

Reg. No. :

Code No. : 20829

Sub. Code : GMMA 62/
GMMC 62

B.Sc. (CBCS) DEGREE EXAMINATION, APRIL 2017.

Sixth Semester

Mathematics — Main

LINEAR PROGRAMMING

(Also Common to Maths with CA)

(For those who joined in July 2012 – 2015)

Time : Three hours

Maximum : 75 marks

PART A — (10 × 1 = 10 marks)

Answer ALL questions.

Choose the correct answer :

- வரைபடங்கள் மூலம் தீர்வு காணப்படும் நேரிய செயல்திட்ட கணக்கு ————— பெற்றுள்ளவை
(அ) ஒருபடி கட்டுப்பாடுகள்
(ஆ) இருபடி கட்டுப்பாடுகள்
(இ) நான்குபடி கட்டுப்பாடுகள்
(ஈ) இவை ஏதுமில்லை

பதிப்புகள்	A	B	C	D	E	F	G	H	I
பிணைப்பு	2	5	4	9	6	8	7	5	4
குறைத்தல்	6	8	7	4	3	9	3	8	11

A printing press has to finish 9 different editions of books through two process, binding and cutting. The time taken in minutes for each of these editions at different stages are given below. Find the optimal sequence, the total minimum elapsed time and idle time for binding and cutting.

Editions	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Binding	2	5	4	9	6	8	7	5	4
Cutting	6	8	7	4	3	9	3	8	11



LPP that can be solved by graphical method have

- (a) Linear constraints
- (b) Quadratic constraint
- (c) Biquadratic constraints
- (d) None of these

2. ஒரு நேரியல் திட்டக்கணக்கின் தீர்வுகளின் கணம் ———

- (அ) மூடிய கணம் (ஆ) திறந்த கணம்
- (இ) குவி கணம் (ஈ) சதுரம்

The set of all feasible solution to a linear programming problem is a ———

- (a) Closed set (b) Open set
- (c) Convex set (d) None of these

3. கீழ்க்கண்டவற்றுள் எது இரட்டை பேஸ் முறையின் அங்கம் அல்ல?

- (அ) எல்லா b_i களும் மிகையானவையாக இருக்க உறுதி செய்தல்
- (ஆ) கட்டுப்பாடுகளை ஸ்டாண்டர்டு அமைப்பிற்கு மாற்ற்தல்
- (இ) $=$ அல்ல \geq கொண்ட கட்டுப்பாடுகளில் செயற்கை மாறிகளை சேர்த்தல்
- (ஈ) $=$ கொண்ட கட்டுப்பாடுகளில் செயற்கை மாறிகளை சேர்த்தல்

Page 2 Code No. : 20829

Which of the following is not a part of Two-phase method?

- (a) ensure that all b_i 's are non-negative
- (b) constraints must be expressed in standard form
- (c) add artificial variables to all constraints of $=$ or \geq type
- (d) add additional variables to $=$ constraints

4. ஒரு நேரியல் திட்டக்கணக்கில் மாறிகளின் எண்ணிக்கை 3 கட்டுப்பாடுகளின் எண்ணிக்கை 2 எனில் இருமையில் கட்டுப்பாடுகளின் எண்ணிக்கை ———

- (அ) 2 (ஆ) 3
- (இ) 6 (ஈ) 4

In a LLP the number of variables is 3 and the number of constraints is 2, then the constraints of the dual is ———

- (a) 2 (b) 3
- (c) 6 (d) 4

5. போக்குவரத்து வழிமுறைகள் மொத்தம் ——— வகைப்படும்

- (அ) 3 (ஆ) 1
- (இ) 2 (ஈ) 4

Page 3 Code No. : 20829



There are ————— types of transportation methods

- (a) 3 (b) 1
(c) 2 (d) 4

6. அடிப்படை சாத்திய தீர்வில் ————— உண்மையாக இருக்கும்பொழுது எந்தவொரு போக்குவரத்துக் கணக்கும் சிதைந்தது என அழைக்கப்படும்

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

Any Basic feasible solution to transportation problem is called degenerate if ————— is true

