰ কৰা :

$$\frac{d}{dx}(\text{TC}) = \text{—————}, \text{ where } x \text{ denotes}$$

the volume of output.

য'ত x -এ উৎপাদিত সামগ্ৰীৰ পৰিমাণক বুজাইছে।

(i) Choose the correct answer :

শুদ্ধ উত্তৰ নিৰ্বাচন কৰা :

$y = 5x$ represents a line

$y = 5x$ ৰেখাডাল

(i) passing through the origin

মূল বিন্দুৰ মাজেদি যায়

(ii) parallel to the X-axis.

X-অক্ষৰ সমান্তৰাল

(iii) parallel to the Y-axis.

Y-অক্ষৰ সমান্তৰাল

(j) Define deferred annuity.

বিলম্বিত বাৰ্ষিকীৰ সংজ্ঞা লিখা।

2. Answer the following questions : $2 \times 5 =$

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ লিখা :

(a) Find the thirteenth term of the following series :

তলৰ শ্ৰেণীটোৰ ত্ৰয়োদশ পদ নিৰ্ণয় কৰা :

4, 8, 16,

(b) Find the slope of the line passing through the points $(-3, -5)$ and $(7, 9)$.

$(-3, -5)$ আৰু $(7, 9)$ বিন্দুগামী ৰেখাৰ নতিমাত্রা নিৰ্ণয় কৰা।

(c) Evaluate (মান নিৰ্ণয় কৰা) :

$$\frac{d}{dx} (\sqrt{x^2 + 3})$$

(d) Write two differences between a matrix and determinant.

এটা মৌলকক্ষ আৰু এটা নিৰ্ণায়কৰ মাজৰ দুটা পাৰ্থক্য লিখা।

(e) If (যদি) $A = \begin{bmatrix} -5 & 4 & 7 \\ -3 & -6 & 1 \end{bmatrix}$ and (আৰু)

$B = \begin{bmatrix} 8 & -2 & -6 \\ 7 & -4 & 0 \end{bmatrix}$, find (নিৰ্ণয় কৰা) :

$5B - 2A$.

3. Answer the following questions : **(any four)**

5×4=20

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ লিখা : (যিকোনো চাৰিটা)

(a) If a, b, c are in G.P, prove that

$$\frac{1}{a+b}, \frac{1}{2b}, \frac{1}{b+c} \text{ are in A.P.}$$

যদি a, b, c গুণোত্তৰ প্ৰগতিত থাকে, তেন্তে প্ৰমাণ

কৰা যে $\frac{1}{a+b}, \frac{1}{2b}, \frac{1}{b+c}$ সমান্তৰ প্ৰগতিত থাকিব।

Or/নাইবা

$$\text{If (যদি) } \frac{\log x}{y-z} = \frac{\log y}{z-x} = \frac{\log z}{x-y}$$

then prove that (তেনেহঁলে প্ৰমাণ কৰা যে)

$$x^x \cdot y^y \cdot z^z = 1$$

(b) A machine costs Rs. 4,00,000. Its value depreciates at the rate of 10% p.a. What will be its value after 4 years ?

এটা মেচিনৰ মূল্য 4,00,000 টকা। ইয়াৰ অৱক্ষয়ৰ হাৰ বছৰি 10% হলে, 4 বছৰৰ মূৰত মেচিনটোৰ মূল্য কিমান হ'ব?

Or / নাইবা

In how many years will an annuity of Rs. 400 amount to Rs. 4064 if interest is 3% compounded annually ?

সুতৰ হাৰ বছৰি চক্রবৃদ্ধি 3% হাৰে গণনা কৰিলে
কিমান বছৰৰ মূৰত 400 টকাৰ এটা বাৰ্ষিকীৰ সবৃদ্ধিমূল
4064 টকা হ'ব? Given (দিয়া আছে)

$$\log 1.3048 = 0.1155$$

$$\log 1.03 = 0.0128$$

(c) Integrate : **(any two)**

অনুকলন কৰা : (যিকোনো দুটা)

$$(i) \int x(1 + \sqrt{x}) dx$$

$$(ii) \int \frac{6x - 4}{6x^2 - 8x + 8} dx$$

$$(iii) \int \sqrt{x}(x^2 + 3x + 2) dx$$

Or / নাইবা

If (যদি) $f(x) = \frac{x-1}{x+1}$, then show that

(তেজ্ঞে প্রমাণ করা যে) $\frac{f(a) - f(b)}{1 + f(a) \cdot f(b)} = \frac{a - b}{1 + ab}$

