

(This Question paper contains 8 printed page)

Roll No. _____

Sr. No. of questions Paper : 7551

Unique Paper Code : 2273100031

Name of the Paper : Topics in Game Theory

Name of the Course : B.A (Hons.) Economics- DSC

Semester : VIII

Duration : 3 hours

Maximum Marks : 90 Marks

Instructions for Candidates

1. Write your Roll Number clearly on the top immediately on receipt of this question paper.
2. Answers may be written either in English or Hindi; the same medium should be used throughout the paper.
3. The question paper consists of two Sections: A and B.
4. Section A is compulsory.
5. In Section B, attempt any three questions.
6. All parts of a question must be answered together.
7. Use of a simple calculator is permitted.

Section A

Q1. Consider the following strategic form game between two players:

Player 1 \ Player 2	X	Y
A	6, 3	2, 5
B	4, 4	3, 2

Determine the best response functions of both players and identify the Nash equilibrium of the game. Examine whether any strategy is strictly dominated. (6)

Q2. Consider a sequential game in which Player 1 moves first and chooses between L and R. Player 2 observes the action chosen by Player 1 and then chooses between two possible actions at each decision node.

Payoffs are as follows:

- $(L, A) = (3, 2)$
- $(L, B) = (1, 4)$
- $(R, C) = (5, 1)$
- $(R, D) = (2, 3)$

Solve the game using backward induction and determine the Subgame Perfect Nash Equilibrium. (6)

Q3 Explain the concept of a dominant strategy. Determine whether the following game possesses a dominant strategy equilibrium:

Player 1 \ Player 2	Left	Right
Up	5, 1	2, 2
Down	3, 4	4, 3

Provide justification for your answer. (6)

Q4. Explain the role of commitment in sequential games. How does the ability to commit to a particular course of action influence the strategic choices of other players? Discuss the importance of credible commitment in determining equilibrium outcomes with the help of suitable example. (6)

Q5. Consider the following stage game:

	Cooperate	Defect
Cooperate	6, 6	1, 8
Defect	8, 1	3, 3

Discuss whether cooperation can be sustained when this game is repeated infinitely. Explain the importance of future payoffs in sustaining equilibrium behaviour. (6)

Section B

Q6. Consider a market in which two firms compete in quantities. Firm 1 acts as a leader and Firm 2 acts as a follower. Market demand is given by:

$$P = 150 - Q$$

where $Q = q_1 + q_2$

Cost functions are:

$$C_1(q_1) = 30q_1$$

$$C_2(q_2) = 30q_2$$

Derive the reaction function of the follower firm and determine the equilibrium outputs chosen by both firms. Calculate equilibrium price and profits. Explain the concept of first mover advantage in this context. (20)

Q7. A potential entrant is considering entry into a market currently served by an incumbent firm. The entrant must decide whether to Enter or Stay Out. If entry occurs, the incumbent chooses whether to Fight or Accommodate the entrant.

The payoff matrix is:

	Fight	Accommodate
Enter	-2, -2	3, 1
Stay Out	0, 2	0, 2

Determine the Nash equilibrium of the game. Discuss whether the incumbent's threat to fight entry is credible. Explain how commitment may influence the strategic outcome. (20)

Q8. Two firms compete simultaneously by choosing output levels. Market demand is given by:

$$P = 120 - Q$$

where $Q = q_1 + q_2$

Cost functions are:

$$C_1(q_1) = 20q_1$$

$$C_2(q_2) = 20q_2$$

Derive the reaction functions of both firms and determine the Cournot Nash equilibrium outputs. Calculate equilibrium price and profits. Briefly explain the economic intuition behind the equilibrium outcome. (20)

- Q9. Discuss how education may serve as a signal of worker ability in labour markets. Distinguish between pooling equilibrium and separating equilibrium in this context and explain their economic implications. (20)
- Q10. How repeated interaction may facilitate cooperation among firms in oligopolistic markets? Explain the role of trigger strategies and punishment mechanisms in sustaining collusive outcomes. (20)

