ਭਾਗ—ਸ

7. (ੳ) ਗ੍ਰਾਫਿਕ ਵਿਧੀ ਦੁਆਰਾ ਐਲ.ਪੀ.ਪੀ. ਨੂੰ ਹੱਲ ਕਰੋ।

Minimize $Z = 2500X_1 + 3500X_2$

subject to constraints

$$50X_1 + 60X_2 \geq 2500$$
$$100X_1 + 60X_2 \geq 3000$$
$$100X_1 + 200X_2 \geq 7000$$
$$X_1, X_2 \geq 0.$$

(ਅ) ਹੇਠ ਦਿੱਤੀ ਗੇਮ ਨੂੰ ਹੱਲ ਕਰੋ।

		B: I	B: II	B: III
A	I	1	7	2
A	II	6	2	7
A	III	5	2	6

8. ਸਿੰਪਲੈਕਸ ਵਿਧੀ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਕੇ ਐਲ.ਪੀ.ਪੀ. ਨੂੰ ਹੱਲ ਕਰੋ।

Maximize $Z = 3X_1 + 5X_2 + 4X_3$

subject to constraints

$$2X_1 + 3X_2 \leq 8$$
$$2X_2 + 5X_3 \leq 10$$
$$3X_1 + 2X_2 + 4X_3 \leq 15$$
$$X_1, X_2, X_3 \geq 0.$$

Exam. Code: 213101
Subject Code: 5043

M.A. Economics 1st Semester (Batch 2021-23)

QUANTITATIVE METHODS FOR ECONOMISTS–I

Paper—MAE-103

Time Allowed—3 Hours] [Maximum Marks—100

Note :— Attempt **FIVE** questions in all, selecting at least **ONE** question from each section. The fifth question may be attempted from any section. All questions carry equal marks.

SECTION—A

1. (a) Differentiate the functions $y = x^{x^{x \ldots \infty}}$.

(b) Differentiate $y = \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}}$ prove that $\frac{dy}{dx} = 1 - y^2$.

(c) Determine price elasticity of demand and MR if $q = 30 - 4p^2$, where q is quantity, p is price and p = 3.

(d) Given that Total Cost $TC = aq^2 + bq + c$ where q is quantity. Find AC, MC and prove that slope of AC curve $= \frac{1}{q}(MC - AC)$.

2. (a) Find first order and second order partial derivatives and verify $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x}$

$$z = \frac{1}{\sqrt{3x + 3y}}.$$

(b) Verify Euler's Theorem for $X = 8L^{\cdot 7} K^{\cdot 3}$, X is output, K is capital and L is labour.

(c) What is homogeneous functions ? Check the homogeneity of the function

$$z = (x^2 + y^2)(x^2 - y^2).$$

SECTION—B

3. (a) Find maximum and minimum values of the function $y = 2x^3 + 5x^2 + 36x + 10$.

(b) Given the demand function $p = \frac{36}{q - 36} + 12$, p is price, q is quantity, find maximum revenue.

(c) Explain the concept of Lagrange's multiplier. Derive first order and second order conditions for Maxima and Minima.

4. (a) Evaluate $\int_0^1 \frac{1 - x}{1 + x} dx$.

(b) Find $\int \frac{x + 3}{(1 - x)^2} dx$.

(c) Integrate w.r.t. x : $x(\log x)^2$.

(d) Demand for a commodity y is $p = e^{-y}$, where p is price. Find consumer's surplus when $p = \cdot 5$.

SECTION—C

5. (a) Solve the system of equations using Crammer's rule. $x + y + z = 6$, $x + 2y + 3z = 14$ and $x + 4y + 9z = 36$.

(b) Discuss properties of determinant.

(c) Find the adjoint of $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 2 \\ 3 & 3 & 4 \end{bmatrix}$.

6. (a) Explain input-output Analysis. Discuss solution of open model and highlight Hawkins-Simon condition.

