

Exam. Code : 213101

Subject Code : 3937

M.A. Economics I<sup>st</sup> Semester

OPERATIONS RESEARCH

Paper—MAEO-12

Time Allowed—3 Hours] [Maximum Marks—100

**Note** :—There are **EIGHT** questions, **TWO** in each of sections A to D. Candidates are required to attempt **FIVE** questions, selecting at least **ONE** question from each section. **Fifth** question may be attempted from any section.

## SECTION—A

1. (i) Define Operations Research. Discuss the role and importance of Operations Research. 10

(ii) Solve the following LPP problem graphically :

Maximize  $Z = 100x + 120y$

subject to constraints

$$6x + 3y \leq 18, \quad 3x + y \leq 8,$$

$$4x + 5y \leq 30, \quad 2x + 5y \leq 25,$$

$$x, y \geq 0. \quad 10$$

2. Use Simplex method to solve the following LPP :

$$Z = 2x_1 + 5x_2$$

subject to constraints

$$x_1 + 4x_2 \leq 24,$$

$$3x_1 + x_2 \leq 21,$$

$$x_1 + x_2 \leq 9$$

$$x_1, x_2 \geq 0. \quad 20$$

## SECTION—B

3. (i) Solve the transportation problem and find the optimum transportation cost :

Plants \ Warehouses	A	B	C	Supply
X	5	3	22	2
Y	9	4.5	17	2
Z	3	20	5	4
Demand	3	3	2	

10

- (ii) Solve the assignment problem to minimise cost :

Operators	Jobs			
	I	II	III	IV
A	10	12	9	11
B	5	10	7	8
C	12	14	13	11
D	8	15	11	9

10

4. (i) Solve the following game by sub-games method :

Strategy

Player A \ B	I	II
I	-6	7
II	4	-5
III	-1	-2
IV	-2	5
V	7	-6

(ii) Solve this game by Graphic Method :

Player A/B	Strategy			
	I	II	III	
I	8	4	- 2	10+10
II	- 2	- 1	3	

**SECTION—C**

5. (i) Explain Queuing Theory. Discuss features and elements of Queuing System. 10
- (ii) At a bus reservation centre customers arrive at a rate of 8 per hour and the Clerk can service 10 customers per hour. Find average number of customers in Queue and System. Also find waiting time in Queue and System. 10
6. (i) Why inventories are necessary ? Explain various types of inventories. 10
- (ii) Annual consumption of an item is 9,000 units/year. Cost of one order is Rs. 100. Holding cost per unit is Rs. 2.40 per year. Find economic order quantity, the number of orders per year and time between two orders. 10

**SECTION—D**

7. Prepare Network, determine forward and backward time estimates. Find total, free and independent float :

Activity	1-2	1-3	2-3	2-5	3-4	3-6	
Duration (Weeks)	15	15	3	5	8	12	
Activity	4-5	4-6	5-6	6-7			
Duration (Weeks)	1	14	3	14			20

8. (i) Explain replacement theory. Discuss various types of failures of items. 10
- (ii) The purchase price of a machine is Rs. 52,000. The installation charges are Rs. 14,000, Scrap value of machine is only Rs. 6,400. Maintenance cost in various years is given below. When the machine be replaced ?

Year	1	2	3	4
Maintenance Cost (Rs.)	1000	3000	4000	6000
Year	5	6	7	8
Maintenance Cost (Rs.)	8400	11600	16000	19200

10

## (Punjabi Version)

ਨੋਟ :— ਕੁਲ ਅੱਠ ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਹਨ। ਭਾਗ ਓ ਤੋਂ ਸ ਤੱਕ ਹਰੇਕ ਵਿੱਚ ਦੋ ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਹਨ। ਪ੍ਰੀਖਿਆਰਥੀ ਹਰੇਕ ਭਾਗ ਵਿੱਚੋਂ ਘੱਟੋ-ਘੱਟ ਇੱਕ ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਦੀ ਚੋਣ ਕਰਦੇ ਹੋਏ ਪੰਜ ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਕਰਨ। ਪੰਜਵਾਂ ਪ੍ਰਸ਼ਨ ਕਿਸੇ ਵੀ ਭਾਗ ਵਿੱਚੋਂ ਕੀਤਾ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

