

Total number of printed pages-12

4 (Sem-1) BMT

2023

BUSINESS MATHEMATICS



Paper : 1:1

Full Marks : 80

Pass Marks : 24

Time : Three hours

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

Answer either in English or in Assamese.

ইংৰাজী অথবা অসমীয়াত উত্তৰ কৰা।

1. Answer the following questions : $1 \times 10 = 10$

তলৰ প্ৰশ্নকেইটাৰ উত্তৰ লিখা :

(i) Give an example of 'Singleton set'.

এক মৌল সংহতিৰ এটা উদাহৰণ দিয়া।

(ii) What is the value of $\log 1000$?

$\log 1000$ ৰ মান কিমান ?

Contd.

(iii) What is the value of 5P_5 ?
5P₅ ৰ মান কিমান ?

(iv) State whether the following relationship is correct **or** not.

তলৰ সম্পৰ্কটো শুদ্ধ হয়নে নহয় লিখা।

$${}^nC_r = {}^mC_r - 1$$

(v) Define 'Unit matrix'.
একক মৌলিকম্ৰৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(vi) Choose the correct answer :

শুদ্ধ উত্তৰটো নিৰ্বাচন কৰা :

The line $y = 5x$ is :

$y = 5x$ ৰেখাডাল :

(a) Parallel to the x -axis
 x অক্ষৰ সমান্তৰাল

(b) Parallel to the y -axis
 y অক্ষৰ সমান্তৰাল

(c) Perpendicular to the x -axis
 x অক্ষৰ ওপৰত লম্ব

(d) Passing through the origin
মূল বিন্দুৰ মাজেৰে পাৰ হৈ যায়

(vii) Fill in the blank :

খালী ঠাই পূৰোৱা :

$$d/dx (\log x) = \dots$$

(viii) Fill in the blank :

খালী ঠাই পূৰোৱা :

$$d/dx (T.R) = \dots$$

where x denotes the volume of output.

য'ত x -য়ে উৎপাদিত সামগ্ৰীৰ পৰিমাণ বুজাইছে।

(ix) Define "objective functions" associated with linear programming.

ৰৈখিক প্ৰক্ৰমণৰ লগত জড়িত "অভিলক্ষ ফলন"ৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(x) State whether the set given below is a null set **or** not.

তলৰ সংহতিটো এটা বিস্তৃত সংহতি হয়নে লিখা।

$$\{2x - 5 = 7\}$$

2. Answer the following questions : $2 \times 5 = 10$

তলৰ প্ৰশ্নকেইটাৰ উত্তৰ লিখা :

(i) Find the eighth term and tenth term of the series : 2, 4, 8, 16....

2, 4, 8, 16.... শ্ৰেণীটোৰ অষ্টম আৰু দশম পদ নিৰ্ণয় কৰা।

- (ii) X and Y are two sets such that $n(X \cup Y) = 50$, $n(X) = 28$, $n(Y) = 32$. Find $n(X \cap Y)$.

X আৰু Y এনে দুটা সংহতি যাতে $n(X \cup Y) = 50$, $n(X) = 28$ আৰু $n(Y) = 32$. $n(X \cap Y)$ নিৰ্ণয় কৰা।

- (iii) Prove that (প্রমাণ কৰা যে) :

$$\frac{1}{\log_a abc} + \frac{1}{\log_b abc} + \frac{1}{\log_c abc} = 1$$

- (iv) Find the slope of the line passing through the points $(-3, -5)$ and $(7, 9)$. $(-3, -5)$ আৰু $(7, 9)$ বিন্দুগামী ৰেখাৰ নতিমাত্রা উলিওৱা।

- (v) Find $d/dx (x \log x)$. $d/dx (x \log x)$ নিৰ্ণয় কৰা।

3. Answer the following questions: $5 \times 4 = 20$

তলৰ প্ৰশ্নবিলাকৰ উত্তৰ লিখা :

- (a) Prove that (প্রমাণ কৰা যে) :

$$\begin{vmatrix} 1+a & 1 & 1 \\ 1 & 1+a & 1 \\ 1 & 1 & 1+a \end{vmatrix} = a^2 (a+3)$$

Or/অথবা

Show that the matrix $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$

satisfies the following matrix equation : $A^2 - 5A + 7I = 0$, where 0 denotes the

2×2 zero matrix and $I = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$.