अभ्यर्थियों के लिए निर्देश

1. इस प्रश्न पत्र के प्राप्त होते ही अपना रोल नंबर सबसे ऊपर स्पष्ट रूप से लिखें।
2. उत्तर अंग्रेजी या हिंदी में लिखे जा सकते हैं; पूरे पेपर में एक ही माध्यम का उपयोग किया जाना चाहिए।
3. प्रश्न पत्र में दो खंड शामिल हैं: अ (A) और ब (B)।
4. खंड अ अनिवार्य है।
5. खंड ब में, किन्हीं तीन प्रश्नों के उत्तर दें।
6. एक प्रश्न के सभी भागों के उत्तर एक साथ दिए जाने चाहिए।
7. साधारण कैलकुलेटर के प्रयोग की अनुमति है।

खंड अ (Section A)

प्रश्न 1. दो खिलाड़ियों के बीच निम्नलिखित रणनीतिक रूप (strategic form) वाले खेल पर विचार कीजिए:

खिलाड़ी 1 / खिलाड़ी 2	X	Y
A	6, 3	2, 5
B	4, 4	3, 2

दोनों खिलाड़ियों के सर्वोत्तम प्रतिक्रिया फलन (best response functions) निर्धारित कीजिए और खेल के नैश संतुलन (Nash equilibrium) की पहचान कीजिए। जांचें कि क्या कोई रणनीति सख्ती से वर्चस्व वाली (strictly dominated) है।

(6 अंक)

प्रश्न 2. एक क्रमिक खेल (sequential game) पर विचार कीजिए जिसमें खिलाड़ी 1 पहले चलता है और L तथा R के बीच चयन करता है। खिलाड़ी 2, खिलाड़ी 1 द्वारा चुने गए कार्य को देखता है और फिर प्रत्येक निर्णय नोड पर दो संभावित कार्यों के बीच चयन करता है। पेऑफ इस प्रकार हैं:

- $(L, A) = (3, 2)$
- $(L, B) = (1, 4)$
- $(R, C) = (5, 1)$
- $(R, D) = (2, 3)$ बैकवर्ड इंडक्शन (backward induction) का उपयोग करके खेल को हल कीजिए और उप-खेल पूर्ण नैश संतुलन (Subgame Perfect Nash Equilibrium) निर्धारित कीजिए।

(6 अंक)

प्रश्न 3. प्रमुख रणनीति (dominant strategy) की अवधारणा की व्याख्या कीजिए। निर्धारित कीजिए कि क्या निम्नलिखित खेल में प्रमुख रणनीति संतुलन है:

खिलाड़ी 1 / खिलाड़ी 2	बाएं	दाएं
ऊपर	5, 1	2, 2
नीचे	3, 4	4, 3

अपने उत्तर का औचित्य प्रदान कीजिए।

(6 अंक)

प्रश्न 4. क्रमिक खेलों में प्रतिबद्धता (commitment) की भूमिका की व्याख्या कीजिए। किसी विशेष कार्य के प्रति प्रतिबद्ध होने की क्षमता अन्य खिलाड़ियों के रणनीतिक विकल्पों को कैसे प्रभावित करती है? उपयुक्त उदाहरण की सहायता से संतुलन परिणामों को निर्धारित करने में विश्वसनीय प्रतिबद्धता (credible commitment) के महत्व पर चर्चा कीजिए।

(6 अंक)

प्रश्न 5. निम्नलिखित चरण खेल (stage game) पर विचार कीजिए:

	सहयोग (Cooperate)	दोष (Defect)
सहयोग (Cooperate)	6, 6	1, 8
दोष (Defect)	8, 1	3, 3

चर्चा कीजिए कि क्या इस खेल को अनिश्चित काल तक दोहराए जाने पर सहयोग को बनाए रखा जा सकता है। संतुलन व्यवहार को बनाए रखने में भविष्य के पेऑफ के महत्व को समझाएं। (6 अंक)

