

3 (Sem-4) ECO M 1

2017

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 দিয়াসমূহৰ নিৰ্দেশ অনুযায়ী উত্তৰ দিয়া :

(a) Which of the following statements is true?

তলৰ কোনটো উক্তি শুদ্ধ ?

(i) If price elasticity = 1, $MR = 0$

যদি দৰ স্থিতিস্থাপকতা = 1, $MR = 0$

(ii) If price elasticity > 1, $MR < 0$

যদি দৰ স্থিতিস্থাপকতা > 1, $MR < 0$

(iii) If price elasticity < 1, $MR > 0$

যদি দৰ স্থিতিস্থাপকতা < 1, $MR > 0$

A7/945

(Turn Over)

- (b) State the Euler's theorem.

ইউলাৰৰ উপপাদ্যটো উল্লেখ কৰা।

- (c) Given the following total cost function (C) of a firm :

$$C = Q^3 - 5Q^2 + 20Q + 50$$

Show that marginal cost function (MC) does not depend on fixed cost.

এখন প্রতিষ্ঠানৰ মুঠ ব্যয় ফলন (C) তলত দিয়া ধৰণৰ :

$$C = Q^3 - 5Q^2 + 20Q + 50$$

দেখুওৱা যে প্ৰান্তিক ব্যয় ফলন (MC) স্থিৰ ব্যয়ৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ নকৰে।

- (d) Producer's Surplus = Price (P) × Actual Quantity Sold (Q) - _____.
(Fill in the blank)

উদ্যোক্তাৰ বাহি = দৰ (P) ×
প্ৰকৃত বিক্ৰী পৰিমাণ (Q) - _____.
(খালি ঠাই পূৰণ কৰা)

- (e) Given the market model

$$Q_d = Q_s$$

$$Q_d = 24 - 2P$$

$$Q_s = -5 + 7P$$

where Q_d , Q_s and P denote quantity demanded, quantity supplied and price respectively. Find \bar{P} and \bar{Q} by elimination of variables.

(3)

বজাৰ আৰ্হিটো দিয়া হ'ল

$$Q_d = Q_s$$

$$Q_d = 24 - 2P$$

$$Q_s = -5 + 7P$$

য'ত Q_d , Q_s আৰু P ক্ৰমে চাহিদাৰ পৰিমাণ, যোগানৰ পৰিমাণ আৰু দৰ। চলবাসি লোপ কৰি \bar{P} আৰু \bar{Q} নিৰ্ণয় কৰা।

- (f) If the marginal revenue function is given by

$$MR = 50 - 4Q$$

where Q is quantity, find the average revenue at $Q = 10$.

যদি প্ৰান্তিক বিক্ৰী-আয় ফলন

$$MR = 50 - 4Q$$

য'ত Q য়ে বিক্ৰীৰ পৰিমাণক নিৰ্দেশ কৰে, গড় বিক্ৰী-আয় উলিওৱা যেতিয়া $Q = 10$ হয়।

- (g) State the conditions of point of inflection of a function.

এটা ফলনৰ স্থিৰ বিন্দুৰ চৰ্তসমূহ উল্লেখ কৰা।

- (h) The slope of demand curve multiplied by P/Q gives the measures the elasticity of demand.

(Write True or False)

(4)

চাহিদা বেকা ঢালক P/Q ৰে পূৰণ কৰি চাহিদা
স্থিতিস্থাপকতাৰ জোখ পোৱা যায়।

(শুদ্ধ নে অশুদ্ধ লিখা)

(i) What is prisoner's dilemma?

Prisoner's dilemma কি?

(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 $C(Y)$.

দিয়া হ'ল প্ৰান্তিক উপভোগ প্ৰৱণতা

$$C'(Y) = 0.8 + 0.1Y^{-1/2}$$

আৰু $C=Y$ যেতিয়া $Y=100$ হয়। উপভোগ প্ৰৱণতা
ফলন $C(Y)$ উলিওৱা।

2. Answer the following questions :

2×5=10

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ লিখা :

(a) The average revenue function is given by $AR = 100 - 3q$. Find the price elasticity of demand when $q = 5$.

গড় বিক্ৰী-আয়ৰ ফলনটো দিয়া হৈছে
 $AR = 100 - 3q$. $q = 5$ হ'লে, দৰৰ চাহিদা
স্থিতিস্থাপকতা নিৰ্ণয় কৰা।

A7/945

(Continued)

- (b) Given the following demand function :

$$Q = 500 - 5P$$

Find out (i) quantity demanded at price ₹ 15 and (ii) price to sell 200 units.

তলত চাহিদা ফলন দিয়া হ'ল :

$$Q = 500 - 5P$$

(i) ₹ 15 দৰত চাহিদাৰ পৰিমাণ আৰু (ii) 200 গোট বিক্ৰীৰ দৰ নিৰ্ণয় কৰা।

- (c) Write any two significances of linear programming problem.

