

[This question paper contains 32 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 3289

A

Unique Paper Code : 12271401

Name of the Paper : INTERMEDIATE
MICROECONOMICS – II

Name of the Course : BA (H) Eco. Core

Semester : IV

Duration : 3 Hours

Maximum Marks : 75

Instructions for Candidates

1. Write your Roll No. on the top immediately on receipt of this question paper.
2. The question paper is divided into **two** sections.
3. Attempt **four** questions in all, selecting **two** from **Section A** and **two** from **Section B**.
4. Use of simple calculator is permitted.
5. Answers may be written either in English or Hindi; but the same medium should be used throughout the paper.

P.T.O.

छात्रों के लिए निर्देश

1. इस प्रश्न-पत्र के गिलते ही ऊपर दिए गए निर्धारित स्थान पर अपना अनुक्रमांक लिखिए ।
2. प्रश्न पत्र दो खंडों में विभाजित है ।
3. खंड A से दो और खंड B से दो का चयन करते हुए, कुल चार प्रश्नों को हल कीजिये ।
4. साधारण कैलकुलेटर के उपयोग की अनुमति है ।
5. इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिंदी किसी एक भाषा में दीजिए, लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए ।

SECTION A

1. (a) Suppose there are two consumers A and B who consume 2 goods X and Y in a pure exchange economy. Their utility functions are $U_A = 2X_A + Y_A$, and $U_B = X_B Y_B$. respectively. If the initial endowments of the two goods are $[(X_A = 2, Y_A = 10) (X_B = 8, Y_B = 10)]$
 - (i) Plot the initial endowment point in an Edgeworth box.
 - (ii) Derive the consumption contract curve and plot it.

(iii) Find the competitive equilibrium allocation and price ratio.

(iv) Verify if the competitive equilibrium allocation is fair or not. (9.5)

(b) A housing developer wants to build houses on a piece of land located next to an airport. However, the noise pollution from the planes that land at the airport reduces the value of houses and hence the profits of the developer. If X denotes the number of planes that fly per day and Y be the number of houses the developer builds. The profit functions of the airport and the developer are as follows :

$$\pi_A = 56X - X^2$$

$$\pi_D = 70Y - Y^2 - XY$$

- (i) If no bargains can be struck between the airport and the developer and each can decide its own level of activity, how many planes (X^*) will fly to maximise the profits of the airport? Find the maximum profits?
- (ii) Given that X^* planes fly, how many houses will be built to maximise profits of the developer? Find the maximum profits of the house developer.

(iii) Suppose that a local ordinance makes it illegal to land planes at the airport because they impose an externality on the developer. Find the optimum number of houses built and the profits made by the developer under such a rule.

(iv) Suppose there is no ban on planes landing at the airport. If a single firm buys the developer's land and the airport, how many planes will be flown and houses built to maximise joint profits? (9)

(अ) मान लीजिए कि दो उपभोक्ता A और B हैं जो शुद्ध विनिमय अर्थव्यवस्था में 2 वस्तुओं X और Y का उपभोग करते हैं। उनके उपयोगिता कार्य $U_A = 2X_A + Y_A$, और $U_B = X_B Y_B$ हैं। क्रमशः। यदि दो वस्तुओं के प्रारंभिक बंदोबस्त हैं $[(X_A = 2, Y_A = 10) (X_B = 8, Y_B = 10)]$

(i) प्रारंभिक बंदोबस्ती बिंदु को एक एड्जवर्थ बॉक्स में प्लॉट करें।

(ii) उपभोग अनुबंध वक्र व्युत्पन्न करें और इसे प्लॉट करें।

(iii) प्रतिस्पर्धी संतुलन आवंटन और गूल्य अनुपात का पता लगाएं।

(iv) क्या प्रतिस्पर्धी संतुलन आवंटन उचित है?

(ब) एक आवास विकासकर्ता एक हवाई अड्डे के बगल में स्थित भूमि के एक टुकड़े पर घर बनाना चाहता है। हालांकि, हवाई अड्डे पर उतरने वाले विमानों से ध्वनि प्रदूषण घरों के मूल्य को कम करता है और इसलिए डेवलपर के मुनाफे को कम करता है। यदि 5 प्रतिदिन उड़ान भरने वाले विमानों की संख्या को दर्शाता है और Y विकसित घरों की संख्या बताता है। हवाई अड्डे और डेवलपर के लाभ फलन इस प्रकार है :

$$\pi_A = 56X - X^2$$

$$\pi_D = 70Y - Y^2 - XY$$

(i) यदि हवाई अड्डे और डेवलपर के बीच कोई सौदेबाजी नहीं की जा सकती है और प्रत्येक अपनी गतिविधि के स्तर पर निर्णय ले सकता है, तो हवाई अड्डे के मुनाफे को अधिकतम करने के लिए कितने विमान (X^*) उड़ान भरेंगे? अधिकतम लाभ ज्ञात कीजिए?

