

Total number of printed pages-15

4 (Sem 1) BMAT

2013

BUSINESS MATHEMATICS

Paper : 101

Full Marks : 80

Time : Three Hours

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

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

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া :

(i) Define null set.

ৰিক্ত সংহতিৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(ii) What is the value of $\log 100$?

$\log 100$ ৰ মান কিমান?

Contd.

(iii) What is the value of 6P_3 ?

6P_3 ৰ মান কিমান?

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

তলৰ সম্পৰ্কটো শুদ্ধ হয়নে নহয় লিখা।

$${}^nC_r = {}^nC_{n-r}$$

(v) What is the tenth term of the following A.P. series ?

তলৰ সমান্তৰ প্রগতিত থকা শ্ৰেণীটোৰ দশম পদটো কি?

7, 4, 1, ...

(vi) Define diagonal matrix.

বিকৰ্ণ মৌলকক্ষৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(vii) Choose the correct answer :

শুদ্ধ উত্তৰ নিৰ্বাচন কৰা :

The slope of the line passing through the origin and the point (4, 3) is :

মূল বিন্দু আৰু (4, 3) বিন্দুৰ মাজেদি যোৱা ৰেখাৰ
নতিমাত্রা হ'ল :

(a) $\frac{3}{4}$

(b) 0

(c) $\frac{4}{3}$

(d) $\frac{9}{16}$

(viii) Give the definition of function of a single variable.

এটা চলকৰ ফলনৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(ix) Fill in the blank (খালী ঠাই পূৰোৱা) :

$\frac{d}{dx}(TC) = \dots$ where x denotes the volume of output

য'ত x এ উৎপাদিত সামগ্ৰীৰ পৰিমাণক বুজাইছে।

(x) Fill in the blank (খালী ঠাই পূৰোৱা) :

The variables associated with linear programming problems are called _____.

বৈখিক প্ৰক্ৰমণ সমস্যাৰ লগত জড়িত চৰবাশিকেইটাক _____ বোলে।

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

তলৰ প্ৰশ্নকেইটাৰ উত্তৰ দিয়া :

(i) If ${}^n C_{12} = {}^n C_8$, find n .

${}^n C_{12} = {}^n C_8$ হ'লে n ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

(ii) Prove that (প্ৰমাণ কৰা যে)

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

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

$(-3, -5)$ আৰু $(7, 9)$ বিন্দুগামী ৰেখাৰ নতিমাৰা উলিওৱা।

(iv) If $y = x^2 - \frac{1}{x^3}$, then find $\frac{dy}{dx}$.

$y = x^2 - \frac{1}{x^3}$ হ'লে $\frac{dy}{dx}$ নিৰ্ণয় কৰা।

(v) Mention one property of determinants.

নিৰ্ণায়কৰ এটা ধৰ্ম উল্লেখ কৰা।

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

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) 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 year. How much did he save in the first year?

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

Or / নাইবা

Mr. X borrows Rs. 32,760 without interest and agrees to pay back in 12 monthly instalments, each instalment being twice the preceding one. Find the second and the last instalments.

মিষ্টাৰ X এ বিনা সুতত 32,760 টকা ধাৰলৈ লৈ 12টা মাহেকীয়া কিস্তিত টকাখিনি পৰিশোধ কৰাৰ চুক্তি কৰিলে যাতে প্রতিটো কিস্তিৰ টকাৰ পৰিমাণ আগৰ কিস্তিৰ টকাৰ দুগুণ হয়। দ্বিতীয় আৰু শেষৰ কিস্তিৰ টকাৰ পৰিমাণ নিৰ্ণয় কৰা।

- (b) A machine depreciates every year at the rate of 10% of its previous value and its scrap value at the end of 4 years becomes Rs. 1,31,200. Find its original value.

