

Total number of printed pages-15

4 (Sem I) BMAT

2014

**BUSINESS MATHEMATICS**

*(Compulsory for Major)*

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) Give an example of null set.

বিন্দু সংহতিৰ এটা উদাহৰণ দিয়া।

(ii) Find  $\text{Log}_{\sqrt{5}} 25$

$\text{Log}_{\sqrt{5}} 25$  নিৰ্ণয় কৰা।

Contd.

- (iii) In case of compound interest, what is the formula for amount if interest is compounded quarterly.

চক্রবৃদ্ধি সুতৰ ক্ষেত্ৰত, সৰ্ব্বদ্বিমূলৰ সূত্ৰটো কি, যদি সুত পৰিশোধ চাৰি মাহৰ মূৰে-মূৰে কৰা হয় ?

- (iv) Show that (দেখুওৱা যে),

$${}^n C_{n-r} = {}^n C_r$$

- (v) What is the twelfth term of the A.P.  
3, 7, 11, 15, ...

3, 7, 11, 15, ... সমান্তৰ প্ৰগতিটোৰ দ্বাদশ পদটো কি?

- (vi) Choose the correct answer :

শুদ্ধ উত্তৰ 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 মাজেদি পাৰ হৈ গৈছে।

(vii) Define limit of a function  $f(x)$  at  $x = a$ .

$x = a$  ত  $f(x)$  ফলনত সীমামানৰ সংজ্ঞা দিয়া।

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

$\frac{d}{dx}(TR) = \text{_____}$ , where  $x$  denotes the

volume of output (য'ত  $x$  এ উৎপাদিত সামগ্ৰীৰ  
পৰিমাণক বুজাইছে)।

(ix) What is integration of  $\frac{1}{x+1}$  with respect  
to  $x$  ?

$x$  সাপেক্ষে  $\frac{1}{x+1}$  ৰ অনুকলন কিমান ?

- (x) Define 'objective function' associated with linear programming.

বৈখিক প্ৰক্ৰমণৰ লগত জড়িত 'অভিলক্ষ ফলন'ৰ সংজ্ঞা দিয়া।

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

তলৰ প্ৰশ্নকেইটাৰ উত্তৰ দিয়া :

- (i) If the third and the sixth terms of an A.P. are 7 and 13 respectively, find the first term and the common difference.

যদি কোনো এটা সমান্তৰ শ্ৰেণীৰ তৃতীয় আৰু ষষ্ঠ পদ যথাক্ৰমে 7 আৰু 13 হয়, তেনেহ'লে প্ৰথম পদ আৰু সাধাৰণ অন্তৰ নিৰ্ণয় কৰা।

- (ii) If (যদি)  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ ,  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ ,  $B = \{2, 4, 6\}$ , and (আৰু)  $C = \{1, 2, 5\}$ , then write down the elements of  $A' \cap (B - C)$  [তেনেহ'লে  $A' \cap (B - C)$ ৰ মৌলবোৰ লিখা।]

- (iii) Evaluate the following determinant (তলৰ নিৰ্ণায়কটোৰ মান নিৰ্ণয় কৰা) :

$$\begin{vmatrix} o & -h & g \\ h & o & -f \\ -g & f & o \end{vmatrix}$$

(iv) Find  $\frac{d}{dx}(x \log x)$

$\frac{d}{dx}(x \log x)$  নির্ণয় কৰা

(v) Evaluate (মান নির্ণয় কৰা)

$${}^7P_4 \div {}^8P_3$$

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

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Robin 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.

