Total No. of printed pages = 10

4 (Sem-1) BMT

2017

BUSINESS MATHEMATICS

Paper : 1·1

Full Marks – 80

Time – Three hours

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

Answer either in English or in Assamese.

ইংৰাজী নাইবা অসমীয়াত উত্তৰ কৰা।

1. Answer the following questions : 1×10=10

তলৰ প্ৰশ্নকেইটাৰ উত্তৰ কৰা ঃ

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

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

(ii) Evaluate : (মান নিৰ্ণয় কৰা)

$$\log_{3\sqrt{3}} 27$$

(iii) Is a scalar matrix, a diagonal matrix ? (Yes/No).

এটা অদিশ মৌলকক্ষ বিকৰ্ণ মৌলকক্ষ হয়নে নহয় ?

[Turn over

(iv) Fill in the blank :

খালী ঠাই পূৰ কৰা ঃ

$$^{13}C_8 + {}^{13}C_9 = \text{________}$$

(v) If any two rows (or columns) of a determinant are identical, what will be the value of the determinant ?

এটা নিৰ্ণায়কৰ যি কোনো দুটা শাৰী (বা স্তম্ভ) একে হলে, নিৰ্ণায়কটোৰ মান কি হ'ব লিখা।

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

(vii) Evaluate : (মান নিৰ্ণয় কৰা) $\int_1^2 \frac{1}{x}\,dx$

(viii) Find the slope of the line which passes through the points (5, –2) and (3, –1).

(5, –2) আৰু (3, –1) বিন্দুৰ মাজেৰে যোৱা ৰেখাৰ প্ৰৱণতা নিৰ্ণয় কৰা।

(ix) If interest is compounded half yearly, what is the formula for finding amount ?

সুত ছ মাহৰ মূৰত চক্ৰবৃদ্ধি হিচাবে গণনা কৰিলে সবৃদ্ধিমূল নিৰ্ণয় কৰা সূত্ৰটো লিখা। **Given** (দিয়া আছে)

A = Amount (সবৃদ্ধিমূল), r = Rate (সুতৰ হাৰ),

P = Principal (মূলধন), n = No. of years (বছৰ)

(x) Give the definition of 'decision variable' associated with linear programming.

বৈখিক প্ৰক্ৰমণৰ লগত জড়িত নিৰ্ণায়ত্মক চলকৰ সংজ্ঞা দিয়া।

2. (i) Is –116 a term of the A.P series 46, 38, 30, ...

46, 38, 30, ... এই সমান্তৰ শ্ৰেণীটোৰ এটা পদ –116 হয়নে ? 2×5=10

(ii) If (যদি) $A = \begin{bmatrix} 5 & -2 \\ 0 & 7 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 2 & -3 \\ -1 & 4 \end{bmatrix}$

find (নিৰ্ণয় কৰা) BA.

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

এটা মৌলকক্ষ আৰু এটা নিৰ্ণায়কৰ মাজৰ দুটা পাৰ্থক্য লিখা।

(iv) For what value of m, the line mx – 5y – 11=0 passes through the point (–7, 9) ? Find.

mৰ কি মানৰ বাবে $mx - 5y - 11 = 0$ ৰেখাডাল (–7, 9) বিন্দুৰ মাজেৰে যায় ? নিৰ্ণয় কৰা।

(v) Prove that (প্ৰমাণ কৰা যে)

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

3. Answer the following questions : 5×4=20

তলৰ প্ৰশ্নবিলাকৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) If a, b, c be the pth, qth and rth term respectively of a G.P, prove that

যদি a, b, c ক্ৰমে এটা গুণোত্তৰ প্ৰগতিৰ pতম, qতম আৰু rতম পদ হয়, প্ৰমাণ কৰা যে

$a^{q-r} \quad b^{r-p} \quad c^{p-q} = 1$

Or / নাইবা

A man took a loan of Rs.7200 to be repaid in 20 instalments, where the instalments form an A.P. After 15 instalments one-third of the loan remains unpaid. Find the value of 16th instalment.