खंड ब (Section B)

प्रश्न 6. एक ऐसे बाजार पर विचार कीजिए जिसमें दो फर्म मात्रा (quantities) में प्रतिस्पर्धा करती हैं। फर्म 1 नेता (leader) के रूप में कार्य करती है और फर्म 2 अनुयायी (follower) के रूप में कार्य करती है। बाजार की मांग इस प्रकार दी गई है:

$$P = 150 - Q$$

जहाँ $Q = q_1 + q_2$ लागत फलन (Cost functions) हैं: $C_1(q_1) = 30q_1$ $C_2(q_2) = 30q_2$ अनुयायी फर्म के प्रतिक्रिया फलन को प्राप्त कीजिए और दोनों फर्मों द्वारा चुनी गई संतुलन मात्रा निर्धारित कीजिए। संतुलन कीमत और लाभ की गणना कीजिए। इस संदर्भ में प्रथम प्रस्तावक लाभ (first mover advantage) की अवधारणा की व्याख्या कीजिए। (20 अंक)

प्रश्न 7. एक संभावित प्रवेशकर्ता (entrant) वर्तमान में एक मौजूदा फर्म (incumbent) द्वारा सेवा प्रदान किए जा रहे बाजार में प्रवेश करने पर विचार कर रहा है। प्रवेशकर्ता को यह तय करना होगा कि वह प्रवेश करे (Enter) या बाहर रहे (Stay Out)। यदि प्रवेश होता है, तो मौजूदा फर्म यह चुनती है कि वह प्रवेशकर्ता से लड़े (Fight) या उसे समायोजित (Accommodate) करे। पेऑफ मैट्रिक्स है:

	लड़ें (Fight)	समायोजित कीजिए (Accommodate)
प्रवेश कीजिए (Enter)	-2, -2	3, 1
बाहर रहें (Stay Out)	0, 2	0, 2

खेल का नैश संतुलन निर्धारित कीजिए। चर्चा कीजिए कि क्या प्रवेश से लड़ने की मौजूदा फर्म की धमकी विश्वसनीय है। समझाएं कि प्रतिबद्धता रणनीतिक परिणाम को कैसे प्रभावित कर सकती है। (20 अंक)

प्रश्न 8. दो फर्में उत्पादन स्तर चुनकर एक साथ प्रतिस्पर्धा करती हैं। बाजार की मांग है:
 $P = 120 - Q$

जहाँ $Q = q_1 + q_2$ लागत फलन हैं: $C_1(q_1) = 20q_1$ $C_2(q_2) = 20q_2$ दोनों फर्मों के प्रतिक्रिया फलन प्राप्त कीजिए और कूर्नो नैश संतुलन (Cournot Nash equilibrium) आउटपुट निर्धारित कीजिए। संतुलन कीमत और लाभ की गणना कीजिए। संतुलन परिणाम के पीछे के आर्थिक अंतर्ज्ञान (economic intuition) को संक्षेप में समझाएं। (20 अंक)

प्रश्न 9. चर्चा कीजिए कि शिक्षा श्रम बाजारों में श्रमिक की क्षमता के संकेत (signal) के रूप में कैसे कार्य कर सकती है। इस संदर्भ में पूलिंग संतुलन (pooling equilibrium) और पृथक्करण संतुलन (separating equilibrium) के बीच अंतर स्पष्ट कीजिए और उनके आर्थिक निहितार्थों की व्याख्या कीजिए। 7551 (20 अंक)

प्रश्न 10. बार-बार होने वाली बातचीत अल्पाधिकार (oligopolistic) बाजारों में फर्मों के बीच सहयोग को कैसे सुगम बना सकती है? मिलीभगत वाले परिणामों (collusive outcomes) को बनाए रखने में ट्रिगर रणनीतियों (trigger strategies) और दंड तंत्र (punishment mechanisms) की भूमिका की व्याख्या कीजिए। (20 अंक)