Roll No. .... Total Pages : 8

7544/NL

X–1/2110

BUSINESS MATHEMATICS–BBA–103

Semester–I

Time Allowed : 3 Hours] [Maximum Marks : 60

Note : Attempt **two** questions each from Sections A and B carrying 10 marks each and the entire Section C consisting of 10 short answer type questions carrying 2 marks each.

SECTION—A

1. Draw the graph of function

   $Y = |x - 2| + |x - 3|$.

2. If $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \end{bmatrix}$, find A^{-1} and also prove that

   $A^2 - 4A - 5I = 0$.

3. Find the value of determinant

$$\begin{vmatrix} a+b & a & b \\ a & a+c & c \\ b & c & b+c \end{vmatrix}$$

4. If $u = \log\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$, then prove that

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = \frac{1}{x^2 + y^2 + z^2}.$$

SECTION—B

5. Solve the LPP using Simplex method :

   max $Z = 20x_1 + 400\, x_2 + 90x_3 + 20x_4$

   Subject to constraints $6x_1 + 2x_3 + 3x_4 \leq 225$

   $10x_2 < 360$

   $4x_1 + 8x_2 + 2x_3 + 3x_4 \leq 190$

   where $x_1, x_2, x_3 \geq 0$.

6. Define Hungarian method to solve assignment problem.

7. A company has factories at F_1, F_2, F_3 which supply warehouses at W_1, W_2, W_3. Weekly factory capacities are 200, 160, 90 units respectively. Weekly warehouses requirements are 180, 120, 150 units respectively. Unit shipping cost (in rupees) are as follow :

	W_1	W_2	W_3	Supply
F_1	16	20	12	200
F_2	14	8	18	160
F_3	26	24	16	90
Demand	180	120	150	450

8. Define Lowest Cost Entry Method (LCEM) and Vogel's Approximation Method (VAM).

SECTION—C

9. Attempt all questions :

1. If $f(x) = \log\frac{1+x}{1-x}$, show that $f\left(\frac{2x}{1+x^2}\right) = 2f(x)$.

2. Define Inverse function.

3. Show that A is involutory if and only if $(I + A)(I - A) = 0$.

4. If $A = \begin{bmatrix} 10 & 11 \\ 15 & 17 \end{bmatrix}$, show that $A - A'$ is skew-symmetric.

5. Find inverse of $\begin{bmatrix} 2 & 5 \\ -3 & 1 \end{bmatrix}$.

6. Differentiate w.r.t. x, $\log\left(x + \sqrt{a^2 + x^2}\right)$.

7. Define Basic feasible solution and optimal solution.

8. Differentiate w.r.t. x, $x^{\log x}$.

9. Define pay off matrix in Game Theory.

10. If f and g are real functions defined by $f(x) = 2x^2 + 3x + 5$ and $g(x) = 4x - 5$, find $(f \circ g)(2)$ and $(g \circ f)(3)$.

PUNJABI VERSION

ਨੋਟ : ਭਾਗ A ਅਤੇ B ਵਿਚੋਂ **ਦੋ-ਦੋ** ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਕਰੋ। ਹਰੇਕ ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਦੇ 10 ਅੰਕ ਹਨ। ਭਾਗ C ਸਾਰਾ ਕਰੋ। ਇਸ ਵਿਚ 10 ਸੰਖੇਪ ਉੱਤਰ ਵਾਲੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨ 2-2 ਅੰਕਾਂ ਦੇ ਹਨ।

ਭਾਗ—A

1. ਫੰਕਸ਼ਨ ਦਾ ਗ੍ਰਾਫ ਬਣਾਓ

   $Y = |x - 2| + |x - 3|$.

2. ਜੇ $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \end{bmatrix}$, A^{-1} ਪਤਾ ਕਰੋ ਅਤੇ ਸਿੱਧ ਕਰੋ ਕਿ

   $A^2 - 4A - 5I = 0$.

3. ਨਿਰਨਾਇਕ ਦਾ ਮੁੱਲ ਪਤਾ ਕਰੋ

$$\begin{vmatrix} a+b & a & b \\ a & a+c & c \\ b & c & b+c \end{vmatrix}$$

4. ਜੇ $u = \log\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$, ਤਾਂ ਸਿੱਧ ਕਰੋ ਕਿ

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = \frac{1}{x^2 + y^2 + z^2}.$$

ਭਾਗ—B

5. Simplex ਵਿਧੀ ਵਰਤ ਕੇ LPP ਹੱਲ ਕਰੋ :

   $\max Z = 20x_1 + 400\, x_2 + 90x_3 + 20x_4$

   ਰੁਕਾਵਟਾਂ ਦੇ ਅਧੀਨ $6x_1 + 2x_3 + 3x_4 \le 225$

   $10x_2 < 360$

   $4x_1 + 8x_2 + 2x_3 + 3x_4 \le 190$

   ਜਿਥੇ $x_1, x_2, x_3 \ge 0$.

