

2018

ECONOMICS – HONOURS

Paper : CC-2

Full Marks : 65

Candidates are required to give their answers in their own words
as far as practicable.

প্রান্তলিখিত সংখ্যাগুলি পূর্ণমান নির্দেশক।

বিভাগ - ক

১। যে-কোনো দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

(ক) $S = \{a, b, c, d\}$ এই সেটটির কতগুলি ও কী কী সাবসেট (Subset) আছে? ১+১

(খ) নীচের সমীকরণগুলির মধ্যে কোনটি অপেক্ষক, কোনটি নয়? কেন? ১+১

(অ) $y = x^2$

(আ) $y^2 = x$

(গ) ধরা যাক, $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 6 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 3 & (-8) \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$ এবং $C = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & (-2) \end{bmatrix}$.

প্রতিপন্ন করো যে, $AB = AC$, যদিও $B \neq C$. ২

(ঘ) উত্তল সেট (Convex Set) বলতে কী বোঝো? ২

(ঙ) নীচের অপেক্ষকটির x -এর সাপেক্ষে স্থিতিস্থাপকতা (Elasticity) নির্ধারণ করো। ২

$$y = f(x) = A \cdot x^b$$

(চ) L' Hospital-এর নিয়মটি ব্যবহার করে, নীচের লিমিটটি (Limit) নির্ধারণ করো। ২

$$\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{1 - x^2}{1 - x} \right)$$

(ছ) একটি কারখানার মোট ব্যয় (C), ঐ কারখানার উৎপাদনের (Q) অপেক্ষক, এবং তা হল নিম্নরূপ : ১+১

$$C = 500 + 12Q.$$

কারখানাটিতে একদিনে সর্বোচ্চ 600 unit উৎপাদন সম্ভব। ব্যয় অপেক্ষকটির (Cost function) ডোমেইন (Domain) এবং ব্যাপ্তি (Range) বার করো। ১+১

Please Turn Over

M (1st Sm.)-Economics-H/CC-2/(CBCS)

(2)

(জ) নীচের তিনটি সেট (Set)-এর জন্য

$$A = \{4, 5, 6\}, B = \{1, 3, 6, 8\}, C = \{1, 2, 8\};$$

বিভাজনের সূত্রটি যাচাই করো।

(ঝ) একজন মোবাইল প্রস্তুতকারক দেখলেন যে x টি মোবাইল বিক্রি করতে হলে, দাম (p) অবশ্যই হবে—

$$p = 1200 - x.$$

ঐ প্রস্তুতকারকের উৎপাদন ব্যয় (Cost) হল— $C(x) = 4000 + 300x.$

মুনাফা (Profit) সর্বোচ্চ করতে হলে, ঐ মোবাইল প্রস্তুতকারক কতগুলি মোবাইল প্রস্তুত করবে?

(ঞ) 1st principle প্রয়োগ করে $f(x) = x^3$ অপেক্ষকটির derivative নির্ণয় করো।

(ট) 'x' ইউনিট উৎপাদন করার প্রান্তিক ব্যয় যদি হয় $1 + x + 3x^2$ এবং স্থির ব্যয় হয় 150 তাহলে মোট ব্যয় অপেক্ষক নির্ণয় করো।

(ঠ) Inverse বের করো : $A = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}.$

(ড) $A = \begin{bmatrix} -6 & 3 \\ 3 & -6 \end{bmatrix}$ matrix-এর characteristic roots নির্ণয় করো।

(ঢ) নিচের Zero-sum game-এর player A-র pay-off matrix দেওয়া হল :

কৌশল	B ₁	B ₂
A ₁	2	4
A ₂	3	1

দেখাও যে, এই game-এর কোনো pure strategy Nash equilibrium নেই।

(ণ) একটি উদাহরণ সহযোগে dominant strategy কাকে বলে বোঝাও।

বিভাগ - খ

যে-কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

২। একটি অর্থনীতিতে, ইনপুট গুণাঙ্ক ম্যাট্রিক্স (Input Coefficient Matrix) এবং চূড়ান্ত চাহিদা ভেক্টর (Final Demand Vector) হল নিম্নরূপ :

$$A = \begin{bmatrix} 0.3 & 0.2 & 0.3 \\ 0.1 & 0.3 & 0.4 \\ 0.2 & 0.3 & 0.0 \end{bmatrix}, \text{ and } D = \begin{bmatrix} 500 \\ 700 \\ 600 \end{bmatrix}.$$

ক্রেমার সূত্র (Cramer's Rule) ব্যবহার করে, কাম্য উৎপাদনগুলি (outputs) নির্ধারণ করো।

৩। নীচের অপেক্ষকটি আপাত-অবতল/আপাত-উত্তল কিনা পরীক্ষা করো।

$$f(x) = x^2$$

৫

৪। একটি বক্ররেখার ঢাল পরিবর্তনের বিন্দু বলতে কী বোঝো? নিম্নের অপেক্ষকটির কি ঢাল পরিবর্তনের বিন্দু আছে?

$$y = f(x) = \frac{1}{2} \cdot e^{-\frac{1}{2}x}$$

২+৩

৫। “নাল সেট [Null set (ϕ)] ইউনিভার্সাল সেট [Universal set (U)]-এর পরিপূরক (complement); আবার ϕ , U- এর সাবসেটও বটে।”

— এটা কি আপাতবিরোধী নয়? তুমি কীভাবে এই আপাতবিরোধিতাকে সমাধান করবে?

