

**Reg. No. : .....**

**Code No. : 30010 B      Sub. Code : GMMA 62/  
GMMC 62**

**B.Sc. (CBCS) DEGREE EXAMINATION, APRIL 2020.**

**Sixth Semester**

**Mathematics/Mathematics with CA – Core**

**LINEAR PROGRAMMING**

**(For those who joined in July 2012-2015)**

**Time : Three hours**

**Maximum : 75 marks**

**PART A — (10 × 1 = 10 marks)**

**Answer ALL the questions.**

**Choose the correct answer :**

1. சிம்பிளக்ஸ் அட்டவணையில் கிடைக்கும் தலைமை உறுப்பு —  
\_\_\_\_\_

(அ) சுழலியக்க உறுப்பு

(ஆ) மீச்சிறும உறுப்பு

(இ) வரம்புள்ள உறுப்பு

(ஈ) வரம்பில்லா உறுப்பு

The leading element obtained in simple table is also called \_\_\_\_\_ element.

- (a) pivotal
- (b) minimum
- (c) bounded
- (d) unbounded

2. ஒரு நேரியல் திட்டக் கணக்கின் தீர்வுகளின் கணம் \_\_\_\_\_.

- (அ) மூடிய கணம்
- (ஆ) திறந்த கணம்
- (இ) குவிகணம்
- (ஈ) ஏதுமில்லை

The set of all feasible solution to a LPP is a \_\_\_\_\_.

- (a) closed set
- (b) open set
- (c) convex set
- (d) none

3. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது செயற்கை மாறி நுட்பம் ஆகும்?

- (அ) வரைபட முறை
- (ஆ) சிம்பிளக்ஸ் முறை
- (இ) வோகல் முறை
- (ஈ) பெரிய M முறை

Which one of the following is an artificial technique?

- (a) Graphical method
- (b) Simplex method
- (c) Vogel's method
- (d) Big method

4. முதன்மை இருமை ஜோடியை அமைக்கும் போது இரும் கட்டுப்பாடுகளின் எண்ணிக்கை \_\_\_\_\_க்கு சமமாக இருக்கும்.

- (அ) முதன்மை கட்டுப்பாடுகளின் எண்ணிக்கை
- (ஆ) இரும் மாறிகளின் எண்ணிக்கை
- (இ) முதன்மை மாறிகளின் எண்ணிக்கை
- (ஈ) இவை ஏதுமில்லை

In the formulation of primal dual pair, the number of dual constraints is always equal to \_\_\_\_\_.

- (a) number of primal constraints
- (b) number of dual variables
- (c) number of primal variables
- (d) none of these

5. மீச்சிறு செலவு முறையின் மறுபெயர் \_\_\_\_\_.

- (அ) அணி-சிறு மதிப்பு முறை
- (ஆ) பத்தி-சிறு மதிப்பு முறை
- (இ) நிரல்-சிறு மதிப்பு முறை
- (ஈ) வடமேற்கு மூலை முறை

The other name for the least cost method is \_\_\_\_\_.

- (a) matrix-minima method
- (b) column- minima method
- (c) row- minima method
- (d) north west corner rule

6. ஒரு போக்குவரத்துக் கணக்கில் \_\_\_\_\_ சார்பற்ற சமன்பாடுகள் உள்ளன.

- (அ)  $mn - 1$  (ஆ)  $m + n - 1$
- (இ)  $m + n$  (ஈ)  $mn$

The number of linearly independent equations in a transportation problem is \_\_\_\_\_

- (a)  $mn - 1$  (b)  $m + n - 1$
- (c)  $m + n$  (d)  $mn$

7. ஒதுக்கீட்டுக் கணக்கை தீர்வு காணும் முறை \_\_\_\_\_.

- (அ) சாரன்ஸ் (ஆ) டான்சிக்
- (இ) கோனிக் (ஈ) வோகல்

The method of solving an assignment problem is \_\_\_\_\_ method.

