

3 (Sem-1/CBCS) ECO HC 2

(2)

2 0 2 0

(Held in April-May, 2021)

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) Which of the following two sets are equal?

তলত দিয়া কোন দুটা সংহতি সমান ?

(i) $A = \{1, 2\}$, $B = \{a, b\}$

(ii) $A = \{1, 2\}$, $B = \{2, 1\}$

(iii) $A = \{1, 2\}$, $B = \{ \}$

(iv) $A = \{1, 2\}$, $B = \{0, 1, 2\}$

(b) What is the Cartesian product $A \times B$ if $A = \{1, 2\}$ and $B = \{a, b\}$?

$A = \{1, 2\}$ আৰু $B = \{a, b\}$ হ'লে, কাৰ্টেছিয়ান পূৰণফল $A \times B$ কি হ'ব ?

(i) $\{(1, a), (1, b), (2, a), (2, b)\}$

(ii) $\{(a, 1), (a, 2), (b, 1), (b, 2)\}$

(iii) $\{(1, 1), (a, a), (2, 2), (b, b)\}$

(iv) $\{(1, a), (1, b), (2, a), (b, b)\}$

(c) If $y = 10$ for every value of x , y can be regarded as a function of x .

যদি x ৰ প্ৰতিটো মানৰ বাবে $y = 10$ হয়, তেন্তে y ক x ৰ ফলন বুলিব পাৰি।

(i) True

সত্য

(ii) False

অসত্য

(iii) Partially true

আংশিকভাৱে সত্য

(iv) Cannot be determined

ঠিৰাং কৰিব নোৱাৰি

(3)

(d) Which of the following is an irrational number?

তলৰ কোনটো অপৰিমেয় সংখ্যা ?

(i) $(3 - \sqrt{3})(3 + \sqrt{3})$

(ii) $\sqrt{64}$

(iii) $\sqrt{3}$

(iv) 64

(e) Find $\frac{2^\circ - 3^\circ}{2^\circ}$.

$\frac{2^\circ - 3^\circ}{2^\circ}$ ৰ মান উলিওৱা।

(i) 0

(ii) 1

(iii) 2

(iv) $\frac{5}{2}$

(f) Find $2^{\frac{2}{3}} - 2^{\frac{1}{3}}$.

$2^{\frac{2}{3}} - 2^{\frac{1}{3}}$ ৰ মান উলিওৱা।

(i) 2

(ii) $2^{\frac{2}{3}}$

(iii) $2^{\frac{2}{3}} - \frac{1}{3}$

(iv) $2^{\frac{2}{9}}$

(4)

(g) Given that $y = ax^n$, find $\frac{dy}{dx}$.

যদি $y = ax^n$ হয়, $\frac{dy}{dx}$ উলিওৱা।

(i) $n x^{n-1}$

(ii) ax^{n-1}

(iii) anx^{n-1}

(iv) anx^{n-1}

(h) Evaluate $\int e^x dx$.

$\int e^x dx$ নিৰ্ণয় কৰা।

(i) $\ln x + c$

(ii) $x + c$

(iii) $e^x + c$

(iv) $e + c$

(i) $\int I(t) dt$ is

$\int I(t) dt$ হ'ল

(i) investment at time t

t সময়ৰ বিনিয়োগ

(ii) capital stock at time t

t সময়ৰ মূলধনী জমা

(5)

(iii) marginal investment
প্রান্তিক বিনিয়োগ

(iv) marginal capital
প্রান্তিক মূলধন

(j) If $y = b^x$, then $\frac{dy}{dx}$ is

যদি $y = b^x$ হয়, তেন্তে $\frac{dy}{dx}$ হ'ব

(i) b^x

(ii) x^b

(iii) $x \ln b$

(iv) $b^x \ln b$

2. Answer any five of the following questions :

2×5=10

তলত দিয়া যি কোনো পাঁচটা প্রশ্নৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Draw the graph of $y = x$.

$y = x$ ৰ লেখ অংকন কৰা।

(b) Find the subsets of the set {1, 2, 3}.

{1, 2, 3} সংহতিটোৰ উপসংহতিবোৰ লিখা।

(c) Check the convexity/concavity of the function $f(x) = x^2 - 3x + 2$.

$f(x) = x^2 - 3x + 2$ ফলনটো উত্তল নে অৱতল
পৰীক্ষা কৰা।

1-21/51

(Turn Over)

(6)

(d) Define point of inflexion.

বক্রবিন্দুৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(e) Find the second order derivative of the function $y = 15x^2 - 6x + 2$.

$y = 15x^2 - 6x + 2$ ফলনটোৰ দ্বিতীয় মাত্ৰাৰ
অৱকলজ নিৰ্ণয় কৰা।

(f) Find :

নিৰ্ণয় কৰা :

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{a - \sqrt{a^2 - x^2}}{x^2}$$

(g) Find :

নিৰ্ণয় কৰা :

$$\int_2^4 2x^2 dx$$

3. Answer any four of the following questions :

5×4=20

তলত দিয়া প্রশ্নসমূহৰ যি কোনো চাৰিটাৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Distinguish between $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ and $f(a)$. 5

$\lim_{x \rightarrow a} f(x)$ আৰু $f(a)$ ৰ মাজৰ পাৰ্থক্য লিখা।

(b) "A function must be a relation, but a relation may not be a function." Explain. 5

“এটা ফলন এটা সম্বন্ধ হ’বই লাগিব, কিন্তু এটা সম্বন্ধ
এটা ফলন ন হ’বও পাৰে।” ব্যাখ্যা কৰা।

1-21/51

(Continued)

(7)

(c) A function is defined as follows :

