Second Paper

(a) Applications of Mathematics in Economics

Time allowed : Three Hours | Maximum Marks : 100 for Arts, 75 for Science

प्रत्येक खण्ड में से कम-से-कम एक प्रश्न का चयन करते हुए, कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिये। प्रश्न संख्या 1 अनिवार्य है।

1. All questions are compulsory. Each question carries equal marks. 20×1=20

सभी प्रश्न अनिवार्य है। प्रत्येक प्रश्न के अंक समान हैं।

(i) In Slutsky equation :
(a) Both price and utility remain constant
(b) Only price remains constant
(c) Only utility remains constant
(d) None of the above

PTO

स्लट्स्की समीकरण में :
(a) कीमत व उपयोगिता दोनों स्थिर रहती हैं
(b) केवल कीमत स्थिर रहती है
(c) केवल उपयोगिता स्थिर रहती है (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

(ii) Given the marginal propensity of imports $M'(y) = 0.1$ and $M = 20$ when $y = 0$, the import (M) function is :
(a) $M = 20 + 0.1y$ (b) $M = 200 + 0.9y$
(c) $M = 0.1 + 20y$ (d) $M = 20 + 0.9y$

आयात की सीमान्त प्रवृत्ति $M'(y) = 0.1$ दी हुई है तथा $y = 0$ होने पर $M = 20$ हो, तो आयात (M) फलन है :
(a) $M = 20 + 0.1y$ (b) $M = 200 + 0.9y$
(c) $M = 0.1 + 20y$ (d) $M = 20 + 0.9y$

(iii) The indifference curve equation is :
(a) $U^0 = f(q_1, y)$ (b) $U^0 = f(q_1, q_2)$
(c) $U = f(q_1, q_2)$ (d) $U = f(q_1, y)$

उदासीनता वक्र का समीकरण है :
(a) $U^0 = f(q_1, y)$ (b) $U^0 = f(q_1, q_2)$
(c) $U = f(q_1, q_2)$ (d) $U = f(q_1, y)$

(iv) If a consumer utility function is $U = \sqrt{x} + 2\sqrt{y}$, then the MRS_{xy} will be:

(a) $\frac{1}{2}\sqrt{x}$ (b) $1+\sqrt{x}$ (c) $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{y}{x}}$ (d) $1+\sqrt{y}$

यदि एक उपभोक्ता का उपयोगिता फलन $\sqrt{x} + 2\sqrt{y}$ है तो MRS_{xy} होगा :

(a) $\frac{1}{2}\sqrt{x}$ (b) $1+\sqrt{x}$ (c) $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{y}{x}}$ (d) $1+\sqrt{y}$

(v) If $MR = 25 - 3Q^2$, then demand function will be :
(a) $P = 6Q$ (b) $P = 25 - 6Q$
(c) $P = 25 - Q^2$ (d) $P = -6Q$

यदि $MR = 25 - 3Q^2$ हो, तो माँग फलन होगा :
(a) $P = 6Q$ (b) $P = 25 - 6Q$
(c) $P = 25 - Q^2$ (d) $P = -6Q$

(vi) What is the result of a zero-sum game ?
(a) 1 (b) 2 (c) zero (d) ∞

शून्य योग खेल का परिणाम क्या होता है ?
(a) 1 (b) 2 (c) शून्य (d) अनंत

(vii) The slope of the Iso-cost line will be :
(a) w/r (b) $-w/r$ (c) $w = r$ (d) r/w

rtuonline.com

समलागत रेखा का ढाल होगा :

(a) w/r (b) $-w/r$ (c) $w = r$ (d) r/w

(viii) If demand function is $P = 16 - x^2$ and $x = 3$, then consumer surplus will be :

(a) 7 (b) 28 (c) 39 (d) 18

यदि माँग फलन $P = 16 - x^2$ तथा $x = 3$ हो, तो उपभोक्ता की बचत होगी :

(a) 7 (b) 28 (c) 39 (d) 18

(ix) Cobweb model is associated with :

(a) Game theory (b) Industrial sector

(c) Agriculture sector (d) L.P. problem

मकड़जाल मॉडल मुख्यतया सम्बन्धित है :