- (a) Charnes (b) Dantzig
- (c) Konig (d) Vogel

8. ஒரு ஒதுக்கீட்டுக் கணக்கின் உத்தம அட்டவணை  
\_\_\_\_\_ல் நிறுத்தப்படும்.

(அ)  $p > n$  (ஆ)  $n > p$

(இ)  $p \neq n$  (ஈ)  $p = n$

An optimum assignment table stop when  
\_\_\_\_\_.

(a)  $p > n$  (b)  $n > p$

(c)  $p \neq n$  (d)  $p = n$

9. ஒரு இயந்திரம் வேலை செய்யாமல் இருக்கும் நேரத்திற்கு  
\_\_\_\_\_ நேரம் என்று பெயர்.

(அ) முழு நேரம் (ஆ) செயல்படும் நேரம்

(இ) ஐடில் நேரம் (ஈ) ஏதுமில்லை

The time for which the machine has no job to  
process is \_\_\_\_\_ on machine.

(a) total time (b) processing time

(c) idle time (d) none

10. \_\_\_\_\_ நேரத்தை ஒரு வேலை முழுவதையும் முடிக்க  
பயன்படுத்தும் நேரம் எனப்படுகிறது.

(அ) செயல்படும் (ஆ) முடிவடையும்

(இ) ஐடில் (ஈ) மொத்த

\_\_\_\_\_ time is a time for a job to flow  
through the system.

(a) processing (b) completion

(c) idle (d) total

PART B — ( $5 \times 5 = 25$  marks)

Answer ALL questions, choosing either (a) or (b).

11. (அ) பின்வரும் ஒருபடி திட்டக் கணக்கின் திட்ட வடிவம் எழுதுக.

$$\text{மீச்சிறிதாக்கு } z = 2x_1 + 5x_2 + x_3$$

கட்டுப்பாடுகள்

$$x_1 + 3x_2 - 4x_3 \leq 20$$

$$2x_1 + x_2 + x_3 \geq 10$$

$$x_1 + 4x_2 + 5x_3 = 10$$

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

Write the following LPP in standard form

$$\text{Minimize } z = 2x_1 + 5x_2 + x_3$$

Subject to

$$x_1 + 3x_2 - 4x_3 \leq 20$$

$$2x_1 + x_2 + x_3 \geq 10$$

$$x_1 + 4x_2 + 5x_3 = 10$$

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

Or

(ஆ) வரைபட முறையை பயன்படுத்தி கீழ்க்கண்ட கணக்கை தீர்க்க :

$$\text{மீப்பெரிதாக்கு } z = 20x_1 + 30x_2$$

கட்டுப்பாடுகள்

$$3x_1 + 3x_2 \leq 36$$

$$5x_1 + 2x_2 \leq 50$$

$$2x_1 + 6x_2 \leq 60$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

Solve the following LPP graphically

$$\text{Maximize } z = 20x_1 + 30x_2$$

Subject to

$$3x_1 + 3x_2 \leq 36$$

$$5x_1 + 2x_2 \leq 50$$

$$2x_1 + 6x_2 \leq 60$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

12. (அ) இரு பகுதி சிம்பிளக்ஸ் முறையை விவரி.

Explain the two phase simplex method.

Or

(ஆ) கீழ்காணும் நேரிய கணக்கை இரட்டைத் தன்மை கணக்காக எழுது.

$$\text{மீப்பெரிதாக்கு } z = x_1 + 2x_2 + 3x_3$$

கட்டுப்பாடுகள்

$$4x_1 + 5x_2 + 4x_3 \leq 9$$

$$6x_1 - x_2 + 5x_3 = 10$$

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

Write the dual of the following LPP

$$\text{Maximize } z = x_1 + 2x_2 + 3x_3$$

Subject to

$$4x_1 + 5x_2 + 4x_3 \leq 9$$

$$6x_1 - x_2 + 5x_3 = 10$$

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

13. (அ) கீழ்க்கண்ட போக்குவரத்துக் கணக்கிற்கான அடிப்படை சாத்திய தீர்வினை மீச்சிறு செலவு முறைப்படி காண்க.

