# 2019

# ECONOMICS

## ( Honours )

Paper : ECO–HC–1026

**( Mathematical Methods in Economics—I )**

*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.** Choose the correct answer of the following : 1×10=10

তলত দিয়াসমূহৰ শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা :

*(a)* If $A = \{2, 4\}$ and $B = \{2, 3, 4, 5\}$, then find

যদি $A = \{2, 4\}$ আৰু $B = \{2, 3, 4, 5\}$ হয়, তেন্তে উলিওৱা

(i) $A \supset B$

(ii) $A \cup B$

(iii) $A \subset B$

(iv) $A \cap B$

(b) $Y = b^2$ is a/an

$Y = b^2$ হৈছে এটা

(i) constant function

স্থায়ী ফলন (ধ্ৰুৱক ফলন)

(ii) polynomial function

বহুপদী ফলন

(iii) singular function

একপদী ফলন

(iv) exponential function

সূচকীয় ফলন

(c) If $\lim_{n \to \infty} \frac{1}{n} = 0$, then $\lim_{n \to \infty} \left( \frac{n+1}{n} \right)$ is

যদি $\lim_{n \to \infty} \frac{1}{n} = 0$, তেন্তে $\lim_{n \to \infty} \left( \frac{n+1}{n} \right)$ হৈছে

(i) 0

(ii) 1

(iii) $\infty$

(iv) $n$

(d) If $Y = f(x) = b$, then $\lim_{x \to M}$ is

যদি $Y = f(x) = b$, তেন্তে $\lim_{x \to M}$ হৈছে

(i) $b$

(ii) $M$

(iii) $\infty$

(iv) $b / M$





(e) An example of discontinuous function is

বিচ্ছিন্ন ফলনৰ এটি উদাহৰণ হৈছে

(i) rectangular hyperbolic function

আয়তাকাৰ অতিবৃত্ত ফলন

(ii) quadratic function

দ্বিঘাত ফলন

(iii) cubic function

ত্ৰিঘাত ফলন

(iv) polynomial function

বহুপদী ফলন

(f) Differentiation of capital w.r.t. time is

মূলধনক সময়ৰ দ্বাৰা অৱকলন কৰিলে পোৱা যায়

(i) gross capital

মুঠ মূলধন

(ii) marginal capital

প্ৰান্তীয় মূলধন

(iii) investment

বিনিয়োগ

(iv) time path

সময়ৰ পথ

(g) The direction of $Y = f(x)$ can be measured by

$Y = f(x)$ৰ দিশ নিৰ্ণয় কৰিব পাৰি

(i) $\frac{dy}{dx}$

(ii) $\frac{d^2y}{dx^2}$

(iii) $\frac{\partial y}{\partial x}$

(iv) $dx$

(h) The tallest student in your class represents

তোমাৰ শ্ৰেণীৰ আটাইতকৈ ওখ ছাত্ৰজনে সূচায়

(i) global maximum
গোলকীয় গৰিষ্ঠ মান

(ii) relative maximum
আপেক্ষিক গৰিষ্ঠ মান

(iii) absolute maximum
নিৰংকুশ গৰিষ্ঠ মান

(iv) both global and absolute maximum
গোলকীয় আৰু নিৰংকুশ গৰিষ্ঠ মান দুয়োটাই





(i) For maximization of $Y = f(x)$, $\frac{d^2y}{dx^2}$ should be

$Y = f(x)$ৰ সৰ্বাধিকতাৰ বাবে, $\frac{d^2y}{dx^2}$ হ'ব লাগিব

(i) zero
শূন্য

(ii) negative
ঋণাত্মক

(iii) positive
ধনাত্মক

(iv) double the value of $\frac{dy}{dx}$
$\frac{dy}{dx}$ৰ মানৰ দুগুণ

(j) $\int_a^b f(x)\,dx$ is equal to

$\int_a^b f(x)\,dx$ৰ সমান

(i) $\int_b^a - f(x)\,dx$

(ii) $\int_a^b 2f(x)\,dx$

(iii) $2\int_a^b f(x)\,dx$

(iv) $2\int_b^a - f(x)\,dx$

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

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ লিখা :

(a) State ordered and unordered pairs with an example.

শৃংখলাবদ্ধ (ক্ৰমিত) আৰু অশৃংখলাবদ্ধ (অক্ৰমিত) যুটি বুলিলে কি বুজা, উদাহৰণেৰে বুজাই লিখা।

(b) Define quasi-convex.

উত্তল সদৃশৰ সংজ্ঞা লিখা।

(c) State why for minimization of a function the second-order condition should be positive.