- (ii) यह देखते हुए कि X^* विमान उड़ते हैं, डेवलपर के लाभ को अधिकतम करने के लिए कितने घर बनाए जाएंगे? गृह विकासकर्ता का अधिकतम लाभ ज्ञात कीजिए।
- (iii) मान लीजिए कि एक स्थानीय अध्यादेश हवाईअड्डे पर विमानों को उतारना अवैध बनाता है क्योंकि वे डेवलपर पर बाहरीता लगाते हैं। इस तरह के एक नियम के तहत बनाए गए घरों की इष्टतम संख्या और डेवलपर द्वारा किए गए मुनाफे का पता लगाएं।
- (iv) मान लीजिए कि हवाई अड्डे पर विमानों के उतरने पर कोई प्रतिबंध नहीं है। यदि कोई एकल फर्म डेवलपर की जमीन और हवाई अड्डा खरीदती है, तो संयुक्त लाभ को अधिकतम करने के लिए कितने विमान उड़ाए जाएंगे और घर बनाए जाएंगे?

2. (a) The output of commodities X and Y, as a function of homogeneous inputs (L and K) is expressed in terms of the following production functions :

$$X = 2\sqrt{L_X K_X} \quad Y = 4L_Y^{1/3} K_Y^{2/3}$$

where L is labour-hours and K is capital-hours devoted in production of X and Y . Initial endowment of labour and capital (in hundreds of hours) are as follows:

$$(L_X = 50, K_X = 50); \quad (L_Y = 50, K_Y = 50)$$

- (i) Find the equation of the production contract curve for the commodities X and Y .
- (ii) Find the market equilibrium allocation of L and K used in production of X and Y , and the equilibrium price ratio (P_L/P_K).
- (iii) At the equilibrium level of production, find the ratio K/L (factor intensity) used in the production of X and Y .
- (iv) It is given that the production possibility frontier (PPF) corresponding to the production contract curve derived in part (i) above exhibits increasing rate of product transformation ($RPT_{x,y}$), i.e., the PPF is strictly concave to the origin. Identify the possible source of increasing $RPT_{x,y}$.

$$(3+5+2+2=12)$$

(b) Moral hazard and adverse selection are problems of imperfect information in insurance markets. Distinguish between them with reference to the problems faced by companies offering health insurance policies. Also, in the same context, suggest a way of mitigating the problem of (i) moral hazard and (ii) adverse selection. (6.5)

(अ) सजातीय इनपुट (L और K) के एक फलन के रूप में वस्तुओं X और Y का उत्पादन निम्नलिखित उत्पादन फलनों के संदर्भ में व्यक्त किया जाता है :

$$X = 2\sqrt{L_X K_X} \quad Y = 4L_Y^{1/3} K_Y^{2/3}$$

जहां, श्रम-घंटे है और K, X और Y के उत्पादन में समर्पित पूंजी-घंटे है। श्रम और पूंजी की प्रारंभिक बंदोबस्ती (सैकड़ों घंटों में) इस प्रकार हैं :

$$(L_X = 50, K_X = 50); \quad (L_Y = 50, K_Y = 50)$$

(i) वस्तुओं X और Y के लिए उत्पादन अनुबंध वक्र का समीकरण ज्ञात कीजिए।

(ii) X और Y के उत्पादन में प्रयुक्त L, और K के बाजार संतुलन आवंटन और संतुलन मूल्य अनुपात (P_L/P_K) का पता लगाएं।

(iii) उत्पादन के संतुलन स्तर पर, X और Y के उत्पादन में प्रयुक्त K/L (कारक तीव्रता) का अनुपात ज्ञात कीजिए।

(iv) यह दिया गया है कि उपरोक्त भाग (i) में व्युत्पन्न उत्पादन अनुबंध वक्र के अनुरूप उत्पादन संभावना सीमा (PPF) उत्पाद परिवर्तन की बढ़ती दर ($RPT_{x,y}$) को प्रदर्शित करती है, अर्थात्, PPF मूल रूप से मूल रूप से अवतल है। $RPT_{x,y}$ को बढ़ाने के संभावित स्रोत की पहचान करें।

(ब) नैतिक जोखिम और प्रतिकूल चयन बीमा बाजारों में अपूर्ण जानकारी की समस्याएं हैं। स्वास्थ्य बीमा पॉलिसियों की पेशकश करने वाली कंपनियों द्वारा सामना की जाने वाली समस्याओं के संदर्भ में उनके बीच अंतर करें। साथ ही इसी संदर्भ में (i) नैतिक संकट और (ii) प्रतिकूल चयन की समस्या को कम करने का उपाय सुझाइए।

3. (a) An individual's inverse demand function for commodity X is given by: $P_x = 10 - Q_x$, where the per unit market price P_x captures his marginal willingness to pay for commodity X. Assume there are 10 individuals with the same demand curve.