২+৩

৬। একটি স্বল্পকালীন মোট ব্যয় রেখা হল $C = 2Q^3 - 15Q^2 + 30Q + 16$

যে উৎপাদনে গড় পরিবর্তনীয় ব্যয় (AVC) সর্বনিম্ন হবে সেটি বের করো এবং দেখাও যে এই উৎপাদনে $MC = AVC$ হবে।

৫

বিভাগ - গ

যে-কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও :

৭। (ক) একটি অপেক্ষক $f(x)$ -এর ক্ষেত্রে নিম্নলিখিত বক্তব্যগুলিকে সত্য অথবা মিথ্যা হিসাবে চিহ্নিত করো এবং যথার্থতা বিচার করো :

(অ) একটি বিন্দুতে যদি একটি অপেক্ষক $f(x)$ অন্তরকলনযোগ্য না হয়, তাহলেও সেই বিন্দুতে অপেক্ষকটির স্থানীয়ভাবে সর্বোচ্চ মান থাকতে পারে।

(আ) একটি অপেক্ষক $f(x)$ -এর একটি প্রত্যয়যুক্ত (inflexional) মান কেবলমাত্র সেই বিন্দুতেই পাওয়া যায়, যেখানে

$$f''(x) = 0$$

(খ) Jacobian ব্যবহার করে পরীক্ষা করো নীচের দুটি অপেক্ষকের মধ্যে নির্ভরতা আছে কি না—

$$Z_1 = x_1 + 2x_2$$

$$Z_2 = x_1^2 + 4x_2^2 + 4x_1 x_2$$

(৩+৩)+৪

৮। নিম্নের বিবৃতিগুলিকে প্রমাণ অথবা খণ্ডন করো :

(ক) একটি অবতল (উত্তল) অপেক্ষক, ধরা যাক $f(x)$, আপাত-অবতল (আপাত-উত্তল) হবে; কিন্তু এটার প্রতিলোম (converse) সত্য নয়।

(খ) একটি সরলরৈখিক অপেক্ষক, অবশ্যই একই সঙ্গে আপাত-অবতল এবং আপাত-উত্তল হবে।

৫+৫

৯। (ক) নীচের অপেক্ষকটির স্থির মান (stationary values) গুলি নির্ণয় করো এবং তাদের স্থানীয় সর্বোচ্চ, স্থানীয় সর্বনিম্ন অথবা প্রত্যয়যুক্ত মান-এ শ্রেণিভুক্ত করো : $y = f(x) = x^3 - 3x^2 + 5$

(খ) একটি ডমিনেন্ট কৌশল ভারসাম্য বিন্দু ন্যাশ ভারসাম্যকেও বোঝায়। কিন্তু এটার প্রতিলোম সত্য নয়। ব্যাখ্যা করো। (২×৩)+৪

Please Turn Over

M (1st Sm.)-Economics-H/CC-2/(CBCS)

(4)

১০। (ক) নীচের চাহিদা এবং যোগান অপেক্ষকদুটি বিচার করো :

$$q^d = a - bp + cM ; \quad a > 0, \quad b > 0, \quad c > 0$$

$$q^s = -g + hp \quad ; \quad g > 0, \quad h > 0$$

$$q^d = q^s = q$$

যেখানে q^d , q^s , p এবং M হল যথাক্রমে চাহিদার পরিমাণ, যোগানের পরিমাণ, দাম এবং ভোক্তার আয়। ভারসাম্য দাম ও পরিমাণ নির্ধারণ করো এবং এদের উপর ভোক্তার আয়ের পরিবর্তনের প্রভাব দেখাও।

(খ) নীচের ম্যাট্রিক্সটির ক্রম (rank) বার করো।

$$A = \begin{bmatrix} 0 & (-11) & (-4) \\ 2 & 6 & 2 \\ 4 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

(8+2)+8

১১। (ক) একটি দুই-ব্যক্তি গেমের ক্ষেত্রে ন্যাশ ভারসাম্যের সংজ্ঞা দাও।

(খ) নিম্নের গেমটিতে কোনো খেলোয়াড়ের কি কোনো ডমিনেন্ট কৌশল আছে?

কৌশল ↘	খেলোয়াড় II			
		D	E	F
খেলোয়াড় I	A	7,6	5,8	0,0
	B	5,8	7,6	1,1
	C	0,0	1,1	4,4

এই গেমের কি কোনো ন্যাশ ভারসাম্য আছে?

8+(৩+৩)

[English Version]

The figures in the margin indicate full marks.

Group - A

1. Answer **any ten** questions :

(a) Enumerate all the subsets of the set $S = \{a, b, c, d\}$. How many subsets are there altogether? 1+1

(b) Mention which of the following equations is function which is not. Why? 1+1

(i) $y = x^2$

(ii) $y^2 = x$

(c) Let $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 6 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 3 & (-8) \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$, $C = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & (-2) \end{bmatrix}$.