|       | $W_1$ | $W_2$ | $W_3$ | $a_i$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| $F_1$ | 8     | 10    | 12    | 900   |
| $F_2$ | 12    | 13    | 12    | 1000  |
| $F_3$ | 14    | 10    | 11    | 1200  |
| $b_j$ | 1200  | 1000  | 900   | 3100  |

அளிப்பு

தேவை



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

|       | $W_1$  | $W_2$ | $W_3$ | $a_i$ |        |
|-------|--------|-------|-------|-------|--------|
| $F_1$ | 8      | 10    | 12    | 900   |        |
| $F_2$ | 12     | 13    | 12    | 1000  |        |
| $F_3$ | 14     | 10    | 11    | 1200  | Supply |
| $b_j$ | 1200   | 1000  | 900   | 3100  |        |
|       | Demand |       |       |       |        |

Or

(ஆ) கீழ்க்கண்ட போக்குவரத்துக் கணக்கிற்கான அடிப்படை சாத்திய தீர்வினை வடமேற்கு மூலை முறைப்படி காண்க.

Find the initial basic feasible solution by North West corner method to the following transportation problem.

|       | $W_1$ | $W_2$ | $W_3$ | $a_i$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| $F_1$ | 2     | 7     | 4     | 5     |
| $F_2$ | 3     | 3     | 1     | 8     |
| $F_3$ | 5     | 4     | 7     | 7     |
| $F_4$ | 1     | 6     | 2     | 14    |
| $b_j$ | 2     | 9     | 18    | 34/29 |

14. (அ) ஒரு மதிப்பு அணியில் எந்த ஒரு நிரைகளில் அல்லது நிரல்களில் ஒரு மாறிலியை கூட்டவோ அல்லது கழிக்கவோ, செய்தாலும் ஒதுக்கீட்டுக் கணக்கு முறையில் உத்தம தீர்வானது மாறாததாக இருக்கும் என்பதை நிறுவுக.

Prove that the optimal solution to the assignment problems remains the same if a constant is added or subtracted to any row or column of cost matrix.

Or

- (ஆ) ஒதுக்கீட்டுக் கணக்கை தீர்ப்பதற்கான செயல் வழிமுறைகளை எழுதுக.

Write the algorithm for solving assignment problem.

15. (அ) உச்ச தொடர் கணக்கையும், 5 வேலைகளின் மீச்சிறு மொத்த கடந்த நேரத்தையும், இரண்டு இயந்திரங்களின் ஓய்வு நேரத்தையும் கண்டுபிடி.

வேலை :     1    2    3    4    5

எந்திரம்  $M_1$    3    8    5    7    4

எந்திரம்  $M_2$    4   10   6    5    8

Determine the optimum sequence for the 5 jobs and minimum total elapsed time and idle time of two machines.

Job :            1    2    3    4    5

Machine M<sub>1</sub>    3    8    5    7    4

Machine M<sub>2</sub>    4    10    6    5    8

Or

(ஆ)  $n$  வேலைகளை  $m$  எந்திரங்களுடன் செய்து முடிக்கப்படும் முறையினை விவரி.

Describe the method of processing  $n$  jobs through  $m$  machines.

PART C — ( $5 \times 8 = 40$  marks)

Answer ALL questions, choosing either (a) or (b).