- (i) Find and plot the market demand curve for X if it is a private good.
- (ii) Find and plot the market demand curve for X if it is a public good. If the marginal cost of providing the public good X is Rs. 10, find the efficient quantity of public good provided.
- (iii) State the condition for Pareto efficient allocation of
 - (a) two private goods (X and Y) between two individuals (A and B), and
 - (b) one public good (G) and one private good (Y) between A and B. Compare the two conditions. $(2+4+3.5=9.5)$
- (b) In a market, two 'types' of sleeping mattresses are sold - those of high quality (H) and those of low quality (L). Buyers with limited information on quality are unable to identify one type from another unless they have purchased one and used it for some time. If quality was perfectly identifiable, buyers would be willing to pay Rs. 25,000 for an H type and Rs. 18,000 for an L

type of mattress. In the presence of asymmetric information, buyers are willing to pay an average price. Manufacturers of mattresses can also offer product warranty, which is relatively cheaper for the H type manufacturers. Suppose offering a product warranty entails net costs of Rs. 5,000 and Rs. 9,000 to H type and L type manufacturers respectively. The product warranty itself does not enhance quality of the mattress produced. It is merely used as a signal of quality.

(i) Will offering a warranty serve as an effective signal for separating equilibrium in the market for mattresses? Explain.

(ii) If the proportion of H-type mattresses in the market is η , ($0 < \eta < 1$), what values of η achieve a pooling equilibrium?

(9)

(अ) कमोडिटी X के लिए एक व्यक्ति का व्युक्रम मांग फलन पीएक्स = $10 - \text{क्यूएक्स}$ द्वारा दिया गया है: जहां प्रति दर बाजार मूल्य पीएक्स कमोडिटी एक्स के लिए भुगतान करने की उसकी सीमांत इच्छा को पकड़ता है। मान लें कि समान मांग वक्र वाले 10 व्यक्ति हैं।

- (i) X के लिए बाजार मांग वक्र खोजें और प्लॉट करें यदि यह एक निजी वस्तु है।
- (ii) X के लिए बाजार मांग वक्र खोजें और प्लॉट करें यदि यह एक सार्वजनिक वस्तु है। यदि सार्वजनिक वस्तु X उपलब्ध कराने की सीमांत लागत रु. 10, प्रदान की गई सार्वजनिक वस्तुओं की कुशल मात्रा ज्ञात कीजिए।
- (iii) परेटो कुशल आवंटन के लिए शर्त बताएं
- (अ) दो व्यक्तियों (ए और बी) के बीच दो निजी सामान (एक्स और वाई), और
- (ब) A और B के बीच एक सार्वजनिक वस्तु (G) और एक निजी वस्तु (Y) दो शर्तों की तुलना करें।
- (ब) एक बाजार में, दो 'प्रकार' के सोने के गद्दे बेचे जाते हैं - उच्च गुणवत्ता वाले (H) और निम्न गुणवत्ता वाले (L)। गुणवत्ता के बारे में सीमित जानकारी वाले खरीदार एक प्रकार को दूसरे से तब तक पहचानने में असमर्थ होते हैं जब तक कि उन्होंने एक को खरीदा और कुछ समय के लिए इसका इस्तेमाल नहीं किया। यदि गुणवत्ता पूरी तरह से पहचानी जा

सकती है, तो खरीदार H प्रकार के लिए 25,000 रुपये और L प्रकार के गद्दे के लिए 8,000 रुपये का भुगतान करने को तैयार होंगे। असममित जानकारी की उपस्थिति में, खरीदार औसत कीमत चुकाने को तैयार हैं। गद्दे के निर्माता उत्पाद वारंटी भी दे सकते हैं, जो H प्रकार के निर्माताओं के लिए अपेक्षाकृत सस्ता है। मान लीजिए कि उत्पाद की वारंटी देने पर H टाइप और L टाइप के निर्माताओं को क्रमशः 5,000 रुपये और 9,000 रुपये की शुद्ध लागत आती है। उत्पाद वारंटी स्वयं उत्पादित गद्दे की गुणवत्ता में वृद्धि नहीं करती है। इसका उपयोग केवल गुणवत्ता के संकेत के रूप में किया जाता है।

(i) क्या वारंटी की पेशकश गद्दे के लिए बाजार में संतुलन को अलग करने के लिए एक प्रभावी संकेत के रूप में काम करेगी? समझाइये।

(ii) यदि बाजार में H-प्रकार के गद्दे का अनुपात η , $(0 < \eta < a)$ है, तो के कौन से मान पूलिंग संतुलन प्राप्त करते हैं?