(a) खेल सिद्धान्त (b) औद्योगिक क्षेत्र

(c) कृषि क्षेत्र (d) रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या

(x) In L.P. problem, dual of dual is :

(a) Objective function (b) Optimum solution

(c) Dual problem (d) Primal problem

रेखीय प्रोग्रामिंग में द्वैत का द्वैत होता है :

(a) लक्ष्य फलन (b) अनुकूलतम हल

(c) द्वैत समस्या (d) प्राथमिक समस्या

(xi) In input-output analysis, a_{ij} is equal to :

(a) x_j (b) x_i / x_{ij} (c) x_{ij}/x_j (d) x_j/x_{ij}

आगत-निर्गत विश्लेषण में a_{ij} बराबर होता है :

(a) x_j (b) x_i / x_{ij} (c) x_{ij}/x_j (d) x_j/x_{ij}

(xii) The elasticity of technical substitution is measured by :

(a) Slope of iso-quant curve

(b) The change in slope of iso-quant curve

(c) Ratio of factor inputs

(d) None of the above

तकनीकी प्रतिस्थापन की लोच मापी जाती है :

(a) समोत्पाद वक्र के ढाल से (b) समोत्पाद वक्र के ढाल में परिवर्तन से

(c) साधन कीमतों के अनुपात से (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

(xiii) If 'e' is the elasticity demand for the product of a monopolist, then $\frac{e}{e-1}$ is the :

rtuonline.com

(a) P/MR (b) P/AR (c) e/AR (d) AR–MR

यदि 'e' किसी एकाधिकारी के उत्पाद की माँग की लोच है, तो $\frac{e}{e-1}$ होगा :

(a) P/MR (b) P/AR (c) e/AR (d) AR–MR

(xiv) If the change in marginal rate of technical substitution between two factors is zero, then value of elasticity of substitution is :

(a) zero (b) unity

(c) infinitive (d) cannot be computed

अगर दो साधनों की तकनीकी प्रतिस्थापन की सीमांत दर में परिवर्तन शून्य है, तो प्रतिस्थापन लोच का मान होगा :

(a) शून्य (b) इकाई

(c) अनन्त (d) ज्ञात नहीं की जा सकती

(xv) Ordinary demand curve will have a greater demand elasticity of price than the compensated demand curve, if :

(a) Income elasticity of demand is positive

(b) Good is Giffen

(c) Income elasticity of demand is negative

(d) Good is an inferior

साधारण माँग वक्र पर, क्षतिपूर्ति माँग वक्र की तुलना में कीमत की माँग लोच अधिक होगी, अगर :

(a) माँग की आय लोच धनात्मक है (b) वस्तु गिफीन है

(c) माँग की आय लोच ऋणात्मक है (d) वस्तु घटिया है

(xvi) Average production of X_1 is :

(a) 0 (b) x_1/q (c) q/x_1 (d) $0/x_1$

X_1 का औसत उत्पाद है :

(a) 0 (b) x_1/q (c) q/x_1 (d) $0/x_1$

(xvii) In two person zero-sum game, the pay-off matrix of A player is $\begin{bmatrix} 2 & 4 \\ -3 & 6 \end{bmatrix}$, then pay-off matrix of B player is :

(a) $\begin{bmatrix} -2 & -4 \\ 3 & -6 \end{bmatrix}$ (b) $\begin{bmatrix} -2 & -4 \\ -3 & -6 \end{bmatrix}$ (c) $\begin{bmatrix} 5 & 4 \\ 3 & -6 \end{bmatrix}$ (d) $\begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 6 \end{bmatrix}$

दो व्यक्ति शून्य योग खेल में A खिलाड़ी का पे-ऑफ मैट्रिक्स $\begin{bmatrix} 2 & 4 \\ -3 & 6 \end{bmatrix}$ हो, तो B खिलाड़ी का पे-ऑफ मैट्रिक्स होगा :