প্রতি বছৰত এটা যন্ত্ৰৰ মূল্য যন্ত্ৰটোৰ আগৰ বছৰৰ মূল্যতকৈ 10% কমে আৰু 4 বছৰৰ অন্তত ইয়াৰ মূল্য 1,31,200 টকা হয়। যন্ত্ৰটোৰ আদি মূল্য নিৰ্ণয় কৰা।

Or / নাইবা

A borrows Rs. 20,000 from B at 3% compound interest and agrees to pay both the principal and the interest in 10 equal instalments by paying at the end of each year. Find the amount of each instalment.

[Given : $\log (1.04) = 0.0170$,

$\text{Antilog} (\bar{1}.8300) = 0.6761$]

A এ Bৰ পৰা 3% চক্ৰবৃদ্ধি হাৰ সুতত 20,000 টকা ধাৰলৈ ল'লে আৰু প্রতি বছৰৰ মূৰে মূৰে 10টা সমান কিস্তিত সুতে-মূলে পৰিশোধ কৰিবলৈ বাজী হ'ল। প্রতিটো কিস্তিৰ টকাৰ পৰিমাণ নিৰ্ণয় কৰা।

[দিয়া আছে : $\log (1.04) = 0.0170$,

$\text{Antilog} (\bar{1}.8300) = 0.6761$]

- (c) In how many ways a team of 11 players can be selected out of 15 if (i) one particular player must be there in each team and (ii) one particular player is excluded from each team ?

15 জন খেলুৱৈৰ পৰা 11 জনীয়া খেলুৱৈৰ দল এটা কিমান ধৰণে বাছিব পাৰি, যদি (i) এজন বিশেষ খেলুৱৈ প্রতিটো দলতে থাকিবই লাগে আৰু (ii) এজন বিশেষ খেলুৱৈ প্রতিটো দলৰ পৰা বাদ দিব লাগে?

(d) Prove that (প্রমাণ করা যে)

$$\begin{vmatrix} 1+a_1 & 1 & 1 \\ 1 & 1+a_2 & 1 \\ 1 & 1 & 1+a_3 \end{vmatrix} = a_1 a_2 a_3 \left(1 + \frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \frac{1}{a_3} \right)$$

Or / নাইবা

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 2×2 zero matrix.

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

মৌলকক্ষ সমীকরণটো সিদ্ধ করে।

$A^2 - 5A + 7I = 0$ য'ত 0 এ 2×2 শূন্য মৌলকক্ষক বুজাইছে।

(ii) 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 good 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 $[10 \ 4 \ 6]$ 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 সামগ্রী A, B আৰু C উৎপাদন কৰিবৰ বাবে তিনিটা প্ৰণালীৰ কোনটো প্ৰণালী প্ৰয়োগ কৰিব এই বিষয়ে বিবেচনা কৰি আছে। প্ৰতিটো প্ৰণালীৰ দ্বাৰা উৎপাদন কৰা প্ৰতিবিধ সামগ্ৰীৰ তথ্য তলৰ মৌলকক্ষটোত দেখুওৱা হৈছে :

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

সুস্ত মৌলকক্ষ [10 4 6] এ সামগ্ৰী A , B আৰু C ব
 প্ৰতি এককৰ পৰা হোৱা লাভৰ পৰিমাণক বুজাইছে।
 মৌলকক্ষৰ পূৰণৰ সহায়ত কোনটো প্ৰণালী প্ৰয়োগ কৰিলে
 লাভ সৰ্বাধিক হ'ব নিৰ্ণয় কৰা।

Or / নাইবা

Solve the following equations by Cramer's rule :

ক্ৰেমাৰৰ নিয়ম খটুৱাই তলৰ সমীকৰণকেইটা সমাধা
 কৰা :

$$x + y + z = 3$$

$$2x + 3y + 4z = -1$$

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

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

ACCOUNTANTS শব্দটোৰ আখৰবোৰ কিমান ধৰণে
 সজাৰ পাৰি? 3

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

$y = mx + c$ ধাঁচত সৰল ৰেখাৰ সমীকৰণ প্ৰতিষ্ঠা কৰা।

(b) Find the equation of the line passing through
 the point $(-2, 3)$ and having (i) equal
 intercepts on the axes, (ii) intercepts equal
 in magnitude but opposite in sign. 5

