QP.No. : BB 812 **6SCB**

B.Sc. B.Ed. DEGREE EXAMINATION (4-Year Integrated), JULY 2020.

(For the candidates admitted during the Academic Year 2017–2018 onwards)

Sixth Semester

CORE PAPER – XV – OPERATIONS RESEARCH

Time : 3 hours Maximum Marks : 70

PART A — (10 × 1 = 10 marks)

Answer ALL the questions.

1. ஒதுக்கீட்டு கணக்கிற்கும் போக்குவரத்துக் கணக்கிற்கும் உள்ள வேறுபாடுகளை எழுதுக.

   Write differences between assignment and transportation problem.

2. சமநிலையற்ற ஒதுக்கீட்டுக்கணக்கு என்றால் என்ன? எவ்வாறு இதை சமநிலை ஒதுக்கீட்டு கணக்காக மாற்றுவாய்?

   What is an unbalanced assignment problem? How do you balance it?

3. ஒரு $m \times n$ போக்குவரத்து அட்டவணையில் எத்தனை அடிப்படை மாறிகள் இருக்கும்?

   How many numbers of basic variables in an $m \times n$ transportaion table?

4. ஒரு பொதுவான போக்குவரத்துக் கணக்கின் கணித அமைப்பினை எழுதுக.

   Write mathematical formulation of a general transportation problem.

5. கலப்பு வினைமுறைத் திறன் என்றால் என்ன?

What do you meant by mixed strategy?

6. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள இரு நபர் பூச்சிய கூடுதல் விளையாட்டு கண்டிப்பாக முடிவு செய்யத்தக்கதா என்று காண்க.

ஆட்டக்காரர் B

$$\text{ஆட்டக்காரர் A}\begin{pmatrix} 5 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$$

Determine whether the following two-person zero-sum game is strictly determinable.

Player B

$$\text{Player A}\begin{pmatrix} 5 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$$

7. கையிறுப்பு பற்றி விவரி.

Explain the term inventory.

8. பற்றாக்குறை செலவு பற்றி விளக்கு.

Explain shortage cost.

9. ஒரு வரிசை செயல்முறையின் பொறிமுறையை விவரிக்கவும்.

Describe the mechanism of a queuing process.

10. $\lambda = 0.05, \mu = 0.67$ எனில், W_q (வரிசையில் காத்திருக்கும் காலம்) – வை காண்க.

Given $\lambda = 0.05, \mu = 0.67$, find W_q (waiting time in queue).

PART B — (5 × 4 = 20 marks)

Answer ALL the questions.

11. கீழ்கண்ட ஒதுக்கீட்டுக் கணக்கினைத் தீர்க்கவும்.

Solve the following assignment problem.

	1	2	3	4
A	10	12	19	11
B	5	10	7	8
C	12	14	13	11
D	8	15	11	9

12. கீழ்காணும் போக்குவரத்துக் கணக்கிற்கு மீச்சிறு செலவின முறையை பயன்படுத்தி தொடக்க அடிப்படை சாத்தியமான தீர்வினை காண்க.

	D	E	F	G	இருப்பு
A	11	13	17	14	250
B	16	18	14	10	300
C	21	24	13	10	400
தேவை	200	225	275	250	

Find the initial basic feasible solution to the following transportation problem using the Least-Cost method.

	D	E	F	G	Available
A	11	13	17	14	250
B	16	18	14	10	300
C	21	24	13	10	400
Requirement	200	225	275	250	

13. பின்வரும் விளையாட்டினைத் தீர்த்து அதன் மதிப்பினை காணவும்.

Solve the following game and determine the value of the game.

	B	
A	6	–3
	–3	0

14. ஒரு கப்பல் கட்டும் கம்பெனி வருடத்திற்கு 20,000 குடையாணிகளை உபயோகிக்கிறது, குடையாணிகளை வாங்க ஒரு வருடத்திற்க்கான ஆணை செலவு ரூ.30 ஒரு குடையாணியின் விலை ரூ.1.50. ஒரு குடையாணியை ஒரு வருடத்திற்கு வைத்திருப்பதற்காகும் செலவு அதன் விலையில் 12.5% ஆகிறது, சிக்கன ஆணையின் அளவைக் காண்க.

A shipbuilding firm uses rivets at a constant rate of 20,000 numbers per year. Ordering costs are Rs.30 per year. The rivets cost Rs.1.50 per number. The holding cost of rivets is estimated to be 12.5% of unit cost per year. Determine the EOQ.

