HMMCW LIBRARY

WEST BENGAL STATE UNIVERSITY

B.A./B.Sc. Honours 3rd Semester Examination, 2021-22

ECOACOR07T-ECONOMICS (CC7)

MATHEMATICAL METHODS FOR ECONOMICS-II

Time Allotted: 2 Hours | Full Marks: 50

The figures in the margin indicate full marks. Candidates should answer in their own words and adhere to the word limit as practicable.

প্রান্তিক সীমার মধ্যস্থ সংখ্যাটি পূর্ণমান নির্দেশ করে। পরীক্ষার্থীরা নিজের ভাষায় যথা সম্ভব শব্দসীমার মধ্যে উত্তর করিবে।

All symbols are of usual significance.

1. Answer any ***five*** questions from the following: 2×5 = 10

নিম্নলিখিত যে-কোনো ***পাঁচটি*** প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

(a) Derive whether the following functions are quasi-concave. 1+1

(i) $f(x) = 3x + 4$ (ii) $f(x, y) = ye^x (y > 0)$

নিম্নলিখিত অপেক্ষকগুলি আধা-অবতল কিনা বিচার করো।

(i) $f(x) = 3x + 4$ (ii) $f(x, y) = ye^x (y > 0)$

(b) If the monopolist faces a demand curve $P = 16 - \frac{1}{2}q$, determine the output level at which profit is maximised. 2

যদি একটি একচেটিয়া কারবারির চাহিদা অপেক্ষক $P = 16 - \frac{1}{2}q$ হয়, তবে মুনাফা সর্বোচ্চকারী উৎপাদনের পরিমাণ নির্ণয় করো।

(c) What do you mean by homogeneity of production function? 2

একটি উৎপাদন অপেক্ষকের 'একজাতীয়তা' বলতে কি বোঝো ?

(d) Explain the concept of zero sum game. 2

একটি 'শুন্য যোগফল গেম' : ধারণা কি তা বোঝাও।

(e) Determine the nature of the following time path. 2

$$Y_t = 3(2)^t + 4$$

প্রদত্ত সময় পথের প্রকৃতি নির্ধারণ করো।

$$Y_t = 3(2)^t + 4$$

(f) Give an example of a 2 × 2 biased game. 2

একটি 2 × 2 পক্ষপাতদুষ্ট গেম-এর উদাহরণ দাও।

(g) State the "complementary slackness" theory of Linear Programming Problem. 2

সরলরৈখিক প্রোগ্রাম-এ ''কমপ্লিমেনটারী স্লাকনেস'' সূত্রটি বিবৃত করো।

(h) What is Consumption Possibility Locus? 2

ভোগ সম্ভাব্যতা রেখা কাকে বলে ?

2. Answer any ***four*** questions from the following: 5×4 = 20

নিম্নলিখিত যে-কোনো ***চারটি*** প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

(a) Explain the meaning of Lagrange Multiplier in a problem of maximising utility subject to budget constraint in a two good case. 5

দুটি দ্রব্যের ক্ষেত্রে বাজেট প্রতিবন্ধকতার সাপেক্ষে উপযোগিতা সর্বাধিকরণের সমস্যা সমাধানের জন্য যে Lagrange গুণক ব্যবহার করা হয় তার অর্থ ব্যাখ্যা করো।

(b) Given the demand and supply functions for the Cobweb model 3+2

$$Q_{dt} = 18 - 3p_t$$

$$Q_{st} = -3 + 4p_{t-1}$$

Find the intemporal equilibrium price and determine whether the equilibrium is stable.

কবওয়েব মডেলের চাহিদা ও যোগান অপেক্ষকগুলি হল

$Q_{dt} = 18 - 3p_t$ এবং $Q_{st} = -3 + 4p_{t-1}$

দামের সময় পথ নির্ণয় করো। ভারসাম্য দাম কি স্থিতিশীল ?

(c) What is meant by homothetic function? Show that the production function $Q = \log L^{\alpha} K^{1-\alpha}$ is homothetic but is not homogeneous. 2+3

হোমোথেটিক অপেক্ষক বলতে কি বোঝো ? দেখাও যে $Q = \log L^{\alpha} K^{1-\alpha}$ অপেক্ষক-টি হোমোথেটিক কিন্তু হোমোজিনিয়াস নয়।

(d) Solve the following problem graphically: 5

$$\underset{x,\, y}{\text{Maximise}} \quad Z = 2x + 5y$$

Subject to

$$x \le 4$$

$$y \le 3$$

$$x + 2y \le 8$$

$$x, y \ge 0$$

চিত্রের সাহায্যে নিম্নলিখিত সমস্যাটির সমাধান করোঃ

$$\underset{x,\, y}{\text{Maximise}} \quad Z = 2x + 5y$$

Subject to

$$x \le 4$$

$$y \le 3$$

$$x + 2y \le 8$$

$$x, y \ge 0$$

(e) Write down the Kuhn-Tucker conditions and find out the optimal values of x & y for the following constrained optimization problem: 3+2

Maximize $C(x, y) = 5x^2 - 80x + y^2 - 32y$

Subject to output constraint $x + y \le 30$.

