

# PC–10004/NL

X-1/2111

BUSINESS MATHEMATICS–103

(Semester–I)

Time : Three Hours]

[Maximum Marks : 60

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

## SECTION—A

I. Check  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  be the function defined by  $f(x) = 3x + 4, x \in \mathbb{R}$  is invertible. If yes, find its inverse.

II. If  $A = \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 5 & 0 \end{bmatrix}$  and  $B = \begin{bmatrix} -1 & 4 \\ 6 & 2 \end{bmatrix}$ , verify that :

$$(AB)^{-1} = B^{-1}A^{-1}.$$

III. (a) A and B are symmetric. Show that AB is symmetric  
 $\Leftrightarrow AB = BA$ .

- (b) Use matrix method to show that the system of equation :

$$2x + 5y = 7$$

$$6x + 15y = 13$$

is inconsistent.

- IV. If  $x = \frac{1 + \log t}{t^2}$  and  $y = \frac{3 + 2 \log t}{t}$ ,  $t > 0$ , then show that :

$$y \left( \frac{dy}{dx} \right) = 2x \left( \frac{dy}{dx} \right)^2 + 1.$$

### SECTION—B

- V. Use the graphical method to solve the LPP :

$$\text{Max } Z = 2x_1 + 3x_2$$

$$\text{S.t. Constraints} \quad x_1 + x_2 \leq 30$$

$$x_2 \geq 3$$

$$x_2 \leq 12$$

$$x_1 - x_2 \geq 0$$

$$x_1 \leq 20$$

$$\text{where } x_1, x_2 \geq 0$$

- VI. Find the assignment of men to jobs that will minimize the total time as :

		Jobs			
		J <sub>1</sub>	J <sub>2</sub>	J <sub>3</sub>	J <sub>4</sub>
Men	M <sub>1</sub>	8	26	17	11
	M <sub>2</sub>	13	28	7	26
	M <sub>3</sub>	38	19	18	15
	M <sub>4</sub>	19	26	24	10

- VII. Solve the following by using VAM method :

Origin	Destinations				Supply
	1	2	3	4	
1	20	22	17	4	120
2	24	37	9	7	70
3	32	37	20	15	50
Demand	60	40	30	110	240

- VIII. Define Hungarian method to solve assignment problem.

**SECTION—C**  
**(Compulsory Question)**

- IX. Write brief answers of the following :

1. Define Inverse function.

2. If  $AB = A$  and  $BA = B$ , show that  $A$  and  $B$  are idempotent.
3. Explain Mathematical statement of assignment problem.
4. What are Slack and Surplus variable?
5. Differentiate w.r.t.x,  $\log\left(x + \sqrt{a^2 + x^2}\right)$ .

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

7. If  $A = \begin{bmatrix} 10 & 11 \\ 15 & 17 \end{bmatrix}$ , show that  $A + A^{-1}$  is symmetric.

8. If  $y = \sqrt{x + \sqrt{x + \sqrt{x + \dots \infty}}}$ , show that :

$$(2y - 1) \frac{dy}{dx} = 1.$$

9. Find domain and range of function  $f(x) = \sqrt{9 - x^2}$ .

10. If  $A = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{bmatrix}$  and  $B = [5 \ 6 \ 7 \ 8]$ , then if defined.

Find the matrix  $AB$  and  $BA$  and show that  $AB \neq BA$ .

## 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

I. ਪਰਖ ਕਰੋ ਕਿ  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  ਦਾ ਪਰਿਭਾਸ਼ਿਤ ਕਾਰਜ  $f(x) = 3x + 4, x \in \mathbb{R}$  ਇਨਵਰਟੀਬਲ ਹੈ। ਜੇ ਹਾਂ ਤਾਂ ਇਸ ਦੇ ਉਲਟ ਦਾ ਪਤਾ ਲਾਓ।

II. ਜੇ  $A = \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 5 & 0 \end{bmatrix}$  ਅਤੇ  $B = \begin{bmatrix} -1 & 4 \\ 6 & 2 \end{bmatrix}$ , ਤਾਂ ਪੁਸ਼ਟ ਕਰੋ ਕਿ:

$$(AB)^{-1} = B^{-1}A^{-1}.$$

III. (a) A ਅਤੇ B ਸਮਿਟਰਿਕ ਹਨ। ਦਿਖਾਓ ਕਿ AB ਸਮਿਟਰਿਕ  $\Leftrightarrow AB = BA$ .

(b) ਮੈਟਰਿਕਸ ਵਿਧੀ ਵਰਤ ਕੇ ਦਰਸਾਓ ਕਿ ਈਕੁਏਸ਼ਨ ਦੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ

