

2019

ECONOMICS

( Major )

Paper : 4.1

( **Mathematical Application in 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 as directed :  $1 \times 10 = 10$

তলত দিয়াবোৰৰ নিৰ্দেশ অনুযায়ী উত্তৰ দিয়া :

- (a) The demand curve  $P = a$  under perfect competition has infinite price elasticity of demand.

( Write True or False )

পূৰ্ণ প্রতিযোগিতামূলক বজাৰৰ চাহিদা বেখা  $P = a$  ৰ দৰ  
চাহিদা স্থিতিস্থাপকতা অসীম।

( শুদ্ধ নে অশুদ্ধ লিখা )

( 2 )

(b) If price elasticity of demand ( $e_d$ ) > 1,  
 $MR < 0$ .

( Write True or False )

যদি দৰ চাহিদা স্থিতিস্থাপকতা ( $e_d$ ) > 1,  $MR < 0$ .

( শুদ্ধ নে অশুদ্ধ লিখা )

(c) The Cobb-Douglas production function  
 $Q = AK^\alpha L^\beta$  is homogeneous of degree

\_\_\_\_\_.

( Fill in the blank )

কব-ডগলাচ সমগোত্রীয় উৎপাদন ফলন  $Q = AK^\alpha L^\beta$

\_\_\_\_\_ মাত্রাৰ।

( খালি ঠাই পূৰণ কৰা )

(d) State the conditions of point of inflexion  
of a function.

এটা ফলনৰ স্থিৰ বিন্দুৰ চৰ্তসমূহ উল্লেখ কৰা।

(e) Consumer's surplus = \_\_\_\_\_ - Price ( $P$ ) ×  
Actual quantity demanded ( $Q$ )

( Fill in the blank )

উপভোক্তাৰ উদ্ধৃত্ত = \_\_\_\_\_ - দৰ ( $P$ ) × প্রকৃত

চাহিদাৰ পৰিমাণ ( $Q$ )

( খালি ঠাই পূৰণ কৰা )

A9/926

( Continued )

( 3 )

(f) Determine the marginal propensity to  
save (MPS) from the consumption  
function  $C = 50 + 0.6Y$ , where  $C$  is  
consumption and  $Y$  is income.

উপভোগ ফলন  $C = 50 + 0.6Y$  য'ত  $C$  এ উপভোগ  
আৰু  $Y$  এ আয় বুজাইছে। প্রান্তিক সঞ্চয় প্ৰৱণতা  
(MPS) উলিওৱা।

(g) If marginal revenue function is given as  
 $MR = 40 - 0.6Q$ , find TR function.

যদি প্রান্তিক আয় ফলন  $MR = 40 - 0.6Q$  হয়, মুঠ  
আয় ফলন (TR) নিৰ্ণয় কৰা।

(h) State Euler's theorem.

ইউলাৰৰ উপপাদ্যটো উল্লেখ কৰা।

(i) Construct the dual of the LP problem :

Maximize  $\pi = Bx$

subject to

$Ax \leq r$

and  $x \geq 0$

তলত দিয়া বৈখিক কাৰ্যক্ৰমৰ দ্বৈত (dual) ৰূপটো  
লিখা :

Maximize  $\pi = Bx$

subject to

$Ax \leq r$

and  $x \geq 0$

A9/926

( Turn Over )

( 4 )

- (j) Who has written *The Theory of Games and Economic Behaviour* ?

*The Theory of Games and Economic Behaviour* কোনে লিখিছিল ?

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

তলত দিয়া প্রশ্নবোৰৰ উত্তৰ লিখা :

- (a) What is pay-off matrix?

Pay-off মৌলকক্ষ কি ?

- (b) Distinguish between 'feasible solution' and 'optimal solution' in a linear programming model.

বৈধিক কাৰ্যক্রম প্রণালীৰ 'সম্ভৱপৰ সমাধান' আৰু 'পৰম সমাধান'ৰ মাজৰ প্ৰভেদ দেখুওৱা।

- (c) If the equilibrium price is  $\bar{P} = \frac{a+c}{b+d}$ , find the effects of increased values of  $a$  and  $b$  on equilibrium price.