এজন মানুহে 20টা কিস্তিত পৰিশোধ কৰিম বুলি 7200 টকা ধাৰলৈ ললে। 15টা কিস্তি দিয়াৰ পিছত দেখা গ'ল যে তেওঁৰ এক-তৃতীয়াংশ পৰিশোধ কৰিবলৈ তেতিয়াও বাকী আছে। যদি কিস্তিবোৰে এটা সমান্তৰ প্ৰগতি গঠন কৰে, তেনেহলে ষষ্ঠদশ কিস্তিৰ পৰিমাণ নিৰ্ণয় কৰা।

(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 চক্ৰবৃদ্ধি 3% হাৰে গণনা কৰিলে কিমান বছৰৰ মূৰত 400 টকাৰ এটা বাৰ্ষিকীৰ সবৃদ্ধিমূল 4064 টকা হ'ব ?

Given (দিয়া আছে) $\log 1{\cdot}3048 = 0{\cdot}1155$

$\log 1{\cdot}03 = 0{\cdot}0128$

(c) Show that : (দেখুওৱা যে)

$$\begin{vmatrix} 1+a & b & c \\ a & 1+b & c \\ a & b & 1+c \end{vmatrix} = 1+a+b+c$$

Or / নাইবা

If (যদি) $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$

$A = \{1, 2, 3, 4\}$

$B = \{2, 3, 5, 7\}$

$C = \{2, 4, 6, 8\}$

Find : (নিৰ্ণয় কৰা)

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

(ii) $A^C \cup (B - C)^C$

(d) Prove that (প্ৰমাণ কৰা যে)

$$^{2n}P_n = 2^n \{1.3.5. \ldots. (2n-1)\}$$

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 প্ৰশ্নকাকত A আৰু B দুটা অংশত বিভক্ত। প্ৰতিটো অংশত 5টাকৈ প্ৰশ্ন আছে। এজন ছাত্ৰই মুঠতে কিমান ধৰণে 6টা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰিব পাৰিব যদিহে তেওঁ প্ৰতিটো অংশৰ পৰা অতি কমেও 2টাকৈ প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰিব লাগে ?

4. (a) Solve by Cramer's rule. 7

ক্ৰেমাৰৰ সূত্ৰ প্ৰয়োগ কৰি সমাধান কৰা।

$3x + y + 2z = 3$

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

$x + 2y + z = 4$

Or / নাইবা

Find the inverse of the matrix :

তলৰ মৌলকক্ষটোৰ প্ৰতিলোম উলিওৱা ঃ

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 2 & -1 & 3 \\ 4 & 1 & 8 \end{bmatrix}$$

(b) If (যদি) $a^2 + b^2 = 14ab$, prove that (প্ৰমাণ কৰা যে) 3

$$\log\left\{\frac{1}{\sqrt{3}}(a-b)\right\} = \frac{1}{2}(2\log 2 + \log a + \log b)$$

Or / নাইবা

Prove that (প্ৰমাণ কৰা যে)

$$x^{\log y - \log z} \times y^{\log z - \log x} \times z^{\log x - \log y} = 1$$

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

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

(b) Find the equation of the line passing through the point of intersection of the lines $2x - 3y - 9 = 0$ and $5y - 3x + 14 = 0$ and perpendicular to the line $6x - 7y + 11 = 0$. 5

$2x - 3y - 9 = 0$ আৰু $5y - 3x + 14 = 0$ ৰেখাৰ ছেদবিন্দুৰ মাজেৰে অতিক্ৰম কৰা আৰু $6x - 7y + 11 = 0$ ৰেখাৰ লম্বভাবে থকা ৰেখাৰ সমীকৰণ নিৰ্ণয় কৰা।

Or / নাইবা

A firm finds that its customers will buy 15% more of its product if the price of the product is reduced by Rs. 5. When the price is Rs. 25, the firm is selling 1000 units. Assuming the demand curve to be linear, find its equation.