16. (அ) கீழ்க்காணும் நேரியல் திட்டக் கணக்கை சிம்பளக்ஸ் முறைப்படி தீர்க்க

$$\text{மீப்பெரிதாக்கு } z = 25x_1 + 20x_2$$

கட்டுப்பாடுகள்

$$16x_1 + 12x_2 \leq 100$$

$$8x_1 + 16x_2 \leq 80$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

Using simplex method to solve the following

LPP

$$\text{Maximize } z = 25x_1 + 20x_2$$

Subject to

$$16x_1 + 12x_2 \leq 100$$

$$8x_1 + 16x_2 \leq 80$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

Or

(ஆ) கீழ்க்காணும் நேரியல் திட்டக் கணக்கை சிம்பளக்ஸ்

முறைப்படி தீர்க்க.

$$\text{மீச்சிறிதாக்கு } z = x_1 - 3x_2 + 2x_3$$

கட்டுப்பாடுகள்

$$3x_1 - x_2 + 2x_3 \leq 7$$

$$-2x_1 + 4x_2 \leq 12$$

$$-4x_1 + 3x_2 + 8x_3 \leq 10$$

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

Use simplex method to solve the following  
LPP.

$$\text{Minimize } z = x_1 - 3x_2 + 2x_3$$

Subject to

$$3x_1 - x_2 + 2x_3 \leq 7$$

$$-2x_1 + 4x_2 \leq 12$$

$$-4x_1 + 3x_2 + 8x_3 \leq 10$$

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

17. (அ) கீழ்க்காணும் நேரியல் திட்ட கணக்கை

பெரிய M முறைப்படி தீர்க்க.

$$\text{மீப்பெரிதாக்கு } z = 4x_1 + x_2$$

கட்டுப்பாடுகள்

$$3x_1 + x_2 = 3$$

$$4x_1 + 3x_2 \geq 6$$

$$x_1 + 2x_2 \leq 4$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

Use Big M method to solve the following LPP

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

Subject to

$$3x_1 + x_2 = 3$$

$$4x_1 + 3x_2 \geq 6$$

$$x_1 + 2x_2 \leq 4$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

Or

(ஆ) கீழ்க்கண்ட முதன்மை நேரியல் செயல் திட்டக் கணக்கினை அதனில் இருமை நேரியல் செயல் திட்டக் கணக்கினைக் கண்டுபிடித்து தீர்க்கவும்.

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

கட்டுப்பாடுகள்

$$x_1 + x_2 \geq 5$$

$$x_1 + 2x_2 \geq 6$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

Solve by simplex method using dual of the following LPP:

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

Subject to

$$x_1 + x_2 \geq 5$$

$$x_1 + 2x_2 \geq 6$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

18. (அ) கீழ்க்கண்ட போக்குவரத்து கணக்கினை தீர்க்க

|                | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>4</sub> | a <sub>i</sub> |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| S <sub>1</sub> | 3              | 1              | 7              | 4              | 300            |
| S <sub>2</sub> | 2              | 6              | 5              | 9              | 400            |
| S <sub>3</sub> | 8              | 3              | 3              | 2              | 500            |
| b <sub>j</sub> | 250            | 350            | 400            | 200            | 1200           |

Solve the following transportation problem.

|                | D <sub>1</sub> | D <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>4</sub> | a <sub>i</sub> |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| S <sub>1</sub> | 3              | 1              | 7              | 4              | 300            |
| S <sub>2</sub> | 2              | 6              | 5              | 9              | 400            |
| S <sub>3</sub> | 8              | 3              | 3              | 2              | 500            |
| b <sub>j</sub> | 250            | 350            | 400            | 200            | 1200           |

Or

(ஆ) கீழ்க்கண்ட போக்குவரத்துக் கணக்கை தீர்க்க.

|                | F <sub>1</sub> | F <sub>2</sub> | F <sub>3</sub> | F <sub>4</sub> | a <sub>i</sub> |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| W <sub>1</sub> | 10             | 15             | 12             | 12             | 200            |
| W <sub>2</sub> | 8              | 10             | 11             | 9              | 150            |
| W <sub>3</sub> | 11             | 12             | 13             | 10             | 120            |
| b <sub>j</sub> | 140            | 120            | 80             | 220            | 560/470        |

Solve the following transportation problem.