যদি ভাৰসাম্য দৰ  $\bar{P} = \frac{a+c}{b+d}$  হয়, ভাৰসাম্য দৰৰ ওপৰত  $a$  আৰু  $b$  ৰ মান বৃদ্ধিৰ প্ৰভাৱবোৰ নিৰ্ণয় কৰা।

( 5 )

- (d) Find the equilibrium income ( $\bar{Y}$ ) and consumption ( $\bar{C}$ ) from the following national income model

$$\begin{aligned} Y &= C + I_0 + G_0 \\ C &= 150 + 0.7Y \\ I_0 &= 200, G_0 = 150 \end{aligned}$$

where  $Y$ ,  $C$ ,  $I_0$  and  $G_0$  denote national income, consumption, investment and government expenditure respectively.

তলত দিয়া জাতীয় আয়ৰ আৰ্হিটোৰ পৰা ভাৰসাম্য আয় ( $\bar{Y}$ ) আৰু উপভোগ ( $\bar{C}$ ) নিৰ্ণয় কৰা :

$$\begin{aligned} Y &= C + I_0 + G_0 \\ C &= 150 + 0.7Y \\ I_0 &= 200, G_0 = 150 \end{aligned}$$

য'ত  $Y$ ,  $C$ ,  $I_0$  আৰু  $G_0$  এ যথাক্ৰমে জাতীয় আয়, উপভোগ, বিনিয়োগ আৰু চৰকাৰী ব্যয় বুজাইছে।

- (e) The marginal cost of a firm is given by  $MC = 3q^2 - 10q + 6$  with total fixed cost equal to 100. Find the average cost (AC), when output  $q = 5$ .

কোনে এখন প্রতিষ্ঠানৰ প্ৰান্তিক ব্যয় দিয়া হৈছে  $MC = 3q^2 - 10q + 6$  আৰু মুঠ স্থিৰ ব্যয় হৈছে 100. গড় ব্যয় (AC)ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা যেতিয়া উৎপাদন  $q = 5$  হয়।

( 6 )

3. Answer any four of the following questions :

5×4=20

তলত দিয়া প্রশ্নসমূহৰ যি কোনো চাৰিটাৰ উত্তৰ লিখা :

(a) By using product rule of differentiation, prove that

$$MR = AR \left( 1 - \frac{1}{e_d} \right)$$

where  $MR$ ,  $AR$  and  $e_d$  represent marginal revenue, average revenue and price elasticity of demand respectively.

অৱকলনৰ পূৰণফলৰ নিয়ম ব্যৱহাৰ কৰি প্ৰমাণ কৰা যে

$$MR = AR \left( 1 - \frac{1}{e_d} \right)$$

য'ত  $MR$ ,  $AR$  আৰু  $e_d$  এ ক্ৰমে প্ৰান্তিক আয়, গড় আয় আৰু দৰ চাহিদা স্থিতিস্থাপকতা বুজাইছে।

(b) If the demand function is  $D = 20(P+1)^{-1}$ , find price elasticity of demand at  $P = 3$ .

$D = 20(P+1)^{-1}$  চাহিদা ফলনৰ  $P = 3$  বিন্দুত দৰ চাহিদা স্থিতিস্থাপকতা নিৰ্ণয় কৰা।

(c) Prove that the maximum value of  $y = x + \frac{1}{x}$  is less than its minimum value.

প্ৰমাণ কৰা যে  $y = x + \frac{1}{x}$  ৰ গৰিষ্ঠ মান ইয়াৰ লঘিষ্ঠ

মানতকৈ কম।

A9/926

( Continued )

( 7 )

(d) Given the producer's supply function  $x = \sqrt{-4+4P}$  and market price  $P = 10$ , find the producer's surplus.

তলত দিয়া উৎপাদকৰ যোগান ফলন  $x = \sqrt{-4+4P}$  আৰু বজাৰ দাম  $P = 10$  হ'লে, উৎপাদকৰ উদ্বৃত্ত নিৰ্ণয় কৰা।

(e) Define 'primal' and 'dual' of linear programme and show its relationship with the help of an example.