4. (a) Consider a pure exchange economy consisting of 3 individuals A, B and C with identical endowments of 2 good X and Y, i.e., each has an endowment

vector (4,10). Their utility functions are $U_a = X_a Y_a$, $U_b = X_b Y_b$ and $U_c = (X_c)^{1/2} + Y_c$.

(i) Define a 'fair' allocation. Does the initial endowment of A, B and C represent a 'fair' allocation? Explain.

(ii) Will perfectly competitive trading between A, B and C result in a 'fair' allocation? Explain. (4.5+2=6.5)

(b) A perfectly competitive market exists for wheat. The inverse demand is $P = 200 - Q$ where P is the price of wheat and Q is the total quantity of wheat. The private total cost for the unregulated market is $C = 50 + 80Q + 0.5Q^2$. The production of wheat creates an externality where the total external cost is $EC = 0.5Q^2$.

(i) Solve for the unregulated competitive equilibrium of wheat and the socially optimal level of wheat.

(ii) Derive the Pigouvian tax (per unit of output of wheat) that results in the social optimum. (6)

(c) Suppose the production possibility curve (PPC) for commodities X and Y is given by $2X^2 + Y^2 = 1900$.

(i) If consumers always prefer consumption bundles in which $X = 3Y$, what will be the optimum production levels of X and Y?

(ii) What commodity price ratio (P_x/P_y) will result in the optimum level of production of X and Y?

(6)

(अ) एक शुद्ध विनिमय अर्थव्यवस्था पर विचार करें जिसमें 2 वस्तु X और Y के समान बंदोबस्ती के साथ 3 व्यक्ति A, B और C शामिल हैं, यानी, प्रत्येक में एक बंदोबस्ती वेक्टर (4,10) है। उनके उपयोगिता कार्य $U_a = X_a Y_a$, $U_b = X_b Y_b$ और $U_c = (X_c)^{1/2} + Y_c$ हैं।

(i) एक 'निष्पक्ष' आवंटन को परिभाषित करें। क्या A, B और C की प्रारंभिक बंदोबस्ती एक 'निष्पक्ष' आवंटन का प्रतिनिधित्व करती है? समझाना।

(ii) क्या A, B और C के बीच पूरी तरह से प्रतिस्पर्धी व्यापार का परिणाम 'उचित' आवंटन होगा? समझाना।

(ब) गेहूं के लिए एक पूरी तरह से प्रतिस्पर्धी बाजार मौजूद है। व्युत्क्रम मांग $P = 200 - Q$ है जहां P गेहूं की कीमत है और Q गेहूं की कुल मात्रा है। अनियमित बाजार के लिए निजी कुल लागत $C = 50 + 80Q + 0.5Q^2$ है। गेहूं का उत्पादन एक बाहरीता पैदा करता है जहां कुल बाहरी लागत $C = 0.5Q^2$ है।

(i) गेहूं के अनियमित प्रतिस्पर्धी संतुलन और गेहूं के सामाजिक रूप से इष्टतम स्तर के लिए हल करें।

(ii) पिगोवियन टैक्स द्वारा गेहूं के उत्पादन की प्रति यूनिट मात्रा को व्युत्पन्न करें जिसके परिणामस्वरूप सामाजिक इष्टतम होता है।

(स) मान लीजिए कि X और Y वस्तुओं के लिए उत्पादन संभावना वक्र (PPC) $2X^2 + Y^2 = 1900$ द्वारा दिया गया है।

(i) यदि उपभोक्ता हमेशा उपभोग बंडलों को पसंद करते हैं जिसमें $X = 3Y$ हो, तो X और Y का इष्टतम उत्पादन स्तर क्या होगा?

(ii) किस वस्तु मूल्य अनुपात (P_x/P_y) के परिणामस्वरूप X और Y के उत्पादन का इष्टतम स्तर प्राप्त होगा?