|                | F <sub>1</sub> | F <sub>2</sub> | F <sub>3</sub> | F <sub>4</sub> | a <sub>i</sub> |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| W <sub>1</sub> | 10             | 15             | 12             | 12             | 200            |
| W <sub>2</sub> | 8              | 10             | 11             | 9              | 150            |
| W <sub>3</sub> | 11             | 12             | 13             | 10             | 120            |
| b <sub>j</sub> | 140            | 120            | 80             | 220            | 560/470        |

19. (அ) கீழ்க்கண்ட ஒதுக்கீட்டுக் கணக்கை தீர்க்க.

|   | A  | B  | C  | D  |
|---|----|----|----|----|
| X | 18 | 24 | 28 | 32 |
| Y | 8  | 13 | 17 | 19 |
| Z | 10 | 15 | 19 | 22 |

Solve the following assignment problem.

|   | A  | B  | C  | D  |
|---|----|----|----|----|
| X | 18 | 24 | 28 | 32 |
| Y | 8  | 13 | 17 | 19 |
| Z | 10 | 15 | 19 | 22 |

Or



(ஆ) பின்வரும் ஒதுக்கீட்டுக் கணக்கின் அதிகப்படியான இலாபத்தை கணக்கிடுக.

|                | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| J <sub>1</sub> | 62             | 71             | 87             | 48             |
| J <sub>2</sub> | 78             | 84             | 92             | 64             |
| J <sub>3</sub> | 50             | 61             | 111            | 87             |
| J <sub>4</sub> | 101            | 73             | 71             | 77             |
| J <sub>5</sub> | 82             | 59             | 81             | 80             |

Solve the following assignment problem, find the maximum profit.

|                | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>3</sub> | A <sub>4</sub> |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| J <sub>1</sub> | 62             | 71             | 87             | 48             |
| J <sub>2</sub> | 78             | 84             | 92             | 64             |
| J <sub>3</sub> | 50             | 61             | 111            | 87             |
| J <sub>4</sub> | 101            | 73             | 71             | 77             |
| J <sub>5</sub> | 82             | 59             | 81             | 80             |

20. (அ) கீழ்க்காணும் போக்குவரத்து கணக்கினைத் தீர்க்க.

| எந்திரங்கள் |                | M <sub>1</sub> | M <sub>2</sub> | M <sub>3</sub> | M <sub>4</sub> |
|-------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| வேலைகள்     | J <sub>1</sub> | 15             | 5              | 5              | 15             |
|             | J <sub>2</sub> | 12             | 2              | 10             | 12             |
|             | J <sub>3</sub> | 16             | 2              | 4              | 16             |
|             | J <sub>4</sub> | 18             | 3              | 4              | 18             |

Solve the following transportation problem.

| Machines |                | M <sub>1</sub> | M <sub>2</sub> | M <sub>3</sub> | M <sub>4</sub> |
|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Jobs     | J <sub>1</sub> | 15             | 5              | 5              | 15             |
|          | J <sub>2</sub> | 12             | 2              | 10             | 12             |
|          | J <sub>3</sub> | 16             | 2              | 4              | 16             |
|          | J <sub>4</sub> | 18             | 3              | 4              | 18             |

Or

(ஆ) கீழ்காணும் போக்குவரத்து கணக்கினைத் தீர்க்க.

| வேலை 1 | வரிசை நேரம் | A | B | C | D |
|--------|-------------|---|---|---|---|
|        |             | 4 | 6 | 7 | 3 |
| வேலை 2 | வரிசை நேரம் | D | B | A | C |
|        |             | 8 | 7 | 4 | 5 |

Solve the following transportation problem.

| Job 1 | Time sequence | A | B | C | D |
|-------|---------------|---|---|---|---|
|       |               | 4 | 6 | 7 | 3 |
| Job 2 | Time sequence | D | B | A | C |
|       |               | 8 | 7 | 4 | 5 |