(a) $\begin{bmatrix} -2 & -4 \\ 3 & -6 \end{bmatrix}$ (b) $\begin{bmatrix} -2 & -4 \\ -3 & -6 \end{bmatrix}$ (c) $\begin{bmatrix} 5 & 4 \\ 3 & -6 \end{bmatrix}$ (d) $\begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 6 \end{bmatrix}$

(xviii) If the utility function $u = q_1.q_2$, then the equation of normal demand function is :

(a) $q_1 = \frac{p_2}{p_1}$ (b) $q_1 = \frac{q_2}{p_1}$ (c) $q_1 = \frac{y}{2p_1}$ (d) $q_1 = \frac{2p_1}{y}$

यदि उपयोगिता फलन $u = q_1 \cdot q_2$ है, तब सामान्य माँग फलन का समीकरण है :

(a) $q_1 = \frac{p_2}{p_1}$ (b) $q_1 = \frac{q_2}{p_1}$ (c) $q_1 = \frac{y}{2p_1}$ (d) $q_1 = \frac{2p_1}{y}$

(xix) In Cobb-Douglas production function if $\alpha = \frac{3}{4}$ and $\beta = \frac{2}{3}$

(a) Increasing (b) Decreasing
(c) Constant (d) None of the above

यदि कॉब-डगलस उत्पादन फलन में $\alpha = \frac{3}{4}$ व $\beta = \frac{2}{3}$ हो, तो पैमाने के प्रतिफल होंगे:

(a) बढ़ते हुये (b) घटते हुये
(c) स्थिर (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

(xx) If the slope of AC curve is positive, then :

(a) MC > AC (b) MC < AC
(c) MC = AC (d) None of the above

यदि वक्र का ढाल धनात्मक हो, तब :

(a) MC > AC (b) MC < AC
(c) MC = AC (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

Section-A (खण्ड-अ)

2. (a) Given the utility function $U = (x + 2)(y + 1)$ and budget constraint is $4x + 10y = 102$, then find out : 12

(i) Optimum value of x and y

(ii) Marginal utility of money (or income).

उपयोगिता फलन $U = (x + 2)(y + 1)$ तथा बजट प्रतिबन्ध $4x + 10y = 102$ दिये हुए हैं, तो ज्ञात कीजिए :

(i) x और y के अनुकूलतम मान

(ii) मुद्रा (आय) की सीमान्त उपयोगिता।

(b) If

$$P = \frac{484}{q+4} - 4$$

find the output level of which total revenue is maximum, also find maximum revenue. 8

यदि $P = \frac{484}{q+4} - 4$ है, तो ज्ञात कीजिए कि कुल आय किस उत्पादन मात्रा पर अधिकतम होगी तथा अधिकतम कुल आय ज्ञात कीजिए।

3. If $U = LY - 0.1L^2 - 0.1Y^2$, where L and Y are leisure and income respectively, then obtainn labout supply function and discuss its characteristics. 20

यदि $U = LY - 0.1L^2 - 0.1Y^2$ है, जहाँ L तथा Y क्रमशः आराम तथा आय हैं, तो श्रम का पूर्ति फलन ज्ञात कीजिए तथा इसकी विशेषतायें लिखिए।

4. Derive the compensated demand function if utility function is $U = q_1^{\alpha} \cdot q_2^{\beta}$. Discuss its properties also. 20

rtuonline.com

यदि उपयोगिता फलन $U = q_1^{\alpha} \cdot q_2^{\beta}$ हो, तो क्षतिपूरक माँग फलनों का निरूपण (व्युत्पादन) कीजिए। इसकी विशेषतायें भी लिखिए।

Section-B (खण्ड-ब)

5. (a) Find the consumer surplus when $P = 0.5$ if the demand function for commodity is $P = e^{-y}$. 10

यदि एक वस्तु के लिए माँग फलन $P = e^{-y}$ तथा $P = 0.5$ हो, तो उपभोक्ता की बचत ज्ञात कीजिए।

(b) Differentiate between Cobb-Douglas and CES production function. 10

कॉब-डगलस व CES उत्पादन फलन में अंतर कीजिए।

6. Derive the cost function from the following production function : 20

$$Q = Ax_1^{\alpha} \cdot x_2^{\beta}$$

where α and β are positive constants.