ৰৈখিক কাৰ্যক্ৰম প্ৰণালীৰ যি কোনো দুটা তাৎপৰ্য লিখা।

- (d) If the equilibrium price is $\bar{P} = \frac{a+c}{b+d}$, find the effect 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 প্ৰভাৱ নিৰ্ণয় কৰা।

- (e) Total cost is given by

$$TC = 6Q^2 - 2Q + 50$$

Find the output at which MC is minimum.

মুঠ ব্যয় $TC = 6Q^2 - 2Q + 50$. উৎপাদনৰ পৰিমাণ নিৰ্ণয় কৰা য'ত MC নিম্নতম হয়।

3. Answer any four of the following questions :

5×4=20

তলত দিয়া প্রশ্নসমূহৰ যি কোনো চাৰিটাৰ উত্তৰ লিখা :

- (a) Derive the relationship between MC and AC using the product rule of differentiation.

অৱকলনৰ পূৰণফলৰ নিয়ম ব্যৱহাৰ কৰি MC আৰু AC মাজৰ সম্পৰ্ক প্রতিষ্ঠা কৰা।

- (b) In a perfectly competitive market, the total revenue and total cost of a firm are given by $TR = 4Q$ and $TC = Q^2 - 6Q + 10$. Obtain profit maximizing output (Q).

পূৰ্ণপ্রতিযোগিতামূলক বজাৰ এখনৰ, এখন প্রতিষ্ঠানৰ মুঠ আয় আৰু মুঠ ব্যয় দিয়া হ'ল $TR = 4Q$ আৰু $TC = Q^2 - 6Q + 10$. প্রতিষ্ঠানখনৰ সর্বোচ্চ লাভৰ উৎপাদন (Q) নির্ধারণ কৰা।

- (c) Distinguish between feasible solution and optimal solution in a linear programming problem.

বৈখিক কাৰ্যক্ৰম প্ৰণালীৰ সম্ভৱপৰ সমাধান আৰু পৰম সমাধানৰ মাজৰ প্ৰভেদ দেখুওৱা।

- (d) Given the production function

$$Q = 7K^{-4}L^5$$

where Q , K and L denote output, capital and labour respectively. Verify whether the Euler's theorem is satisfied or not.

উৎপাদন ফলন দিয়া হ'ল

$$Q = 7K^{-4}L^5$$

য'ত Q , K আৰু L -এ উৎপাদন, মূলধন আৰু শ্রমক
ক্ৰমে নিৰ্দেশ কৰিছে। ই ইউলাৰৰ উপপাদ্য পূৰণ
কৰে নে নকৰে, পৰীক্ষা কৰা।

- (e) If consumer's demand function is given by $Q = \sqrt{60 - 2P}$, find consumer's surplus when market price $P = 12$.

গ্ৰাহকৰ চাহিদা ফলনটো দিয়া হৈছে $Q = \sqrt{60 - 2P}$
বজাৰ দৰ $P = 12$ হ'লে গ্ৰাহকৰ বাহি নিৰ্ণয় কৰা।

- (f) State the conditions of an unconstrained maxima and minima with single explanatory variable.

ব্যাখ্যামূলক চলকৰ জড়িয়তে সীমাবদ্ধ নথকা সৰ্বোচ্চ
আৰু সৰ্বনিম্ন মানৰ চৰ্তসমূহ উল্লেখ কৰা।

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

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ লিখা :

- (a) Given the short-run total cost function

$$TC = 2Q^3 - 15Q^2 + 30Q + 16$$

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

- (ii) Show that, when $Q = 4$, the average cost is minimum and $MC = AC$.

হ্রস্বকালীন মুঠ ব্যয় ফলন দিয়া হৈছে

$$TC = 2Q^3 - 15Q^2 + 30Q + 16$$

- (i) উৎপাদনৰ পৰিমাণ নিৰ্ণয় কৰা, য'ত AVC সৰ্বনিম্ন হয় আৰু দেখুওৱা যে সেই উৎপাদন অৱস্থাত $MC = AVC$ হয়।

- (ii) দেখুওৱা যে, যেতিয়া $Q = 4$ হয়, গড় ব্যয় সৰ্বনিম্ন আৰু $MC = AC$ হয়।

Or / অথবা

- (i) Prove that (প্ৰমাণ কৰা যে)

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

5

- (ii) Given a consumption function

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

Find marginal propensity to consume (MPC) when $Y = 97$.

5

উপভোগ ফলনটো দিয়া হৈছে

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

$Y = 97$ হ'লে প্ৰান্তিক উপভোগ প্ৰৱণতা নিৰ্ণয় কৰা।

(9)

- (b) There are two firms in an industry, F_1 and F_2 , facing the demand and cost functions given as follows :

Demand function : $Q = 50 - 0.5P$

Cost functions : $C_1 = 100 + 20Q_1 + Q_1^2$

$$C_2 = 48 + 36Q_2 + 2Q_2^2$$

Find the profit maximization output for firms F_1 and F_2 and maximum joint profit.

