

2024

ECONOMICS

(Honours Core)

Paper : ECO-HC-2026

(Mathematical Methods in Economics—II)

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 : 1×10=10

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া :

- (a) Write an identity matrix of order n .

n বাত্ৰাৰ এটা একক মৌলকক্ষ লিখা।

- (b) What is the second order condition for minimization of two variable functions?

দুটা চলকৰ ফলনৰ ক্ষেত্ৰত নিম্নতম মান নিৰ্ধাৰণৰ দ্বিতীয়
চৰ্তটো কি ?

(2)

(c) Define a scalar matrix.

এটা অদিশ মৌলকক্ষ সংজ্ঞা দিয়া।

(d) State the condition under which $Q = 50K^\alpha L^\beta$ is a linear homogeneous production function. $Q = 50K^\alpha L^\beta$ উৎপাদন ফলনটো সৰলবৈখিক মাত্ৰাৰ সদৃশ উৎপাদন ফলন হোৱাৰ চৰ্তটো উল্লেখ কৰা।(e) Write a null matrix of order 3×2 . 3×2 মাত্ৰাৰ এটা বিজ্ঞ মৌলকক্ষ লিখা।

(f) Find the value of the following determinant without expansion :

বিস্তাৰ নকৰাকৈ তলত দিয়া নিৰ্ধাৰকটোৰ মান নিৰ্ণয় কৰা :

$$\begin{vmatrix} 4 & 3 & 4 \\ 5 & 2 & 5 \\ 6 & 1 & 6 \end{vmatrix}$$

(g) If $U = V(x, y)$ is the utility function and $B = xP_x + yP_y$ is the income of the consumer, then write the Lagrangian function.যদি $U = V(x, y)$ উপযোগিতা ফলন আৰু $B = xP_x + yP_y$ আয় ফলন হয়, তেন্তে লাগ্ৰাঞ্জৰ ফলনটো লিখা।

(3)

(h) Define homogeneous function.

সদৃশ ফলনৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(i) Give an example of a homothetic function which is not homogeneous.

এটা সমকপ ফলনৰ উদাহৰণ দিয়া যিটো সদৃশ উৎপাদন ফলন নহয়।

(j) Write an implicit function.

এটা অন্তৰ্নিহিত ফলন লিখা।

2. Answer the following questions :

2×5=10

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) If $A = \begin{bmatrix} 0 & 2 \\ -1 & 3 \end{bmatrix}$ and $B = \begin{bmatrix} -1 & 3 \\ -5 & -3 \end{bmatrix}$, then find $A+B$.যদি $A = \begin{bmatrix} 0 & 2 \\ -1 & 3 \end{bmatrix}$ আৰু $B = \begin{bmatrix} -1 & 3 \\ -5 & -3 \end{bmatrix}$ হয়, তেন্তে $A+B$ ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

(b) Define trace of a matrix.

মৌলকক্ষৰ অনুবেখৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(4)

(c) Given $A = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{bmatrix}$, find A' .

দিয়া আছে $A = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{bmatrix}$, A' নির্ণয় কৰা।

(d) Write a first-order linear differential equation.

এটা প্রথম-মাত্রার বৈখিক অৱকলনীয় সমীকৰণ লিখা।

(e) What is a difference equation?

ভেদ সমীকৰণ কি?

3. Answer any four of the following questions :

$$5 \times 4 = 20$$

তলত দিয়া প্রশ্নসমূহৰ যি কোনো চাৰিটাৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Given $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 7 \end{bmatrix}$, find K such that

$$A^2 - 8A + KI = 0.$$

দিয়া আছে $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 7 \end{bmatrix}$, $A^2 - 8A + KI = 0$ ৰ

K ৰ মান নির্ণয় কৰা।

(5)

(b) Evaluate :

নির্ণয় কৰা :

$$\begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 4 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 3 \end{vmatrix}$$

(c) Solve the following market model by using Cramer's rule :

তলত দিয়া বজাৰ আৰ্হিটো ক্ৰেমাবৰ নিয়মেৰে সমাধান কৰা :

$$Q_d = Q_s$$

$$Q_d = 50 - 2p$$

$$Q_s = -10 + 3p$$

(d) Find $\frac{dy}{dx}$ from the implicit function

$$F(y, x) = x^2 + y^2 - 9$$

অন্তৰ্নিহিত ফলন $F(y, x) = x^2 + y^2 - 9$ ৰ $\frac{dy}{dx}$

নির্ণয় কৰা।

(e) Solve the following differential equation :

তলৰ অৱকলনীয় সমীকৰণটো সমাধান কৰা :

$$\frac{dy}{dx} + 5y = 8, y(0) = 3$$

- (f) Show that Cobb-Douglas production function is a homogeneous production function.