দেখুওৱা যে $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ য়ে তলত দিয়া মৌলিক

সমীকৰণটো সিদ্ধ কৰে :

$A^2 - 5A + 7I = 0$ য'ত 0 য়ে 2×2 শূন্য মৌলিক

বুজাইছে আৰু $I = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$.

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

then prove that (তেন্তে প্রমাণ কৰা যে)

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

- (ii) X and Y are two sets such that $n(X \cup Y) = 50$, $n(X) = 28$, $n(Y) = 32$. Find $n(X \cap Y)$.

X আৰু Y এনে দুটা সংহতি যাতে $n(X \cup Y) = 50$, $n(X) = 28$ আৰু $n(Y) = 32$. $n(X \cap Y)$ নিৰ্ণয় কৰা।

- (iii) Prove that (প্রমাণ কৰা যে) :

$$\frac{1}{\log_a abc} + \frac{1}{\log_b abc} + \frac{1}{\log_c abc} = 1$$

- (iv) Find the slope of the line passing through the points $(-3, -5)$ and $(7, 9)$.
 $(-3, -5)$ আৰু $(7, 9)$ বিন্দুগামী ৰেখাৰ নতিমাত্রা উলিওৱা।

- (v) Find $d/dx (x \cdot \log x)$.
 $d/dx (x \cdot \log x)$ নিৰ্ণয় কৰা।

3. Answer the following questions: $5 \times 4 = 20$

তলৰ প্ৰশ্নবিলাকৰ উত্তৰ লিখা :

- (a) Prove that (প্রমাণ কৰা যে) :

$$\begin{vmatrix} 1+a & 1 & 1 \\ 1 & 1+a & 1 \\ 1 & 1 & 1+a \end{vmatrix} = a^2 (a+3)$$

Or/অথবা

Show that the matrix $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$

satisfies the following matrix equation :
 $A^2 - 5A + 7I = 0$, where 0 denotes the

2×2 zero matrix and $I = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$.

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

সমীকৰণটো সিদ্ধ কৰে :

$A^2 - 5A + 7I = 0$ য'ত 0 য়ে 2×2 শূন্য মৌলকক্ষ

বুজাইছে আৰু $I = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$.

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

then prove that (তেন্তে প্রমাণ কৰা যে)

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

- (c) A man saved Rs. 16,500 in ten years. In each year after the first, he saved Rs. 100 more than he did in the preceding years. How much did he save in the first year ?

এজন মানুহে দহ বছৰত 16,500 টকা সঞ্চয় কৰিছিল।
প্রথম বছৰৰ পিছৰ প্ৰতিটো বছৰত তেওঁ আগৰ
বছৰতকৈ 100 টকা বেছিকৈ সঞ্চয় কৰিছিল।
মানুহজনে প্ৰথম বছৰত কিমান টকা সঞ্চয় কৰিছিল ?

Or/অথবা

If $a^{1/x} = b^{1/y} = c^{1/z}$ and a, b, c are in GP, prove that x, y, z are in A.P.

যদি $a^{1/x} = b^{1/y} = c^{1/z}$ আৰু a, b, c গুণোত্তৰ
প্ৰগতিত থাকে, প্ৰমাণ কৰা যে x, y, z সমান্তৰ
প্ৰগতিত থাকে।

- (d) A sum of money invested at compound interest amounts to Rs. 2,916 at the end of two years and to Rs. 3,149.28 at the end of three years. Find the sum and the rate of compound interest.

