

Time : Three hours

Maximum : 100 marks

PART A — (10 × 3 = 30 marks)

Answer any TEN questions.

Each carries 3 marks.

1. Rewrite in standard form the following LPP :

$$\text{Minimize } z = 2x_1 + x_2 + 4x_3$$

$$\text{subject to the constraints : } -2x_1 + 4x_2 \leq 4$$

$$x_1 + 2x_2 + x_3 \geq 5$$

$$2x_1 + 3x_3 \leq 2.$$

$$x_1, x_2 \geq 0 \text{ and } x_3 \text{ is unrestricted in sign.}$$

கீழ்க்காணும் LPP-ஐ திட்டவடிவில் எழுது.

$$\text{மீச்சிறிதாக்குக } z = 2x_1 + x_2 + 4x_3$$

கட்டுப்பாடுகள்

$$-2x_1 + 4x_2 \leq 4$$

$$x_1 + 2x_2 + x_3 \geq 5$$

$$2x_1 + 3x_3 \leq 2.$$

$$x_1, x_2 \geq 0, x_3 \text{ -ன் குறிக்கு கட்டுப்பாடில்லை.}$$

2. Write the dual of the following LPP :

$$\text{Maximize } z = 5x_1 + 3x_2$$

$$\text{subject to the constraints : } 3x_1 + 5x_2 \leq 15$$

$$5x_1 + 2x_2 \leq 10$$

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

கீழ்க்காணும் LPP-ன் இருமையை எழுது.

$$\text{பெருமமாக்கு } z = 5x_1 + 3x_2$$

கட்டுப்பாடுகள் :

$$3x_1 + 5x_2 \leq 15$$

$$5x_1 + 2x_2 \leq 10$$

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

3. Write the mathematical formulation of a transportation problem.

போக்குவரத்துக் கணக்கின் கணித வடிவத்தை எழுதுக.

4. Find an initial basic feasible solution to the following transportation problem by least cost method :

6	1	9	3	70
11	5	2	8	55 available
10	12	4	7	90

Required 85 35 50 45

கீழ்க்காணும் போக்குவரத்துக் கணக்கிற்கு மீச்சிறு விலை என்ற முறையில் ஆரம்ப, தீர்வு கண்டுபிடி.

6	1	9	3	70
11	5	2	8	55 இருப்பு
10	12	4	7	90

தேவை 85 35 50 45

5. We have five jobs, each of which must go through two machines A and B in the order AB . Processing times are given in the table below. Determine a sequence of the jobs that will minimize the total elapsed time.

Job (i):	1	2	3	4	5
M/c A :	5	1	9	3	10
M/c B :	2	6	7	8	4

ஐந்து வேலைகளும் இரண்டு இயந்திரங்களில் அவற்றின் வேலை நேரமும் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. மொத்த வேலை நேரம் மிகக் குறைவாக இருக்கும்படி ஐந்து வேலைகளையும் வரிசைப்படுத்து.

வேலை (i): 1 2 3 4 5

இயந்திரம் A : 5 1 9 3 10

இயந்திரம் B : 2 6 7 8 4

6. Construct the network diagram for a project consisting of the tasks labelled A, B, \dots, H, I having the following constraints :

$$A < D, E; B, D < F, C < G, B, G < H; F, G < I.$$

ஒரு திட்டத்தின் வேலைகள் A, B, \dots, H, I எனக் குறிப்பிடப்படுகின்றன. $A < D, E; B, D < F, C < G, B, G < H; F, G < I$ என்ற கட்டுப்பாடுகளுடன் கூடிய அதன் வலையமைப்புப் படம் வரைக.

7. Give three differences between PERT and CPM.
PERT மற்றும் CPM இவற்றின் மூன்று வித்தியாசங்களைக் கூறு.
8. Find $E(n)$, $E(m)$ and $E(m/m > 0)$ for a $(m/m/1):(\infty/\text{FIFO})$ model.
 $(m/m/1):(\infty/\text{FIFO})$ வகை வரிசைக்கு $E(n)$, $E(m)$ மற்றும் $E(m/m > 0)$ கண்டுபிடி.
9. Define set up cost and holding cost.
அமைப்புச் செலவு, வைப்பு செலவு ஆகியவற்றை வரையறு.
10. State the types of inventory.
கையிருப்பு வகைகளை எழுதுக.
11. Define a saddle point.
சேணப் புள்ளியை வரையறு.
12. Define two person zero sum game.
இரு நபர் பூஜ்ய கூடுதல் விளையாட்டை வரையறு.