## ਭਾਗ—ਓ

1. (i) ਆਪਰੇਸ਼ਨ ਰਿਸਰਚ ਨੂੰ ਪਰਿਭਾਸ਼ਿਤ ਕਰੋ। ਆਪਰੇਸ਼ਨ ਰਿਸਰਚ ਦੀ ਭੂਮਿਕਾ ਅਤੇ ਮਹੱਤਤਾ ਬਾਰੇ ਚਰਚਾ ਕਰੋ। 10
- (ii) ਨਿਮਨਲਿਖਿਤ ਐਲ. ਪੀ. ਪੀ. ਸਮੱਸਿਆਵਾਂ ਨੂੰ ਗ੍ਰਾਫੀਕਲੀ ਹੱਲ ਕਰੋ।

$$\text{ਮੈਕਸੀਮਾਈਜ਼ } Z = 100x + 120y$$

ਸੀਮਾਵਾਂ ਦੇ ਅਧੀਨ

$$6x + 3y \leq 18, 3x + y \leq 8,$$

$$4x + 5y \leq 30, 2x + 5y \leq 25,$$

$$x, y \geq 0.$$

10

2. ਨਿਮਨਲਿਖਿਤ ਐਲ. ਪੀ. ਪੀ. ਨੂੰ ਹੱਲ ਕਰਨ ਲਈ ਸਿੰਪਲੈਕਸ ਵਿਧੀ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰੋ :

$$Z = 2x_1 + 5x_2$$

ਸੀਮਾਵਾਂ ਦੇ ਅਧੀਨ

$$x_1 + 4x_2 \leq 24,$$

$$3x_1 + x_2 \leq 21,$$

$$x_1 + x_2 \leq 9$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

20

### ਭਾਗ—ਅ

3. (i) ਆਵਾਜਾਈ ਸਮੱਸਿਆ ਦਾ ਹੱਲ ਕਰੋ ਅਤੇ ਸਰਵੋਤਮ ਆਵਾਜਾਈ ਲਾਗਤ ਗਿਆਤ ਕਰੋ :

ਪਲਾਂਟ \ ਵੇਅਰਹਾਊਸ	A	B	C	ਸਪਲਾਈ
X	5	3	22	2
Y	9	4.5	17	2
Z	3	20	5	4
ਮੰਗ	3	3	2	

10

- (ii) ਨਿਊਨਤਮ ਲਾਗਤ ਲਈ ਅਸਾਈਨਮੈਂਟ ਸਮੱਸਿਆ ਹੱਲ ਕਰੋ :