Verify that $AB = AC$, even though $B \neq C$.

2

(d) What do you mean by a Convex set?

2

(e) Find the elasticity of the following function with respect to x .

$$y = f(x) = Ax^b.$$

2

(f) Use L' Hospital's rule to find the following limit :

$$\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{1 - x^2}{1 - x} \right).$$

2

(g) The total cost C of a factory per day is a function of its daily output Q given by the equation :

$$C = 500 + 12Q.$$

The factory has a capacity limit of 600 units of output per day. Find the domain and range of the cost function.

1+1

(h) For the three sets,

$$A = \{4, 5, 6\}, B = \{1, 3, 6, 8\}, C = \{1, 2, 8\},$$

2

(i) A mobile manufacturer determines that in order to sell x mobile, the price (p) must be

$$p = 1200 - x.$$

The cost of the manufacturer for producing x mobile is $C(x) = 4000 + 300x$.

Find out the optimum number of mobile that will maximize the profit.

2

(j) Using first principle find the derivative of $f(x) = x^3$.

2

(k) The marginal cost of producing x units of some commodity is $1 + x + 3x^2$ and fixed costs are 150. Find the total cost function.

2

(l) Find the inverse of $A = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$.

2

(m) Find the characteristic roots of the matrix

$$A = \begin{bmatrix} -6 & 3 \\ 3 & -6 \end{bmatrix}.$$

2

M (1st Sm.)-Economics-H/CC-2/(CBCS)

(6)

- (n) Consider the following Zero-sum game where pay-off matrix is given for player A

strategy	B ₁	B ₂
A ₁	2	4
A ₂	3	1

Show that this game does not have a Nash equilibrium in pure strategies.

- (o) Explain the concept of dominant strategy with an example.

Group - B

Answer *any three* questions :

2. In an economy, the input coefficient matrix and final demand vector are as below :

$$A = \begin{bmatrix} 0.3 & 0.2 & 0.3 \\ 0.1 & 0.3 & 0.4 \\ 0.2 & 0.3 & 0.0 \end{bmatrix}, \text{ and } D = \begin{bmatrix} 500 \\ 700 \\ 600 \end{bmatrix}.$$

Find the optimum outputs using Cramer's Rule.

3. Examine whether the following function is quasiconcave / quasiconvex.

$$f(x) = x^2$$

4. What is meant by point of inflexion of a curve? Does the following function has a point of inflexion?

$$y = f(x) = \frac{1}{2} e^{-\frac{1}{2}x}.$$

5. "Null set (ϕ) is the complement of the universal set (U); again ϕ is a subset of U." Is not it paradoxical? How do you resolve this paradox?

6. Given the shortrun total cost function $C = 2Q^3 - 15Q^2 + 30Q + 16$

Find out the level of output at which average variable cost (AVC) is minimum and also show that $MC = AVC$ at that level of output.

Group - C

Answer *any three* questions :

7. (a) Identify the following statements relating to a function $f(x)$ as TRUE or FALSE and justify your answer :

- (i) A function $f(x)$ may have a local maximum at a point where it is not differentiable.
(ii) An inflexional point of a function $f(x)$ can only occur at a point where $f''(x) = 0$.

- (b) Using Jacobian examine whether there is any functional dependence between the following :

$$Z_1 = x_1 + 2x_2$$

$$Z_2 = x_1^2 + 4x_2^2 + 4x_1 x_2$$

(3+3)+4

8. Prove or disprove the following statements :

(a) Any concave (convex) function, say $f(x)$, is quasiconcave (quasiconvex), but the converse is not true.

(b) If $f(x)$ is a linear function, then it is quasiconcave as well as quasiconvex. 5+5

9. (a) Find the stationary values of the function

$$y = f(x) = x^3 - 3x^2 + 5$$

and classify them as local maximum, local minimum or point of inflexion.

(b) A dominant strategy equilibrium is also a Nash equilibrium, but the converse may not be true. Explain. (2×3)+4

10. (a) Consider the following demand and supply functions :

$$q^d = a - bp + cM \quad ; \quad a > 0, b > 0, c > 0$$

$$q^s = -g + hp \quad ; \quad g > 0, h > 0$$

$$q^d = q^s = q$$

where q^d , q^s , p and M are respectively quantity demanded, quantity supplied, price and consumer's income. Find the equilibrium price and quantity, and examine the impact of change in income on equilibrium price and quantity.

- (b) Find the rank of the matrix given below :

$$A = \begin{bmatrix} 0 & (-11) & (-4) \\ 2 & 6 & 2 \\ 4 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

(4+2)+4

11. (a) Define Nash equilibrium in case of a two-person game.

- (b) Consider the following game :

Strategies ↘	Player II			
	D	E	F	
Player I	A	7,6	5,8	0,0
	B	5,8	7,6	1,1
	C	0,0	1,1	4,4

Is there any dominant strategy for any player? Is there any Nash equilibrium?

4+(3+3)