এটা উদ্যোগৰ দুখন প্রতিষ্ঠান F_1 আৰু F_2 -ৰ চাহিদা আৰু ব্যয় ফলন তলত দিয়া ধৰণৰ :

চাহিদা ফলন : $Q = 50 - 0.5P$

ব্যয় ফলন : $C_1 = 100 + 20Q_1 + Q_1^2$

$$C_2 = 48 + 36Q_2 + 2Q_2^2$$

প্রতিষ্ঠান দুখন F_1 আৰু F_2 -ৰ সর্বোচ্চ লাভৰ পৰিমাণ আৰু সর্বোচ্চ যুগ্ম লাভ নিৰ্ণয় কৰা।

Or / অথবা

The demand functions of a monopoly in two different markets are given by

$$P_1 = 53 - 4Q_1$$

$$P_2 = 29 - 3Q_2$$

and the total cost function is $C = 20 + 5Q$, where P_1 and P_2 are the prices and Q_1 and Q_2 are the outputs in

market 1 and market 2 such that $Q = Q_1 + Q_2$.

- (i) Find profit maximizing output to be sold in first and second markets.
- (ii) Find the equilibrium prices of first and second markets.
- (iii) Find maximum profit.

দুখন একচেটিয়া বজাৰৰ চাহিদা ফলন দিয়া হৈছে

$$P_1 = 53 - 4Q_1$$

$$P_2 = 29 - 3Q_2$$

আৰু ব্যয় ফলন $C = 20 + 5Q$, য'ত P_1 আৰু P_2 প্রথম আৰু দ্বিতীয় বজাৰৰ দাম, Q_1 আৰু Q_2 প্রথম আৰু দ্বিতীয় বজাৰৰ উৎপাদন বুজাইছে আৰু $Q = Q_1 + Q_2$.

- (i) দুয়োখন বজাৰৰ সৰ্বোচ্চ লাভ পাব পৰা উৎপাদনৰ পৰিমাণ উলিওৱা।
 - (ii) দুয়োখন বজাৰৰ ভাৰসাম্য দৰ নিৰ্ণয় কৰা।
 - (iii) সৰ্বোচ্চ লাভ নিৰ্ণয় কৰা।
- (c) Explain the special features of linear programming. Solve the following LPP :
বৈখিক কাৰ্যক্ৰমৰ বিশেষ বৈশিষ্ট্যসমূহ ব্যাখ্যা কৰা। তলত দিয়া LPP টো সমাধান কৰা :

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

subject to

$$x_1 + 2x_2 \geq 8$$

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

$$x_1, x_2 \geq 0$$

(11)

Or / অথবা

Given the following pay-off matrix of player A and total market share of profit is ₹ 10 :

$$\begin{bmatrix} 2 & 8 & 1 \\ 4 & 3 & 9 \\ 5 & 6 & 7 \end{bmatrix}$$

- (i) Find the nature of the game.
- (ii) Find maximin and minimax payoffs.
- (iii) Find the saddle point of the game.
- (iv) Find the optimal strategies for the two players.
- (v) Is it possible to find pay-off matrix for player B?

Player A-ৰ pay-off matrix আৰু মুঠ বজাৰ লাভাংশ ₹ 10 দিয়া হ'ল :

$$\begin{bmatrix} 2 & 8 & 1 \\ 4 & 3 & 9 \\ 5 & 6 & 7 \end{bmatrix}$$

- (i) Game-ৰ প্রকৃতি নির্ণয় কৰা।
- (ii) Maximin আৰু minimax payoff নির্ণয় কৰা।
- (iii) Game-ৰ saddle বিন্দু নির্ণয় কৰা।
- (iv) দুয়োজন player-ৰ বাবে optimal strategies নির্ণয় কৰা।
- (v) Player B-ৰ বাবে pay-off matrix নির্ণয় কৰা সম্ভৱনে?

- (d) Draw the graph (demand curve) of the demand function $D = 5 - \frac{P}{2}$ and derive the slope of the curve. Also find out what is quantity demanded if the commodity is free goods by nature.

চাহিদা ফলন $D = 5 - \frac{P}{2}$ -ৰ লেখ (চাহিদা ৰেখা) অংকন কৰা আৰু ৰেখাডালৰ ঢাল নিৰ্ণয় কৰা। যদি সামগ্ৰীবিধ প্ৰকৃতিগতভাৱে মুক্ত দ্ৰব্য হয়, সামগ্ৰীবিধৰ চাহিদা কি হ'ব?

Or / অথবা

Given the following demand schedule :

Price (per unit)	Quantity demanded (units)
2	8
4	5

Derive the linear demand function. Also verify whether the equation is demand function or not.

তলত চাহিদা অনুসূচী দিয়া হৈছে :

দৰ (প্ৰতি গোট)	চাহিদাৰ পৰিমাণ (গোট)
2	8
4	5

সৰল চাহিদা ফলন নিৰ্ণয় কৰা। সত্যতা পৰীক্ষা কৰি সমীকৰণটো চাহিদা ফলন হয় বা নহয় কোৱা।