(b) Given $A = \begin{bmatrix} 0.1 & 0.3 & 0.1 \\ 0 & 0.2 & 0.2 \\ 0 & 0 & 0.1 \end{bmatrix}$

and final demands are d_1, d_2, d_3. Find output levels consistent with the model. What will be output levels of $d_1 = 20$, $d_2 = 0$, $d_3 = 100$?

SECTION—D

7. (a) Solve LPP by graphic method.

Minimize $Z = 2500X_1 + 3500X_2$

subject to constraints

$50X_1 + 60X_2 \geq 2500$

$100X_1 + 60X_2 \geq 3000$

$100X_1 + 200X_2 \geq 7000$

$X_1, X_2 \geq 0.$

(b) Solve the following game.

		B I	B II	B III
A	I	1	7	2
A	II	6	2	7
A	III	5	2	6

8. Solve the LPP using Simplex Method.

Maximize $Z = 3X_1 + 5X_2 + 4X_3$

subject to constraints

$2X_1 + 3X_2 \leq 8$

$2X_2 + 5X_3 \leq 10$

$3X_1 + 2X_2 + 4X_3 \leq 15$

$X_1, X_2, X_3 \geq 0.$

(Punjabi Version)

ਨੋਟ :— ਹਰੇਕ ਭਾਗ ਵਿੱਚੋਂ ਘੱਟੋ-ਘੱਟ **ਇੱਕ** ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਦੀ ਚੋਣ ਕਰਦੇ ਹੋਏ, ਕੁੱਲ **ਪੰਜ** ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਕਰੋ। **ਪੰਜਵਾਂ** ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਕਿਸੇ ਵੀ ਭਾਗ ਵਿੱਚੋਂ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਸਾਰੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨਾਂ ਦੇ ਅੰਕ ਬਰਾਬਰ ਹਨ।

ਭਾਗ—ੳ

1. (ੳ) $y = x^{x^{x \ldots \infty}}$ ਫਲਨ ਦਾ ਅੰਤਰ ਕਰੋ।

(ਅ) $y = \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}}$ ਦਾ ਅੰਤਰ ਸਾਬਤ ਕਰੋ ਕਿ $\frac{dy}{dx} = 1 - y^2$.

(ੲ) ਮੰਗ ਦੀ ਕੀਮਤ ਲਚਕਤਾ ਅਤੇ MR ਨਿਰਧਾਰਤ ਕਰੋ ਜੇ $q = 30 - 4p^2$, ਜਿੱਥੇ q ਮਾਤਰਾ ਹੈ, p ਕੀਮਤ ਹੈ ਅਤੇ $p = 3$ ਹੈ।

(ਸ) ਇਹ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਕਿ ਕੁੱਲ ਲਾਗਤ $TC = aq^2 + bq + c$ ਜਿੱਥੇ q ਮਾਤਰਾ ਹੈ। AC, MC ਲੱਭੋ ਅਤੇ ਸਾਬਤ ਕਰੋ ਕਿ

AC ਵਕਰ ਦੀ ਢਲਾਣ $= \frac{1}{q}(MC - AC)$.

2. (ੳ) $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x}$, ਪਹਿਲਾ ਆਰਡਰ ਅਤੇ ਦੂਜਾ ਆਰਡਰ ਅੰਸ਼ਕ ਡੈਰੀਵੇਟਿਵ ਲੱਭੋ ਅਤੇ ਪ੍ਰਮਾਣਿਤ ਕਰੋ।

$$z = \frac{1}{\sqrt{3x + 3y}}.$$

(ਅ) $X = 8L^{\cdot 7} K^{\cdot 3}$ ਲਈ ਯੂਲਰ ਦੀ ਪ੍ਰੇਮਯ ਦੀ ਪੁਸ਼ਟੀ ਕਰੋ, X ਆਉਟਪੁੱਟ ਹੈ, K ਪੂੰਜੀ ਹੈ ਅਤੇ L ਕਿਰਤ ਹੈ।