$(-2, 3)$ বিন্দুৰ মাজেদি যোৱা ৰেখাৰ সমীকৰণ নিৰ্ণয়
 কৰা যাৰ (i) x অক্ষ আৰু y অক্ষৰ ছেদাংশ সমান,
 (ii) x অক্ষ আৰু y অক্ষৰ ছেদাংশৰ মান সমান, কিন্তু
 বিপৰীত চিনযুক্ত।

Or / নাইবা

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.

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।

6. (a) (i) If (যদি) $f(x) = b \cdot \frac{x-a}{b-a} + a \cdot \frac{x-a}{a-b}$ prove that (প্রমাণ কৰা যে) $f(a) + f(b) = f(a+b)$.

3

(ii) Find $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x}-1}{x}$

2

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x}-1}{x}$ ৰ মান নির্ণয় কৰা।

Or / নাইবা

The total cost C of producing x items is given by :

$$C = \begin{cases} 1000 + 5x, & \text{when } 0 \leq x \leq 500 \\ 2000 + 4x, & \text{when } 500 < x \leq 2000 \end{cases}$$

Show that C is discontinuous at $x = 500$.

x একক সামগ্ৰী উৎপাদনৰ মুঠ ব্যয় C হ'ল :

$$C = \begin{cases} 1000 + 5x, & \text{যেতিয়া } 0 \leq x \leq 500 \\ 2000 + 4x, & \text{যেতিয়া } 500 < x \leq 2000 \end{cases}$$

দেখুওৱা যে $x = 500$ ত C অবিচ্ছিন্ন নহয়।

(b) Find (i) average profit function and (ii) marginal profit function for the following total profit function (Π). Evaluate them at $Q = 3$ and $Q = 5$.

$$\Pi = Q^2 - 13Q + 78$$

5

তলৰ মুঠ লাভ ফলন (Π) ৰ বাবে (i) গড় লাভ ফলন আৰু (ii) প্রান্তিক লাভ ফলন উলিওৱা। $x = 3$ আৰু $x = 5$ অত সিবিলাকৰ মান উলিওৱা।

$$\Pi = Q^2 - 13Q + 78$$

Or / নাইবা

Show that the maximum value of $x + \frac{1}{x}$ is less than its minimum value.

দেখুওৱা যে $x + \frac{1}{x}$ ৰ গৰিষ্ঠ মান লঘিষ্ঠ মানতকৈ সৰু।

7. (a) Integrate (অনুকলন কৰা) $2 \times 2 = 4$

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

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

Or / নাইবা

If the marginal revenue function is :

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

যদি প্রান্তিক বিক্রী আয় ফলন হয় :

$R'(x) = 8 - 6x - 2x^2$, তেনেহলে মুঠ বিক্রী আয় ফলন আৰু চাহিদা ফলন নির্ণয় কৰা।

(b) Define linear programming problems. Discuss the importance and the limitations of linear programming. $2+4=6$

ৰৈখিক প্রক্রমণ সমস্যার সংজ্ঞা দিয়া। ৰৈখিক প্রক্রমণৰ প্রয়োজনীয়তা আৰু সীমাবদ্ধতা সম্পর্কে আলোচনা কৰা।

Or / নাইবা

Find the maximum value of $z = 5x_1 + 3x_2$ subject to the following constraints :

$$2x_1 + x_2 \leq 1000$$

$$x_1 \leq 400$$

$$x_2 \leq 700$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

নিম্নোক্ত বিধিত প্রতিবন্ধকেইটা সাপেক্ষে $z = 5x_1 + 3x_2$ ৰ সর্বাধিক মান নির্ণয় কৰা :

$$2x_1 + x_2 \leq 1000$$

$$x_1 \leq 400$$

$$x_2 \leq 700$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$