

2024

(December)

ECONOMICS

(Core)

Paper : ECOC3A

(Introductory Mathematical Methods
for Economics)

Full Marks : 60

Time : 2 hours

*The figures in the margin indicate full marks
for the questions*

1. নিম্নলিখিতসমূহের শুদ্ধ উত্তরটি বাতি উলিখুন/উত্তর দিন :

1×6=6

Choose the correct answer/Answer the following :

(a) "উপাদানসমূহ বিবেকে A ত অন্তর্ভুক্ত, কিন্তু B ত নহে"
ইয়াক উত্তর কোনটো সাংকেতিক কপন খালা সেবুওয়া
হয়?

"The elements that belong to A , but not
to B " is indicated by which of the
following notations?

(i) $A \cap B$

(ii) $A \cup B$

(iii) $A \setminus B$

(iv) $B \setminus A$

(2)

(b) নিচলিখিত কোনটো বোলককৰ চনক্ৰমৰ উপপাত নহয় ?

Which of the following is not the theorem on transposed matrix?

(i) $(AB)^T = B^T A^T$

(ii) $(A^T)^T = A$

(iii) $(A^T B^T)^T = (AB)^T$

(iv) $(A - B)^T = A^T - B^T$

(c) যদি $y = \ln x$, তেন্তে $\frac{dy}{dx} = ?$

If $y = \ln x$, then $\frac{dy}{dx} = ?$

(i) $\frac{1}{x}$

(ii) $2 \ln x$

(iii) 0

(iv) 1

(d) তলত কোনটি শুদ্ধ ?

Which of the following is correct?

(i) $\int u dv = uv - \int v du$

(ii) $\int u dv = \int u du \int v du$

(iii) $\int u dv = \int u dx - \int v dx$

(iv) $\int u dv = \int v du - uv$

(3)

(e) সঠিক অৱকলন সৰ্বস্বিকল্পৰ সাধনৰে কলটি লিখ।

Write the general form of exact differential equation.

(f) অধিশ আৰু ভেটৰৰ মাজৰ পাৰ্থক্য লিখ।

Differentiate between vector and scalar.

2. তলত নিম্নলিখিত বি কোনে তিনিটোৰ এপকত লিখা : $4 \times 3 = 12$

Write on any three of the following :

(a) ফলনৰ প্ৰকাৰবোৰ

Types of function

(b) বহিৰীল উৎপাদক-উৎপাদ আৰ্হি

Dynamic input-output model

(c) অৱকলনৰ সহায়ত গড় ব্যয় আৰু প্ৰান্তিক ব্যয়ৰ সৰ্ব্ব

Relation between average cost and marginal cost using differential calculus

(d) নিশ্চিত অৱকলন আৰু অৰ্থবিজ্ঞানত ইয়াৰ প্ৰয়োগ

Definite integral and its economic applications

(4)

3. (a) (i) ভেনচিত্রের সহায়ত তিনি প্রকারের সংহতি সংক্রিয়াল বিষয়ে আলোচনা কর। 4

Explain the three types of set operation with the help of Venn diagrams.

- (ii) ক্রমিক যুগল আক কার্টেসিয়ান গুণফলক ধারণাসমূহ ব্যাখ্যা কর। 4

Explain the concepts of ordered pairs and Cartesian products.

অথবা / Or

- (b) (i) মূল নির্ণয় কর। 4

Evaluate :

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x^2 + 5} - 3}{x^2 - 2x}$$

- (ii) ফলসমূহ বিস্তার নে অবস্থিত, পরীক্ষা কর। 4

Check whether the function is continuous or not :

$$f(x) = \begin{cases} x+2; & x \leq 1 \\ x-2; & x > 1 \end{cases}$$

P25/531

(Continued)

(5)

4. (a) (i) ক্রোমার নিয়ম ব্যবহার করি তলম সমীকরণ প্রক্রিয়াটোম সমাধান উলিওর। 3

Find the solution of the equation system using Cramer's rule :

$$5x_1 + 3x_2 = 30$$

$$6x_1 - 2x_2 = 8$$

- (ii) ক্রোমার নিয়মের সহায়ত জাতীয় আয় আর্হিটো সমাধান কর।

Solve the national income model using Cramer's rule :

$$Y = C + I_0 + G_0$$

$$C = a + bY \quad (a > 0, 0 < b < 1)$$

ইয়াত Y জাতীয় উৎপাদ আক C ব্যক্তিগত উপভোগ। সংকেত I_0 (ব্যক্তিগত বিনিয়োগ), G_0 (সরকারী উপভোগ আক বিনিয়োগ), a আক b হৈছে ধ্রুবক। 6

where Y is national product and C is private consumption. The symbols I_0 (private investment), G_0 (government consumption and investment), a and b are constants.

P25/531

(Turn Over)

(6)

অথবা/Or

- (b) তিনটি খণ্ডের একটি অর্থনীতির উৎপাদক সহগ মৌলিকক
আর চূড়ান্ত চাহিদা মৌলিকক তলত নিম্ন ধরা হবে—

In a three-sector economy, the input
coefficient matrix and final demand
matrix are given as—

$$A = \begin{bmatrix} 0.05 & 0.25 & 0.12 \\ 0.15 & 0.12 & 0.20 \\ 0.10 & 0.15 & 0.15 \end{bmatrix} \text{ আক (and) } F = \begin{bmatrix} 200 \\ 300 \\ 100 \end{bmatrix}$$

প্রদত্ত নিম্নে ব্যবহার করি তিনটি খণ্ডের উৎপাদন
উপাত্ত : উৎপাদক সহগ মৌলিকক 0.05, 0.25
আর 0.20 সংশ্লিষ্টেই কি বুঝিয়ে, লিখ। 6+3=9

Find the sectoral output using Cramer's
rule. Also interpret the coefficients
0.05, 0.25 and 0.20 in the input
coefficient matrix.