নিম্নলিখিত বাধ্যযুক্ত সবচেয়ে কাম্য অবস্থায় পৌঁছানোর সমস্যাটি বিবেচনা করে, Kuhn-Tucker শর্তগুলি লেখো এবং x ও y -এর কাম্য মানগুলি নির্ণয় করো।

(f) Find out the optimal mixed strategies and the value of the game for the following two person zero-sum game. 3+2

$$\begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 0 & 9 \end{bmatrix}$$

নিম্নে প্রদত্ত দুই খেলোয়াড়যুক্ত শুন্য যোগফল খেলাটির প্রত্যেক খেলোয়াড়ের কাম্য মিশ্রকৌশল এবং খেলাটির মূল্য নির্ণয় করো।

$$\begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 0 & 9 \end{bmatrix}$$

3. Answer any ***two*** questions from the following: 10×2 = 20

নিম্নলিখিত যে-কোনো ***দুটি*** প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

(a) (i) Why is the knowledge of dual important in Linear Programming Problem Analysis? 2+4+4

(ii) Find out the dual of the following Primal Problem of LPP where w and r represents factor prices:

Minimize $C = 12w + 42r$

Subject to $w + 2r \geq 3$

$w + 4r \geq 4$

$3w + r \geq 3$

$w, r \geq 0$

(iii) Identify one basic feasible solution of the dual problem

(অ) সরলরৈখিক প্রোগ্রামিং আলোচনায় দ্বৈত সমস্যার ধারণাটি গুরুত্বপূর্ণ কেন ?

(আ) উপরে প্রদত্ত প্রাইমাল সমস্যাটির যেখানে w এবং r উপাদানের দাম নির্দেশ করছে, তার দ্বৈত সমস্যাটি গঠন করো।

(ই) দ্বৈত সমস্যাটির একটি বেসিক ফিসিবল সলুশান চিহ্নিত করো।

(b) Assume the demand and supply functions for a commodity are: 6+4

$$Q_d = 9 - p + p' + 3p''$$

$$Q_s = -1 + 4p - p' + 5p'', \text{ with } p(0) = 4 \text{ and } p'(0) = 4$$

Find out the time path of price, assuming market is clear at every point of time. Discuss the nature of the time path.

মনে করো একটি দ্রব্যের চাহিদা ও যোগান অপেক্ষকগুলি হল

$$Q_d = 9 - p + p' + 3p''$$

$$Q_s = -1 + 4p - p' + 5p''$$

যেখানে $p(0) = 4$ এবং $p'(0) = 4$। প্রতিমুহূর্তে যদি বাজার সমন্বয় থাকে তবে দামের সময় পথ নির্ণয় করো। সময় পথটির প্রকৃতি আলোচনা করো।

(c) (i) Find the demand vector consistent with the output vector $X = \begin{bmatrix} 25 \\ 21 \\ 18 \end{bmatrix}$ and the co-efficient matrix $A = \begin{bmatrix} 0.2 & 0.3 & 0.2 \\ 0.4 & 0.1 & 0.2 \\ 0.1 & 0.3 & 0.2 \end{bmatrix}$ 4+4+2

(ii) Check whether the Hawkins-Simon's conditions are satisfied.

(iii) Give the economic interpretation of Hawkins-Simon's conditions.

(অ) উৎপাদন ভেক্টর $X = \begin{bmatrix} 25 \\ 21 \\ 18 \end{bmatrix}$ এবং প্রযুক্তিগত সহগাঙ্ক ম্যাট্রিক্স $A = \begin{bmatrix} 0.2 & 0.3 & 0.2 \\ 0.4 & 0.1 & 0.2 \\ 0.1 & 0.3 & 0.2 \end{bmatrix}$-এর সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ চাহিদা ভেক্টর নির্ণয় করো।

(আ) হকিন্স-সাইমন শর্তগুলি পূরণ হচ্ছে কিনা পরীক্ষা করো।

(ই) হকিন্স-সাইমন শর্তগুলির অর্থনৈতিক ব্যাখ্যা করো।

(d) (i) Show that in a two person zero-sum game 3+4+3

$$\text{Minimax} \geq \text{Maximin}$$

(ii) Consider the following game where payoff of two Prisoner's A & B as following:

		B	
	Confess	Confess	Non - confess
A		$(8, 8)$	$(1, 15)$
	Non - confess	$(15, 1)$	$(3, 3)$

Show that the above Prisoner's dilemma problem has strictly dominant strategy for both players A & B.

(iii) Show that Nash-Equilibrium for the above game is same as dominant strategy solution.

(অ) দেখাও যে একটি দুই খেলোয়াড়যুক্ত শুন্য যোগফল গেমে

$$\text{Minimax} \geq \text{Maximin}$$

(আ) উপরের দুই অপরাধী (A & B) যুক্ত গেমের Payoff ম্যাট্রিক্সটি বিবেচনা করে, দেখাও যে Prisoner's dilemma সমস্যাটির ক্ষেত্রে কঠোরভাবে উভয় খেলোয়াড়ের ক্ষেত্রেই dominant strategy আছে।

(ই) দেখাও যে উপরিউক্ত খেলাটির ক্ষেত্রে NASH ভারসাম্য এবং dominant strategy সমাধানের কোন পার্থক্য নেই।

N.B. : *Students have to complete submission of their Answer Scripts through E-mail / Whatsapp to their own respective colleges on the same day / date of examination within 1 hour after end of exam. University / College authorities will not be held responsible for wrong submission (at in proper address). Students are strongly advised not to submit multiple copies of the same answer script.*

——×——