(d) Show that (দেখুওরা যে)

$$\begin{vmatrix} -a^2 & ab & ac \\ ab & -b^2 & bc \\ ac & bc & -c^2 \end{vmatrix} = 4a^2b^2c^2$$

Or / নাইবা

If (যদি) $A = \{a, b, c, d, e\}$

$$B = \{b, c, e, f\}$$

$$C = \{a, c, e, g, h\}$$

find (নির্ণয় করা) —

(i) $A \cap (B - C)$

(ii) $(A - B) \cap (A - C)$

(e) Prove that (প্রমাণ করা যে)

$${}^{2n}P_n = 2^n \{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (2n-1)\}$$

Or/নাইবা

A question paper consists of two groups A and B. Each group consists of 5 questions. In how many ways a student can answer 6 questions in all if he has to answer at least two questions from each group ?

এখন প্রশ্নকাকত A আৰু B দুটা অংশত বিভক্ত।
প্রতিটো অংশত 5 টাকৈ প্রশ্ন আছে। এজন ছাত্ৰই মুঠতে
কিমান ধৰনে 6 টা প্রশ্নৰ উত্তৰ কৰিব পাৰিব যদিহে
তেওঁ প্রতিটো অংশৰ পৰা অতি কমেও 2 টাকৈ প্রশ্নৰ
উত্তৰ কৰিবা লাগে ?

(f) Differentiate : **(any two)**

অৱকলন কৰা : (যিকোনো দুটা)

(i) $(x+2)(x+1)^2$ w.r.t x

(ii) $\frac{e^x}{1+x}$ w.r.t x

(iii) $8x^3 - 3x^2 + 12x - 5$ w.r.t x

Group – B

Marks : 40

4. Answer **any four** questions : $10 \times 4 = 40$

তলৰ যিকোনো চাৰিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

(a) Solve the following system of equations by Cramer's rule : 7

ক্ৰেমাৰৰ নিয়মমতে তলৰ সমীকৰণ কেইটা সমাধা কৰা :

$$3x + y + 2z = 3$$

$$2x - 3y - z = -3$$

$$x + 2y + z = 4$$

(b) In how many ways the letters of the word 'MISSISSIPPI' can be arranged ?

3

'MISSISSIPPI' শব্দটোৰ 'আখৰবোৰ' কিমান

প্ৰকাৰে সজাব পাৰি ?

5. (a) Establish the equation of a line in the form $y = mx + c$ 5

$y = mx + c$ ঠাচত সৰলৰেখাৰ সমীকৰণ প্ৰতিষ্ঠা কৰা।

- (b) Find the equation of the line passing through the point of intersection of the lines $2x - 3y + 4 = 0$ and $3x + 4y - 5 = 0$ and perpendicular to the line $6x - 7y + 8 = 0$. 5

$2x - 3y + 4 = 0$ আৰু $3x + 4y - 5 = 0$ ৰেখা দুডালৰ ছেদবিন্দুৰ মাজেদি যোৱা আৰু $6x - 7y + 8 = 0$ ৰেখাৰ লম্ব ৰেখাৰ সমীকৰণ উলিওৱা।

6. (a) Find (নিৰ্ণয় কৰা) :

- (i) the average revenue function (AR)
গড় বিক্ৰী ফলন (AR)

(ii) the marginal revenue function (MR)
প্রান্তিক বিক্রী ফলন (MR)

if (যদি) total revenue (মুঠ বিক্রী চলন)

$$TR = 25Q - \frac{Q^2}{5} + 3$$

Q = No. of output sold

(মুঠ বিক্রী হোৱা সামগ্ৰীৰ একক)

Evaluate AR and MR at $Q = 4$

$Q = 4$ ৰ বাবে AR আৰু MR-ৰ মান নিৰ্ণয়

কৰা।

2+3=5

(b) A steel plant produces x tons of steel per week at a total cost of

$$\text{Rs.} \left(\frac{x^3}{3} - 7x^2 + 111x + 50 \right)$$

Find the output level at which the marginal cost attains its minimum.