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

7. ஒதுக்கீட்டு மாடல் என்பது ————— கணக்கின் ஒரு வகையாகும்

- (அ) போக்குவரத்து (ஆ) வரிசைப்படுத்துதல்
(இ) பிரயாணம் (ஈ) இவற்றில் ஏதுமில்லை

Assignment model is a special case of —————

- (a) transportation (b) sequencing
(c) routing (d) none of these

8. சில செல்களில் குறியீடு இடப்பட்டுள்ள ஒதுக்கீட்டுக்கணக்கின் பெயர் ————— ஆகும்

- (அ) வீழ்வடிவம்
(ஆ) வீழ்வடிவமற்றது
(இ) ஒதுக்கீட்டுகட்டுப்பாடுகள்
(ஈ) இவற்றில் ஏதுமில்லை

An assignment problem in which ∞ is marked in some cells is called ————— problem

- (a) degenerate
(b) non-degenerate
(c) restricted assignment
(d) none of these

9. ஒரு வரிசைமறை கணக்கில் —————

- (அ) அனைத்து வேலைகளும் முழுவதுமாக அறியப்பட்டிருக்கும் மற்றும் அவைகள் செயலாக்கத்திற்கு தயார் நிலையில் இருக்கும்
(ஆ) அனைத்து வேலைகளும் வரிசைமுறைப்படி செயல்படுத்தப்படும்
(இ) ஒரே நேரத்தில் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட வேலைகளை செயல்படுத்தும் சேவை வசதிகள் கொண்டிருத்தல்
(ஈ) இவையேதும் இல்லை



In sequencing problem —————

- (a) all jobs are completely known and are ready for processing
- (b) jobs are processed sequentially
- (c) a service facility can process more than one job at a time
- (d) all the above

10. இரண்டு வேலைகளை 'n' இயந்திரங்களில் செய்து முடிக்கப்படும் வரிசை முறை கணக்குகளை —————

- (அ) வரைபட முறையில் தீர்க்க முடியும்
- (ஆ) வரைபட முறையில் தீர்க்க முடியாது
- (இ) இரண்டு வேலைகளை ஒரே வரிசையில் செய்தல் என்ற கட்டுப்பாட்டைக் கொண்டிருக்கும்
- (ஈ) இவையேதும் இல்லை

Sequencing problems involving processing of two jobs on 'n' machines —————

- (a) can be solved by graphical method
- (b) cannot be solved by graphical method
- (c) have a condition that the processing of two Jobs must be in the same order
- (d) none of these

PART B — (5 × 5 = 25 marks)

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

11. (அ) ஒரு முட்டையில், ஒவ்வொரு கிராமிலும் 6 அலகு வைட்டமின் ஏவும் மற்றும் 7 அலகு வைட்டமின் பியும் உள்ளது. ஒவ்வொரு கிராமின் விலை 12 பைசாக்கள். பாலில் ஒவ்வொரு பியும், ஒவ்வொரு கிராமின் விலை 12 பைசாக்கள். பாலில் ஒவ்வொரு கிராமிலும் அலகு வைட்டமின் ஏவும், 12 அலகு வைட்டமின் பியும் உள்ளது. ஒரு கிராம் பாலின் விலை 20 பைசாக்கள். ஒவ்வொரு நாளுக்கும் 100 அலகு வைட்டமின் ஏவும். 120 அலகு வைட்டமின் பியும் குறைந்தபட்சம் தேவைப்படுகிறது. இதற்கான உத்தம தயாரிப்பு கலவையைக்காண. மேற்கண்ட கணக்கிற்குநேரிய செயல் திட்ட மாதிரியை வடிவமை.

An egg contains 6 units of Vitamin A per gram and 7 units of Vitamin B per gram and costs 12 paise per gram. Milk contains 8 units of Vitamin A per gram and 12 units of Vitamin B per gram and costs 20 paise per gram. The daily minimum requirements of Vitamin A and Vitamin B are 100 units and 120 units. Find the optimal product mix. Formulate a Lp model for the above problem.