15. $(M/M/1):(\infty/FIFO)$ என்ற வரிசை வடிவமைப்பிற்கு E(n) –ஐக் காண்.

Obtain E(n) for the queuing model $(M/M/1):(\infty/FIFO)$

PART C — (5 × 8 = 40 marks)

Answer any FIVE questions.

16. ஒரு விற்பனைபிரிவு மேலாளர் 5 விற்பனையாளர்கள் மற்றும் விற்பனை செய்வதற்கு 5 மாவட்டங்களை வைத்துள்ளார். விற்பனையாளர்களின் திறமையையும், மாவட்டங்களின் தன்மையையும் கருத்தில் கொண்டு, அம்மேலாளர், ஒவ்வொரு மாவட்டத்திலும் ஒவ்வொரு விற்பனையாளரின் ஒவ்வொரு மாத லாபத்தினை (நூறு ரூபாய்களில்) கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளவாறு கணக்கிடுகிறார்.

	விற்பனை மாவட்டம்				
விற்பனையாளர்	A	B	C	D	E
1	32	38	40	28	40
2	40	24	28	21	36
3	41	27	33	30	37
4	22	38	41	36	36
5	29	33	40	35	39

உகந்த ஒருக்கீட்டினை மேற்கொண்டால், அவர் எதிர்பார்க்கும் மீப்பெரு லாபம் என்ன?

A marketing manager has 5 salesmen and 5 sales districts. Considering the capabilities of the salemen and the nature of districts, the marketing manager estimates that profit per month (in hundred rupees) for each salesmen in each district would be as follows:

	Sales District				
Salesman	A	B	C	D	E
1	32	38	40	28	40
2	40	24	28	21	36
3	41	27	33	30	37
4	22	38	41	36	36
5	29	33	40	35	39

What is the maximum profit that may be expected if an optimum assignment is made?

17. (அ) போக்குவரத்து கணக்கின் தொடக்க அடிப்படை ஏற்புடைய தீர்வைப் பெறுவதற்கான வடமேற்கு மூலை விதியை விளக்குக.

(ஆ) வோகலின் தோராய முறையை பயன்படுத்தி பின்வரும் போக்குவரத்துக் கணக்கின் தொடக்க அடிப்படை ஏற்புடைய தீர்வைக் காண்க.

	கிடங்கு					
தொழிற்சாலை	I	II	III	IV	V	திறன்
A	5	8	6	6	3	800
B	4	7	7	6	5	500
C	8	4	6	6	4	900
தேவை	400	400	500	400	800	

(a) Explain the North-West corner method to obtain an initial basic feasible solution to a transportation problem.

(b) Find the initial basic feasible solution to the following transportation problem using Vogel's approximation method.

	Warehouse					
Factory	I	II	III	IV	V	Capacity
A	5	8	6	6	3	800
B	4	7	7	6	5	500
C	8	4	6	6	4	900
Demand	400	400	500	400	800	

18. வரைபட முறையில் பின்வரும் 2×2 விளையாட்டைத் தீர்.

		ஆட்டக்காரர் B			
		B_1	B_2	B_3	B_4
ஆட்டக்காரர் A	A_1	2	1	0	–2
	A_2	1	0	3	2

Solve the following 2×2 game graphically.

		Player B			
		B_1	B_2	B_3	B_4
Player A	A_1	2	1	0	–2
	A_2	1	0	3	2

19. பின்வரும் அணியானது P_1, P_2 என்ற இரு நபர்களுக்கிடையேயான ஒரு செவ்வகவடிவ விளையாட்டில் P_1 க்கான முழுக்கொடுப்பை குறிக்கிறது. முந்துதல் கருத்தின் மூலம், இதை 2×4 விளையாட்டடாக குறைத்து அதை தீர்க்கவும்.

$$P_1 \overset{P_2}{\begin{pmatrix} 8 & 15 & -4 & -2 \\ 19 & 15 & 17 & 16 \\ 0 & 20 & 15 & 5 \end{pmatrix}}$$

The following matrix represents the payoff to P_1 in a rectangular game between two person P_1 and P_2

$$P_1 \overset{P_2}{\begin{pmatrix} 8 & 15 & -4 & -2 \\ 19 & 15 & 17 & 16 \\ 0 & 20 & 15 & 5 \end{pmatrix}}$$

By the notion of dominance, reduce the game to a 2×4 game and sole it.