SECTION B

5. (a) Consider the following lobbying game between two firms. Each firm may lobby the government in hopes of persuading it to make a decision that is favourable to the firm. The two firms, F1 and F2, independently and simultaneously decide whether to lobby (L) or not (N). Lobbying entails a cost of 15. Not lobbying costs nothing. If both firms lobby or neither firm lobbies, then the government takes a neutral decision, which yields 10 to both firms. If firm F2 lobbies and F1 does not lobby, then the government makes a decision that favours firm F2, yielding zero to firm F1 and 30 to firm F2. Finally, if firm F1 lobbies and F2 does not, the government makes decision in favour of F1 which yields x to firm F1 and zero to firm F2. Assume that $x > 25$. The normal form of this game is:

		F2	
		L	N
F1	L	-5, -5	$x - 15, 0$
	N	0, 15	10, 10

- (i) Determine the pure-strategy Nash equilibrium of this game.

- (ii) Compute the mixed-strategy Nash equilibrium of this game.
 - (iii) Given the mixed-strategy Nash equilibrium computed in part (ii), what is the probability that the government makes a decision that favours firm F1?
 - (iv) As x rises, does the probability that the government makes a decision favouring firm F1 rise or fall? $(1+6+2+1=10)$
- (b) An electric utility company provides electricity to a small town. The demand for electricity is $p(q) = 10 - 0.1q$, and the company's costs are $C(q) = 1 + 0.5q$.
- (i) Does the electric utility company exhibit the properties to be a "natural monopoly"?
 - (ii) Find the unregulated monopolist's profit-maximizing price, output, and profit.
 - (iii) The government passes a law that requires utility to practice Marginal Cost pricing (i.e., $p = MC$). What is the regulated monopolist's output and profit?

(iv) What is the lump-sum subsidy that the regulator must provide the electric utility company to practice MC pricing without operating at a loss?

(v) Compute the consumer surplus from the pricing strategies in parts (ii) and (iii).

$$(1+3+2+1+2=9)$$

(अ) दो फर्मों के बीच निम्नलिखित लॉबिंग गेम पर विचार करें। प्रत्येक फर्म सरकार को फर्म के अनुकूल निर्णय लेने के लिए राजी करने की उम्मीद में सरकार की पैरवी कर सकती है। दो फर्म, F1 और F2, स्वतंत्र रूप से और एक साथ तय करते हैं कि लॉबी (L) या नहीं (N)। लॉबिंग में 15 की लागत आती है। लॉबिंग की लागत कुछ भी नहीं है। यदि दोनों फर्म लॉबी करती हैं या कोई फर्म लॉबी नहीं करती है तो सरकार एक तटस्थ निर्णय लेती है, जो दोनों फर्मों को 10 प्रतिफल देती है। यदि फर्म F2 लॉबी और F1 लॉबी नहीं करती है, तो सरकार एक निर्णय लेती है जो फर्म F2 के पक्ष में है, फर्म F1 को शून्य और फर्म F2 को 30 प्रतिफल देता है। अंत में, यदि फर्म F1 लॉबी और F2 नहीं करती है, तो सरकार F1 के पक्ष में निर्णय लेती है जिससे फर्म F1 को x और फर्म F2 को शून्य प्रतिफल प्राप्त होता

है। मान लें कि $x > 25$ । इस खेल का सामान्य रूप है :

		F2	
		L	N
F1	L	-5, -5	$x - 15, 0$
	N	0, 15	10, 10

- (i) इस खेल की शुद्ध-रणनीति नैश संतुलन का निर्धारण करें।
- (ii) इस खेल की मिश्रित रणनीति नैश संतुलन की गणना करें।
- (iii) भाग (ii) में गणना की गई मिश्रित-रणनीति नैश संतुलन को देखते हुए, सरकार द्वारा फर्म F1 के पक्ष में निर्णय लेने की क्या संभावना है?
- (iv) जैसे-जैसे x बढ़ता है, क्या संभावना है कि सरकार फर्म F1 के पक्ष में निर्णय लेती-है या काम करती है?
- (ब) एक विद्युत उपयोगिता कंपनी एक छोटे से शहर को बिजली प्रदान करती है। बिजली की मांग $p(q) = 10 - 0.1q$ है, और कंपनी की लागत $C(q) = 1 + 0.5q$ है।

- (i) क्या इलेक्ट्रिक यूटिलिटी कंपनी गुणों को “प्राकृतिक एकाधिकार” के रूप में प्रदर्शित करती है?

