Total No. of printed pages = 12

4 (Sem 1) BMAT

2015

BUSINESS MATHEMATICS

(Compulsory for Major)

Paper : 1.1

Full Marks – 80

Time – Three hours

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

1. Answer the following questions : $1\times10=10$

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(i) Give an example of singleton set.

একমৌল সংহতিৰ এটা উদাহৰণ দিয়া।

(ii) What is the value of $\log_{\sqrt{3}} 9$?

$\log_{\sqrt{3}} 9$ ৰ মান কিমান?

(iii) What is the value of ${}^{15}C_0$?

${}^{15}C_0$ ৰ মান কিমান?

[Turn over

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

তলৰ সম্পৰ্কটো শুদ্ধ হয়নে নহয় লিখা।

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

(v) Define 'Scalar matrix'.

স্কেলাৰ মৌলকক্ষৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(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) বিন্দুৰ মাজেদি যোৱা ৰেখাৰ নতিমাত্ৰা হ'ল ঃ

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

(c) $\frac{4}{3}$ (d) 1

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

f(x) ফলনৰ x = aত অনৱচ্ছিন্নতাৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(viii) Evaluate (মান নিৰ্ণয় কৰা)

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

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

$$\frac{d}{dx}(\log x) = \ldots\ldots$$

(x) Fill in the blank :

খালি ঠাই পূৰোৱা ঃ

The variables associated with linear programming problems are called ....

ৰৈখিক প্ৰক্ৰমণৰ লগত জড়িত চলকসমূহক .... বোলে।

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

তলৰ প্ৰশ্নকেইটাৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

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

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

(ii) If $^{n}C_{12} = {}^{n}C_{8}$, find n.

$^{n}C_{12} = {}^{n}C_{8}$ হ'লে nৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

(iii) 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 $n(X \cap Y) = 50$, $n(X) = 28$, $n(Y) = 32$, $n(X \cap Y)$ নিৰ্ণয় কৰা।

(iv) Find the slope of the line passing through the points (–3, –5) and (7, 9).

(–3, –5) আৰু (7, 9) বিন্দুগামী ৰেখাৰ নতিমাত্ৰা নিৰ্ণয় কৰা।

(v) 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।

3. Answer the following questions : 5×4=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 তেওঁ আগৰ বছৰতকৈ 100 টকা বেছি সঞ্চয় কৰিছিল। মানুহজনে প্ৰথম বছৰত কিমান টকা সঞ্চয় কৰিছিল?

Or / নাইবা

If x, y, z are in G.P and if a_1, is the A.M between x and y and a_2 is the A.M between y and z, show that $\frac{x}{a_1} + \frac{z}{a_2} = 2$.

যদি x, y, z গুণোত্তৰ প্ৰগতিত থাকে আৰু যদি a_1, x আৰু y ৰ সমান্তৰ মাধ্য হয়, আৰু a_2, y আৰু z ৰ সমান্তৰ মাধ্য হয়, তেনেহ'লে দেখুওৱা যে

$$\frac{x}{a_1} + \frac{z}{a_2} = 2$$

(b) A person deposited a certain sum of money in a bank in 6 years and at the end he received Rs. 8,000. If the bank offers 6% interest compound semi-annually, then what is the sum of money deposited by the man ?

[Given: log 8000 = 3.3091, log 1.03 = 0.0120, antilog (3.7591) = 5742]

এজন মানুহে কিছু টকা 6 বছৰৰ বাবে এটা বেংকত জমা থৈছিল আৰু শেষত 8000 টকা লাভ কৰিছিল। যদি বেংকে 6% সুত দিছিল আৰু সুত ছমাহৰ মূৰে মূৰে সংযোজিত হৈছিল তেনে'হলে তেওঁ কিমান টকা জমা থৈছিল?

[দিয়া আছে ঃ log 8000 = 3.3091, log 1.03 = 0.0120, antilog (3.7591) = 5742]

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 fund, if the investment can earn interest @ 4% per annum ?

[Given : log (1.04) = 0.0170, antilog (0.4250) = 2.661]

25 বছৰৰ পিছত 1,00,000 টকাৰ ঋণপত্ৰ 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 ?

[দিয়া আছে : log (1.04) = 0.0170, antilog (0.4250) = 2.661]

(c) There are two groups in a question paper. There are five questions in each group. An examinee is to answer any six questions. But he cannot answer more than four questions from either of the groups. In how many ways the examinee can select questions ?

এখন প্ৰশ্নকাকতত দুটা গ্ৰুপ আছে। প্ৰতিটো গ্ৰুপত পাঁচটা প্ৰশ্ন আছে। এজন পৰীক্ষাৰ্থীয়ে যি কোনো ছটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰিব লাগে। কিন্তু কোনোটো গ্ৰুপৰ পৰাই চাৰিটাতকৈ বেছি প্ৰশ্নৰ উত্তৰ কৰিব নোৱাৰে। পৰীক্ষাৰ্থীজনে কিমান প্ৰকাৰে প্ৰশ্ন বাছিব পাৰে ?

(d) Solve the following simultaneous equations by Cramer's rule.

