

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

MAEO-12 : OPERATIONS RESEARCH

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. (i) Define Operations Research. Explain important applications of OR. What are the limitations of OR ? 10

(ii) Solve the following LPP graphically :

$$\text{Maximize } Z = 100X + 120Y$$

Subject to the constraints,

$$6X + 3Y \leq 18,$$

$$3X + Y \leq 8,$$

$$4X + 5Y \leq 30,$$

$$2X + 5Y \leq 25,$$

where $X, Y \geq 0$ 10

2. Use Simplex method to solve the following LPP :

$$\text{Minimize } Z = X + 4Y$$

Subject to the constraints,

$$X + 3Y \geq 4000,$$

$$X + 2Y \leq 3500,$$

$$X + Y \geq 2000,$$

where $X, Y \geq 0$ 20

SECTION—B

3. (i) Find optimal solution of the following transportation problem :

Origin/destination	C1	C2	C3	C4	Supply
W1	14	28	20	16	60
W2	14	24	22	12	80
W3	10	30	16	18	60
Demand	40	50	40	60	190/200

- (ii) Four operators A, B, C and D are available to do four jobs. Time needed by different operators to perform these jobs in days is given below. Find optimum assignment to minimise total time :

Jobs/Operator	A	B	C	D
I	15	13	14	17
II	11	12	15	13
III	18	12	10	11
IV	15	17	14	16

10+10

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

Player A/B	I	II	III	IV
I	2	2	3	-1
II	4	3	2	6

4040(2221)/IZ-9138(T)

2

(Contd.)

- (ii) Solve the following game by using dominance principle :

Player A/B	I	II	III	IV	V
I	2	3	1	8	0
II	6	5	4	6	7
III	2	4	3	3	8
IV	5	6	2	2	1

10+10

SECTION—C

5. (i) What is queuing system ? Explain features and elements of queuing system.
 (ii) A self-service store employs one cashier at its counter. Nine customers arrive on an average every five minutes while the cashier can serve 10 customers in 5 minutes. Assuming Poisson distribution for arrival rate and exponential distribution for service time, find average number of customers in the system and in the queue. Also find the average time a customer spends in the system and average time a customer waits before being served. 10+10
6. (i) Explain various types of inventories and inventory costs.
 (ii) The annual demand for an item is 3200 units. The unit cost is Rs. 6 and inventory carrying charges are 25% per annum. If the cost of one procurement is Rs. 150, determine economic order quantity, no. of orders per year and the optimal cost. 10+10

4040(2221)/IZ-9138(T)

3

(Contd.)

SECTION—D

7. (i) Define CPM and PERT. What are the differences between the two ?
 (ii) Prepare network, determine forward and backward time estimates and find total float for the following project :

Activity	Time in days
0-1	2
1-2	8
1-3	10
2-4	6
2-5	3
3-4	3
3-6	7
4-7	5
5-7	2
6-7	8

8. (i) Explain Replacement models. Discuss various types of failures of items. 10+10
 (ii) The cost of a machine is Rs. 7,000 and its Scrap Value is Rs. 100. The maintenance costs in rupees are as follows. When should the machine be replaced ?

Year	Maintenance Cost	Resale Value
1	Rs. 900	Rs. 4000
2	1200	2000
3	1600	1200
4	2100	600
5	2800	500
6	3700	400
7	4700	400
8	5900	400

10+10

(Punjabi Version)

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

ਭਾਗ—ਓ

1. (i) ਸੰਚਾਲਨ ਖੋਜ ਨੂੰ ਪਰਿਭਾਸ਼ਿਤ ਕਰੋ। ਸੰਚਾਲਨ ਖੋਜ ਦੇ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਅਨੁਪ੍ਰਯੋਗਾਂ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ। ਸੰਚਾਲਨ ਖੋਜ ਦੀਆਂ ਸੀਮਾਵਾਂ ਕੀ ਹਨ ? 10
 (ii) ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤੇ LPP ਨੂੰ ਗ੍ਰਾਫਿਕ ਤੌਰ 'ਤੇ ਹੱਲ ਕਰੋ :