$$2x + 5y = 7$$

$$6x + 15y = 13$$

ਸਥਿਰ ਨਹੀਂ ਹੈ।

IV. ਜੇ  $x = \frac{1 + \log t}{t^2}$  and  $y = \frac{3 + 2 \log t}{t}$ ,  $t > 0$ , ਦਿਖਾਓ :

$$y \left( \frac{dy}{dx} \right) = 2x \left( \frac{dy}{dx} \right)^2 + 1.$$

### ਭਾਗ—B

V. ਗ੍ਰਾਫੀਕਲ ਵਿਧੀ ਵਰਤ ਕੇ LPP ਹੱਲ ਕਰੋ :

$$\text{Max } Z = 2x_1 + 3x_2$$

$$\text{S.t. Constraints } \quad x_1 + x_2 \leq 30$$

$$x_2 \geq 3$$

$$x_2 \leq 12$$

$$x_1 - x_2 \geq 0$$

$$x_1 \leq 20$$

$$\text{where } x_1, x_2 \geq 0.$$

VI. ਕਾਮਿਆਂ ਨੂੰ ਜਾਬ ਅਜਿਹੇ ਢੰਗ ਨਾਲ ਦਿਓ ਕਿ ਕੰਮ ਨੂੰ ਘੱਟ ਤੋਂ ਘੱਟ ਸਮਾਂ ਲਗੇ :

		Jobs			
		J <sub>1</sub>	J <sub>2</sub>	J <sub>3</sub>	J <sub>4</sub>
Men	M <sub>1</sub>	8	26	17	11
	M <sub>2</sub>	13	28	7	26
	M <sub>3</sub>	38	19	18	15
	M <sub>4</sub>	19	26	24	10

VII. ਨਿਮਨ-ਦਰਜ਼ ਨੂੰ VAM ਵਿਧੀ ਵਰਤ ਕੇ ਹੱਲ ਕਰੋ :

Destinations

Origin	1	2	3	4	Supply
1	20	22	17	4	120
2	24	37	9	7	70
3	32	37	20	15	50
Demand	60	40	30	110	240

VIII. ਅਸਾਈਨਮੈਂਟ ਸਮੱਸਿਆ ਹੱਲ ਕਰਨ ਦੀ ਹੰਗਰੀਅਨ ਵਿਧੀ ਨੂੰ ਪਰਿਭਾਸ਼ਿਤ ਕਰੋ।

ਭਾਗ—C

(ਲਾਜ਼ਮੀ ਪ੍ਰਸ਼ਨ)

IX. ਹੇਠ ਲਿਖਿਆਂ ਦੇ ਸੰਖੇਪ ਉੱਤਰ ਲਿਖੋ :

1. ਇਨਵਰਸ ਫੰਕਸ਼ਨ ਨੂੰ ਪਰਿਭਾਸ਼ਿਤ ਕਰੋ।
2. ਜੇ  $AB = A$  ਅਤੇ  $BA = B$ , ਤਾਂ ਸਿੱਧ ਕਰੋ ਕਿ A ਅਤੇ B ਆਈਡੈਮਪੋਟੈਂਟ ਹਨ।
3. ਅਸਾਈਨਮੈਂਟ ਸਮੱਸਿਆ ਦਾ ਗਣਿਤਾਤਮਕ ਕਥਨ ਸਪਸ਼ਟ ਕਰੋ।
4. ਸਲੋਕ ਅਰੇ ਸਰਪਲੱਸ ਵੇਰੀਏਬਲ ਕੀ ਹੁੰਦੇ ਹਨ?
5. ਅੰਤਰ ਸਪਸ਼ਟ ਕਰੋ w.r.t.x,  $\log(x + \sqrt{a^2 + x^2})$ .

6.  $\begin{bmatrix} 2 & 5 \\ -3 & 1 \end{bmatrix}$  ਦੇ ਇਨਵਰਸ ਦਾ ਪਤਾ ਲਾਓ।
7. ਜੇ  $A = \begin{bmatrix} 10 & 11 \\ 15 & 17 \end{bmatrix}$ , ਤਾਂ ਸਿੱਧ ਕਰੋ  $A + A'$  ਸਮਿਟਰਿਕ ਹੈ।
8. ਜੇ  $y = \sqrt{x + \sqrt{x + \sqrt{x + \dots \infty}}}$ , ਤਾਂ ਸਿੱਧ ਕਰੋ :
- $$(2y-1)\frac{dy}{dx} = 1.$$
9.  $f(x) = \sqrt{9-x^2}$  ਦੀ ਡੋਮੇਨ ਅਤੇ ਰੇਂਜ ਦਾ ਪਤਾ ਲਾਓ।
10. ਜੇ  $A = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{bmatrix}$  ਅਤੇ  $B = [5 \ 6 \ 7 \ 8]$ , ਤਾਂ ਜੇ ਪਰਿਭਾਸ਼ਿਤ

ਕੀਤਾ ਜਾਵੇ ਤਾਂ  $AB$  ਅਤੇ  $BA$  ਮੈਟਰਿਕਸ ਦਾ ਪਤਾ ਲਾਓ  
ਅਤੇ ਸਿੱਧ ਕਰੋ ਕਿ  $AB \neq BA$  ਹੁੰਦੀ ਹੈ।

---