

(e) Derive equilibrium conditions of multiplant monopoly mathematically.

গাণিতিকভাৱে বহুপ্রতিষ্ঠানিক একচেটিয়া বজাৰৰ অৰসাম্যৰ চৰ্তসমূহ উলিওৱা।

(f) Given demand and supply for the Cobweb model as follows, find the intertemporal 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 স্থিৰতা 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  $2x_1 + 4x_2 = 12$ .

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

\*\*\*

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 প্রশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া :

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

$n$  যাত্ৰাৰ এটা একক মৌলিককৰ্ম লিখা।

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

দুটা চলকৰ ফলনৰ ক্ষেত্ৰত নিম্নতম মান নিৰ্ধাৰণৰ দ্বিতীয় চৰ্তটো কি?

- (c) Define a scalar matrix.  
এটা অাদিশ মৌলকক্ষৰ 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 সৰলৰৈখিক মাত্ৰাৰ সদৃশ উৎপাদন ফলন হোৱাৰ চৰ্তটো উল্লেখ কৰা।
- (e) Write a null matrix of order  $3 \times 2$ .  
 $3 \times 2$  মাত্ৰাৰ এটা বিস্তৃত 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।

(h) Define homogeneous function.

সদৃশ ফলনৰ সংজ্ঞা দিয়া।

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

এটা সমকোণ ফলনৰ উদাহৰণ দিয়া যিটো সদৃশ উৎপাদন ফলন নহয়।

(j) Write an implicit function.

এটা অন্তৰ্নিহিত ফলন লিখা।

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

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,

তেতিয়া  $A + B$ ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

(b) Define trace of a matrix.

মৌলকক্ষৰ অনুৰেখৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(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।

(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 ক্ৰমাৰৰ নিয়মেৰে সমাধান কৰা :

$$Q_d = Q_s$$

$$Q_d = 50 - 2P$$

$$Q_s = -10 + 3P$$

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

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

অন্তনিহিত 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 :

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

(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 :  
10×4=40

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো চাৰিটাৰ উত্তৰ দিয়া :

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

তলত দিয়া জাতীয় আয়ৰ সৰল আৰ্হিটো প্ৰতিলোম মৌলকক্ষ 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 বাজহ 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 উষ্ণতা নিৰ্ণয় কৰা :

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