2019

ECONOMICS

(Major)

Paper : 3.1

(Elementary Mathematics for Economics)

Full Marks : 80

Time : 3 hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions

Answer either *in English* or *in Assamese*

1. Answer the following questions as directed :
নির্দেশ অনুসৰি তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া : $1\times10=10$

(a) Fill in the blanks : $\frac{1}{2}+\frac{1}{2}=1$
খালী ঠাই পূৰণ কৰা :

(i) Every set is a ______ of itself.
প্ৰতিটো সংহতিয়েই নিজৰ ______ ।

(ii) The set of natural numbers less than 1 is an example of ____ ____.

1 তকৈ সৰু প্ৰাকৃতিক সংখ্যাৰ সংহতি ——— ——— ৰ এটা উদাহৰণ।

(b) Write True or False :

শুদ্ধ নে অশুদ্ধ লিখা :

We can find the determinant of a rectangular matrix.

আয়তাকাৰ মৌলকক্ষৰ নিৰ্ণায়ক নিৰ্ধাৰণ কৰিব পৰা যায়।

(c) Write the transpose of matrix A :

A ৰ স্থানান্তৰিত মৌলকক্ষ লিখা :

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 5 & 6 \\ 2 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

(d) What is a homogeneous function and when is it said to be linear?

সমগোত্ৰীয় ফলন এটা কি আৰু ইয়াক কেতিয়া ৰৈখিক বুলি কোৱা হয়?

(e) State the product rule of differentiation.

অৱকলনৰ গুণাংক নীতিটো লিখা।

(f) If

$$y = 6x^{-3} + 15$$

then find $\frac{dy}{dx}$.

যদি

$$y = 6x^{-3} + 15 \text{ হয়}$$

তেন্তে $\frac{dy}{dx}$ নিৰ্ণয় কৰা।

(g) Find :

মান নিৰ্ণয় কৰা :

$$\int \frac{1}{x^4} dx$$

(h) Write the subsets of the set $A = \{-1, 0, 2\}$.

$A = \{-1, 0, 2\}$ সংহতিৰ উপসংহতিসমূহ লিখা।

(i) Evaluate :

মান নিৰ্ণয় কৰা :

$$\lim_{x \to 3} \frac{x^2 + x - 12}{x - 3}$$

(j) Define rank of a matrix.

মৌলকক্ষৰ rank ৰ সংজ্ঞা লিখা।

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

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Write the difference between diagonal matrix and identity (or unit) matrix.

কৰ্ণ মৌলকক্ষ আৰু একক মৌলকক্ষৰ পাৰ্থক্য লিখা।

(b) If $A = \{0, 1, 2, 3\}$ and $B = \{10, 11, 12\}$, then find $A \cap B$ and show it by means of a Venn diagram.

যদি $A = \{0, 1, 2, 3\}$ আৰু $B = \{10, 11, 12\}$ হয়, তেন্তে $A \cap B$ নিৰ্ণয় কৰা আৰু ইয়াক এটা ভেনচিত্ৰৰ সহায়ত দেখুওৱা।

(c) Define 'domain' and 'range' of a function.

এটা ফলনৰ 'আদিক্ষেত্ৰ' আৰু 'পৰিসৰ'ৰ সংজ্ঞা লিখা।

(d) Solve :

সমাধান কৰা :

$$2x + 5y = 12$$
$$5x - 2y = 1$$

(e) If

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 3 & 1 \\ 5 & 6 \end{bmatrix} \text{ and } B = \begin{bmatrix} 7 & 8 \\ 5 & 3 \end{bmatrix}$$

then can you find $B - A$? Justify your answer.

যদি $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 3 & 1 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$ আৰু $B = \begin{bmatrix} 7 & 8 \\ 5 & 3 \end{bmatrix}$ হয়, তেন্তে

$B - A$ নিৰ্ণয় কৰিব পৰা যায়নে? তোমাৰ উত্তৰৰ সপক্ষে যুক্তি আগবঢ়োৱা।

3. Answer any *four* of the following questions : 5×4=20

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো চাৰিটাৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Test whether the following matrix is singular or non-singular :

তলত দিয়া মৌলকক্ষটো ক্ষীয়মান নে অক্ষীয়মান, পৰীক্ষা কৰা :

$$A = \begin{bmatrix} 4 & 5 & 8 \\ 2 & 0 & 4 \\ 3 & 1 & 6 \end{bmatrix}$$

(b) Distinguish between equation and identity by giving examples.

সমীকৰণ আৰু অভেদৰ মাজত থকা পাৰ্থক্য উদাহৰণৰ সৈতে দেখুওৱা।

(c) Find the inverse of matrix A :

A ৰ বিপৰীত মৌলকক্ষ নিৰ্ণয় কৰা :

$$A = \begin{bmatrix} 4 & 0 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 5 & 2 \end{bmatrix}$$

(d) Evaluate :

মান নিৰ্ণয় কৰা :

$$\int_1^2 (x^2 - 2x + 10)dx$$

(e) Find

$$\frac{dy}{dx}, \text{ if } y = \sqrt[3]{(5x^2 + 7)^8}$$

যদি $y = \sqrt[3]{(5x^2 + 7)^8}$ হয়, তেন্তে $\frac{dy}{dx}$ ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

(f) Find $\frac{\partial z}{\partial x}$ and $\frac{\partial z}{\partial y}$, if $z = (2x^3 - 1)(3y^3 - 1)$.