Or



(ஆ) வரைபட முறையை பயன்படுத்தி கீழ்க்கண்ட கணக்கை தீர்க்க:

$$\text{மீப்பெரிதாக்கு } z = 3x_1 + 4x_2$$

கட்டுப்பாடுகள்

$$2x_1 + x_2 \leq 40$$

$$2x_1 + 5x_2 \leq 180$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

Solve by graphical method, the following LPP:

$$\text{Maximize } z = 3x_1 + 4x_2$$

Subject to the constraints

$$2x_1 + x_2 \leq 40$$

$$2x_1 + 5x_2 \leq 180$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

12. (அ) இருபகுதி சிம்ப்லெக்ஸ் முறையை விவரி.

Explain the Two-Phase simplex method.

Or

(ஆ) ஈருமையின் இருமை ஒரு முதன்மை என நிரூபி.

Prove that the dual of the dual is a primal.

13. (அ) போக்குவரத்துக்கணக்கின் கணித வடிவத்தைத் தருக.

Give the mathematical formulation of a transportation problem.

Or

(ஆ) கீழ்க்கண்ட போக்குவரத்து கணக்கிற்கான அடிப்படை சாத்திய தீர்வினை அணி மீச்சிறு மதிப்பின் முறை கொண்டு கண்டுபிடி.

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	அளிப்பு
S ₁	21	16	25	13	11
S ₂	17	18	14	23	13
S ₃	32	27	18	41	19
தேவை	6	10	12	15	43

Find the Initial basic feasible solution by Least Cost method to the following transportation problem.

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	Supply
S ₁	21	16	25	13	11
S ₂	17	18	14	23	13
S ₃	32	27	18	41	19
Demand	6	10	12	15	43



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

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

Or

- (ஆ) ஒதுக்கீட்டு கணக்கு முறையை விவரி.

Explain the assignment problem.

15. (அ) வரிசைமுறை கணக்கினை வரையறு மேலும் வரிசைமுறை கணக்குகளில் வழக்கமாக கருதப்படும் அடிப்படை ஊகங்களை விளக்குக.

Define the problem of sequencing and explain the basic assumptions that are usually made for sequencing problems.

Or

- (ஆ) 'm' இயந்திரங்களின் மூலம் இரண்டு வேலைகளை இருவேறு வரிசைகளில் செயல்படுத்தும் வரிசை முறைக்கணக்கினை விவரி.

Describe the method of processing of 2 jobs in m machines in two different orders.

Page 10 Code No. : 20829

PART C — (5 × 8 = 40 marks)

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

16. (அ) ஒரு நேரிய செயல்திட்ட கணக்கானது சாத்திய தீர்வினை கொண்டிருப்பின், அந்த நேரிய செயல்திட்ட கணக்கானது அடிப்படை சாத்திய தீர்வினையும் பெற்றிருக்கும் என நிறுவுக.

If a LPP has a feasible solution then prove that it also has a basic feasible solution.

Or

- (ஆ) சிம்ப்லெக்ஸ் முறையினை பயன்படுத்தி கீழ்க்கண்ட நேரிய செயல்திட்ட கணக்கினை தீர்க்க.

$$\text{மீப்பெரிதாக்கு } z = 5x_1 + 10x_2 + 8x_3$$

கட்டுப்பாடுகள்

$$3x_1 + 5x_2 + 2x_3 \leq 60$$

$$4x_1 + 4x_2 + 4x_3 \leq 72$$

$$2x_1 + 4x_2 + 5x_3 \leq 100$$

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

Page 11 Code No. : 20829



Solve following problem by simplex method:

$$\text{Maximize } z = 5x_1 + 10x_2 + 8x_3$$

Subject to

$$3x_1 + 5x_2 + 2x_3 \leq 60$$

$$4x_1 + 4x_2 + 4x_3 \leq 72$$

$$2x_1 + 4x_2 + 5x_3 \leq 100$$

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

17. (அ) பெரிய- M முறையினை பயன்படுத்தி கீழ்க்கண்ட நேரிய செயல்திட்ட கணக்கினை தீர்க்க.

$$\text{மீச்சிறிதாக்கு } z = 60x_1 + 80x_2$$

கட்டுப்பாடுகள்

$$20x_1 + 30x_2 \geq 900$$

$$40x_1 + 30x_2 \geq 1200$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

Solve the following LPP using Big- M method.

