

3 SEM FYUGP ECOC3A

2 0 2 4

(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. নিম্নলিখিতসমূহৰ শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা/উত্তৰ দিয়া :

1×6=6

Choose the correct answer/Answer the following :

- (a) “উপাদানসমূহ যিবোৰ A ত অন্তৰ্ভুক্ত, কিন্তু B ত নহয়”
ইয়াক তলৰ কোনটো সাংকেতিক ৰূপৰ দ্বাৰা দেখুওৱা
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) $B \setminus A$

- (b) নিম্নলিখিত কোনটো মৌলকক্ষৰ ছানান্তৰৰ উপপাদ্য নহয় ?

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

- (i) $(AB)' = B'A'$
- (ii) $(A')' = A$
- (iii) $(A'B')' = (AB)'$
- (iv) $(A - B)' = A' - B'$

- (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) তলৰ কোনটি শুদ্ধ ?

Which of the following is correct?

- (i) $\int u dv = uv - \int v du$
- (ii) $\int u dv = \int u dv \int v du$
- (iii) $\int u dv = \int u dx - \int v dx$
- (iv) $\int u dv = \int v du - uv$

(e) সঠিক অৱকলন সমীকৰণৰ সাধাৰণ ৰূপটো লিখা।

Write the general form of exact differential equation.

(f) অৱকলন আৰু ভেক্টৰৰ মাজৰ পাৰ্থক্য লিখা।

Differentiate between vector and scalar.

2. তলত দিয়াসমূহৰ যি কোনো তিনিটাৰ ওপৰত লিখা : $4 \times 3 = 12$

Write on any *three* of the following :

(a) ফলনৰ প্ৰকাৰবোৰ

Types of function

(b) গতিশীল উৎপাদক-উৎপাদ আৰ্হি

Dynamic input-output model

(c) অৱকলনৰ সহায়ত গড় ব্যয় আৰু প্ৰান্তিক ব্যয়ৰ সম্বন্ধ

Relation between average cost and marginal cost using differential calculus

(d) নিশ্চিত অনুকল আৰু অৰ্থবিজ্ঞানত ইয়াৰ প্ৰয়োগ

Definite integral and its economic applications

3. (a) (i) ভেনচিত্ৰৰ সহায়ত তিনি প্ৰকাৰৰ সংহতি সংক্ৰিয়াৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা। 4

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

- (ii) ক্ৰমিক যুগল আৰু কাৰ্টেচিয়ান গুণফলৰ ধাৰণাসমূহ ব্যাখ্যা কৰা। 4

Explain the concepts of ordered pairs and Cartesian products.

অথবা /Or

- (b) (i) মান নিৰ্ণয় কৰা : 4

Evaluate :

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

- (ii) ফলনটো বিচ্ছিন্ন নে অবিচ্ছিন্ন, পৰীক্ষা কৰা : 4

Check whether the function is continuous or not :

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

4. (a) (i) ক্রেমাৰৰ নিয়ম ব্যৱহাৰ কৰি তলৰ সমীকৰণ
প্ৰক্ৰিয়াটোৰ সমাধান উলিওৱা :

3

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

$$5x_1 + 3x_2 = 30$$

$$6x_1 - 2x_2 = 8$$

- (ii) ক্রেমাৰৰ নিয়মৰ সহায়ত জাতীয় আয় আৰ্হিটো
সমাধান কৰা :

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 আৰু C ব্যক্তিগত
উপভোগ। সংকেত I_0 (ব্যক্তিগত বিনিয়োগ),
 G_0 (চৰকাৰী উপভোগ আৰু বিনিয়োগ), a আৰু
 b হৈছে ধ্ৰুৱক।

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.

অথবা/Or

- (b) তিনিটা খণ্ডৰ এখন অর্থনীতিৰ উৎপাদক সহগ মৌলকক্ষ আৰু চূড়ান্ত চাহিদা মৌলকক্ষ তলত দিয়া ধৰণৰ—

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

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

ক্ৰেমাৰৰ নিয়ম ব্যৱহাৰ কৰি তিনিটা খণ্ডৰ উৎপাদন উলিওৱা। উৎপাদক সহগ মৌলকক্ষৰ 0.05, 0.25 আৰু 0.20 সহগকেইটাই কি বুজাইছে, লিখা। $6+3=9$

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) মুঠ ব্যয় ফলনটো হ'ল

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

মুঠ পৰিৱৰ্তনশীল ব্যয় (TVC) ফলনটো উলিওৱা।
লগতে TVC ফলনৰ প্ৰথম মাত্ৰাৰ অৱকলজ
উলিয়াই ইয়াৰ আৰ্থিক অৰ্থ লিখা।

3

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) দিয়া আছে মুঠ বিক্রী আয় ফলন $TR = 10Q - Q^2$. প্রান্তিক বিক্রী আয় ফলন নির্ণয় কৰা। লগতে কিমান পৰিমাণৰ উৎপাদনৰ পাছত প্রান্তিক বিক্রী আয় ঋণাত্মক হ'ব, দেখুওৱা। 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) দিয়া আছে ফলন

Given the function

$$y = 6x^4 - 10x^2 + 20$$

দ্বিতীয় মাত্রার অৱকলজ উলিওৱা। 2

Find the second-order derivative.

অথবা/Or

(b) (i) দিয়া আছে চাহিদা ফলন

Given the demand function

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

 $P = 3$ ত চাহিদা স্থিতিস্থাপকতা উলিওরা।

5

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

(ii) দিয়া আছে মুঠ ব্যয় ফলন

Given the total cost function

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

প্রান্তিক ব্যয় (MC) আৰু গড় পৰিৱৰ্তনশীল ব্যয় (AVC)ৰ সমতা 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 $P_s = 15 + 9x$

যথাক্রমে চাহিদা ফলন আৰু যোগান ফলন হয়, তেন্তে পূৰ্ণ প্রতিযোগিতা বজাৰত উৎপাদনকাৰীৰ উদ্ভূত নিৰ্ধাৰণ কৰা।

5

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 ব্যবহার করি

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

মান উলিওরা।

4

Find

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

by substitution rule.

অথবা / Or

(b) (i) যদি প্রান্তিক ব্যয় ফলন $MC = 5 - 2x + x^2$ হয়, তেজ্ঞে স্থিৰ ব্যয় 10 হ'লে মুঠ ব্যয় (TC) আৰু গড় ব্যয় (AC) ফলন 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.

- (ii) প্রদত্ত চাহিদা ফলন $P_d = 25 - 2x$ আৰু যোগান ফলন $4P = 10 + x$, য'ত P মানে দৰ আৰু x হৈছে দ্ৰব্যৰ পৰিমাণ। এনে অৱস্থাত উপভোক্তাৰ উদ্ধৃত্ত 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) স্থিতিশীলতাৰ বাবে নিম্নলিখিত বজাৰ আৰ্হিটো ব্যাখ্যা কৰা :

6

Analyze the following market model for stability :

$$Q_d = 10 - 5P$$

$$Q_s = -10 + 5P$$

$$Q_d = 3(Q_d - Q_s)$$

- (ii) অৱকলন সমীকৰণৰ অৰ্থনৈতিক প্ৰয়োগবোৰৰ বিষয়ে উল্লেখ কৰা।

2

Mention some applications of differential equations in economics.

অথবা/Or

(b) অৱকলন সমীকৰণটো সমাধান কৰা :

Find the solution of the differential equation :

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

তোমাৰ উত্তৰৰ বৈধতা পৰীক্ষা কৰা।

$$6+2=8$$

Check the validity of your answer.
