

[This question paper contains 8 printed pages.]

Sr. No. of Question Paper : 7064 D Your Roll No.....

Unique Paper Code : 227608

Name of the Course : B.A. (H) Economics

Name of the Paper : Environmental Economics

Semester : VI

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. Attempt any **five** questions.
3. **All** questions carry equal marks.
4. Answers may be written either in English or Hindi; but the same medium should be used throughout the paper.

**छात्रों के लिए निर्देश**

1. इस प्रश्न-पत्र के मिलते ही ऊपर दिए गए निर्धारित स्थान पर अपना अनुक्रमांक लिखिए।
2. कोई पाँच प्रश्नों का उत्तर दीजिए।
3. सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।
4. इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिंदी किसी एक भाषा में दीजिए, लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए।

1. (a) Suppose a local government is trying to clean river pollution in a city. There are 100 families in the city and each has an identical demand function given by  $P = 10 - q$ , where  $q$  is the area of river cleaned and  $P$  is the associated price he or she is willing to pay.

(i) If the marginal cost of cleaning is Rs. 500 per unit of area, how much area should be cleaned in an efficient allocation ?

(ii) Determine the net benefits associated with cleaning the river pollution. (4+4)

P.T.O.

(b) "The Stern Review's alarming findings about damages, as well as its economic rationale, rest on its model parameterization... If we correct these parameterizations, we get a carbon tax and emission reductions that looks like standard economic models." – William Nordhaus. Comment. (7)

(क) कल्पना करें कि एक स्थानीय शहर में नदी में प्रदूषण की सफाई करने की कोशिश कर रही है। शहर में 100 परिवार रहते हैं और प्रत्येक परिवार का नदी की सफाई के लिये माँग फलन समरूप है  $P = 10 - q$ , जहाँ  $q$  नदी के क्षेत्र की मात्रा को दर्शाता है जिसकी सफाई की गई है तथा  $P$  इससे सम्बन्धित मूल्य है जो कि एक परिवार देने को तैयार है :

(i) यदि प्रति इकाई क्षेत्र की सफाई की सीमान्त लागत 500 रुपये हो तो दक्षतापूर्ण आबंटन की दृष्टि से कितने क्षेत्र की सफाई करनी चाहिये ?

(ii) नदी के प्रदूषण की सफाई से सम्बन्धित शुद्ध हितलाभ का निर्धारण करें।

(ख) "स्टर्न रिव्यू के पर्यावरण हानि से सम्बन्धित चिन्ताजनक खोज तथा इसका आर्थिक औचित्य उसके द्वारा प्रयुक्त मॉडल की मान्यताओं पर निर्भर करता है। यदि हम इन मान्यताओं को संशोधित करें तो हमें वही कारबन कर तथा प्रदूषण स्राव में कभी प्राप्त होगी जो सामान्य आर्थिक मॉडल दर्शाते हैं।" – विलियम नारदूहस। अपने विचार बताइये।

2. (a) Describe the Ricardian approach used by Mendelsohn to examine the impact of climate change on agriculture. Why is this called "positive analysis"? (8)

(b) Provide a brief account of air pollution in India by focusing on the reasons as well as government responses to the problem. (7)

(क) जलवायु परिवर्तन का कृषि का प्रभाव का अध्ययन करने के लिये मैन्डलसन द्वारा प्रयोग की गई रिकार्डो विधि का वर्णन करें। इसे यथार्थवादी विवेचन क्यों कहा जाता है ?

(ख) भारत में वायु प्रदूषण के कारणों तथा सरकार द्वारा इस समस्या का समाधान करने के लिये किये गये उपायों को ध्यान में रखते हुए देश में वायु प्रदूषण का संक्षेप में लेखांकन करें।

3. (a) Take the classic example of positive externality : two neighbouring firms – a beekeeper and a farmer with an apple orchard. The farmer derives an external benefit from its neighbour since the bees pollinate the apple trees. Assume that one beehive pollinates one acre of orchard. If there were no beehives next door, the farmer's pollination cost per acre of orchard is Rs. 200. The beekeeper has total costs of  $TC = H^2 + 20 H$  where  $H$  is the number of beehives. Each hive yields Rs. 500 worth of honey.

(i) How many hives would the beekeeper maintain if operating independently of the farmer ?

(ii) What is the socially efficient number of hives ?