চক্ৰবৃদ্ধি সুতত খটোৱা নিৰ্দিষ্ট মূলধন 2 বছৰৰ পিছত
2,916 টকা আৰু তিনি বছৰৰ পিছত 3,149.28
টকা হয়। মূলধন আৰু চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ হাৰ নিৰ্ণয় কৰা।

Or/অথবা

In how many years will an annuity of Rs. 400 amounts to Rs. 4064 at 3% p.a. compound interest ?

[Given : $\log 1.03 = 0.0128$ and
 $\log (1.3048) = 0.1155$]

বছৰি 3% চক্ৰবৃদ্ধি হাৰ সুতত কিমান বছৰত 400
টকাৰ বাৰ্ষিকীৰ সৰ্ব্বক্ষিমূল 4064 টকা হ'ব ?

- (e) A committee of 5 is to be formed out of 7 male entrepreneurs and 4 female entrepreneurs. In how many ways the committee can be formed if *at least one* female entrepreneur is to be included in it ?

7 জন পুৰুষ আৰু 4 গৰাকী মহিলা উদ্যোগকাৰীৰ
মাজৰ পৰা 5 জনীয়া সমিতি এখন গঠন কৰিব লাগে।
যদি কমেও এগৰাকী মহিলা উদ্যোগকাৰী সমিতিখনত
অন্তৰ্ভুক্ত কৰিব লাগে, তেন্তে কিমান প্ৰকাৰে সমিতিখন
গঠন কৰিব পৰা যাব ?

Or/অথবা

Of the 100 boarders of a hostel 80 drink tea, 40 drink coffee and 25 drink tea and coffee both. How many of them drink *neither* tea nor coffee ?

ছাত্ৰাৱাস এটাত থকা 100 জন আৱাসীৰ 80 জনে চাহ, 40
জনে কফি আৰু 25 জনে চাহ আৰু কফি দুয়োবিধ খায়।
তেওঁলোকৰ কিমান জনে চাহ নাইবা কফি একো নাখায় ?

4. (a) Solve the following system of equation by using Cramer's rule : 7

ক্ৰমাৰ নিয়মেৰে তলৰ সমীকৰণকেইটা সমাধান কৰা :

$$x + y + z = 3$$

$$2x - 3y + 5z = 4$$

$$x + 2y - 4z = -1$$

Or/অথবা

A manufacturer produces three products A, B and C and sells in two markets. Annual sales of these products in the two markets are given below :

এজন উৎপাদনকাৰীয়ে A, B আৰু C তিনিবিধ সামগ্ৰী উৎপাদন কৰে আৰু এই উৎপাদিত সামগ্ৰীসমূহ দুখন বজাৰত বিক্ৰী কৰে। বজাৰ দুখনত এই সামগ্ৰী কেইবিধৰ বাৰ্ষিক বিক্ৰীৰ তথ্য তলত দিয়া হৈছে :

Products

	A	B	C
Market I (বজাৰ-I)	10,000 units	2,000 units	8,000 units
Market II (বজাৰ-II)	6,000 units	20,000 units	4,000 units

- (i) If the unit sales price of A, B and C are Rs. 25, Rs. 12 and Rs. 15 respectively, find the total revenue in each market.

যদি A, B আৰু C এই সামগ্ৰী তিনিবিধৰ প্ৰতি এককৰ দাম যথাক্ৰমে 25 টকা, 12 টকা আৰু 15 টকা হয়, তেন্তে প্ৰতিখন বজাৰৰ মুঠ বিক্ৰী আয় নিৰ্ণয় কৰা।

- (ii) If the unit cost of products A, B and C are Rs.18, Rs. 10 and Rs. 8 respectively, find the gross profit.

