Total No. of printed pages = 12

4 (Sem-1) BMAT

2011

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.

Answer *all* the questions.

সকলো প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখিবা।

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

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(i) Define 'null set'.

বিক্ত সংহতিৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(ii) Evaluate (মান নিৰ্ণয় কৰা) ঃ

$$\log\frac{b}{c} + \log\frac{c}{a} + \log\frac{a}{b}.$$

[Turn over

(iii) In case of compound interest, what is the formula for amount if interest is compounded half yearly ?

চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ ক্ষেত্ৰত, সবৃদ্ধিমূলৰ সূত্ৰটো কি, যদি সুত পৰিশোধৰ সময় ছমাহৰ মূৰে মূৰে হয় ?

(iv) Define 'sinking fund'.

ঋণশোধক পুঁজিৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(v) Fill in the blanks (খালি ঠাই পূৰোৱা) :

$^{n}c_{r} + {^{n}c_{r-1}} = \ldots\ldots\ldots$

(vi) 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) বিন্দু দুটাৰ মাজেদি যোৱা ৰেখাৰ প্ৰৱণতা হ'ল :

(a) $\frac{3}{4}$ (b) 0

(c) $\frac{4}{3}$ (d) None of the above. (ওপৰৰ এটাও নহয়)

(vii) Define function of a single variable.

এটা চলকৰ ফলনৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(viii) What is $\frac{d}{dx}\left(2^x\right)$?

$\frac{d}{dx}\left(2^x\right)$ কিমান ?

(ix) Evaluate (মান নিৰ্ণয় কৰা) ঃ

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

(x) Fill in the blanks (খালি ঠাই পূৰোৱা) ঃ

The variables associated with a linear programming problem are called ——.

ৰৈখিক প্ৰগ্ৰেমিঙৰ লগত জড়িত চলকবোৰক —— বোলে।

2. Answer the following questions : 2×5=10

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) Each of 20 persons drink tea or coffee. 16 drink tea, 4 drink both tea and coffee. Determine the number of persons who drink coffee. Use set theory.

20 জন মানুহৰ প্ৰত্যেকেই চাহ নাইবা কফি খায়। 16 জনে চাহ খায় আৰু 4 জনে চাহ আৰু কফি দুয়োটা খায়। কফি খোৱা মানুহৰ সংখ্যা নিৰ্ণয় কৰা। সংহতিতত্ত্ব প্ৰয়োগ কৰা।

(b) For what value of K the following series will be in arithmetic progression?

K ৰ কি মানৰ বাবে তলৰ শ্ৰেণীটো সমান্তৰ প্ৰগতিত থাকিব ?

$3k^2 + k + 1, \; 2k^2 + k, \; 4k^2 - 6k + 1$

(c) If (যদি) $A = \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 0 & 9 \end{bmatrix}$ and (আৰু) $B = \begin{bmatrix} 3 & 6 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$ find (নিৰ্ণয় কৰা) AB.

(d) If $\log 2 = 0.30103$, find the number of digits in 4^{15}.

$\log 2 = 0.30103$ হ'লে 4^{15} অত মুঠ কিমানটা অংক থাকিব উলিওৱা।

(e) Write down two limitations of linear programming.

ৰৈখিক প্ৰগ্ৰেমিংৰ দুটা সীমাবদ্ধতাৰ কথা উল্লেখ কৰা।

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

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) If (যদি) $\frac{\log x}{y-z}=\frac{\log y}{z-x}=\frac{\log z}{x-y}$ then prove that

(তেনে হ'লে প্ৰমাণ কৰা যে)

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

(b) Find the present value of Rs. 4000 due after 6 years if the interest rate is 7% compounded semi-annually.

সুত ছমাহৰৰ মূৰে মূৰে হিচাপ কৰি মূলৰ লগত যোগ কৰাৰ ক্ষেত্ৰত 7% সুতত 6 বছৰৰ পিচত পাবলগীয়া 4000 টকাৰ বৰ্তমান মূল্য নিৰ্ণয় কৰা।

Or (নাইবা)

A sinking fund is created for the redemption of debentures of Rs. 1,00,000 at the end of 25 years. How much money should be provided out of profits each year for the sinking funds, if the investment can earn interest @ 4% per annum ?

