

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, $MR > 0$

(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.

(Continued)

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। চলবাশি 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)

চাহিদা বেখা ঢালক P/Q বে পূৰণ কৰি চাহিদা স্থিতিস্থাপকতাৰ জোখ পোৱা যায়।

(শুদ্ধ নে অশুদ্ধ লিখা)

(i) What is prisoner's dilemma?

Prisoner's dilemma কি?

(j) 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 : $2 \times 5 = 10$

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।

(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.

বৈশিক 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 কাৰ্যক্রম প্রণালীৰ 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 শ্ৰমক ক্ৰমে নির্দেশ 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 বাহিৰ নিৰ্ণয় কৰা।

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

ব্যাক্ষ্যামূলক চলকৰ জড়িয়েতে সীমাবদ্ধ নথকা সর্বোচ্চ আৰু সৰ্বনিম্ন মানৰ চৰ্তসমূহ উল্লেখ কৰা।

4. Answer the following questions :

10×4=40

তলত দিয়া প্রশ্নসমূহৰ 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 (প্রমাণ কৰা যে)

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

- (ii) Given a consumption function

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

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

উপভোগ ফলনটো দিয়া হৈছে

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

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

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

$$\text{Demand function : } Q = 50 - 0.5P$$

$$\text{Cost functions : } C_1 = 100 + 20Q_1 + Q_1^2$$

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

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

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

$$\text{চাহিদা ফলন : } Q = 50 - 0.5P$$

$$\text{ব্যয় ফলন : } C_1 = 100 + 20Q_1 + Q_1^2$$

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

প্ৰতিষ্ঠান দুখন F_1 আৰু F_2 -ৰ সৰ্বোচ্চ লাভৰ পৰিমাণ আৰু সৰ্বোচ্চ 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 $Q = Q_1 + Q_2$.

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

দুখন একচেটিয়া বজাবৰ 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 বজাবৰ দাম, Q_1 আৰু Q_2 প্রথম আৰু দ্বিতীয় বজাবৰ উৎপাদন বুজাইছে আৰু $Q = Q_1 + Q_2$.

- দুয়োখন বজাবৰ সৰ্বোচ্চ লাভ পাব পৰা উৎপাদনৰ পৰিমাণ উলিওৱা।
- দুয়োখন বজাবৰ ভাবসাম্য দৰ নিৰ্ণয় কৰা।
- সৰ্বোচ্চ লাভ নিৰ্ণয় কৰা।

- (c) Explain the special features of linear programming. Solve the following LPP :

বৈখিক কাৰ্যক্রমৰ বিশেষ বৈশিষ্ট্যসমূহ ব্যাখ্যা কৰা। তলত দিয়া LPP টো সমাধান কৰা :

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

subject to

$$x_1 + 2x_2 \geq 8$$

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

$$x_1, x_2 \geq 0$$

Or / অথবা

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

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

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

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

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

- Game-ৰ প্রকৃতি নিৰ্ণয় কৰা।
- Maximin আৰু minimax payoff নিৰ্ণয় কৰা।
- Game-ৰ saddle বিন্দু নিৰ্ণয় কৰা।
- দুয়োজন player-ৰ বাবে optimal strategies নিৰ্ণয় কৰা।
- Player B-ৰ বাবে pay-off matrix নিৰ্ণয় 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 বেখা) অংকন কৰা আৰু বেখাজালৰ 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।

★ ★ ★