नीचे दिये गये उत्पादन फलन से लागत फलन की व्युत्पत्ति कीजिए :

$$Q = Ax_1^{\alpha} \cdot x_2^{\beta}$$

जहाँ α और β धनात्मक स्थिरांक हैं।

7. Derive the input demand function from Cobb-Douglas production function (CDPF). Discuss its properties also. 20

कॉब-डगलस उत्पादन फलन से साधन का माँग फलन ज्ञात कीजिए। इसकी विशेषताएँ भी लिखिए।

Section-C (खण्ड-स)

8. (a) Given : 14

$$Q_{dt} = 180 - 0.75P_t$$
$$Q_{st} = -30 + 0.3P_{t-1},\ P_0 = 220$$

then find the equilibrium price. Obtain the time path and interpret it.

दिया हुआ है :

$$Q_{dt} = 180 - 0.75P_t$$
$$Q_{st} = -30 + 0.3P_{t-1},\ P_0 = 220$$

तो साम्य कीमत ज्ञात कीजिए तथा उसका time path ज्ञात करके विवेचन कीजिए।

(b) The pay-off matrix of player A is given below :

$$A = \begin{bmatrix} 7 & 8 & 4 \\ 4 & 7 & 2 \end{bmatrix}$$

Determine the pay-off matrix of player B, if game is two person zero sum. 6

खिलाड़ी A का पे-ऑफ मैट्रिक्स निम्न प्रकार है :

rtuonline.com

$$A = \begin{bmatrix} 7 & 8 & 4 \\ 4 & 7 & 2 \end{bmatrix}$$

खिलाड़ी B का पे-ऑफ मैट्रिक्स ज्ञात कीजिए, यदि खेल दो व्यक्ति शून्य योग हो।

9. Solve the following linear programming problem with the help of simplex method :

Maximize :

$$z = 4x_1 + 6x_2$$

Subject to :

$$x_1 + 3x_2 \leq 240$$
$$3x_1 + 4x_2 \leq 370$$
$$2x_1 + x_2 \leq 180$$
$$x_1, x_2 \geq 0.$$

सिम्पलेक्स विधि की सहायता से रेखीय प्रोग्रामिंग समस्या का हल निकालिये :

अधिकतम कीजिए :

$$z = 4x_1 + 6x_2$$

प्रतिबंध :

$$x_1 + 3x_2 \leq 240$$
$$3x_1 + 4x_2 \leq 370$$
$$2x_1 + x_2 \leq 180$$
$$x_1, x_2 \geq 0.$$

10. If technology matrix (A), final demand vector (F) and input co-efficient matrix of labour (L) are given is :

$$A = \begin{bmatrix} 0.4 & 0.1 \\ 0.2 & 0.3 \end{bmatrix}, F \begin{bmatrix} 20 \\ 15 \end{bmatrix} =, L = \begin{bmatrix} 0.5 & 0.6 \end{bmatrix}$$

Compute :

(i) Gross output of each sector (x)

(ii) Total labour required and total value added

(iii) Calculate the equilibrium price (P) if the wage rate is ₹ 60 per day.

20

यदि तकनीकी मैट्रिक्स (A), अंतिम माँग सदिश (F) और श्रम का इनपुट गुणांक मैट्रिक्स (L) इस प्रकार है :

$$A = \begin{bmatrix} 0.4 & 0.1 \\ 0.2 & 0.3 \end{bmatrix}, F \begin{bmatrix} 20 \\ 15 \end{bmatrix} =, L = \begin{bmatrix} 0.5 & 0.6 \end{bmatrix}$$

ज्ञात कीजिए :

(i) प्रत्येक क्षेत्र का सकल उत्पादन (x)

(ii) श्रम की कुल आवश्यक मात्रा (L) तथा कुल जोड़े गये मूल्य की राशि निकालिये।

(iii) अगर काम मजदूरी की दर ₹ 60 प्रतिदिन है, तो साम्य कीमत (P) ज्ञात कीजिए।