25 বছৰৰ পিচত 1,00,000 টকাৰ ঋণপত্ৰ (Debenture) পৰিশোধ কৰিবৰ বাবে এটা ঋণশোধক পুঁজি গঠন কৰা হ'ল। বছৰি 4% চক্ৰবৃদ্ধি হাৰ সুতত প্ৰতি বছৰে লাভৰ পৰা কিমান টকাকৈ ঋণশোধক পুঁজিত জমা থ'ব লাগিব ?

(c) In how many ways a group of 3 astronauts can be selected from 5 Indian astronauts and 4 Russian astronauts so that each group contains at least one Indian and one Russian?

5 জন ভাৰতীয় আৰু 4 জন ৰাছিয়ান মহাকাশচাৰীৰ মাজৰ পৰা কিমান প্ৰকাৰে 3 জনীয়া মহাকাশচাৰীৰ দল এটা গঠন কৰিব পাৰি ; যাতে প্ৰতিটো দলতে অন্ততঃ এজন ভাৰতীয় আৰু এজন ৰাছিয়ান থাকে ?

(d) Evaluate the following determinant :

তলৰ নিৰ্ণায়কটোৰ মান নিৰ্ণয় কৰা ঃ

$$\begin{bmatrix} a-b-c & 2a & 2a \\ 2b & b-c-a & 2b \\ 2c & 2c & c-a-b \end{bmatrix}$$

Or (নাইবা)

Show that the matrix $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ satisfies the matrix equation $A^2 - 5A + 7I = O$ where $I = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ and $O = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$.

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

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

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

4. (a) A manufacturer produces 3 products A, B and C which are sold in Delhi and Kolkata. The annual sales of these products are given below :

$$\begin{array}{l} \\ \text{Delhi} \\ \text{Kolkata} \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} A & B & C \end{array} \\ \begin{bmatrix} 5000 & 7500 & 15000 \\ 9000 & 12000 & 8700 \end{bmatrix} \end{array}$$

If the selling price of products A, B and C per unit be Rs. 2, Rs. 3 and Rs. 4 respectively, calculate the total revenue in each centre by using matrices. 7

এজন বিনির্মাণকাৰীয়ে A, B আৰু C সামগ্ৰী তিনিবিধ উৎপাদন কৰে আৰু এই সামগ্ৰী কেইবিধ দিল্লী আৰু কলকতাত বিক্ৰী কৰা হয়। এই সামগ্ৰী তিনিবিধৰ বাৰ্ষিক বিক্ৰীৰ পৰিমাণ তলত উল্লেখ কৰা হল।

$$\begin{array}{l} \\ \text{দিল্লী} \\ \text{কলকতা} \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} A & B & C \end{array} \\ \begin{bmatrix} 5000 & 7500 & 15000 \\ 9000 & 12000 & 8700 \end{bmatrix} \end{array}$$

যদি সামগ্ৰী A, B আৰু C ৰ প্ৰতি এককৰ বিক্ৰী মূল্য যথাক্ৰমে 2 টকা, 3 টকা আৰু 4 টকা হয়, মৌলকক্ষ প্ৰয়োগ কৰি প্ৰতিটো কেন্দ্ৰত মুঠ বিক্ৰী মূল্য নিৰ্ধাৰণ কৰা।

Or (নাইবা)

Solve the following system of equations by matrix method :

তলৰ সমীকৰণকেইটা মৌলকক্ষ প্ৰণালীৰে সমাধা কৰা :

$x + 2y - 4z = -3$; $2x + 6y - 5z = -2$;

$3x + 11y - 4z = 12$

(b) If ${}^{m+n}P_2 = 56$, ${}^{m-n}P_2 = 12$, find m and n. 3

যদি ${}^{m+n}P_2 = 56$, ${}^{m-n}P_2 = 12$, তেনে হ'লে m আৰু n অৰ মান উলিওৱা।

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

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

(b) Find the equation of the line passing through the origin and the point of intersection of the lines $2x - 7y + 11 = 0$ and $x + 3y - 8 = 0$. 5

মূল বিন্দু আৰু $2x - 7y + 11 = 0$ আৰু $x + 3y - 8 = 0$ ৰেখা দুডালৰ ছেদবিন্দুৰ মাজেদি যোৱা ৰেখাৰ সমীকৰণ নিৰ্ণয় কৰা।

Or (নাইবা)

A person invests Rs. 10,000 in a business and earns Rs. 500 per year. An investment of Rs. 20,000 would yield an income of Rs. 2,000 per year. Find the linear relationship between investment (x) and annual income (y). What would be the annual income on an investment of Rs. 12,000 ? 4+1=5

এজন মানুহে এটা ব্যৱসায়ত 10,000 টকা খটুৱাই বছৰি 500 টকা উপাৰ্জন কৰে। 20,000 টকা খটুৱালে বছৰি 2000 টকা উপাৰ্জন হয়। খটুওৱা টকাৰ পৰিমাণ (x) আৰু বাৰ্ষিক উপাৰ্জন (y) ৰ মাজৰ ৰৈখিক সম্পৰ্ক নিৰ্ধাৰণ কৰা। 12,000 টকা খটুৱালে বাৰ্ষিক উপাৰ্জন কিমান হ'ব ?