ক্ৰেমাৰৰ নিয়মেৰে তলৰ সহসমীকৰণকেইটা সমাধা কৰা।

$$x + y + z = 3$$

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

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

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। $A^2 - 5A + 7I = O$, where য'ত $I = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ আৰু $O = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$

4. (a) Solve the following system of linear equations by matrix inversion method. 7

মৌলকক্ষ প্ৰতিলোমন পদ্ধতিৰে তলৰ ৰৈখিক সহ-সমীকৰণ কেইটা সমাধা কৰা।

$3x + y + 2z = 3, \quad 2x - 3y - z = -3,$

$x + 2y + z = 4$

Or/নাইবা

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 goods produced by each method is shown in the following matrix :

$$\begin{array}{c} \\ \text{Method 1} \\ \text{Method 2} \\ \text{Method 3} \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} A & B & C \end{array} \\ \begin{bmatrix} 4 & 8 & 2 \\ 5 & 7 & 1 \\ 5 & 3 & 9 \end{bmatrix} \end{array}$$

The column matrix [10 4 8] represents the profit per unit for A, B and C in that order. Using matrix multiplication find which method maximizes total profit.

এটা কোম্পানীয়ে তিনিবিধ সামগ্ৰী A, B আৰু C উৎপাদন কৰিবৰ বাবে তিনিটা প্ৰণালীৰ কোনটো প্ৰণালী প্ৰয়োগ কৰিব এই বিষয়ে বিৱেচনা কৰি আছে। প্ৰতিটো প্ৰণালীৰ দ্বাৰা উৎপাদন কৰা প্ৰতিবিধ সামগ্ৰীৰ তথ্য তলৰ মৌলকক্ষটোত দেখুওৱা হৈছে ঃ

$$\begin{array}{c} \\ \text{প্ৰণালী 1} \\ \text{প্ৰণালী 2} \\ \text{প্ৰণালী 3} \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} A & B & C \end{array} \\ \begin{bmatrix} 4 & 8 & 2 \\ 5 & 7 & 1 \\ 5 & 3 & 9 \end{bmatrix} \end{array}$$

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

(b) In how many ways the letters of the word 'MISSISSIPPI' can be arranged ? 3

'MISSISSIPPI' শব্দটোৰ আখৰবোৰ কিমান প্ৰকাৰে সজাব পাৰি?

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

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

(b) 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 $6x - 7y + 8 = 0$. 5

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

Or / নাইবা

A man 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 income (y). What would be the annual income on an investment of Rs. 12,000 ? 4+1=5

এজন মানুহে ব্যৱসায়ত 10,000 টকা বিনিয়োগ কৰি বছৰি 500 টকা উপাৰ্জন কৰে। 20,000 টকা বিনিয়োগ কৰিলে 2,000 টকা উপাৰ্জন হ'ব। বিনিয়োগ (x) আৰু উপাৰ্জন (y)-ৰ মাজৰ ৰৈখিক সম্পৰ্ক নিৰ্ণয় কৰা। 12,000 টাকা বিনিয়োগ কৰিলে বাৰ্ষিক আয় কিমান হ'ব?

6. (a) (i) If (যদি) $f(x) = b.\dfrac{x-a}{b-a} + a.\dfrac{x-a}{a-b}$,

prove that (প্ৰমাণ কৰা যে) $f(a) + f(b) = f(a+b)$. 3

(ii) Prove that (প্ৰমাণ কৰা যে) 2

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

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

$$TR = 27Q - \frac{Q^2}{3} + Q^3$$

Evaluate AR and MR at Q=2. 2+1+1=5

তলৰ মুঠ বিক্ৰী আয় ফলন (TR) সাপেক্ষে (i) গড় বিক্ৰী আয় ফলন (AR) আৰু (ii) প্ৰান্তিক বিক্ৰী আয় ফলন (MR) নিৰ্ণয় কৰা।

$$TR = 27Q - \frac{Q^2}{3} + Q^3$$

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

7. (a) Integrate : (অনুকলন কৰা) 2×2=4

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

(ii) $\int \frac{6x-4}{6x^2-8x+8}\,dx$

Or/নাইবা

The marginal cost (MC) of production is given by MC = 3x + 4. If the initial cost is 10 units, find the total cost function (TC). If the price is fixed at Rs. 40 per unit, find revenue function.

উৎপাদনৰ প্ৰান্তিক ব্যয় (MC) এনেদৰে দিয়া হৈছে MC = 3x + 4। প্ৰাৰম্ভিক ব্যয় 10 একক হ'লে মুঠ ব্যয় (TC) ফলন নিৰ্ণয় কৰা। যদি প্ৰতি এককৰ দৰ 40 টকা নিৰ্ধাৰণ কৰা হয়, তেন্তে বিক্ৰী আয় ফলন নিৰ্ণয় কৰা।

(b) Solve the following linear programming problem by graphical method. 6

তলৰ ৰৈখিক প্ৰক্ৰমণ সমস্যাটো লেখ পদ্ধতিৰে সমাধান কৰা।

Maximize $Z = 5x + 3y$

subject to : $2x + y \leq 1000$

$x \leq 400$

$y \leq 700$

$x, y \geq 0.$