$$\text{Minimize } z = 60x_1 + 80x_2$$

Subject to

$$20x_1 + 30x_2 \geq 900$$

$$40x_1 + 30x_2 \geq 1200$$

$$x_1, x_2 \geq 0.$$

Or

Page 12

Code No. : 20829

- (ஆ) கீழ்க்கண்ட முதன்மை நேரியல் செயல்திட்டக் கணக்கினை, அதனில் இருமை நேரியல் செயல்திட்டக்கணக்கினைக் 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) மோடி-ன் முறையைப் பயன்படுத்தி கீழ்க்கண்ட போக்குவரத்துக் கணக்கினை தீர்க்கவும்.

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	அளிப்பு
S ₁	3	1	7	4	300
S ₂	2	6	5	9	400
S ₃	8	3	3	2	500
தேவை	250	350	400	200	1200

Page 13

Code No. : 20829



Solve the transportation problem by using MODI method.

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	Supply
S ₁	3	1	7	4	300
S ₂	2	6	5	9	400
S ₃	8	3	3	2	500
Demand	250	350	400	200	1200

Or

(ஆ) வோகலின் தோராய முறையை பயன்படுத்தி கீழ்க்கண்ட போக்குவரத்து கணக்கிற்கு ஆரம்ப அடிப்படை சாத்திய தீர்வினைக் கண்டுபிடித்து பிறகு அதன் தீர்வைக் காண்க.

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	அளிப்பு
S ₁	11	13	17	14	250
S ₂	16	18	14	10	300
S ₃	21	24	13	10	400
தேவை	200	225	275	250	43

Using Vogel's approximation method, find the initial basic feasible solution for the transportation problem and then solve.

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	Supply
S ₁	11	13	17	14	250
S ₂	16	18	14	10	300
S ₃	21	24	13	10	400
Demand	200	225	275	250	43

19. (அ) கீழ்க்கண்ட ஒதுக்கீட்டுக் கணக்கைத் தீர்க்கவும்.

வேலைகள்

	J ₁	J ₂	J ₃	J ₄
P ₁	20	13	7	5
P ₂	25	18	13	10
P ₃	31	23	18	15
P ₄	45	40	23	21



Solve the following assignment problem for minimum cost.

		Jobs			
		J ₁	J ₂	J ₃	J ₄
Persons	P ₁	20	13	7	5
	P ₂	25	18	13	10
	P ₃	31	23	18	15
	P ₄	45	40	23	21

Or

(ஆ) கீழ்க்கண்ட பயணிக்கும் விற்பனையாளர் கணக்கினை கொண்டு ஒவ்வொரு சுற்றிற்கும் மீச்சிறு மதிப்பை காண்க.

	A	B	C	D
A	∞	46	16	40
B	41	∞	50	40
C	82	32	∞	60
D	40	40	36	∞

Page 16

Code No. : 20829

Solve the following travelling salesman problem so as to minimize cost per cycle.

	A	B	C	D
A	∞	46	16	40
B	41	∞	50	40
C	82	32	∞	60
D	40	40	36	∞

20. . (அ) 'm' இயந்திரங்களில் 'n' வேலைகளுக்கான உகந்த வரிசை முறையைக் காணும் செயல்வழி முறையை விவரி.

Write the algorithm to find the optimum sequence for n jobs in m machines.

Or

(ஆ) ஒரு அட்சகம் 9 வெவ்வேறு புத்தக பதிப்புகளை, பிணைப்பு மற்றும் குறைத்தல் என்ற இரு செயல்முறையில் செய்து முடிக்க வேண்டும். பல்வேறு நிலைகளில் இந்த பதிப்புகளுக்காக எடுத்துக்கொள்ளப்படும் நேரம் நிமிடங்களில் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. உகந்த வரிசை முறையினையும், மொத்த குறைந்தபட்ச இடைவெளி நேரம் மற்றும் பிணைப்பு மொத்த குறைந்தபட்ச இடைவெளி நேரம் மற்றும் பிணைப்பு மற்றும் குறைப்பு (வெட்டு)க்கான ஒய்வு நேரத்தையும் காண்க.

Page 17

Code No. : 20829