PART B — ($5 \times 6 = 30$ marks)

Answer any FIVE questions.

Each carries 6 marks.

13. Solve graphically the following LPP :

$$\text{Maximize } z = 3x_1 + 2x_2$$

$$\text{subject to the constraints : } -2x_1 + x_2 = 1$$

$$x_1 \leq 2$$

$$x_1 + x_2 \leq 3$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

வரைப்படம் மூலம் தீர் : LPP

$$\text{பெருமமாக்கு } z = 3x_1 + 2x_2$$

கட்டுப்பாடுகள் :

$$-2x_1 + x_2 = 1$$

$$x_1 \leq 2$$

$$x_1 + x_2 \leq 3$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

14. Prove that dual of the dual is the primal.

இருமையின் இருமை முதன்மை என நிரூபி.

15. Solve the following assignment problem :

		Labour			
		W	X	Y	Z
Job	A	8	7	9	10
	B	7	9	9	8
	C	10	8	7	11
	D	10	6	8	7

கீழ்க்காணும் ஒதுக்கீட்டுக் கணக்கைத் தீர்.

		வேலை ஆள்			
		W	X	Y	Z
வேலை	A	8	7	9	10
	B	7	9	9	8
	C	10	8	7	11
	D	10	6	8	7

16. Solve the following sequencing problem, when passing is not allowed. Find the total elapsed time.

		Job					
		1	2	3	4	5	6
Machine	A	8	3	7	2	5	1
	B	3	4	5	2	1	6
	C	8	7	6	9	10	9

கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள வரிசைக் கணக்கை எந்த இயந்திரத்தையும் தவிர்க்க இயலாத கட்டுப்பாட்டில், தீர். மீச்சிறு மொத்த வேலை நேரம் கண்டுபிடி.

		வேலை					
		1	2	3	4	5	6
இயந்திரம்	A	8	3	7	2	5	1
	B	3	4	5	2	1	6
	C	8	7	6	9	10	9

17. In a self service store with one cashier, nine customers arrive on the average every 5 minutes and the cashier can serve 10 in 5 minutes. Find

- (a) the average number of customers queuing for service.
 (b) average time a customer spends in the system and the average time a customer waits before being served.

ஒரு காசாளர் உள்ள சுய சேவை கடையில் வாடிக்கையாளர்கள் சராசரியாக ஐந்து நிமிடங்களுக்கு 9 பேர் வருகிறார்கள். காசாளர் ஐந்து நிமிடத்திற்கு 10 பேருக்கு சேவை செய்கிறார்.

- (அ) சேவைக்காக வரிசையில் காத்திருக்கும் வாடிக்கையாளர்களின் எண்ணிக்கை.
 (ஆ) சராசரியாக ஒரு வாடிக்கையாளர் கடையில் செலவிடுகிறார் மற்றும் சராசரியாக வாடிக்கையாளர் வரிசையில் காத்திருக்கும் நேரம் ஆகியவற்றைக் கண்டுபிடி.

18. Find the optimum order quantity for a product for which the price breaks are given as follows :

Quantity $0 \leq Q_1 < 500$ Unit cost Rs. 10

$500 \leq Q_2$ Unit cost Rs. 9.25.

The monthly demand for the product is 200 units, the storage cost is 2% of the unit cost and the cost of ordering is Rs. 350.00.

ஒரு பொருளின் விலை 500 எண்ணிக்கை வரை ஒன்று ரூ. 10 வீதமும் 500-க்கு மேல் ஒன்றின் விலை ரூ. 9.25-ம் ஆகும். மாதாந்திர தேவை 200. வைப்பு செலவு விலையில் 2% ஆணையிடும் செலவு ரூ. 350 எனில் உத்தம ஆணை அளவைக் கண்டுபிடி.

19. Solve the game

		<i>B</i>			
		I	II	III	IV
<i>A</i>	I	3	2	4	0
	II	3	4	2	4
	III	4	2	4	0
	IV	0	4	0	8

.