বৈখিক কাৰ্যক্ৰমৰ 'প্ৰাথমিক' আৰু 'দ্বৈত'ৰ সংজ্ঞা লিখা আৰু এটা উদাহৰণ দি ইয়াৰ মাজৰ সম্পৰ্কটো দেখুওৱা।

(f) If  $I(t) = 2$  crores of rupees per year, what will be the capital formation in the period of 4 years and also in the 4th year?

যদি প্ৰতি বছৰে  $I(t) = 2$  কোটি টকা হয়, মুঠতে 4 বছৰত মূলধন গঠনৰ পৰিমাণ কিমান হ'ব আৰু চতুৰ্থ (4th) বছৰত কিমান হ'ব?

4. Answer the following questions : 10×4=40

তলত দিয়া প্রশ্নসমূহৰ উত্তৰ লিখা :

(a) (i) In a perfectly competitive market, the price of a product (Q) is ₹ 3 and the total cost (C) of a firm is given by

$$C = \frac{1}{3}Q^3 - 4Q^2 + 10Q + 10$$

A9/926

( Turn Over )

( 8 )

Find profit maximizing output and maximum profit.

পূর্ণ প্রতিযোগিতামূলক বজাৰ এখনত দ্ৰব্যৰ প্ৰতি গোটৰ ( $Q$ ) দাম 3 টকা। প্ৰতিষ্ঠান এখনৰ মুঠ ব্যয় ফলন

$$C = \frac{1}{3}Q^3 - 4Q^2 + 10Q + 10$$

হ'লে মুঠ লাভ সৰ্বাধিক হোৱা উৎপাদনৰ পৰিমাণ আৰু সৰ্বোচ্চ লাভ নিৰ্ণয় কৰা।

- (ii) The total cost function of a firm is given below :

$$C = Q^3 - 7Q^2 + 2Q + 16$$

Find out the level of output at which average variable cost (AVC) is minimum and also show that  $MC = AVC$  at that level of output.

5+5=10

উদ্যোগ প্ৰতিষ্ঠান এখনৰ মুঠ ব্যয় ফলন তলত দিয়া ধৰণৰ :

$$C = Q^3 - 7Q^2 + 2Q + 16$$

গড় পৰিৱৰ্তনশীল ব্যয় (AVC) ন্যূনতম হোৱা উৎপাদনৰ পৰিমাণ উলিওৱা আৰু দেখুওৱা যে সেই উৎপাদনত  $MC = AVC$  হ'ব।

( 9 )

Or / অথবা

The demand functions ( $P_1$  and  $P_2$ ) and total cost function ( $C$ ) of a monopoly in two different markets are  $P_1 = 80 - 5Q_1$ ,  $P_2 = 180 - 20Q_2$  and  $C = 50 + 20Q$ , where  $Q = Q_1 + Q_2$ . Find the—

- profit maximizing output to be sold in first and second markets;
- equilibrium prices of first and second markets;
- maximum profit.

10

একচেটিয়া ব্যৱসায়ী এজনৰ দুখন ভিন্ন বজাৰৰ চাহিদা ফলন ( $P_1$  আৰু  $P_2$ ) আৰু মুঠ ব্যয় ফলন ( $C$ ) দিয়া হৈছে  $P_1 = 80 - 5Q_1$ ,  $P_2 = 180 - 20Q_2$  আৰু  $C = 50 + 20Q$ , য'ত  $Q = Q_1 + Q_2$ . নিৰ্ণয় কৰা—

- দুয়োখন বজাৰত মুঠ লাভ সৰ্বাধিক হোৱা উৎপাদনৰ পৰিমাণ;
- দুয়োখন বজাৰৰ ভাৰসাম্য দাম;
- সৰ্বোচ্চ লাভ।

- (b) (i) Define linearly homogeneous production function.

ৰৈখিক সমগোত্ৰীয় উৎপাদন ফলনৰ সংজ্ঞা লিখা।

- (ii) If the production function is  $Q = 10K^{3/4}\sqrt{L}$ , where  $Q$ ,  $K$ ,  $L$  represent output, capital and labour respectively, verify whether it satisfies the Euler's theorem or not.