এটা ফলন তলত দিয়া ধৰণে দিয়া হৈছে :

$$f(x) = \begin{cases} x, & x < 0 \\ 0, & x = 0 \\ x, & x > 0 \end{cases}$$

Show that it is continuous at $x = 0$. 5

দেখুওৱা যে $x = 0$ বিন্দুত ই অবিচ্ছিন্ন।

(d) Find the elasticity of demand of the demand function $Q = 100p^2$. 5

$Q = 100p^2$ চাহিদা ফলনটোৰ চাহিদা স্থিতিস্থাপকতা নিৰ্ণয় কৰা।

(e) Given the total cost function $C = Q^3 + 5Q^2 + 12Q + 75$. Write out a variable cost (VC) function. Find the derivative of the VC function and interpret the economic meaning of that derivative. 2+2+1=5

যদি মুঠ ব্যয়ৰ ফলন $C = Q^3 + 5Q^2 + 12Q + 75$ হয়, তেন্তে চলনশীল ব্যয় (VC) ৰ ফলনটো লিখা। এতিয়া চলনশীল ব্যয়ৰ ফলনটোৰ অৱকলজ নিৰ্ণয় কৰা আৰু তাৰ অৰ্থনৈতিক অৰ্থ লিখা।

(f) The sets A and B are such that A has 25 members, B has 20 members and $A \cap B$ has 35 members. Draw a Venn

(8)

diagram to represent the above situation and find the number of members in the set $A \cap B$. 5

A আৰু B দুটা সংহতিৰ A ৰ বাবে 25, B ৰ বাবে 20 আৰু $A \cap B$ ৰ বাবে 35 সদস্য আছে। এই পৰিস্থিতিটো বুজাবলৈ এটা ভেন চিত্ৰ আঁকা আৰু $A \cap B$ ৰ সদস্যৰ সংখ্যা নিৰ্ণয় কৰা।

(g) Given $y = f(x_1, x_2) = (x_1^2 + 5)(2x_1 + x_2^2)$, find $\frac{y}{x_1}$ and $\frac{y}{x_2}$. 2½+2½=5

$y = f(x_1, x_2) = (x_1^2 + 5)(2x_1 + x_2^2)$ ৰ বাবে $\frac{y}{x_1}$ আৰু $\frac{y}{x_2}$ নিৰ্ণয় কৰা।

4. Answer any four of the following questions :

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো চাৰিটাৰ উত্তৰ দিয়া : 10×4=40

(a) Geometrically derive the derivative $\frac{dy}{dx}$.

Find $\frac{dy}{dx}$ of the function $y = x^2$ using the definition of derivative. 5+5=10

জ্যামিতিৰ সহায়ত অৱকলজ $\frac{dy}{dx}$ উলিওৱা। অৱকলজৰ

সংজ্ঞা ব্যৱহাৰ কৰি $y = x^2$ ফলনটোৰ $\frac{dy}{dx}$ নিৰ্ণয় কৰা।

(9)

- (b) Establish the relationship between Average Cost (AC) and Marginal Cost (MC) with the help of the product rule of differentiation.

অৱকলনৰ পূৰণৰ নিয়ম প্ৰয়োগ কৰি গড় আয় (AC) আৰু প্ৰান্তিক আয় (MC) ৰ মাজৰ সম্পৰ্ক স্থাপন কৰা।

- (c) Find : $2+2+2+2+2=10$

নিৰ্ণয় কৰা :

(i) $\frac{d}{dx} \frac{8e^{3x}}{7}$

(ii) $\frac{d}{dx} [(3x \log x)(6x^2 - 7x)]$

(iii) $\frac{d}{dx} \frac{x^2 - 3}{x}$

(iv) $2x^2 \sqrt{x} \frac{4}{x} dx$

(v) $\frac{d}{dx} (ax - b)^5$

- (d) State and prove the quotient rule of differentiation. $3+7=10$

অৱকলনৰ হৰণৰ বিধিটো লিখা আৰু প্ৰমাণ কৰা।

(10)

- (e) A firm has the following total cost and total revenue functions :

এখন উৎপাদন প্ৰতিষ্ঠানৰ মুঠ ব্যয় আৰু মুঠ আয়ৰ ফলন তলত দিয়া আছে :

$$\begin{aligned} C &= Q^2 + 4Q + 20 \\ R &= 20Q \end{aligned}$$

- (i) Is the given cost function more appropriate as a long-run or short-run function? Why?

ব্যয় ফলনটো দীৰ্ঘকালীন নে হ্ৰস্বকালীন ফলন হিচাপে বেছি প্ৰযোজ্য? কিয়?

- (ii) Find the profit maximising output.

সৰ্বোচ্চ লাভ অৰ্জনকাৰী উৎপাদন নিৰ্ণয় কৰা।

- (iii) Find maximum profit. $1+1+4+4=10$

সৰ্বোচ্চ লাভ নিৰ্ণয় কৰা।

- (f) (i) Given the Marginal Cost (MC) function $MC = Q^2 + 4Q + 3$. Find the Total Cost (TC) function, if $C = 10$.

প্ৰান্তিক ব্যয় (MC) ফলন দিয়া আছে যে $MC = Q^2 + 4Q + 3$. যদি $C = 10$ হয়, মুঠ ব্যয় (TC) ৰ ফলনটো উলিওৱা।

(11)

(ii) Obtain the producer's surplus,
given the supply function
 $Q_s = 3 + 2P$, when price = ₹ 6.

$Q_s = 3 + 2P$ যোগান ফলনটোৰ পৰা
উৎপাদকৰ উদ্ভূত নিৰ্ণয় কৰা যদি দাম 6 টকা হয়।