যদি A, B আৰু C সামগ্ৰী তিনিবিধৰ প্ৰতি এককৰ উৎপাদন ব্যয় ক্ৰমে 18 টকা, 10 টকা আৰু 8 টকা হয়, তেনেহলে মুঠ লাভ নিৰ্ণয় কৰা।

- (b) In how many ways the letters of the word "ACCOUNTANTS" can be arranged ? 3

"ACCOUNTANTS" শব্দটোৰ আখৰবোৰ কিমান ধৰণেৰে সজাব পাৰি ?

5. (a) Establish the equation of a line in the form $y = mx + c$. 5
 $y = mx + c$ ঠাঁচত সবলৰেখাৰ সমীকৰণ উপস্থাপন কৰা।

- (b) The amount demanded of a commodity is zero units when the price is Rs. 100 and 1000 units when the price is zero. If the demand curve is assumed to be a straight line, find its equation. 5

কোনো এটা বস্তুৰ মূল্যমান 100 টকা হ'লে বস্তুটোৰ চাহিদাৰ পৰিমাণ শূন্য হয় আৰু বস্তুটোৰ মূল্যমান শূন্য হ'লে ইয়াৰ চাহিদাৰ পৰিমাণ 1000 একক হয়। চাহিদা বক্ৰ বৈখিক বুলি ধৰি ইয়াৰ সমীকৰণ নিৰ্ণয় কৰা।

Or/অথবা

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 $6x - 7y + 8 = 0$.

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

6. (a) (i) If (যদি) $f(x) = \frac{ax+b}{bx+a}$, prove that

(প্রমাণ কৰা যে)

$$f(x) \cdot \frac{1}{f(x)} = 1 \quad 3$$

- (ii) Evaluate : (মান নিৰ্ণয় কৰা)

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - x - 2}{x^2 - 4} \quad 2$$

- (b) Find (i) the average revenue function (AR) and (ii) the marginal revenue function (MR) for the following total revenue function (TR).

$$TR = 27Q - Q^2/3 + Q^3. \quad 3+2=5$$

তলৰ মুঠ বিক্রী আয় ফলন (TR) সাপেক্ষে (i) গড় বিক্রী আয় ফলন (AR), (ii) প্রান্তিক বিক্রী আয় ফলন (MR) নিৰ্ণয় কৰা।

$$TR = 27Q - Q^2/3 + Q^3$$

Or/অথবা

Show that the maximum value of $x+1/x$ is less than its minimum value.

দেখুওৱা যে $x+1/x$ ৰ গৰিষ্ঠমান লঘিষ্ঠমানতকৈ সৰু।

7. (a) Integrate **any two** of the following :

$$2 \times 2 = 4$$

তলৰ যিকোনো দুটাৰ অণুকলন নিৰ্ণয় কৰা :

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

$$(ii) \int \frac{2x-3}{x^2-3x+11} dx$$

$$(iii) \int (3x^2 + 5x + 10) dx$$

Or/অথবা

If the marginal revenue function is $R'(x) = 8 - 6x + 2x^2$, determine the total revenue function and demand function.

যদি প্রান্তিক বিক্রী ব্যয় ফলন $R'(x) = 8 - 6x + 2x^2$ হয়, তেন্তে মুঠ বিক্রী ফলন আৰু চাহিদা ফলন নিৰ্ণয় কৰা।

- (b) Define "linear programming." Discuss briefly the importance and limitations of linear programming. 6

ৰৈখিক প্ৰক্ৰমণৰ সংজ্ঞা দিয়া। ৰৈখিক প্ৰক্ৰমণৰ প্ৰয়োজনীয়তা আৰু সীমাবদ্ধতা সম্পৰ্কে আলোচনা কৰা।

Or/অথবা

Solve the following linear programming problem by graphical method :

তলৰ ৰৈখিক প্ৰক্ৰমণ সমস্যাটো লেখ পদ্ধতিৰে সমাধান কৰা :

Maximize $Z = 8x + 5y$
Subject to the constraints

$$x \leq 150$$

$$x + y \leq 250$$

$$2x + y \leq 500$$

$$x, y \geq 0.$$