( 10 )

যদি উৎপাদন ফলনটো  $Q = 10K^{3/4}\sqrt{L}$  হয়, য'ত  $Q$ ,  $K$ ,  $L$  এ ক্রমান্বয়ে উৎপাদন, মূলধন আৰু শ্রম বুজায়, পৰীক্ষা কৰা এই উৎপাদন ফলনটোই ইউলাৰৰ উপপাদ্য সন্তুষ্ট কৰে নে নাই।

(iii) If the total cost ( $C$ ) is given as

$$C = 0.005x^3 - 0.02x^2 + 30x + 3000$$

where  $x$  denotes output, find—

(1) average cost of output, when  $x = 10$ ;

(2) marginal cost of output, when  $x = 3$ . 2+4+4=10

মুঠ ব্যয় ( $C$ ) তলত দিয়া ধৰণৰ :

$$C = 0.005x^3 - 0.02x^2 + 30x + 3000$$

য'ত  $x$  এ উৎপাদন বুজাইছে। নিৰ্ণয় কৰা—

(1) গড় উৎপাদন ব্যয়, যেতিয়া  $x = 10$  হয়;

(2) প্রান্তিক উৎপাদন ব্যয়, যেতিয়া  $x = 3$  হয়।

Or / অথবা

(i) If the marginal cost is given by  $MC = 20 + 4Q$ , where  $Q$  is output, find the slope of the average variable cost (AVC).

প্রান্তিক ব্যয় দিয়া আছে  $MC = 20 + 4Q$ , য'ত  $Q$  এ উৎপাদন বুজাইছে। গড় পৰিৱৰ্তনশীল ব্যয়ৰ ঢাল (slope) নিৰ্ণয় কৰা।

( 11 )

(ii) Given the marginal propensity to consume  $C'(Y) = 0.8 + 0.1Y^{-1/2}$  and the information that  $C = Y$  when  $Y = 100$ . Find the consumption function  $C(Y)$ . 5+5=10

প্রান্তিক উপভোগ ফলন দিয়া আছে  $C'(Y) = 0.8 + 0.1Y^{-1/2}$  আৰু দিয়া আছে  $Y = 100$  হ'লে  $C = Y$  হ'ব। উপভোগ ফলন  $C(Y)$  নিৰ্ণয় কৰা।

(c) Use graphical method to solve the following linear programming problem : 10

লৈখিক (বা গ্রাফিক) পদ্ধতি প্ৰয়োগ কৰি তলত দিয়া LP প্ৰণালীটো সমাধান কৰা :

$$\text{Minimize } C = x_1 + 4x_2$$

subject to

$$x_1 + 2x_2 \geq 8$$

$$3x_1 + 2x_2 \geq 12$$

$$\text{and } x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

Or / অথবা

What is linear programming? Write its significance and limitations. 2+4+4=10

লৈখিক কাৰ্যক্ৰম কি? ইয়াৰ গুৰুত্ব আৰু সীমাবদ্ধতাসমূহ লিখা।

- (d) For the game with pay-off matrix given below

তলত দিয়া pay-off মৌলকক্ষৰ বাবে

		Player B		
		$B_1$	$B_2$	$B_3$
Player A	$A_1$	-2	4	-4
	$A_2$	12	8	-12

- (i) determine the best strategies for players A and B.

খেলুৱৈ A আৰু B ৰ আটাইতকৈ উৎকৃষ্ট কৌশলটো নিৰ্ধাৰণ কৰা।

- (ii) determine the value of the game.

খেলৰ মূল্য বা মান নিৰ্ধাৰণ কৰা।

- (iii) Is the game fair or strictly determinable? 10

খেলটো ভাল বা কঠোৰভাৱে নিৰ্ধাৰণ যোগ্যনে?

Or / অথবা

- (i) Define (সংজ্ঞা লিখা) :

Two-person constant-sum game

- (ii) Write a note on the limitations of the game theory. 4+6=10

Game theory ৰ সীমাবদ্ধতাৰ ওপৰত এটা টোকা লিখা।

\*\*\*