6. ਅਸਾਈਨਮੈਂਟ ਸਮੱਸਿਆ ਹਲ ਕਰਨ ਲਈ ਹੰਗੇਰੀਅਨ ਵਿਧੀ ਦੀ ਪਰਿਭਾਸ਼ਾ ਦਿਓ।

7. ਇਕ ਕੰਪਨੀ ਕੋਲ F_1, F_2, F_3 'ਤੇ ਫੈਕਟਰੀਆਂ ਹਨ ਜਿਹੜੀਆਂ W_1, W_2, W_3 'ਤੇ ਮਾਲ ਗੁਦਾਮ ਸਪਲਾਈ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਹਫਤਾਵਾਰ ਫੈਕਟਰੀ ਸਮਰੱਥਾਵਾਂ ਕ੍ਰਮਵਾਰ 200, 160, 90 ਯੂਨਿਟ ਹਨ। ਹਫਤਾਵਾਰ ਮਾਲ ਗੋਦਾਮਾਂ ਦੀਆਂ ਲੋੜਾਂ ਕ੍ਰਮਵਾਰ 180, 120,

150 ਯੂਨਿਟ ਹਨ। ਯੂਨਿਟ ਸ਼ਿਪਿੰਗ ਲਾਗਤ (ਰੁਪਏ ਵਿਚ) ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਅਨੁਸਾਰ ਹੈ :

	W_1	W_2	W_3	ਪੂਰਤੀ
F_1	16	20	12	200
F_2	14	8	18	160
F_3	26	24	16	90
ਮੰਗ	180	120	150	450

8. ਘੱਟ ਤੋਂ ਘੱਟ ਲਾਗਤ ਐਂਟਰੀ ਵਿਧੀ (LCEM) ਅਤੇ ਵੋਗਲ ਦੀ ਅਨੁਮਾਨ (Approximation) ਵਿਧੀ (VAM) ਦੀ ਪਰਿਭਾਸ਼ਾ ਦਿਓ।

ਭਾਗ—C

9. ਸਾਰੇ ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਹੱਲ ਕਰੋ :

1. ਜੇ $f(x) = \log\frac{1+x}{1-x}$, ਦਿਖਾਓ ਕਿ $f\left(\frac{2x}{1+x^2}\right) = 2f(x)$.

2. ਉਲਟੇ (Inverse) ਫੰਕਸ਼ਨ ਦੀ ਪਰਿਭਾਸ਼ਾ ਦਿਓ।

3. ਦਿਖਾਓ ਕਿ A involutory ਹੈ ਜੇ ਅਤੇ ਕੇਵਲ ਜੇ $(I + A)(I - A) = 0$.

4. ਜੇ $A = \begin{bmatrix} 10 & 11 \\ 15 & 17 \end{bmatrix}$, ਦਿਖਾਓ ਕਿ $A - A'$ ਤਿਰਛਾ-ਸਮਰੂਪੀ ਹੈ।

5. $\begin{bmatrix} 2 & 5 \\ -3 & 1 \end{bmatrix}$ ਦਾ ਉਲਟਾ ਪਤਾ ਕਰੋ।

6. w.r.t. x, $\log\left(x + \sqrt{a^2 + x^2}\right)$ ਅੰਤਰ ਸਪਸ਼ਟ ਕਰੋ।

7. ਮੁਢਲਾ ਸੰਭਵ (Feasible) ਹੱਲ ਅਤੇ ਅਨੁਕੂਲਤਮ (Optimal) ਹੱਲ ਦੀ ਪਰਿਭਾਸ਼ਾ ਦਿਓ।

8. w.r.t. x, $x^{\log x}$ ਅੰਤਰ ਸਪਸ਼ਟ ਕਰੋ।

9. ਗੇਮ ਸਿਧਾਂਤ ਵਿਚ pay off matrix ਦੀ ਪਰਿਭਾਸ਼ਾ ਦਿਓ।

10. ਜੇ f ਅਤੇ g ਅਸਲ ਫੰਕਸ਼ਨ

$f(x) = 2x^2 + 3x + 5$ ਅਤੇ $g(x) = 4x - 5$,

ਤਾਂ ਪਤਾ ਕਰੋ $(f \circ g)(2)$ ਅਤੇ $(g \circ f)(3)$.