6. (a) (i) If the function f(x) is defined by $f(x)=\dfrac{1-x}{1+x}$, show that $f\left(\dfrac{1-x}{1+x}\right)=x$. 3

যদি ফলন f(x) অৰ সংজ্ঞা এনেদৰে দিয়া হয়, $f(x)=\dfrac{1-x}{1+x}$ তেনেহ'লে দেখুওৱা যে

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

(ii) The total cost function $C(x)$ of producing x items is given by :

$$C(x) = 1500 + 5x, \text{ when } 0 \leq x \leq 500$$
$$= 3000 + 4x, \text{ when } 500 < x \leq 2000.$$

Find the cost of producing (i) 450 items and (ii) 1500 items. 2

xটা সামগ্ৰীৰ উৎপাদন ব্যয় ফলন এনেদৰে দিয়া হয় ঃ

$$C(x) = 1500 + 5x, \text{ যেতিয়া } 0 \leq x \leq 500$$
$$= 3000 + 4x, \text{ যেতিয়া } 500 < x \leq 2000$$

(i) 450 আৰু (ii) 1500 সামগ্ৰীৰ উৎপাদন ব্যয় নিৰ্ণয় কৰা।

Or (নাইবা)

Prove that (প্ৰমাণ কৰা যে) ঃ

$$\lim_{x \to 0} \frac{\sqrt{1+x}-1}{x} = \frac{1}{2}$$

(b) Find (i) the average revenue function and (ii) the marginal revenue function for the following total revenue function (R). Evaluate them at $Q = 2$ and $Q = 3$.

$$R = 12Q - Q^2.$$ 5

তলৰ মুঠ ৰাজহ ফলন (R) ৰ বাবে (i) গড় ৰাজহ ফলন আৰু (ii) প্ৰান্তিক ৰাজহ ফলন নিৰ্ণয় কৰা। Q = 2 আৰু Q = 3 এ ইহঁতৰ 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 of x radios per week is Rs. $\left(120x - \frac{x^2}{2}\right)$. Show that his profit is maximum when the production is 40 per week. Also find the maximum profit per week.

এজন ৰেডিও প্ৰস্তুতকাৰীয়ে প্ৰতিটো ৰেডিও P টকা দামত বিক্ৰী কৰিব পাৰে য'ত $P = 2\left(100 - \frac{x}{4}\right)$। যদি x টা ৰেডিওৰ উৎপাদন খৰচ $\left(120x - \frac{x^2}{2}\right)$ টকা হয়, তেন্তে দেখুওৱা যে সপ্তাহত 40 টা ৰেডিও প্ৰস্তুত কৰিলে তেওঁৰ লাভ সৰ্বাধিক হ'ব। প্ৰতি সপ্তাহত হোৱা সৰ্বাধিক লাভৰ পৰিমাণো নিৰ্ণয় কৰা।

7. (a) Integrate (অনুকলন কৰা)ঃ 2×2=4

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

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

Or (নাইবা)

Given that marginal cost (MC) = $2 + 60x - 5x^2$ where x denotes the number of units of commodity produced. Find the total and the average cost functions if fixed cost 65 units.

দিয়া আছে যে প্ৰান্তিক ব্যয় (MC) = $2 + 60x - 5x^2$ য'ত x য়ে উৎপাদিত সামগ্ৰীৰ এককৰ সংখ্যাক বুজাইছে। যদি স্থিৰ ব্যয় 65 একক হয় তেনেহ'লে মুঠ ব্যয় ফলন আৰু গড় ব্যয় ফলন নিৰ্ণয় কৰা।

(b) Solve the following LPP by graphical method : 6

তলৰ LPP টো লৈখিক পদ্ধতিৰে সমাধা কৰা ঃ

Maximize $Z = 5x + 3y$

subject to :

$$2x + y \leq 1000$$
$$x \leq 400$$
$$y \leq 700$$
$$x, y \geq 0$$