20. ஒரு வியாபாரக் கம்பெனியில் பொருள் பற்றாக்குறை அனுமதிக்கப்பட்டு பின்னர் பொருள் வந்து சேரும் பொழுது பற்றாக்குறை நிவர்த்தி செய்யப்படுகிறது. சிக்கன ஆணை அளவுக்கான $\sqrt{\frac{2DC_2}{C_1}}\sqrt{\frac{C_1+C_2}{C_2}}$ என்ற வாய்ப்பாட்டினை பெறுக.

In a business concern shortages are allowed, and the back orders are fulfilled as soon as the ordered units arrive in inventory. Obtain the formula $\sqrt{\frac{2DC_2}{C_1}}\sqrt{\frac{C_1+C_2}{C_2}}$ for the economic order quantity.

21. விலை முறிவுகள் பின்வருமாறு உள்ள ஒரு உற்பத்தி பொருளுக்கான உகந்த ஆணை அளவை காண்க.

அளவு	வாங்கும் விலை/அலகு (ரூ.)
$0 \le Q_1 < 100$	20
$100 \le Q_2 < 200$	18
$200 \le Q_3$	16

அப்பொருளின் மாதத்தேவை 400 அலகுகள். வைப்புச் செலவானது அப்பொருளின் விலையில் 20% மற்றும் ஆணைச் செலவு மாதத்திற்கு ரூ.25.

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

Quantity	Purchasing cost per unit (Rs.)
$0 \le Q_1 < 100$	20
$100 \le Q_2 < 200$	18
$200 \le Q_3$	16

The monthly demand for the product is 400 units; the storage cost is 20% of the unit cost of the product and the cost of ordering is Rs.22.00 pre month.

22. ஒரு தொடர்வண்டி நிலையத்தில் ஒரு தொடர்வண்டிதான் நிற்க முடியும். ரயில்வே முற்றத்தில் இரண்டு தொடர்வண்டிகள்தான் காத்திருக்க முடியும். மற்றவைகள் நிலையத்தைவிட்டு செல்ல சமிஞ்சை கொடுக்கப்படும். தொடர்வண்டிகள் மணிக்கு சராசரியாக 6 வீதம் நிலையத்திற்கு வருகின்றன. ஒரு மணிநேரத்திற்கு சராசரியாக 12 வண்டிகளை அந்த தொடர்வண்டி நிலையத்தால் கையாளமுடியும். இந்த அமைப்பில் பல்வேறு எண்ணிக்கையிலான தொடர்வண்டிகளுக்கான அசையாத நிலைக்கான நிகழ்தகவுகளை காண்க. மேலும் முற்றத்திற்கு புதிதாக வரும் தொடர்வண்டியின் சராசரி காத்திருப்பு நேரத்தையும் காண்க.

At a railway station, only one train is handled at a time. The railway yard is sufficient only for two trains to wait while other is given signal to leave the station. Trains arrive at the station at an average rate of 6 per hour and the railway station can handle them on an average of 12 per hour. Find the steady state probabilities for the various number of trains in the system. Also find the average waiting time of a new train coming into the yard.

23. ஒரு பல்பொருள் அங்காடியில் இரண்டு பெண்கள் விற்பனை மேசையில் பணி செய்கிறார்கள். வாடிக்கையாளர்கள் மணிக்கு 12 வீதம் பாய்சான் பரவலில் வருகின்றனர். ஒவ்வொரு வாடிக்கையாளருக்கும் சேவை நேரம் அடுக்குகுறி பரவல் மற்றும் சராசரி 6 நிமிடங்கள். (அ) வரும் வாடிக்கையாளர் காத்திருக்க வேண்டிய நேரத்தின் நிகழ்தகவு (ஆ) இந்த அமைப்பில் வாடிக்கையாளர்களின் சராசரி எண்ணிக்கை (இ) பல்பொருள் அங்காடியில் வாடிக்கையார்களால் செலவழிக்கப்பட்ட சராசரி நேரம் ஆகியவைகளை காண்க.

A supermarket has two girls serving at the counters. The customers arrive in a Poisson fashion at the rate of 12 per hour. The service time for each customer is exponential with mean 6 minutes. Find (a) the probability that an arriving customer has to wait for service, (b) The average number of customers in the system, and (c) the average time spent by a customer in the supermarket.

———————