5

এটা তীখা প্ৰকল্পই $\left(\frac{x^3}{3} - 7x^2 + 111x + 50\right)$

টকাৰে x টন তীখা প্ৰতি সপ্তাহত উৎপাদন কৰে। যি পৰিমাণৰ উৎপাদনত প্ৰাপ্তিক ব্যয় নূন্যতম হয়, সেই উৎপাদনৰ পৰিমাণ নিৰ্ণয় কৰা।

7. (a) If (যদি) $y = ax + \frac{b}{x^2}$, show that (দেখুওৱা যে)

$$x^2 \frac{d^2y}{dx^2} + 2\left(x \frac{dy}{dx} - y\right) = 0 \quad 5$$

(b) A function is defined as :

এটা ফলন তলত দিয়া ধৰণৰ :

$$f(x) = \begin{cases} 1-x, & 0 \leq x \leq 1 \\ x-1, & x > 1 \end{cases}$$

Is $f(x)$ continuous at $x=1$? 5

$f(x)$ ফলন $x=1$ বিন্দুত অনবিচ্ছিন্ন হয়নে, পৰীক্ষা কৰা।

8. (a) (i) If (যদি) $f(x) = \frac{1-x}{1+x}$, prove that

(প্রমাণ করা যে)

$$f\left(\frac{1-x}{1+x}\right) = x \quad 3$$

(ii) Evaluate : (মান নির্ণয় করা)

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{\sqrt{3x+1} - \sqrt{5x-1}} \quad 2$$

(b) The total cost function $c(x)$ of producing x items is given below :

x টা সামগ্রীর উৎপাদন ব্যয় ফলন তলত দিয়া হ'ল :

$$c(x) = 1500 + 5x \text{ when (যেতিয়া) } 0 \leq x \leq 500$$

$$= 3000 + 4x \text{ when (যেতিয়া) } 500 < x \leq 2000$$

Find the cost of producing —

(i) 450 items (সামগ্রীর) (ii) 1200 items

(সামগ্রীর) উৎপাদন ব্যয় নির্ণয় করা। 5

9. (a) Solve the following linear programming problem by graphical method : 6

তলৰ বৈখিক প্ৰক্ৰমণ সমস্যাটো লেখ পদ্ধতিৰে
সমাধান কৰা :

$$\text{Maximize } Z = 5x + 3y$$

subject to

$$2x + y \leq 1000$$

$$x \leq 400$$

$$y \leq 700$$

$$\text{and } x, y \geq 10$$

- (b) What is linear programming problem ?
Illustrate with an example. 4

বৈখিক প্ৰক্ৰমণ সমস্যা কি ? এটা উদাহৰণনেৰে ব্যাখ্যা
কৰা।

10. (a) Show that the matrix $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$

satisfies the matrix equation

$$A^2 - 5A + 7I = O, \text{ where } I = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\text{and } O = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}.$$

5

দেখুওরা যে মৌলকক্ষ $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ যে তলত

দিয়া মৌলকক্ষ সমীকরণটো সিদ্ধ কৰে :

$$A^2 - 5A + 7I = O \text{ য'ত } I = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \text{ আৰু}$$

$$O = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}.$$

(b) Prove that (প্রমাণ কৰা যে)

$${}^n C_r + {}^n C_{r-1} = {}^{n+1} C_r \quad 5$$

11. (a) A company is considering which of the three methods of production it should use in producing three goods A, B and C. The amount of each goods produced by each method is shown in the following matrix :

	A	B	C
Method 1	4	8	2
Method 2	5	7	1
Method 3	5	3	9

The column matrix [1048] represents the profit per unit for A, B and C in that order. Using matrix multiplication find which method maximizes total profit. 7

এটা কোম্পানীয়ে তিনিবিধ সামগ্ৰী A , B আৰু C উৎপাদন কৰিবৰ বাবে তিনিটা প্ৰণালীৰ কোনটো প্ৰণালী প্ৰয়োগ কৰিব এই বিষয়ে বিবেচনা কৰি আছে প্ৰতিটো প্ৰণালীৰ দ্বাৰা উৎপাদন কৰা তিনিবিধ সামগ্ৰীৰ তথ্য তলৰ মৌলকক্ষটোত দেখুওৱা হৈছে :

	A	B	C
প্ৰণালী 1	4	8	2
প্ৰণালী 2	5	7	1
প্ৰণালী 3	5	3	9

সুস্থ মৌলকক্ষ $[1046]$ য়ে সামগ্ৰী A , B আৰু C ৰ প্ৰতি এককৰ পৰা হোৱা লাভৰ পৰিমাণক বুজাইছে। মৌলকক্ষৰ পূৰণৰ সহায়ত কোনটো প্ৰণালী প্ৰয়োগ কৰিলে লাভ সৰ্বাধিক হ'ব নিৰ্ণয় কৰা।

(b) Form a matrix A of order 3×2 , where

3×2 মাত্রায় এটা মৌলিকমাত্র A নির্ণয় করা, য'ত

$$a_{ij} = \frac{i^2 - j}{2i} \quad 3$$