ক'ব-ডগলাচ উৎপাদন ফলনটো সদৃশ ফলন বুলি দেখুওৱা।

4. Answer any four of the following questions :

$$10 \times 4 = 40$$

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো চাৰিটাৰ উত্তৰ দিয়া :

- (a) Solve the following simple national income model by matrix inversion :

তলত দিয়া জাতীয় আয়ৰ সবল আৰ্হিটো প্ৰতিলোম মৌলিক পদ্ধতিৰে সমাধান কৰা :

$$Y = C + I_0 + G_0$$

$$C = a + bY, \quad 0 < b < 1$$

- (b) A monopolist discriminates prices between two markets 1 and 2 and his total revenue functions are given by

$$TR_1 = 55Q_1 - 4Q_1^2$$

$$TR_2 = 25Q_2 - 3Q_2^2$$

and the total cost function is given by $C = 20 - 5Q + 2Q^2$, where $Q = Q_1 + Q_2$. Find the profit maximizing output to be sold in two markets.

এজন একচেটিয়া ব্যৱসায়ীয়ে দুখন বজাৰ 1 আৰু 2ত দৰ বিভেদীকৰণ কৰে আৰু তেওঁৰ সৰ্বমুঠ বাজৰ আয়ৰ ফলন দিয়া আছে যে

$$TR_1 = 55Q_1 - 4Q_1^2$$

$$TR_2 = 25Q_2 - 3Q_2^2$$

আকৌ সৰ্বমুঠ ব্যয় ফলন দিয়া আছে $C = 20 - 5Q + 2Q^2$, য'ত $Q = Q_1 + Q_2$. দুখন বজাৰত ব্যৱসায়ীজনৰ সৰ্বমুঠ লাভ অৰ্জনকাৰী উৎপাদনৰ পৰিমাণ নিৰ্ণয় কৰা।

- (c) Analyze the following market model for stability :

তলত দিয়া বজাৰ আৰ্হিটোৰ সুস্থিৰতা বিশ্লেষণ কৰা :

$$Q_d = 60 - 4p$$

$$Q_s = -10 + p$$

$$\frac{dp}{dt} = 3(Q_d - Q_s)$$

- (d) Obtain the consumer surplus of the following demand function, given the market price :

বজাৰ দৰ দিয়া থকা তলৰ চাহিদা ফলনটোৰ পৰা ভোক্তাৰ উদ্ধৃত্ত নিৰ্ণয় কৰা :

$$Q = 50 - 2p, \quad p = 20$$

- (e) Derive equilibrium conditions of multiplant monopoly mathematically.

গাণিতিকভাৱে বহুপ্রতিষ্ঠানিক একচেটিয়া বজাৰৰ ভাৰসাম্যৰ চৰ্তসমূহ উলিওৱা।

- (f) Given demand and supply for the Cobweb model as follows, find the inter-temporal equilibrium price, and determine whether the equilibrium is stable :

তলত দিয়া মকবাজাল আৰ্হিটোৰ চাহিদা আৰু যোগান ফলনৰ পৰা আন্তঃসাময়িক ভাৰসাম্য দৰ নিৰ্ণয় কৰা আৰু ভাৰসাম্যটোৰ সুস্থিৰতা নিৰ্ণয় কৰা :

$$Q_{dt} = 18 - 3p_t, \quad Q_{st} = -3 + 4p_{t-1}$$

- (g) Discuss the properties of determinant.

নিৰ্ধাৰকৰ ধৰ্মসমূহ আলোচনা কৰা।

- (h) Minimize $y = x_1^2 - x_1x_2 + 2x_2$, subject to $2x_1 + 4x_2 = 12$.

$2x_1 + 4x_2 = 12$ বাধ্যতাকৃতত $y = x_1^2 - x_1x_2 + 2x_2$ ফলনৰ নিম্নতম মান নিৰ্ণয় কৰা।

★ ★ ★