

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 মৌলিকত্বৰ স্থানান্তৰৰ 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) অদিশ 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) ভেনচিত্রৰ 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) ক্ৰেমাৰৰ 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) ক্ৰেমাৰৰ 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—

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

ক্রেমাৰৰ 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 বিক্ৰী আয় ফলন $TR = 10Q - Q^2$. প্ৰান্তিক বিক্ৰী আয় ফলন নিৰ্ণয় কৰা। লগতে কিমান পৰিমাণৰ উৎপাদনৰ পাছত প্ৰান্তিক বিক্ৰী 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 মাত্ৰাৰ 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 উদ্বৃত্ত 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 ব্যৱহাৰ কৰি

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

মান উলিওৱা।

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, তেন্তে 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 উদ্বৃত্ত 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.

★ ★ ★