- (ii) अनियमित एकाधिकार के लाभ-अधिकतम मूल्य, उत्पादन और लाभ का पता लगाएं।
- (iii) सरकार एक कानून पारित करती है जिसके लिए सीमांत लागत मूल्य निर्धारण ($p = MC$) का अभ्यास करने के लिए उपयोगिता की आवश्यकता होती है। विनियमित एकाधिकारी का उत्पादन और लाभ क्या है?
- (iv) एकमुश्त सब्सिडी कच्चा है जो नियामक को बिजली उपयोगिता कंपनी को नुकसान पर संचालन के बिना एमसी मूल्य निर्धारण का अभ्यास करने के लिए प्रदान करना चाहिए?
- (v) भाग (ii) और (iii) में मूल्य निर्धारण रणनीतियों से उपभोक्ता अधिशेष की गणना करें।

6. (a) The bicycle market is populated by two firms, Atlas cycles (A) and Hero cycles (H), facing total demand $p = 14 - q$, where p is the price and q denotes total quantity. On the costs side, firms are perfectly symmetric, with $TC_i = 2q_i$, $i = A, H$. (all monetary values are in thousands of rupees).

- (i) Assume that firms simultaneously choose their outputs. Compute the market equilibrium (prices, quantities and profits of A and H).
- (ii) If A enters the market first, chooses its output and in the next time period, H enters the market and chooses its output. Compute the market equilibrium of this sequential game (prices, quantities and profits of A and H). (5+5=10)
- (b) Each of N people chooses whether or not to follow the protocol of wearing masks, washing hands and maintaining social distancing to avoid the spread of a viral infection. Following the protocols costs each a fixed amount ($= c > 0$). The protocols are effective in protecting people from the spread of the viral infection if and only if at least H people follow them, where $2 \leq H \leq N$; if the protocols are not effective, each faces a higher risk of catching the infection which gives each one a disutility ($= d > c > 0$). Each person ranks outcomes from best to worst as follows: (a) any

outcome in which the protocols are effective and she does not follow them; (b) any outcome in which the protocol is effective and she also followed them; (c) any outcome in which the protocols are not effective and she did not follow them; (d) any outcome in which the protocols are not effective and she followed them.

Find the pure strategy Nash equilibrium of this strategic game. Clearly explain how you establish that a profile is a Nash equilibrium profile. (9)

(अ) साइकिल बाजार दो फर्मों, एटलस साइकिल (A) और हीरो साइकिल (H) द्वारा आबाद है, कुल मांग $p = 14 - q$ का सामना करना पड़ रहा है, जहां p कीमत है और q कुल मात्रा को दर्शाता है। लागत पक्ष पर, फर्म पूरी तरह से सममित हैं, $TC_i = 2q_i$, $i = A, H$. (सभी मौद्रिक मूल्य हजारों रुपये में हैं)।

(i) मान लें कि फर्म एक साथ अपने आउटपुट का चयन करती हैं। बाजार संतुलन (कीमतों, मात्राओं और - और प्त के मुनाफे) की गणना करें।

(ii) यदि A पहले बाजार में प्रवेश करता है, तो अपना आउटपुट चुनता है और अगली समयावधि में, H बाजार

में प्रवेश करता है और अपना आउटपुट चुनता है। इस अनुक्रमिक खेल के बाजार संतुलन की गणना करें (कीमते, मात्रा और A और H के लाभ)।

- (ब) प्रत्येक N व्यक्ति यह चुनता है कि वायरल संक्रमण के प्रसार से बचने के लिए मास्क पहनने, हाथ धोने और सामाजिक दूरी बनाए रखने के प्रोटोकॉल का पालन करना है या नहीं। प्रोटोकॉल का पालन करने पर प्रत्येक की एक निश्चित राशि खर्च होती है $(= c > 0)$ । प्रोटोकॉल लोगों को वायरल संक्रमण के प्रसार से बचाने में प्रभावी होते हैं यदि और केवल तभी जब कम से कम H लोग उनका पालन करते हैं, जहां $2 \leq H \leq N$ यदि प्रोटोकॉल प्रभावी नहीं हैं, तो प्रत्येक को संक्रमण को पकड़ने का एक उच्च जोखिम का सामना करना पड़ता है जो प्रत्येक को एक अक्षमता देता है $(= d > c > 0)$ । प्रत्येक व्यक्ति परिणामों को सर्वोत्तम से सबसे खराब श्रेणी में रखता है: (अ) कोई भी परिणाम जिसमें प्रोटोकॉल प्रभावी होते हैं और वह उनका पालन नहीं करती है; (ब) कोई भी परिणाम जिसमें प्रोटोकॉल प्रभावी है और उसने उनका पालन भी किया (स) कोई भी परिणाम जिसमें प्रोटोकॉल प्रभावी नहीं हैं और उसने उनका पालन नहीं किया; (स) कोई भी परिणाम जिसमें प्रोटोकॉल प्रभावी नहीं हैं और उसने उनका पालन किया।

इस रणनीतिक खेल की शुद्ध रणनीति नैश संतुलन का पता लगाएं। स्पष्ट रूप से बताएं कि आप कैसे स्थापित करते हैं कि एक प्रोफाइल एक नैश संतुलन प्रोफाइल है।

7. (a) A firm sells goods in two markets, market 1 and market 2. The inverse demand in market 1 is $p_1 = 200 - q_1$, and the inverse demand in market 2 is $p_2 = 100 - 2q_2$. The marginal cost of production is constant and equal to Rs. 40.