(ੲ) ਸਮਰੂਪ ਫਲਨ ਕੀ ਹਨ ? ਫਲਨ ਦੀ ਸਮਰੂਪਤਾ ਦਾ ਪਰੀਖਣ ਕਰੋ

$$z = (x^2 + y^2)(x^2 - y^2).$$

ਭਾਗ—ਅ

3. (ੳ) $y = 2x^3 + 5x^2 + 36x + 10$ ਫਲਨ ਦਾ ਅਧਿਕਤਮ ਅਤੇ ਨਿਊਨਤਮ ਮੁੱਲ ਲੱਭੋ।

(ਅ) $p = \frac{36}{q-36} + 12$ ਦਾ ਮੰਗ ਫਲਨ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਹੈ, ਜਿਸ ਵਿੱਚ p ਕੀਮਤ ਹੈ, q ਮਾਤਰਾ ਹੈ, ਅਧਿਕਤਮ ਲਾਭ ਲੱਭੋ।

(ੲ) ਲੈਗਰੇਂਜ ਦੇ ਗੁਣਕ ਦੀ ਧਾਰਨਾ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ। ਮੈਕਸਿਮਾ ਅਤੇ ਮਿਨੀਮਾ ਲਈ ਪਹਿਲੇ ਆਰਡਰ ਅਤੇ ਦੂਜੇ ਆਰਡਰ ਦੀਆਂ ਸ਼ਰਤਾਂ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕਰੋ।

4. (ੳ) $\int_0^1 \frac{1-x}{1+x} dx$ ਮੁਲਾਂਕਣ ਕਰੋ।

(ਅ) $\int \frac{x+3}{(1-x)^2} dx$ ਲੱਭੋ।

(ੲ) w.r.t. $x : x(\log x)^2$ ਅਨੁਕਲਨ ਕਰੋ।

(ਸ) ਇੱਕ ਵਸਤੂ y ਦੀ ਮੰਗ $p = e^{-y}$ ਹੈ, ਜਿੱਥੇ p ਕੀਮਤ ਹੈ। ਖਪਤਕਾਰ ਦਾ ਸਰਪਲੱਸ ਲੱਭੋ ਜਦੋਂ $p = \cdot 5$.

ਭਾਗ—ੲ

5. (ੳ) ਕ੍ਰੈਮਰ ਦੇ ਨਿਯਮ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਕੇ ਸਮੀਕਰਨਾਂ ਦੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਨੂੰ ਹੱਲ ਕਰੋ $x + y + z = 6$, $x + 2y + 3z = 14$ ਅਤੇ $x + 4y + 9z = 36$.

(ਅ) ਨਿਰਧਾਰਕ ਦੇ ਗੁਣਾਂ ਦੀ ਚਰਚਾ ਕਰੋ।

(ੲ) $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 2 \\ 3 & 3 & 4 \end{bmatrix}$ ਦਾ ਜੋੜ ਲੱਭੋ।

6. (ੳ) ਇਨਪੁਟ-ਆਉਟਪੁੱਟ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਣ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ। ਓਪਨ ਮਾਡਲ ਦੇ ਹੱਲ ਦੀ ਚਰਚਾ ਕਰੋ ਅਤੇ ਹਾਕਿਨਸ-ਸਾਈਮਨ ਸਥਿਤੀ ਨੂੰ ਉਜਾਗਰ ਕਰੋ।

(ਅ) $A = \begin{bmatrix} 0.1 & 0.3 & 0.1 \\ 0 & 0.2 & 0.2 \\ 0 & 0 & 0.1 \end{bmatrix}$ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ।

ਅਤੇ ਅੰਤਿਮ ਮੰਗਾਂ d_1, d_2, d_3 ਹਨ। ਮਾਡਲ ਦੇ ਅਨੁਕੂਲ ਆਉਟਪੁੱਟ ਸਤਰ ਲੱਭੋ। $d_1 = 20, d_2 = 0, d_3 = 100$ ਦਾ ਆਉਟਪੁੱਟ ਸਤਰ ਕੀ ਹੋਵੇਗਾ ?