

2018

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 : 1×10=10

তলত দিয়াবোৰ নিৰ্দেশ অনুযায়ী উত্তৰ দিয়া :

(a) Define 'Dominant strategy'.

'প্রভাৱশালী কৌশল'ৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(b) Find equilibrium price ( $\bar{P}$ ) for the following market model :

$$Q_d = 25 - 5P \quad \text{and} \quad Q_s = -5 + 10P$$

where  $Q_d = Q_s$

( 2 )

তলৰ বজাৰ আৰ্হিটোৰ পৰা ভাৰসাম্য দাম ( $\bar{P}$ ) নিৰ্ধাৰণ কৰা।

$$Q_d = 25 - 5P \text{ আৰু } Q_s = -5 + 10P \text{ য'ত}$$
$$Q_d = Q_s$$

(c) If  $|e_d| > 1$ , comment on the nature of the commodity.

যদি  $|e_d| > 1$  হয়, সামগ্ৰীটোৰ প্ৰকৃতি সম্পৰ্কে মতামত আগবঢ়োৱা।

(d) If  $x = a - bP$  is a market demand function, where  $x$  and  $P$  denote quantity demanded and price of quantity, what does  $a$  and  $b$  imply?

যদি  $x = a - bP$  বজাৰ চাহিদা ফলন হয় য'ত  $x$  আৰু  $P$  ক্ৰমে চাহিদাৰ পৰিমাণ আৰু দৰ হয়, তেনেহ'লে  $a$  আৰু  $b$  য়ে কি বুজায়?

(e) Total cost ( $C$ ) = \_\_\_\_\_ + total  
variable cost

( Fill in the blank )

মুঠ ব্যয় ( $C$ ) = \_\_\_\_\_ + মুঠ পৰিৱৰ্তনশীল ব্যয়

( খালি ঠাই পূৰণ কৰা )

( 3 )

(f) State the conditions of unconstrained maxima with single explanatory variable.

এটা ব্যাখ্যামূলক চলকৰ জড়িয়তে সীমাবদ্ধতা নথকা সৰ্বোচ্চ মানৰ চৰ্তসমূহ উল্লেখ কৰা।

(g) What is linear programming?

ৰৈখিক কাৰ্যক্ৰম কি?

(h) What is Nash equilibrium?

Nash ভাৰসাম্যতা কি?

(i) What is feasible solution?

সম্ভাৱ্য সমাধান কি?

(j) A consumer has a utility function  $u = u(x) = \alpha x^\beta$ ; his or her marginal utility function is given by

এজন উপভোক্তাৰ উপযোগিতা ফলন  $u = u(x) = \alpha x^\beta$ ; তেওঁৰ প্ৰান্তিক উপযোগিতা ফলনটো হ'ব

(i)  $MU = \alpha x^{\beta-1}$

(ii)  $MU = \beta x^{\alpha-1}$

(iii)  $MU = \alpha \beta x^{\alpha-1}$

(iv)  $MU = \alpha \beta x^{\beta-1}$

( 4 )

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

তলত দিয়া প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ লিখা :

(a) Find out the marginal revenue function (MR), given the average revenue function  $AR = 10 - 0.5q$ .

গড় আয় ফলনটোৰ পৰা প্ৰান্তিক আয় ফলন (MR) নিৰ্ণয় কৰা,  $AR = 10 - 0.5q$ .

(b) Determine the marginal propensity to save from the following consumption function when  $Y = 97$  :

$Y = 97$  হ'লে তলৰ উপভোগ ফলনটোৰ পৰা প্ৰান্তিক সঞ্চয় প্ৰৱণতা নিৰ্ণয় কৰা :

$$C = 1000 - \frac{5000}{3 + Y}$$

(c) Given the total cost function  $C = 10000 + 100q - 10q^2 + \frac{1}{3}q^3$ , find the slope of marginal cost function.

মুঠ ব্যয় ফলন

$$C = 10000 + 100q - 10q^2 + \frac{1}{3}q^3$$

ৰ পৰা প্ৰান্তিক ব্যয় ফলনৰ প্ৰৱণতা নিৰ্ণয় কৰা।

( 5 )

(d) What is two-person zero-sum game?

Two-person zero-sum game কি ?

(e) What is Prisoner's Dilemma?

Prisoner's Dilemma কি ?

3. Answer any four of the following questions :

$5 \times 4 = 20$

তলৰ প্ৰশ্নৰ যি কোনো চাৰিটাৰ উত্তৰ লিখা :

(a) Deduce the relationship between AR, MR and elasticity of demand using calculus.