(i) If the firm behaves as a price taker (perfect competition), what would the equilibrium prices and quantities be in each market? What is the consumer, producer and total surplus?

(ii) If the firm acts like a monopoly and charges different prices in each market, how much would it charge in the two markets? What is the consumer, producer and total surplus now?

(iii) If the government does not let the monopolist charge different prices, what price will the monopolist charge? Find the consumer, producer and total surplus.

- (iv) Compare the total surplus in parts (i), (ii) and (iii). $(4+6+4+1=15)$

(b) There are N people sitting in a room. Each one is asked to guess an integer between 1 and 100 and write it confidentially on a paper. The average of all the numbers written on the paper is taken and the person(s) whose guess is closest to $2/3$ of the average is/are the winner(s). Find the Nash equilibrium action profile of this game. How will your answer change if the winner(s) will be the player(s) whose guess is closest to 2 times the mean of the guesses? (4)

(अ) एक फर्म दो बाजारों, बाजार 1 और बाजार 2 में वस्तुएं बेचती है। बाजार 1 में व्युत्क्रम मांग $p_1 = 200 - q_1$ है, और बाजार 2 में व्युत्क्रम मांग $p_2 = 100 - 2q_2$ है। उत्पादन की सीमांत लागत स्थिर है और 40 रुपये के बराबर है।

- (i) यदि फर्म एक मूल्य ग्रहणकर्ता (पूर्ण प्रतियोगिता) के रूप में व्यवहार करती है, तो प्रत्येक बाजार में संतुलन मूल्य और मात्रा क्या होगी? उपभोक्ता, उत्पादक और कुल अधिशेष क्या है?

(ii) यदि फर्म एकाधिकार की तरह कार्य करती है और प्रत्येक बाजार में अलग-अलग मूल्य वसूल करती है, तो वह दोनों बाजारों में कितना शुल्क लेगी? अब उपभोक्ता, उत्पादक और कुल अधिशेष क्या है?

(iii) यदि सरकार इजारेदारों को अलग-अलग कीमत नहीं वसूलने देती तो इजारेदार किस कीमत पर वसूल करेगा? उपभोक्ता, उत्पादक और कुल अधिशेष ज्ञात कीजिए।

(iv) भागों (i), (ii) और (iii) में कुल अधिशेष की तुलना करें।

(ब) एक कमरे में N लोग बैठे हैं। प्रत्येक को 1 और 100 के बीच एक पूर्णांक का अनुमान लगाने के लिए कहा जाता है और इसे एक कागज पर गोपनीय रूप से लिखने के लिए कहा जाता है। कागज पर लिखी गई सभी संख्याओं का औसत लिया जाता है और जिस व्यक्ति का अनुमान औसत के $2/3$ के सबसे करीब होता है, वह विजेता होता है। इस खेल की नैश संतुलन क्रिया प्रोफाइल का पता लगाएं। आपका उत्तर कैसे बदलेगा यदि विजेता (खिलाड़ी) वह खिलाड़ी होगा जिसका अनुमान अनुमानों के माध्य से 2 गुना के करीब है?

8. (a) Consider Hotelling's model of a straight highway of length = 100 kilometres, where consumers are uniformly distributed along the highway. Suppose there are only two stores (S_1 , S_2) that sell water cans on this highway, located at a distance of 30 kms and 65 kms from the beginning of the highway. Each consumer has a transportation cost equal to $0.03d^2$, where d is the distance travelled to the nearest store.

- (i) Calculate the demand (as a function of prices P_1 , P_2) for the two stores.
- (ii) Assume that production costs are zero and that the stores aim at maximising revenue from sale of water cans. If the two stores compete in prices, find the prices charged at Nash equilibrium.
- (iii) Suppose a new government regulation restricts the stores from charging different prices for water cans. Instead, the store owners are given a chance to choose their locations on the highway simultaneously. If they choose the same location, they split the business evenly. Where will S_1 and S_2

locate at Nash equilibrium? Is the Nash equilibrium location choice of S_1 and S_2 socially optimum? Explain.