ৰবীনে বিনা সুতত 32,760 টকা ধাৰলৈ লৈ 12টা মাহেকীয়া কিস্তি টকাখিনি পৰিশোধ কৰাৰ চুক্তি কৰিলে যাতে প্ৰতিটো কিস্তিৰ টকাৰ পৰিমাণ আগৰ কিস্তিৰ টকাৰ পৰিমাণৰ দুগুণ হয়। দ্বিতীয় আৰু শেষৰ কিস্তিৰ টকাৰ পৰিমাণ নির্ণয় কৰা।

Or / নাইবা

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

যদি  $a^{\frac{1}{x}} = b^{\frac{1}{y}} = c^{\frac{1}{z}}$  হয় আৰু  $a, b, c$  গুণোত্তৰ  
প্রগতিত থাকে, প্রমাণ কৰা যে  $x, y, z$  সমান্তৰ প্রগতিত  
থাকিব।

(b) Find the effective rate equivalent to nominal rate of (i) 6% converted quarterly, (ii) 8% converted semi-annually.

(i) তিনি মাহৰ মূৰে মূৰে সংযোজিত হোৱাৰ ক্ষেত্ৰত  
6% আৰু (ii) ছমাহৰ মূৰে মূৰে সংযোজিত হোৱাৰ  
ক্ষেত্ৰত 8% নমিনেল হাৰৰ সমতুল্য কাৰ্যকৰী হাৰ নিৰ্ণয়  
কৰা।

Or / নাইবা

In how many years will an annuity of Rs.400 amount 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 সূতত কিমান বছৰত 400 টকাৰ  
বাৰ্ষিকীৰ সবৃদ্ধিমূল 4064 টকা হ'ব ?

- (c) 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 পাৰি?

*Or / নাইবা*

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 ?

ছাত্ৰাবাস এটাত থকা 100 জন আৱাসীৰ 80 জনে চাহ খায়, 40 জনে কফি খায় আৰু 25 জনে চাহ আৰু কফি দুয়োটাই খায়। তেওঁলোকৰ কিমান জনে চাহ নাইবা কফি একো না খায় ?

(d) প্রমাণ করা যে (Prove that)

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

Or / নাইবা

If (যদি)  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 4 & -3 \end{bmatrix}$  and (আব)  $B = \begin{bmatrix} -2 & -3 \\ 1 & 0 \\ -2 & 4 \end{bmatrix}$

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

then find the matrix  $C$  (তেসে  $C$  মৌলকক্ষটো নির্ণয় করা) so that (যাতে)  $A+B+C=O$ , where  $O$  represents zero matrix (য'ত  $O$  শূন্য মৌলকক্ষ বুজাইছে)।

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

(ক্রেমাৰৰ নিয়মমতে তলৰ সমীকৰণকেইটা সমাধা কৰা) :

$$x + y + z = 3$$

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

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

7

*Or / নহিবা*

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 নিৰ্মাণকাৰীয়ে *A*, *B* আৰু *C* সামগ্ৰী তিনিবিধ উৎপাদন কৰে আৰু এই উৎপাদিত সামগ্ৰীসমূহ দুখন বজাৰত বিক্ৰী কৰে। বজাৰ দুখনত এই সামগ্ৰীকেইবিধৰ বাৰ্ষিক তথ্য তলত দিয়া হৈছে :

**Products (উৎপাদিত সামগ্ৰী)**

|                        | <i>A</i> | <i>B</i> | <i>C</i> |
|------------------------|----------|----------|----------|
| Market I<br>(বজাৰ I)   | 10,000   | 2,000    | 8,000    |
| Market II<br>(বজাৰ II) | 6,000    | 20,000   | 4,000    |

- (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  $C$  সামগ্ৰী তিনিবিধৰ প্ৰতি এককৰ  
বিক্ৰি মূল্য যথাক্ৰমে 25 টকা, 12 টকা আৰু  
15 টকা হয়, তেন্তে প্ৰতিখন বজাৰত 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 যথাক্ৰমে 18 টকা, 10 টকা আৰু  
8 টকা হয়, তেন্তে মুঠ লাভ নিৰ্ণয় কৰা।

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

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

3

5. (a) Establish the equation of a line in the form :

$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$$

5

$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ . আকাৰত সৰল ৰেখাৰ 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 / নাহিবা