(iii) In the absence of transaction costs, what outcomes do you expect to arise from bargaining between the two firms ? (2+3+4)

(b) Explain using equations and diagram how bid functions are derived in markets for similar but differentiated products such as housing. (6)

(क) सकारात्मक बाह्यता का उदाहरण लीजिये : दो फर्म एक स्थान पर कार्य करती है फर्म A मधुमक्खियाँ पालती है तथा फर्म B के सेब के बगीचे हैं। फर्म B को बाह्य लाभ प्राप्त होता है क्योंकि मधुमक्खियाँ सेब के फूलों पर बैठकर उन्हें और अधिक उपजाऊ बनाती हैं। मान लीजिये कि मधुमक्खियों का एक झुंड एक एकड़ सेब के बगीचे का परागण करता है। यदि पड़ोस में मधुमक्खियों के छत्ते न होते तो सेब के पेड़ों को परागण के लिए किसान को प्रति एकड़ 200 रुपये खर्चने पड़ते हैं। मधुमक्खियाँ पालने वाली फर्म की कुल लागत  $TC = H^2 + 20 H$  जहाँ  $H =$  मधुमक्खियों के छत्तों की संख्या। प्रत्येक छत्ते से 500 रुपये की शहद प्राप्त होती है :

(i) यदि मधुमक्खियों पालक फर्म किसान से स्वतंत्र रह कर अपने व्यवसाय का परिचालन करती है तो कितने छत्तों को परिचालित करेगी ?

(ii) सामाजिक दक्षता को पूर्ण करने पर छत्तों की संख्या क्या होगी ?

(iii) विनिमय लागतों की अनुपस्थिति में यदि दोनों फर्मों में पारस्परिक सौदेबाजी होती है तो इसके क्या परिणाम होंगे ?

- (ख) मकान (घर) जैसी वस्तु के बाज़ार में जहाँ वस्तु एक जैसी परन्तु विभेदीकृत होती है वहाँ बोली (bid) फलन का चित्रों तथा समीकरणों की सहायता से व्युत्पन्न कीजिये ।
4. (a) Consider the case of a pollutant such as carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) that is 'long-lived' in the atmosphere, i.e., a stock pollutant. Let  $e_t$  denote emissions of CO<sub>2</sub> in time period  $t$ . Marginal savings from emissions in any time period are  $MSt(e_t)$  and marginal damages are given by the total stock of CO<sub>2</sub> in the atmosphere,  $MDt(s_t)$ . Show that for efficiency, we should set the marginal savings from emitting a unit of CO<sub>2</sub> today equal to the sum of all marginal damages that may occur in the future, with those marginal damages discounted by two factors: the discount factor,  $\beta$ , and the persistence rate of CO<sub>2</sub>,  $\delta$ . (8)
- (b) Using a diagram explain how a market for pollution permits works and achieves pollution reduction at least cost. (7)
- (क) कार्बन डाई आक्साईड (CO<sub>2</sub>) जैसे पर्यावरण में दीर्घकाल तक उपस्थित रहने वाले प्रदूषक की कल्पना कीजिये ।  $e_t$  समय अवधि  $t$  में CO<sub>2</sub> के स्त्राव को दर्शाता है । किसी भी समय अवधि में प्रदूषक के स्त्राव से सीमान्त बचत  $MSt(e_t)$  तथा सीमांत हानि  $MDt(s_t)$ , पर्यावरण में CO<sub>2</sub> के कुल भंडार पर निर्भर है । दर्शाइये कि कार्यकुशलता के लिये हमे वर्तमान में CO<sub>2</sub> से प्राप्त सीमान्त बचत को भविष्य में होने वाली उन सभी सीमान्त हानियों के योग के समान करना पड़ेगा । इन सीमान्त हानियों को दो कारकों के आधार पर बढ़ा लगाना पड़ेगा : (i) बढ़ा कारक,  $\beta$  तथा (ii) CO<sub>2</sub> की पर्यावरण में लगातार रहने की दर  $\delta$  ।
- (ख) चित्र का प्रयोग करते हुए वर्णन करें कि कैसे प्रदूषण परमिट का बाज़ार न्युनतम लागत पर प्रदूषण के स्तर को घटाता है ?
5. (a) What do you understand by inclusive investment ? According to Dasgupta "(A)n economy would enjoy sustainable development if and only if, relative to its population, inclusive investment is not negative." Explain. (8)