Maximize $Z = 100X + 120Y$

Subject to the constraints,

$6X + 3Y \leq 18,$

$3X + Y \leq 8,$

$4X + 5Y \leq 30,$

$2X + 5Y \leq 25,$

where $X, Y \geq 0$

2. ਹੇਠਾਂ ਲਿਖੇ LPP ਨੂੰ ਹੱਲ ਕਰਨ ਲਈ ਸਰਲ ਵਿਧੀ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰੋ : 10

Minimize $Z = X + 4Y$

Subject to the constraints,

$X + 3Y \geq 4000,$

$X + 2Y \leq 3500,$

$X + Y \geq 2000,$

where $X, Y \geq 0$

20

ਭਾਗ—ਅ

3. (i) ਨਿਮਨਲਿਖਿਤ ਆਵਾਜਾਈ ਸਮੱਸਿਆ ਦਾ ਸਰਵੋਤਮ ਹੱਲ ਲਓ :

Origin/destination	C1	C2	C3	C4	Supply
W1	14	28	20	16	60
W2	14	24	22	12	80
W3	10	30	16	18	60
Demand	40	50	40	60	190/200

(ii) ਚਾਰ ਓਪਰੇਟਰ ਏ, ਬੀ, ਸੀ ਅਤੇ ਡੀ ਚਾਰ ਨੌਕਰੀਆਂ ਕਰਨ ਲਈ ਉਪਲਬਧ ਹਨ। ਵੱਖ-ਵੱਖ ਓਪਰੇਟਰਾਂ ਦੁਆਰਾ ਇਹਨਾਂ ਕੰਮਾਂ ਨੂੰ ਦਿਨਾਂ ਵਿੱਚ ਕਰਨ ਲਈ ਲੋੜੀਂਦਾ ਸਮਾਂ ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। ਕੁੱਲ ਸਮਾਂ ਘਟਾਉਣ ਲਈ ਸਰਵੋਤਮ ਅਸਾਈਨਮੈਂਟ ਲੱਭੋ :

Jobs/Operator	A	B	C	D
I	15	13	14	17
II	11	12	15	13
III	18	12	10	11
IV	15	17	14	16

4. (i) ਉਪ-ਖੇਡ ਵਿਧੀ ਦੁਆਰਾ ਹੇਠ ਦਿੱਤੀ ਗੇਮ ਨੂੰ ਹੱਲ ਕਰੋ :

Player A/B	I	II	III	IV
I	2	2	3	-1
II	4	3	2	6

(ii) ਦਬਦਬਾ ਸਿਧਾਂਤ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਕੇ ਹੇਠ ਦਿੱਤੀ ਗੇਮ ਨੂੰ ਹੱਲ ਕਰੋ :

Player A/B	I	II	III	IV	V
I	2	3	1	8	0
II	6	5	4	6	7
III	2	4	3	3	8
IV	5	6	2	2	1

10+10

ਭਾਗ—ੳ

5. (i) ਕਤਾਰ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਕੀ ਹੈ ? ਕਤਾਰ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੀਆਂ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾਵਾਂ ਅਤੇ ਤੱਤਾਂ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ।

(ii) ਇੱਕ ਸਵੈ-ਸੇਵਾ ਸਟੋਰ ਆਪਣੇ ਕਾਊਂਟਰ 'ਤੇ ਇੱਕ ਕੈਸ਼ੀਅਰ ਨੂੰ ਨਿਯੁਕਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਹਰ ਪੰਜ ਮਿੰਟਾਂ ਵਿੱਚ ਔਸਤਨ ਨੂੰ ਗਾਹਕ ਆਉਂਦੇ ਹਨ ਜਦੋਂ ਕਿ ਕੈਸ਼ੀਅਰ 5 ਮਿੰਟਾਂ ਵਿੱਚ 10 ਗਾਹਕਾਂ ਦੀ ਸੇਵਾ ਕਰ ਸਕਦਾ ਹੈ। ਆਗਮਨ ਦਰ ਲਈ ਪਾਇਸਨ ਵੰਡ ਅਤੇ ਸੇਵਾ ਸਮੇਂ ਲਈ ਘਾਤਕ ਵੰਡ ਨੂੰ ਮੰਨਦੇ ਹੋਏ, ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਅਤੇ ਕਤਾਰ ਵਿੱਚ ਗਾਹਕਾਂ ਦੀ ਔਸਤ ਸੰਖਿਆ ਲੱਭੋ। ਇਹ ਪਤਾ ਕਰੋ ਕਿ ਇੱਕ ਗਾਹਕ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਵਿੱਚ ਕਿੰਨਾ ਔਸਤ ਸਮਾਂ ਬਿਤਾਉਂਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਔਸਤ ਸਮਾਂ ਜੋ ਗਾਹਕ ਸੇਵਾ ਕੀਤੇ ਜਾਣ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਉਡੀਕਦਾ ਹੈ।