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 পামে ঠাৱৰ কৰিলে যে যদি পামখনৰ উৎপাদিত বস্তুৰ মূল্য প্ৰতি এককত 5 টকাকৈ কমে তেনেহ'লে গ্ৰাহকে কিনা বস্তুৰ পৰিমাণ 15% বাঢ়িব। যেতিয়া প্ৰতি একক সামগ্ৰীৰ মূল্য 25 টকা হয়, পামখনে 1000 একক সামগ্ৰী বিক্ৰী কৰে। চাহিদা বক্ৰ ৰৈখিক বুলি ধৰি লৈ ইয়াৰ সমীকৰণ নিৰ্ণয় কৰা।

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

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

(ii) Prove that (প্ৰমাণ কৰা য়ে)

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

Or / নাইবা

The function  $f(x)$  is defined as follows :

তলত উল্লেখ কৰাৰ দৰে  $f(x)$  ফলনৰ সংজ্ঞা দিয়া হৈছে :

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

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

$f(x)$  ফলনটো  $x=1$  ত অনবিচ্ছিন্ন হয়নে ?

- (b) Find (i) the average revenue function and (ii) the marginal revenue function for the total revenue function (R) given below. Evaluate them at  $Q=2$  and  $Q=3$ . 5

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

তলৰ মুঠ ৰাজহ ফলন (R)ৰ বাবে (i) গড় ৰাজহ ফলন আৰু (ii) প্ৰান্তিক ৰাজহ ফলন নিৰ্ণয় কৰা।  $Q=2$  আৰু  $Q=3$  ত ইহঁতৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

Or / নাইবা

A steel plant produces  $x$  tons of steel per week at a total cost of

$$\text{Rs.} \left( \frac{x^3}{3} - 7x^2 + 11x + 50 \right). \text{ Find the output}$$

level at which the marginal cost attains its minimum.

এটা ইস্পাত কাৰখানাই প্ৰতি সপ্তাহত মুঠ

$$\left( \frac{x^3}{3} - 7x^2 + 11x + 50 \right) \text{ টকা ব্যয় কৰি } x \text{ টন}$$

ইস্পাত উৎপাদন কৰে। যি পৰ্যায়ৰ উৎপাদনত প্ৰান্তিক ব্যয় ন্যূনতম হয় সেই উৎপাদনৰ পৰিমাণ নিৰ্ণয় কৰা।

7. (a) Integrate (অনুকলন কৰা)

2×2=4

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

(ii)  $\int \left( \sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x}} \right) dx$

Or / নাইবা

The marginal cost (M.C.) of a product is given by  $25+30x-9x^2$  and the fixed cost (F.C.) is known to be 55 units. Find the total cost (T.C.) and the average cost (A.C.) functions.  $x$  denotes the number of units of output produced.

এবিধ সামগ্ৰীৰ প্ৰান্তিক ব্যয় (M.C.) ক  $25+30x-9x^2$  ৰ দ্বাৰা দৰ্শোৱা হয় আৰু সামগ্ৰীবিধৰ স্থিৰ ব্যয় (F.C.) হ'ল 55 একক। মুঠ ব্যয়ফলন (T.C.) আৰু গড় ব্যয় ফলন (A.C.) নিৰ্ণয় কৰা।  $x$  এ উৎপাদিত সামগ্ৰীৰ এককৰ সংখ্যাক বুজাইছে।

(b) What is a linear programming problem? Illustrate with an example. 3+3=6

ৰৈখিক প্ৰক্ৰমণ সমস্যা কি ? এটা উদাহৰণেৰে ব্যাখ্যা কৰা।

Or / নাইবা

Solve the following linear programming problem by graphical method :

তলৰ বৈখিক প্ৰক্ৰমণ সমস্যাটো লেখ পদ্ধতিৰে সমাধা কৰা :

$$\text{Maximize } Z = 8x_1 + 5x_2$$

subject to the constraints

$$x_1 \leq 150$$

$$x_1 + x_2 \leq 250$$

$$2x_1 + x_2 \leq 500$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$