- (b) Two firms emit an environmentally harmful pollutant in their production processes. The government decides that an aggregate abatement target of 147 units must be met. The marginal costs of the firms for abatement are:  $MC_1 = 6q_1$  and  $MC_2 = 3q_2$ , where  $q_1$  and  $q_2$  are the units of abatement undertaken by firm 1 and firm 2, respectively. Calculate the cost-effective allocation that satisfies the total abatement requirement. (4)
- (c) Define the role of 'transfer coefficient' in the relationship between marginal damage per unit of emission and marginal damage per unit of ambient pollution. (3)
- (क) सम्युक्त निवेश से आप क्या समझते हैं ? दासगुप्ता के अनुसार "एक अर्थव्यवस्था में धरणीय विकास होगा यदि उस देश की जनसंख्या की तुलना में सम्युक्त निवेश ऋणात्मक नहीं है।" व्याख्या करें।
- (ख) दो फर्म अपनी उत्पादन प्रक्रिया द्वारा पर्यावरण को दूषित करने वाले प्रदूषक का स्त्राव करती हैं। सरकार यह निर्णय करती है कि सकल प्रदूषण की मात्रा 147 इकाई तक होनी चाहिये। प्रदूषण को नियन्त्रित करने की दोनों फर्मों की सीमान्त लागते:  $MC_1 = 6q_1$  और  $MC_2 = 3q_2$ , जहाँ  $q_1$  तथा  $q_2$  फर्म 1 तथा फर्म 2 द्वारा प्रदूषण को कम करने के कार्य की इकाईयाँ है। लागत प्रभावी आबंटन की गणना करें जो कि प्रदूषण नियन्त्रण के लक्ष्य को पूरा करता है।
- (ग) प्रति इकाई प्रदूषण के स्त्राव के कारण सीमान्त हानि तथा प्रति इकाई व्यापक प्रदूषण के कारण सीमान्त हानि के सम्बन्ध में 'हस्तांतरण गुणांक' की भूमिका की व्याख्या करें।
6. (a) "It is socially desirable to correct a Pareto relevant externality, after the correction, the externality becomes Pareto irrelevant". Explain using a suitable diagram. (5)
- (b) Suppose a consumer derives utility from consuming only two goods: an environmental good ( $q$ ) and a numeraire good representing all other consumption of market goods ( $x$ ). Her utility function is given by  $U(q,x) = q.x$ . Suppose her income is Rs. 100. The environmental good is a pure public good provided exogenously.
- (i) If  $q = 8$ , how much of  $x$  will the consumer purchase? Plot the consumer's indifference curve and budget constraint through this point. Calculate the utility derived by the consumer at this point.

(ii) Suppose the quantity of environmental good rises from 8 to 10. Plot the consumer's new indifference curve and new consumption point. What is the utility associated with this point ?

(iii) Starting from  $q = 8$ , how much the consumer be willing to pay for an increase to  $q = 10$  ? How much will she be willing to accept as compensation in lieu of  $q$  rising from 8 to 10 ? (3+3+4)

(क) "पैरोटो अभीष्ट को प्रभावित करने वाली बाह्यता का सुधारना सामाजिक कारणों से वांछनीय है, सुधार के बाद बाह्यता पैरोटो अभीष्ट को प्रभावित नहीं करती।" उपयुक्त चित्र का प्रयोग करते हुए इस कथन की व्याख्या कीजिए।

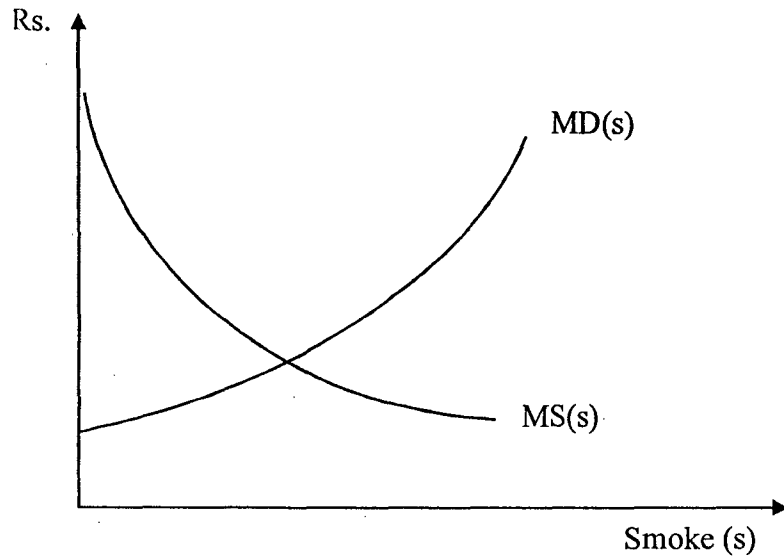
(ख) कल्पना कीजिए एक उपभोक्ता को दो वस्तुओं से उपयोगिता प्राप्त होती है : पर्यावरण वस्तु ( $q$ ) और विनिमय की इकाई ( $x$ ) जो अन्य सभी वस्तुओं के उपभोग की मात्रा को दर्शाती है। उपभोक्ता का उपयोगिता फलन  $U(q,x) = q \cdot x$  है। उसकी आय 100 रुपये है। पर्यावरण वस्तु एक शुद्ध सार्वजनिक वस्तु है जिसकी पूर्ति बाह्यजात है।