ਉਪਰੇਟਰ	ਜਾਂਬ			
	I	II	III	IV
A	10	12	9	11
B	5	10	7	8
C	12	14	13	11
D	8	15	11	9

10



4. (i) ਨਿਮਨਲਿਖਿਤ ਖੇਡ ਨੂੰ ਉਪ-ਖੇਡ ਵਿਧੀ ਦੁਆਰਾ ਹੱਲ ਕਰੋ :  
ਰਣਨੀਤੀ

ਖਿਡਾਰੀ A\B	I	II
I	-6	7
II	4	-5
III	-1	-2
IV	-2	5
V	7	-6

- (ii) ਗ੍ਰਾਫਿਕ ਵਿਧੀ ਦੁਆਰਾ ਖੇਡ ਹੱਲ ਕਰੋ :  
ਰਣਨੀਤੀ

ਖਿਡਾਰੀ A/B	I	II	III
I	8	4	-2
II	-2	-1	3

10+10

### ਭਾਗ—ੳ

5. (i) ਪੰਕਤੀਕਰਣ ਸਿਧਾਂਤ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ। ਪੰਕਤੀਕਰਣ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੇ ਲੱਛਣਾਂ ਅਤੇ ਤੱਤਾਂ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ।  
10
- (ii) ਬਸ ਰਿਜ਼ਰਵੇਸ਼ਨ ਕੇਂਦਰ ਤੇ ਕਸਟਮਰਾਂ ਦੇ ਆਉਣ ਦੀ ਦਰ 8 ਪ੍ਰਤੀ ਘੰਟਾ ਹੈ ਅਤੇ ਕਲਰਕ ਪ੍ਰਤੀ ਘੰਟਾ 10 ਕਸਟਮਰਾਂ ਨੂੰ ਅਟੈਂਡ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਪੰਕਤੀ ਅਤੇ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਵਿੱਚ ਗਾਹਕਾਂ ਦੀ ਔਸਤ ਸੰਖਿਆ ਪਤਾ ਕਰੋ। ਪੰਕਤੀ ਅਤੇ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਵਿੱਚ ਇੰਤਜ਼ਾਰ ਸਮਾਂ ਵੀ ਪਤਾ ਕਰੋ।  
10
6. (i) ਵਿਵਰਣ ਸੂਚੀਆਂ ਦੀ ਲੋੜ ਕਿਉਂ ਹੈ ? ਵੱਖ-ਵੱਖ ਕਿਸਮਾਂ ਦੀਆਂ ਵਿਵਰਣ ਸੂਚੀਆਂ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ।  
10
- (ii) ਇੱਕ ਆਈਟਮ ਦੀ ਸਲਾਨਾ ਖਪਤ 9,000 ਯੂਨਿਟਾਂ/ਸਾਲ ਹੈ। ਇੱਕ ਆਰਡਰ ਦੀ ਲਾਗਤ 100 ਰੁਪਏ ਹੈ। ਪ੍ਰਤੀ ਯੂਨਿਟ ਹੋਲਡਿੰਗ ਲਾਗਤ 2.40 ਰੁਪਏ ਪ੍ਰਤੀ ਸਾਲ ਹੈ। ਆਰਥਿਕ ਆਰਡਰ ਮਾਤਰਾ, ਪ੍ਰਤੀ ਸਾਲ ਆਰਡਰਾਂ ਦੀ ਸੰਖਿਆ ਅਤੇ ਦੋ ਆਰਡਰਾਂ ਵਿਚਕਾਰ ਸਮਾਂ ਪਤਾ ਕਰੋ।  
10

## ਭਾਗ—ਸ

7. ਨੈਟਵਰਕ ਤਿਆਰ ਕਰੋ। ਅੱਗਲੇ ਅਤੇ ਪਿਛਲੇ ਸਮੇਂ ਅੰਦਾਜ਼ੇ ਨਿਰਧਾਰਤ ਕਰੋ। ਕੁੱਲ, ਮੁਫਤ ਅਤੇ ਸੁਤੰਤਰ ਫਲੋਟ ਪਤਾ ਕਰੋ :

ਗਤੀਵਿਧੀ	1-2	1-3	2-3	2-5	3-4	3-6
ਮਿਆਦ (ਹਫ਼ਤੇ)	15	15	3	5	8	12

ਗਤੀਵਿਧੀ	4-5	4-6	5-6	6-7	
ਮਿਆਦ (ਹਫ਼ਤੇ)	1	14	3	14	20

8. (i) ਤਬਦੀਲੀ ਸਿਧਾਂਤ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ। ਆਈਟਮਾਂ ਦੀਆਂ ਅਸਫਲਤਾਵਾਂ ਦੀਆਂ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਕਿਸਮਾਂ ਬਾਰੇ ਚਰਚਾ ਕਰੋ।  
10

- (ii) ਇੱਕ ਮਸ਼ੀਨ ਦਾ ਖਰੀਦ ਮੁੱਲ 52,000 ਰੁਪਏ ਹੈ। ਇੰਸਟਾਲੇਸ਼ਨ ਚਾਰਜ 14,000 ਰੁਪਏ ਹੈ, ਮਸ਼ੀਨ ਦੀ ਸਕਰੈਪ ਵੈਲੂ ਸਿਰਫ 6,400 ਰੁਪਏ ਹੈ। ਵੱਖ-ਵੱਖ ਸਾਲਾਂ ਵਿੱਚ ਰਖ-ਰਖਾਅ ਦੀ ਲਾਗਤ ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤੀ ਗਈ ਹੈ। ਮਸ਼ੀਨ ਨੂੰ ਕਦੋਂ ਬਦਲਿਆ ਜਾਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ ?

ਸਾਲ	1	2	3	4
ਦੇਖਭਾਲ ਕੀਮਤ (ਰੁਪਏ)	1000	3000	4000	6000
ਸਾਲ	5	6	7	8
ਦੇਖਭਾਲ ਕੀਮਤ (ਰੁਪਏ)	8400	11600	16000	19200

10