(iv) If a third store (S_3) also decides to locate on the same highway and the 3 store owners choose their locations on the highway simultaneously, find the Nash equilibrium of this game. $(3+6+4+1=14)$

(b) Suppose a shopping arcade has only 2 stores selling tablet PCs. One sells Lenovo tablet PCs at a price $= P_L$, while the other sells iBall tablet PCs at a price $= P_B$. Both tablets are produced at a marginal production costs of Rs. 10,000. For the consumers, both tablet PCs are perfect substitutes. Each store's set of actions is the set of possible prices P_i (nonnegative numbers). The low-price seller gets the entire market; if they charge the same price, they split the market.

(i) What is the Nash equilibrium of this price game? Explain.

(ii) Suppose both stores decide to include one more element in their set of actions :

$$P = 20,000 \text{ or Free;}$$

i.e., charge a price per tablet $PC =$ Rs. 20,000 and advertise that if the product is available cheaper at the other store, the customer can have it for free. Find the Nash equilibrium of this game. Explain.

(5)

(अ) 100 किलोमीटर लम्बे सीधे राजमार्ग के होटलिंग के मॉडल पर विचार करें, जहां उपभोक्ताओं को राजमार्ग के साथ समान रूप से वितरित किया जाता है। मान लीजिए कि केवल दो स्टोर (S_1, S_2) हैं जो इस राजमार्ग पर पानी के डिब्बे बेचते हैं, जो राजमार्ग की शुरुआत से 30 किमी और 65 किमी की दूरी पर स्थित है। प्रत्येक उपभोक्ता की परिवहन लागत $0.03d^2$ के बराबर होती है, जहां d निकटतम स्टोर तक की गई दूरी है।

(i) दो दुकानों के लिए मांग (कीमतों P_1, P_2 के एक फलन के रूप में) की गणना करें।

(ii) मान लें कि उत्पादन लागत शून्य है और स्टोर का लक्ष्य पानी के डिब्बे की बिक्री से राजस्व को अधिकतम करना है। यदि दोनों स्टोर कीमतों में प्रतिस्पर्धा करते हैं, तो नैश संतुलन पर लगाए गए मूल्य ज्ञात करें।

(iii) मान लीजिए कि एक नया सरकारी नियम दुकानों को पानी के डिब्बे के लिए अलग-अलग कीमत वसूलने से रोकता है। इसके बजाय, स्टोर मालिकों को एक साथ राजमार्ग पर अपने स्थान चुनने का मौका दिया जाता है। यदि वे एक ही स्थान चुनते हैं, तो वे व्यवसाय को समान रूप से विभाजित कर देते हैं। नैश संतुलन पर S1 और S2 कहाँ स्थित होंगे? क्या S1 और S2 का नैश संतुलन स्थान सामाजिक रूप से इष्टतम है? समझाइये।

(iv) यदि कोई तीसरा स्टोर (S3) भी उसी हाईवे पर पता लगाने का निर्णय लेता है और 3 स्टोर मालिक एक साथ हाईवे पर अपना स्थान चुनते हैं, तो इस गेम का नैश संतुलन ज्ञात करें।

(ब) मान लीजिए कि एक शॉपिंग आर्केड में टैबलेट-02 बेचने वाले केवल 2 स्टोर हैं। एक लेनोवो टैबलेट-PC को कीमत $= P_L$ पर बेचता है, जबकि दूसरा आईबॉल टैबलेट-PC को कीमत $= P_B$ पर बेचता है। दोनों टैबलेट का उत्पादन 10,000 रुपये की मामूली उत्पादन लागत पर किया जाता है। उपभोक्ताओं के लिए, दोनों टैबलेट PC सही विकल्प हैं। प्रत्येक स्टोर की क्रियाओं का सेट संभावित कीमतों का सेट है P_i (गैर-ऋणात्मक

संख्या)। कम कीमत वाले विक्रेता को पूरा बाजार मिलता है; अगर वे एक ही कीमत वसूलते हैं, तो वे बाजार को विभाजित कर देते हैं।

- (i) इस मूल्य खेल का नैश संतुलन क्या है? समझाना।
- (ii) मान लीजिए कि दोनों स्टोर अपने कार्यों के सेट में एक और तत्व शामिल करने का निर्णय लेते हैं :

$$P = 20,000 \text{ या निः शुल्क;}$$

यानी, प्रति टैबलेट PC की कीमत = ₹ 20,000 और विज्ञापन दें कि यदि उत्पाद दूसरे स्टोर पर सस्ता उपलब्ध है, तो ग्राहक इसे मुफ्त में प्राप्त कर सकता है। इस खेल का नैश संतुलन ज्ञात कीजिए और समझाइये।