(i) यदि  $q = 8$ , तो उपभोक्ता  $x$  की कितनी मात्रा खरीदेगा ?  $q$  और  $x$  के इस युगल पर उपभोक्ता की तटस्थता वक्र तथा बजट रेखा चित्रित करें। इस बिंदु पर उपभोक्ता को प्राप्त होने वाली उपयोगिता की गणना करें।

(ii) मान लीजिये कि पर्यावरण वस्तु की मात्रा 8 से बढ़कर 10 हो जाती है। उपभोक्ता की नयी तटस्थता वक्र तथा नये उपभोग बिन्दु का चित्रण करें। इस बिंदु से सम्बन्धित उपयोगिता की गणना करें।

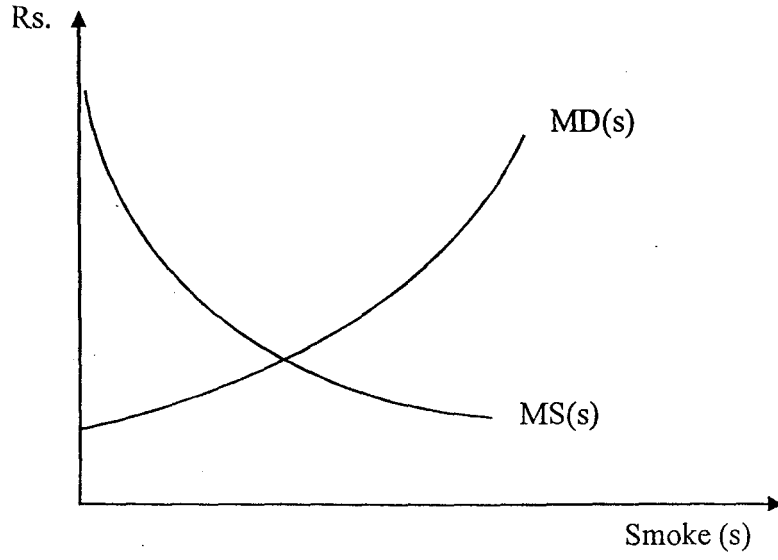
(ii)  $q = 8$  से  $q = 10$  करने के लिए उपभोक्ता कितने रुपये देने को तैयार होगा ?  $q = 8$  से  $q = 10$  न करने के बदलने में वह कितना मुआवजा स्वीकार करेगा ?

7. (a) Consider a firm that is the sole producer of smoke(s) in a town. The following figure shows the marginal savings from producing smoke,  $MS(s)$ . Also shown is the marginal damage to the residents from smoke,  $MD(s)$ .



Reproduce the figure in your answer book and answer the following questions.

- (i) In the figure, identify the efficient level of smoke and the Pigovian fee.
  - (ii) Complete the diagram by drawing the curve indicating marginal tax payments by the smoke monopolist,  $MT(s)$ . How is  $MT(s)$  related to  $MD(s)$  ?
  - (iii) Now, show in the diagram how much smoke the smoke monopolist will emit and the emission fee he will pay.
  - (iv) Will there be a dead weight loss associated with the production of smoke by the monopolist ? If yes, show it in the figure. (2+3+2+2)
- (b) According to Kolstad "(T) here are many problems that have been identified with contingent valuation." Which problems is he referring to in this statement ? (6)
- (क) एक ऐसी फर्म की कल्पना कीजिए जो कि शहर में धुएँ की एकमात्र (स्राव करने वाली फर्म है) है। नीचे का चित्र फर्म को इस कारण से प्राप्त सीमान्त बचत  $MS(s)$  तथा निवासियों को होने वाली सीमान्त हानि  $MD(s)$  को दर्शाता है।



अपने उत्तर पुस्तिका में इस चित्र को बनाइये तथा निम्नलिखित प्रश्नों का उत्तर दीजिए :

- (i) चित्र में दक्षता स्तर धुएँ तथा पीगु शुल्क को दर्शाइये ।
  - (ii) एकाधिकारी धुआँ स्रावक द्वारा दिये जाने वाले भुगतान की सीमान्त कर वक्र  $MT(s)$  का चित्रण करें ।  $MT(s)$  और  $MD(s)$  में किस प्रकार का सम्बन्ध है ?
  - (iii) चित्र में दर्शाइये कि एकाधिकारी द्वारा कितने धुएँ का स्राव होगा तथा वह कितना स्राव शुल्क चुकायेगा ?
  - (iv) क्या एकाधिकारी द्वारा धुएँ के स्राव के संदर्भ कोई महाभार हानि होगी । यदि हाँ तो चित्र में दर्शाइये ।
- (ख) कोलस्टाड के अनुसार “आकस्मिक मूल्यांकन के संदर्भ में बहुत सी समस्याओं को चिन्हित किया गया है” इस कथन में वह किन समस्याओं के बारे में बात कर रहे हैं ?