অৱকলন প্ৰয়োগ কৰি AR, MR আৰু চাহিদাৰ স্থিতিস্থাপকতাৰ মাজৰ সম্পৰ্ক সাব্যস্ত কৰা।

(b) Find out the output at which average cost is minimum from the total cost (TC) function  $TC = 2Q^2 + 5Q + 18$ .

মুঠ ব্যয় (TC),  $TC = 2Q^2 + 5Q + 18$  ফলনৰ পৰা গড় ব্যয় সৰ্বনিম্ন হোৱা উৎপাদন নিৰ্ণয় কৰা।

(c) Given the marginal revenue function,  $MR = 10 - x$ , when  $x = 5$ , find the elasticity of demand.

প্ৰান্তিক আয় ফলন,  $MR = 10 - x$  দিয়া হৈছে, চাহিদাৰ স্থিতিস্থাপকতা নিৰ্ণয় কৰা যেতিয়া  $x = 5$ .

( 6 )

- (d) The total cost function of a firm is given by  $c = x^3 - 12x^2 + 36x + 8$ , where  $c$  and  $x$  denote total cost and quantity. Find the total fixed cost, average cost and marginal cost at  $x = 6$ .

এখন প্রতিষ্ঠানৰ মুঠ ব্যয়ফলন দিয়া হৈছে,  $c = x^3 - 12x^2 + 36x + 8$ , য'ত  $c$  আৰু  $x$  হৈছে মুঠ ব্যয় আৰু পৰিমাণ। মুঠ স্থিৰ ব্যয়, গড় ব্যয় আৰু প্ৰান্তিক ব্যয় নিৰ্ণয় কৰা যেতিয়া  $x = 6$  হয়।

- (e) A monopolist's cost function is given by  $c = x^2 + 4x$  and his average revenue is  $AR = 28 - 5x$ . Find his profit maximizing output and maximum profit.

এজন একচেটিয়া কাৰবাবীৰ ব্যয়ফলন দিয়া আছে,  $c = x^2 + 4x$  আৰু গড় আয় (AR)  $= 28 - 5x$ । কাৰবাবীৰ সৰ্বাধিক লাভৰ উৎপাদন স্তৰ আৰু সৰ্বোচ্চ লাভ নিৰ্ণয় কৰা।

- (f) In a competitive market model

$$Q_d = 30 - 3P$$

$$Q_s = -5 + 2P$$

$$Q_d = Q_s$$

The government imposes a tax of  $t$  per unit of output. Find the value of tax rate which will maximize total tax revenue.

( 7 )

প্ৰতিযোগিতামূলক বজাৰ আৰ্হি এটাত

$$Q_d = 30 - 3P$$

$$Q_s = -5 + 2P$$

$Q_d = Q_s$  চৰকাৰে উৎপাদনৰ প্ৰতি এককত  $t$  হাৰত কৰ আৰোপ কৰিলে সৰ্বমুঠ কৰ বাজহ সৰ্বোচ্চ কৰা কৰব হাব উলিওৱা।

4. Answer the following questions : 10×4=40  
তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ লিখা :

- (a) The demand and supply functions are  $P_d = (6 - q)^2$  and  $P_s = 14 + q$  respectively. Find consumer's surplus if demand and price are determined under pure competition.

চাহিদা আৰু যোগান ফলন দুটা ক্ৰমে  $P_d = (6 - q)^2$  আৰু  $P_s = 14 + q$ , যদিহে চাহিদা আৰু দাম বিশুদ্ধ প্ৰতিযোগিতাত নিৰূপিত হয়, উপভোক্তাৰ উদ্বৃত্ত উলিওৱা।

Or / অথবা

State Euler's theorem. In a production function  $x = AK^\alpha L^\beta$ , where  $x$ ,  $K$  and  $L$  represent output, capital and labour respectively. Show that it satisfies Euler's theorem when  $(\alpha + \beta) = 1$ . What does the conditions  $(\alpha + \beta) < 1$  and  $(\alpha + \beta) > 1$  imply in the given production function?

2+6+2=10

( 8 )

ইউলাৰৰ উপপাদ্যটো উল্লেখ কৰা।  $x = AK^\alpha L^\beta$  উৎপাদন ফলনটোত  $x$ ,  $K$  আৰু  $L$  ক্ৰমে উৎপাদন, মূলধন আৰু শ্ৰমক নিৰ্দেশ কৰিছে। দেখুওৱা যে ই ইউলাৰৰ উপপাদ্যটো পূৰণ কৰে যেতিয়া  $(\alpha + \beta) = 1$  হয়। যেতিয়া  $(\alpha + \beta) < 1$  আৰু  $(\alpha + \beta) > 1$  হয় তেতিয়া উৎপাদন ফলনটোৱে কি নিৰ্দেশ কৰে?