		B				
		I	II	III	IV	
A	I	3	2	4	0	என்ற விடையாட்டுக்குத் தீர்வு காண்க.
	II	3	4	2	4	
	III	4	2	4	0	
	IV	0	4	0	8	

PART C — (4 × 10 = 40 marks)

Answer any FOUR questions.

Each carries 10 marks.

20. Use Big M method to

$$\text{Maximize } z = 6x_1 + 4x_2$$

$$\text{subject to the constraints: } 2x_1 + 3x_2 \leq 30$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 24$$

$$x_1 + x_2 \geq 3$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

பிக் M-முறையைப் பயன்படுத்தி

$$\text{பெருமமாக்குக } z = 6x_1 + 4x_2,$$

கட்டுப்பாடுகள் :

$$2x_1 + 3x_2 \leq 30$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 24$$

$$x_1 + x_2 \geq 3$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

21. Given the LPP

$$\text{Maximize } z = 3x_1 + 5x_2$$

$$\text{subject to the constraints : } x_1 + x_2 \leq 1$$

$$2x_1 + 3x_2 \leq 1$$

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

Obtain the variations in c_j ($j=1,2$) which are permitted without changing the optimal solution.

பெருமமாக்குக $z = 3x_1 + 5x_2$,

கட்டுப்பாடுகள் :

$$\begin{aligned} x_1 + x_2 &\leq 1 \\ 2x_1 + 3x_2 &\leq 1 \\ x_1, x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

என்ற LPP-ன் உத்தம தீர்வு மாறாமல் c_j ($j=1,2$)-வை எந்த அளவுக்கு மாற்றலாம் என்று கண்டுபிடி.

22. Solve the following transportation problem :

		To					
		D	E	F	G	H	
From	A	5	8	6	6	3	800
	B	4	7	7	6	5	500
	C	8	4	6	6	4	900
		400	400	500	400	800	

கீழ்க்காணும் போக்குவரத்துக் கணக்கைத் தீர்.

		To					
		D	E	F	G	H	
From	A	5	8	6	6	3	800
	B	4	7	7	6	5	500
	C	8	4	6	6	4	900
		400	400	500	400	800	

23. A project consists of eight activities with the following data :

Activity	Immediate predecessor	t_o	t_m	t_p
A	—	1	1	7
B	—	1	4	7
C	—	2	2	8
D	A	1	1	1
E	B	2	5	14
F	C	2	5	8
G	D, E	3	6	15
H	F, G	1	2	3

- Draw the PERT network and find the expected project completion time.
- What duration will have 95% confidence for project completion ($P(Z \leq 1.645) = .95$)?

எட்டு செயல்பாடுகள் உள்ள திட்டத்தின் விபரங்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

செயல்	முந்தைய செயல்	t_o	t_m	t_p
<i>A</i>	—	1	1	7
<i>B</i>	—	1	4	7
<i>C</i>	—	2	2	8
<i>D</i>	<i>A</i>	1	1	1
<i>E</i>	<i>B</i>	2	5	14
<i>F</i>	<i>C</i>	2	5	8
<i>G</i>	<i>D, E</i>	3	6	15
<i>H</i>	<i>F, G</i>	1	2	3

(அ) PERT வலைபடத்தை வரைந்து திட்டம் முடிய எதிர்பார்க்கப்படும் நாட்கள் எத்தனை எனக் கண்டுபிடி.

(ஆ) 95% நம்பிக்கையைத் தரக்கூடிய திட்டம் முடியும் நாட்கள் எத்தனை? ($P(Z \leq 1.645) = .95$).

24. Solve the following game graphically :

$$\text{Player A} \begin{matrix} & B_1 & B_2 & B_3 & B_4 \\ A_1 & \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & -2 \end{bmatrix} \\ A_2 & \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

$$A \begin{matrix} & B_1 & B_2 & B_3 & B_4 \\ A_1 & \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 & -2 \end{bmatrix} \\ A_2 & \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 & 2 \end{bmatrix} \end{matrix} \text{ என்ற விளையாட்டை வரைபடம் மூலம் தீர்.}$$

25. Explain the Branch and Bound method for solving an integer programming problem.

முழு எண் திட்டக் கணக்கைத் தீர்ப்பதற்கான கிளை மற்றும் வரம்பு முறையை விளக்குக.