কিয় ফলনৰ সৰ্বনিম্নতাৰ বাবে দ্বিতীয় নিৰ্দিশৰ পৰিস্থিতি যোগাত্মক হ'ব লাগে?

(d) Find $\frac{dy}{dx}$ for $y = \frac{\log e^2}{e^{2x}}$.

$\frac{dy}{dx}$ নিৰ্ণয় কৰা $y = \frac{\log e^2}{e^{2x}}$.

(e) Why do we need to add one constant term while integrating a function?

এটা ফলনৰ অনুকলনৰ সময়ত কিয় আমি এটা ধ্ৰুৱক যোগ কৰিব লাগে?





**3.** Answer any *four* from the following questions : 5×4=20

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো চাৰিটাৰ উত্তৰ লিখা :

(a) Distinguish between implicit function and explicit function. Map the following function : 3+2=5

$$XY = a$$

নিহিত ফলন আৰু অনিহিত ফলনৰ মাজৰ পাৰ্থক্য নিৰূপণ কৰা। তলৰ ফলনটিক মানচিত্ৰত উপস্থাপন কৰা :

$$XY = a$$

(b) Define continuity of a function. State why a function must be continuous for it to be conformable for differentiation. 5

ফলনৰ ধাৰাবাহিকতা বুলিলে কি বুজা? ফলনৰ অৱকলনৰ বাবে এটা ফলন কিয় ধাৰাবাহিক হ'ব লাগে, লিখা।

(c) If $TR = PQ$, where $P$ and $Q$ are price and quantity respectively, then show that 5

$$e_d = \frac{AR}{AR - MR}$$

যদি $TR = PQ$, য'ত $P$ মানে মূল্য আৰু $Q$ হৈছে পৰিমাণ, তেন্তে দেখুওৱা যে,

$$e_d = \frac{AR}{AR - MR}$$

(d) Given the following average cost function, find the marginal cost function :

$$AC = 100 - 10Q + (\tfrac{1}{2})Q^2$$

where $Q$ is the level of output produced. 5

তলত দিয়া গড় ব্যয় ফলনৰ পৰা প্ৰান্তীয় ব্যয় ফলন নিৰ্ধাৰণ কৰা :

$$AC = 100 - 10Q + (\tfrac{1}{2})Q^2$$

য'ত $Q$ হৈছে উৎপাদিত সামগ্ৰীৰ পৰিমাপ।

(e) Mention the condition under which the technique of total differentiation is used. Also explain the statement, "Integration is the reverse process of differentiation." 2+3=5

মুঠ অৱকলন পদ্ধতি ব্যৱহাৰৰ প্ৰধান চৰ্তসমূহ উপস্থাপন কৰা। লগতে "অনুকলন হৈছে অৱকলনৰ ওলোটা প্ৰক্ৰিয়া।" ব্যাখ্যা কৰা।

(f) Explain the necessity of integrating the demand curve for finding out consumer's surplus. 5

গ্ৰাহকৰ উদ্বৃত্ত নিৰ্ণয়ৰ বাবে চাহিদা ফলনৰ অনুকলনৰ প্ৰয়োজনীয়তা ব্যাখ্যা কৰা।





**4.** Answer any *four* from the following questions : 10×4=40

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো চাৰিটাৰ উত্তৰ লিখা :

(a) For a function $Y = \log x$, prove that $\frac{dy}{dx} = \frac{1}{x}$. Also find the limit of the function : 6+4=10

$$\lim_{x \to 0} \frac{x^2 - 25}{x^2 + x - 30}$$

এটা ফলন $Y = \log x$, প্ৰমাণ কৰা যে $\frac{dy}{dx} = \frac{1}{x}$. লগতে তলৰ ফলনৰ limit ফল নিৰ্ণয় কৰা :

$$\lim_{x \to 0} \frac{x^2 - 25}{x^2 + x - 30}$$

(b) If the production function

$$Q = 40L + 3L^2 - \tfrac{1}{3}L^3$$

where $L$ is the employment of labour, find the size of labour to give maximum output. Also show that if demand curve is linear, marginal revenue is half of average revenue at output $q$. 5+5=10

যদি উৎপাদন ফলন $Q = 40L + 3L^2 - \frac{1}{3}L^3$, $L$ হৈছে শ্ৰমিক নিযুক্তিৰ পৰিমাপক। সৰ্বোচ্চ উৎপাদন পাবৰ বাবে কিমান শ্ৰমিকৰ প্ৰয়োজন হ'ব, নিৰ্ণয় কৰা। লগতে দেখুওৱা যে, যদি চাহিদা ৰেখা ৰৈখিক বা প্ৰথম ঘাতৰ হয়, তেন্তে প্ৰান্তীয় আয় হৈছে গড় আয়ৰ আধা য'ত সামগ্ৰীৰ পৰিমাণ হৈছে $q$.