$z = (2x^3 - 1)(3y^3 - 1)$ হলে $\frac{\partial z}{\partial x}$ আৰু $\frac{\partial z}{\partial y}$ উলিওৱা।

4. Answer the following questions : $10\times4=40$

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) *(i)* What is polynomial function? 2

বহুপদীয় ফলন কি ?

(ii) When are two matrices said to be equal? 2

দুটা মৌলকক্ষ কেতিয়া সমান বুলি কোৱা হয় ?

(iii) If

$$A=\begin{bmatrix}3 & 2\\1 & 2\end{bmatrix} \text{ and } B=\begin{bmatrix}2 & -2\\-1 & 3\end{bmatrix}$$

then prove that $AB=BA$. 3

যদি

$$A=\begin{bmatrix}3 & 2\\1 & 2\end{bmatrix} \text{ আৰু } B=\begin{bmatrix}2 & -2\\-1 & 3\end{bmatrix} \text{ হয়,}$$

তেন্তে প্ৰমাণ কৰা যে $AB=BA$.

(iv) Examine the continuity of the function

$$\begin{aligned} f(x) &= x^2, \text{ when } x<1\\ &=2\cdot5, \text{ when } x=1\\ &=x^2+2, \text{ when } x>1 \end{aligned}$$

at the point $x=1$. 3

$x=1$ বিন্দুত তলত দিয়া ফলনটোৰ অবিচ্ছিন্নতা পৰীক্ষা কৰা :

$$f(x)=x^2,\ \text{যেতিয়া } x<1$$
$$=2\cdot 5,\ \text{যেতিয়া } x=1$$
$$=x^2+2,\ \text{যেতিয়া } x>1$$

Or / অথবা

If

$$A=\begin{bmatrix}1 & -1 & 1\\ 0 & 2 & 1\end{bmatrix},\quad B=\begin{bmatrix}1 & -1 & 0\\ 0 & 1 & -1\\ 1 & 1 & 1\end{bmatrix}$$

and $C=\begin{bmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\\ 1 & 1\end{bmatrix}$

prove that $(AB)C=A(BC)$. 10

যদি

$$A=\begin{bmatrix}1 & -1 & 1\\ 0 & 2 & 1\end{bmatrix},\quad B=\begin{bmatrix}1 & -1 & 0\\ 0 & 1 & -1\\ 1 & 1 & 1\end{bmatrix}$$

আৰু $C=\begin{bmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\\ 1 & 1\end{bmatrix}$

তেন্তে প্ৰমাণ কৰা যে $(AB)C=A(BC)$.

(b) (i) State and prove the quotient rule of differentiation. 2+6=8

অৱকলনৰ ভাগফল গুণাঙ্ক নীতিটো লিখা আৰু প্ৰমাণ কৰা।

(ii) Given the marginal revenue function $MR = 30 - Q$, find the total revenue function (TR). 2

প্ৰান্তিক আয় ফলন $MR = 30 - Q$ হ'লে মুঠ আয় ফলন (TR) নিৰ্ণয় কৰা।

Or / অথবা

(i) Prove that

$$\frac{d}{dx}(e^x) = e^x$$ 4

প্ৰমাণ কৰা যে

$$\frac{d}{dx}(e^x) = e^x$$

(ii) If $z = \frac{x^2 - y}{x - y^2}$, then find $\frac{\partial z}{\partial x}$ and $\frac{\partial z}{\partial y}$. 3+3=6

যদি $z = \frac{x^2 - y}{x - y^2}$ হয়, তেন্তে $\frac{\partial z}{\partial x}$ আৰু $\frac{\partial z}{\partial y}$ উলিওৱা।

(c) Find the value of $\frac{dy}{dx}$: 5+5=10

$\frac{dy}{dx}$ ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা :

(i) $y = \log (a + bx)^n$

(ii) $y = (x^2 + 1) \cdot e^x$

Or / অথবা

Find the value of the following : 5+5=10

তলত দিয়াবোৰৰ মান নিৰ্ণয় কৰা :

(i) $\int (2x^2 + \sqrt{x} + \frac{4}{x}) dx$

(ii) $\int \frac{4x^3 + 2}{(4x^4 + 8x)^5} dx$

(d) Solve (by using Cramer's rule) : 10

সমাধান কৰা (ক্ৰেমাৰৰ নিয়ম প্ৰয়োগ কৰি) :

$$2x - 3y + 4z = 8$$
$$3x + 4y - 5z = -4$$
$$4x - 5y + 6z = 12$$

Or / অথবা

(i) Find equilibrium national income $(\overline{Y})$ and consumption $(\overline{C})$ from the following model : 3

$$Y = C + I$$
$$C = 50 + 0 \cdot 8Y$$
$$I = 100$$

তলৰ আৰ্হিটোৰ পৰা ভাৰসাম্য ৰাষ্ট্ৰীয় আয় $(\overline{Y})$ আৰু উপভোগ $(\overline{C})$ নিৰ্ণয় কৰা :

$$Y = C + I$$
$$C = 50 + 0 \cdot 8Y$$
$$I = 100$$

(ii) Find the slope of the line $5x + 2y = 20$. 2

$5x + 2y = 20$ ৰেখাডালৰ ঢাল নিৰ্ণয় কৰা ।

(iii) Write a short note on static input-output model. 5

স্থিৰ উপাদান-উৎপাদন আৰ্হিৰ ওপৰত এটা চমু টোকা লিখা ।

★★★