10+10

6. (i) ਵੱਖ-ਵੱਖ ਕਿਸਮਾਂ ਦੀਆਂ ਵਿਵਰਣ-ਸੂਚੀਆਂ ਅਤੇ ਸੂਚੀ ਲਾਗਤਾਂ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ।

(ii) ਇੱਕ ਵਸਤੂ ਦੀ ਸਾਲਾਨਾ ਮੰਗ 3200 ਯੂਨਿਟ ਹੈ। ਯੂਨਿਟ ਦੀ ਲਾਗਤ 6 ਰੁਪਏ ਹੈ ਅਤੇ ਵਸਤੂਆਂ ਨੂੰ ਚੁੱਕਣ ਦੇ ਖਰਚੇ 25% ਪ੍ਰਤੀ ਸਾਲ ਹਨ। ਜੇਕਰ ਇੱਕ ਖਰੀਦ ਦੀ ਲਾਗਤ 150 ਰੁਪਏ ਹੈ ਤਾਂ ਅਨੁਕੂਲ ਲਾਗਤ ਅਤੇ ਪ੍ਰਤੀ ਸਾਲ ਆਰਡਰ ਦਾ ਨੰਬਰ ਅਤੇ ਆਰਥਿਕ ਆਰਡਰ ਦੀ ਮਾਤਰਾ ਨਿਰਧਾਰਤ ਕਰੋ।

10+10

ਭਾਗ—ਸ

7. (i) CPM ਅਤੇ PERT ਨੂੰ ਪਰਿਭਾਸ਼ਿਤ ਕਰੋ। ਦੋਵਾਂ ਵਿੱਚ ਕੀ ਅੰਤਰ ਹਨ ?

- (ii) ਨੈੱਟਵਰਕ ਤਿਆਰ ਕਰੋ, ਅੱਗੇ ਅਤੇ ਪਿਛੜੇ ਸਮੇਂ ਦੇ ਅਨੁਮਾਨ ਨਿਰਧਾਰਤ ਕਰੋ ਅਤੇ ਹੇਠਾਂ ਦਿੱਤੇ ਪ੍ਰੋਜੈਕਟ ਲਈ ਕੁੱਲ ਫਲੋਟ ਲਭੋ :

Activity	Time in days
0-1	2
1-2	8
1-3	10
2-4	6
2-5	3
3-4	3
3-6	7
4-7	5
5-7	2
6-7	8

10+10

8. (i) ਬਦਲਣ ਵਾਲੇ ਮਾਡਲਾਂ ਦੀ ਵਿਆਖਿਆ ਕਰੋ। ਆਈਟਮਾਂ ਦੇ ਅਸਫਲਤਾਵਾਂ ਦੀਆਂ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਕਿਸਮਾਂ ਦੀ ਚਰਚਾ ਕਰੋ।
(ii) ਇੱਕ ਮਸ਼ੀਨ ਦੀ ਕੀਮਤ 7,000 ਰੁਪਏ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸਦਾ ਸਕ੍ਰੈਪ ਮੁੱਲ 100 ਰੁਪਏ ਹੈ। ਰੁਪਏ ਵਿੱਚ ਰੱਖ-ਰਖਾਅ ਦੀ ਲਾਗਤ ਹੇਠ ਲਿਖੇ ਅਨੁਸਾਰ ਹੈ। ਮਸ਼ੀਨ ਨੂੰ ਕਦੋਂ ਬਦਲਿਆ ਜਾਣਾ ਚਾਹੀਦਾ ਹੈ :

Year	Maintenance Cost Rs.	Resale Value Rs.
1	900	4000
2	1200	2000
3	1600	1200
4	2100	600
5	2800	500
6	3700	400
7	4700	400
8	5900	400

10+10