5. (a) (i) দু'টি বস্তু ফলনটো ১*৯

$$TC = 4Q^2 + 10Q + 50$$

দু' পরিবর্তনশীল ব্যয় (TVC) ফলনটো উলিখো।
লগতে TVC ফলনের প্রথম মাত্রার অবকলক
সংক্রান্ত উদাহরণ অর্থিক চর্চা লিখ। 3

P25/531

(Continued)

(7)

The total cost function is

$$TC = 4Q^2 + 10Q + 50$$

Find the total variable cost (TVC)
function. Also derive the slope of the
TVC function and interpret the
economic meaning of that
derivative.

- (ii) দিবা আছে দুই বিক্রী আয় ফলন
 $TR = 10Q - Q^2$, প্রান্তিক বিক্রী আয় ফলন
নির্ণয় করা। লগতে কিমান পরিমাণের উৎপাদনের
পাছত প্রান্তিক বিক্রী আয় ঋণাত্মক হ'ব, দেখুও। 3

Given the total revenue (TR)
function $TR = 10Q - Q^2$. Find the
marginal revenue function. Also
find the output level beyond which
marginal revenue is negative.

- (iii) দিবা আছে ফলন

Given the function

$$y = 6x^4 - 10x^3 + 20$$

দ্বিতীয় মাত্রার অবকলক উলিখো। 2

Find the second-order derivative.

P25/531

(Turn Over)

(8)

অথবা/Or

(b) (i) নিচ আছে প্রদত্ত ফাংশন

Given the demand function

$$Q = 20(P+1)^{-1}$$

$P = 3$ ত গাঠিতা স্থিতিস্থাপকতা উলিখো।

5

Find the elasticity of demand at $P = 3$.

(ii) নিচ আছে মুঠ ব্যয় ফাংশন

Given the total cost function

$$TC = 1000 + 100q - 10q^2 + \frac{q^3}{3}$$

প্রান্তিক ব্যয় (MC) আৰু গড় পৰিৱৰ্তনশীল ব্যয় (AVC)ৰ সমতাৰ বিন্দুত উৎপাদন নিৰ্ণয় কৰা।

3

Find the output at which marginal cost (MC) is equal to average variable cost (AVC).

6. (a) (i) যদি $P_d = 3x^2 - 20x + 5$ আৰু $P_s = 15 + 9x$ বস্তুটোৰে চাহিদা ফাংশন আৰু যোগান ফাংশন হয়, তেন্তে পূৰ্ণ প্রতিযোগিতা বজাৰত উৎপাদনকাৰীৰ উৎপন্ন নিৰ্ণয় কৰা।

5

P25/531

(Continued)

(9)

If $P_d = 3x^2 - 20x + 5$ and $P_s = 15 + 9x$ are the demand function and supply function respectively, then find producer's surplus under perfect competition.

(ii) প্রতিস্থাপন নিয়ম ব্যৱহাৰ কৰি

$$\int \frac{6x+3}{x(x+1)} dx$$

মান উলিখো।

4

Find

$$\int \frac{6x+3}{x(x+1)} dx$$

by substitution rule.

অথবা / Or

(b) (i) যদি প্রান্তিক ব্যয় ফাংশন $MC = 5 - 2x + x^2$ হয়, তেন্তে স্থিৰ ব্যয় 10 হ'লে মুঠ ব্যয় (TC) আৰু গড় ব্যয় (AC) ফাংশন কিমান হ'ব?

4

If the marginal cost function is $MC = 5 - 2x + x^2$, then find the total cost (TC) and average cost (AC) functions at fixed cost 10.

P25/531

(Turn Over)

(10)

- (ii) প্ৰদত্ত বাহিৰা কলন $P_d = 25 - 2x$ আৰু যোগান কলন $4P = 10 + x$, য'ত P মানে দৰ আৰু x হৈছে প্ৰদান পৰিমাণ। এনে অৱস্থাত উৎপাদকৰ উৎসৰ নিৰ্ণয় কৰা।

5

The demand function is $P_d = 25 - 2x$ and supply function is $4P = 10 + x$, where P represents price and x quantity. Find the consumer's surplus.

7. (a) (i) দ্বিত্বশীলতাৰ বাবে নিম্নলিখিত বজাৰ আৰ্হিটো ব্যাখ্যা কৰা।

6

Analyze the following market model for stability :

$$\begin{aligned} Q_d &= 10 - 5P \\ Q_s &= -10 + 5P \\ Q_d &= 3(Q_d - Q_s) \end{aligned}$$

- (ii) অৱকলন সমীকৰণৰ অৰ্থনৈতিক প্ৰয়োগবোৰৰ কিছু উদাহৰণ কৰা।

2

Mention some applications of differential equations in economics.

(11)

অথবা/Or

- (b) অৱকলন সমীকৰণটো সমাধান কৰা :

Find the solution of the differential equation :

$$3 \frac{dy}{dt} + 6y = 5; y(0) = 0$$

সেয়াৰ উত্তৰৰ বৈধতা পৰীক্ষা কৰা।

6+2=8

Check the validity of your answer.