এখন ফাৰ্মে ঠাৱৰ কৰিলে যে যদি তেওঁলোকৰ উৎপাদিত বস্তুৰ মূল্য প্ৰতি এককত 5 টকাকৈ কমে, তেনেহ'লে তেওঁলোকৰ গ্ৰাহকে কিনা বস্তুৰ পৰিমাণ 15% বাঢ়িব। চাহিদা বক্ৰ ৰৈখিক বুলি ধৰি ইয়াৰ সমীকৰণ নিৰ্ণয় কৰা, যদিহে প্ৰতি এককৰ মূল্য 25 টকা হ'লে তেওঁলোকে 1000 একক বিক্ৰী কৰে।

6. (a) (i) If (যদি) $\phi(x) = \frac{1}{x^2}$, prove that (প্ৰমাণ কৰা যে) 3

$$\phi(x+b) - \phi(x) = -\frac{b(2x+b)}{\{x(x+b)\}^2}$$

(ii) Evaluate : (মান নিৰ্ণয় কৰা) 2

$$\lim_{x \to 0} \frac{x}{\sqrt{2+x} - \sqrt{2-x}}$$

Or/নাইবা

A function is defined as :

এটা ফলন তলত দিয়া ধৰণৰ ঃ

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

Is f(x) continuous at x = 1 ?

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

(b) Find 2+2+1=5

(i) the average revenue function (AR)

(ii) the marginal revenue function (MR)

(i) গড় বিক্ৰী ফলন (AR) আৰু

(ii) প্ৰান্তিক বিক্ৰী ফলন (MR) নিৰ্ণয় কৰা

if (যদি)

Total revenue (মুঠ বিক্ৰী ফলন) (TR)

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

Q = No. of output sold (মুঠ বিক্ৰী হোৱা সামগ্ৰীৰ একক)

Evaluate AR and MR at Q = 4.

Q = 4ৰ বাবে AR আৰু MRৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

Or / নাইবা

A radio manufacturer finds that he can sell x radios per week at Rs. P each where $P = 2\left(100 - \frac{x}{4}\right)$. His cost of production for x radios per week is Rs. $\left(120x - \frac{x^2}{2}\right)$. Show that his profit is maximum when the production is 40 units per week. Also find the maximum profit.

এজন ৰেডিও প্রস্তুতকাৰীয়ে প্রতিটো ৰেডিও P টকাত বিক্রী কৰিব পাৰে, য'ত $P = 2\left(100 - \frac{x}{4}\right)$. যদি xটা ৰেডিওৰ মুঠ উৎপাদন খৰচ $\left(120x - \frac{x^2}{2}\right)$ হয়, তেন্তে দেখুওৱা যে সপ্তাহত 40 টা ৰেডিও বিক্রী কৰিলে তেওঁৰ লাভ সৰ্বাধিক হ'ব। প্রতি সপ্তাহত হোৱা সৰ্বাধিক লাভৰ পৰিমাণ নিৰ্ণয় কৰা।

7. (a) Integrate any *two* of the following : 2×2=4

তলৰ যি কোনো দুটাৰ অনুকলন নিৰ্ণয় কৰা ঃ

(i) $\int (6x+1)\sqrt{3x^2+x}\,dx$

(ii) $\int \frac{4x-5}{4x^2-10x+8}\,dx$

(iii) $\int_a^b e^{mx}\,dx$

8. Solve the following LPP graphically. 6

তলৰ ৰৈখিক প্রক্রমণ সমস্যাটো লেখৰ দ্বাৰা সমাধান কৰা।

Maximize $Z = 50x + 80y$

subject to the constraints

$x + 2y \le 160$

$5x + 6y \le 600$

$x \le 80$

$y \le 60 \quad x, y \ge 0.$