(b) A monopolist has the following total revenue and total cost functions :

$$R = 30x - x^2$$

$$C = x^3 - 15x^2 + 10x + 100$$

Find (i) profit maximizing output (ii) maximum profit and (iii) point elasticity of demand at equilibrium level of output.

এজন একচেটিয়া ব্যৱসায়ীৰ মুঠ আয় আৰু মুঠ ব্যয় ফলন তলত দিয় হ'ল

$$R = 30x - x^2$$

$$C = x^3 - 15x^2 + 10x + 100$$

নিৰ্ণয় কৰা (i) সৰ্বাধিক লাভৰ উৎপাদন স্তৰ (ii) সৰ্বোচ্চ লাভ আৰু (iii) ভাৰসাম্য উৎপাদন স্তৰত বিন্দু স্থিতিস্থাপকতা।

( 9 )

Or / অথবা

The total demand of a product is  $x = 50 - 0.5P$ . Assume that the demand functions of segmented markets are

$$X_1 = 32 - 0.4P_1$$

$$X_2 = 18 - 0.1P_2$$

and the total cost function is  $C = 50 + 40x$ , where  $x = x_1 + x_2$ . Obtain the profit maximizing outputs ( $x_1$  and  $x_2$ ); prices ( $P_1$  and  $P_2$ ) and total profit.

এটা সামগ্ৰীৰ মুঠ চাহিদা  $x = 50 - 0.5P$ . ধৰা হ'ল যে খণ্ডিতকৰণ বজাৰৰ চাহিদা ফলন হৈছে

$$X_1 = 32 - 0.4P_1$$

$$X_2 = 18 - 0.1P_2$$

আৰু মুঠ খৰচ ফলন  $C = 50 + 40x$ , য'ত  $x = x_1 + x_2$ . সৰ্বাধিক লাভৰ উৎপাদন ( $x_1$  আৰু  $x_2$ ) দৰ ( $P_1$  আৰু  $P_2$ ) আৰু মুঠ লাভ নিৰ্ধাৰণ কৰা।

(c) Describe the 'maximin' and 'minimax' principle of game theory. What do you understand by 'pure strategy', 'mixed strategy' and 'saddle point'?

Game theoryৰ 'maximin' আৰু 'minimax' নীতিটো ব্যাখ্যা কৰা। 'Pure strategy', 'mixed strategy' আৰু 'saddle point' বুলিলে তুমি কি বুজা?

( 10 )

Or / অথবা

Given the following pay-off matrix, of firm A :

		Firm B		
		B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>
Firm A,	A <sub>1</sub>	-2	12	-4
	A <sub>2</sub>	1	4	8
	A <sub>3</sub>	-5	2	3

What is the optimal strategy for both the firms and the value of the game?

তলত প্রতিষ্ঠান A-ৰ pay-off matrix দিয়া হৈছে :

		প্রতিষ্ঠান B		
		B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>
প্রতিষ্ঠান A,	A <sub>1</sub>	-2	12	-4
	A <sub>2</sub>	1	4	8
	A <sub>3</sub>	-5	2	3

প্রতিষ্ঠান দুখনৰ optimal strategy আৰু value of the game কি হ'ব?

- (d) What are the assumptions and limitations of linear programming? Make the general formulation of linear programming technique.

( 11 )

বৈখিক কাৰ্যক্রম কৌশলৰ অভিধাৰণা আৰু সীমাবদ্ধতা-সমূহ কি কি? সৰল বৈখিক কাৰ্যক্রমৰ সাধাৰণ গঠন-কৌশল লিখা।

Or / অথবা

Using graphical method solve the following linear programming technique :

$$\text{Maximise } \pi = 50x_1 + 30x_2$$

subject to

$$2x_1 + x_2 \leq 14$$

$$5x_1 + 5x_2 \leq 40$$

$$x_1 + 3x_2 \leq 18$$

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

লৈখিক পদ্ধতি প্ৰয়োগ কৰি সমাধান কৰা :

$$\text{সৰ্বোচ্চকৰণ কৰা } \pi = 50x_1 + 30x_2$$

subject to

$$2x_1 + x_2 \leq 14$$

$$5x_1 + 5x_2 \leq 40$$

$$x_1 + 3x_2 \leq 18$$

$$\text{আৰু } x_1, x_2 \geq 0.$$

\*\*\*