(c) Given the demand function $P = (10 - X)^2$ and the cost function $C = 55x - 8x^2$. Find the maximum profit. What would be the effect of an imposition of a tax of ₹ 9 per unit on price? 10

চাহিদা ফলন $P = (10 - X)^2$ আৰু ব্যয় ফলন $C = 55x - 8x^2$ হ'লে সৰ্বোচ্চ লাভ নিৰ্ণয় কৰা। যদি প্ৰতি একক সামগ্ৰীৰ ওপৰত ₹ 9 ৰ কৰ জাৰি কৰা হয়, তেন্তে দামৰ ওপৰত কি প্ৰভাৱ পৰিব?

(d) Show that even after imposition of lump sum tax and profit tax equilibrium condition of market will remain the same. Also show that imposition of sales tax results lesser output. 6+4=10

দেখুওৱা যে lump sum কৰ আৰু লাভালাভ কৰ জাৰি কৰাৰ পিছতো ভাৰসাম্য নীতিটো একে থাকিব। লগতে দেখুওৱা যে বিক্ৰী কৰ জাৰি কৰিলে সামগ্ৰীৰ উৎপাদন হ্ৰাস পায়।

(e) (i) If the demand function is $Q_1 = 50 - 2P_1 + 3P_2 + 0 \cdot 2Y$, then find the price elasticity and income elasticity, where $Y = 500$ and $P_1 = 2$.

যদি চাহিদা ফলন

$$Q_1 = 50 - 2P_1 + 3P_2 + 0 \cdot 2Y$$

দৰ স্থিতিস্থাপকতা আৰু আয় স্থিতিস্থাপকতা নিৰূপণ কৰা, য'ত $Y = 500$ আৰু $P_1 = 2$.





(ii) The marginal revenue function is given by $MR = 50 - 4Q$. Find the point elasticity of demand when $Q = 10$. 5+5=10

প্ৰান্তীয় আয়ৰ ফলন হৈছে $MR = 50 - 4Q$. চাহিদাৰ বিন্দু স্থিতিস্থাপকতা নিৰ্ণয় কৰা, যেতিয়া $Q = 10$.

(f) (i) The total cost of a firm is given by $C = 5000 - 15q + 5q^2$. Find the level of output at which the slope of the average cost is zero.

এখন ফাৰ্মৰ মুঠ খৰচ $C = 5000 - 15q + 5q^2$. কিমান পৰিমাণৰ সামগ্ৰীত ফাৰ্মখনৰ গড় ব্যয়ৰ ৰেখাডালৰ ঢাল শূন্য হ'ব?

(ii) Obtain consumer's surplus of the following demand function, given the market price :

$$Q = \sqrt{60 - \left(\frac{3}{2}\right)P}$$

when price = 16. 3+7=10

তলৰ চাহিদা ফলনৰ পৰা উপভোক্তাৰ উদ্বৃত্ত নিৰ্ণয় কৰা :

$$Q = \sqrt{60 - \left(\frac{3}{2}\right)P}$$

যেতিয়া $P = 16$ হয়।

(g) If the marginal revenue function for output $x$ is given by $MR = \frac{6}{(x+2)^2} + 5$, find the total revenue function and the demand function. 10

প্ৰান্তীয় আয়ৰ ফলন $x$ সামগ্ৰীৰ বাবে $MR = \frac{6}{(x+2)^2} + 5$. মুঠ আয় আৰু চাহিদা ফলন নিৰ্ণয় কৰা।

(h) For the following production function $Q = aL^3 + bL^2 + cL + d$, what restriction $a$, $b$, $c$ and $d$ will follow to have a true form of cubic production function? Also find at what level of labour $(L)$, the total output will be maximum. 10

প্ৰদত্ত উৎপাদন ফলন $Q = aL^3 + bL^2 + cL + d$ৰ $a$, $b$, $c$ আৰু $d$য়ে কেনেধৰণৰ বাধা অথবা নিয়ম অনুসৰণ কৰিলে এক সঁচা অৰ্থত ত্ৰিঘাত ফলনৰ স্বীকৃতি পাব? লগতে কিমান পৰিমাণৰ শ্ৰমিকৰ নিয়োজনে মুঠ উৎপাদন সৰ্বোচ্চ কৰিব, নিৰ্ণয় কৰা।

★★★