

Seat No. : _____

JE-115

June-2022

M.Com., Sem.-II

407 : Statistics

(Operation Research)

Time : 2 Hours]

[Max. Marks : 50

- સૂચનાઓ : (1) વિભાગ-Iમાંથી કોઈપણ બે પ્રશ્નોના જવાબ લખો.
(2) વિભાગ-IIમાંથી કોઈપણ પાંચ પ્રશ્નોના જવાબ લખો.
(3) કેલક્યુલેટરનો ઉપયોગ કરી શકાય છે.

વિભાગ – I

(કોઈપણ બે પ્રશ્નોના જવાબ લખો)

1. (A) સમજાવો : 9
- (i) પ્રતિકરૂપી મોડેલ (અભિગમ)
(ii) સ્થિર મોડેલ (અભિગમ)
(iii) ગતિશીલ મોડેલ (અભિગમ)
- (B) એક ઉત્પાદક ગાયો અને ભેંસો પાળે છે. તે પ્રાપ્ય જગ્યામાં વધુમાં વધુ 60 ઘોર રાખી શકે તેમ છે. ખાણ તથા ઘાસચારાનો માસિક ખર્ચ દરેક ગાય દીઠ ₹ 500 તથા દરેક ભેંસ દીઠ ₹ 2,500 આવે છે. તે માસિક વધુમાં વધુ ₹ 50,000 ખર્ચી શકે તેમ છે. દરેક ગાય દર મહિને 150 લિટર દૂધ આપે છે. જ્યારે દરેક ભેંસ દર મહિને 500 લિટર દૂધ આપે છે. તો તેણે કેટકેટલી સંખ્યામાં ગાયો અને ભેંસો પાળવી જોઈએ કે જેથી તે વધુમાં વધુ દૂધ પ્રાપ્ત કરી શકે ? (સુરેખ આયોજનની આલેખની રીત અથવા સિમ્પલેક્ષની રીતે ઉકેલ મેળવો.) 11

2. (A) (i) નીચે આપેલી વાહન વ્યવહારની સમસ્યાનો વોગેલની રીતે ઉકેલ મેળવી લઘુત્તમ ખર્ચ શોધો. 6

	A	B	C	D	પુરવઠો
X	26	18	26	15	300
Y	16	11	19	25	500
Z	17	21	9	14	600
જરૂરિયાત	300	300	500	500	—

- (ii) વાહનવ્યવહારની સમસ્યા ઉકેલવાની રીતનો ઉપયોગ કરતા નીચે મુજબ પ્રાથમિક મૂળભૂત શક્ય ઉકેલ મળેલ છે :

4

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	પુરવઠો
O ₁	34	31	38	39	70
O ₂	26	20	15	16	90
O ₃	31	32	31	29	115
જરૂરિયાત	50	60	70	95	275

ઉકેલ : $x_{14} = 70, x_{21} = 50, x_{22} = 40$

$x_{32} = 20, x_{33} = 70, x_{34} = 25$

ઉપર મુજબનો ઉકેલ ઇષ્ટતમ છે કે નથી તે જણાવો.

- (B) (i) નિયુક્તિની સમસ્યા ઉકેલવાની હંગેરીયનની રીત સમજાવો.

4

- (ii) મહત્તમ વળતર (નફો) મેળવવાના દષ્ટિકોણથી નીચે આપેલ નિયુક્તિની સમસ્યા ઉકેલો :

6

	એક્ટીંગ	ડાન્સિંગ	સિંગિંગ
હેમા	25	22	23
રેખા	23	24	22
પુષ્પા	22	27	21
જ્યા	25	34	23

3. (A) નીચે આપેલ રમતની સમસ્યાઓ ઉકેલો અને રમતની કિંમત મેળવો :

10

- (i) ખેલાડી – B

	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄
A ₁	4	3	1	0
A ₂	6	7	5	2
A ₃	-4	3	2	1
A ₄	7	8	9	10

(ii)

જેલાડી – B

		B ₁	B ₂	B ₃	B ₄
જેલાડી – A	A ₁	6	2	8	5
	A ₂	10	5	16	7
	A ₃	1	6	4	10
	A ₄	6	1	11	2

- (B) યંત્રો A અને B પર ક્રમ ABમાં 6 કાર્યો પ્રોસેસ કરવાના છે. દરેક યંત્ર પર દરેક કાર્ય માટે લાગતો સમય નીચેના કોષ્ટકમાં આપેલ છે. કાર્યો પ્રોસેસ કરવાનો ઇષ્ટત્તમ ક્રમ, કુલ વ્યતીત સમય અને દરેક મશીનનો નવરાશનો સમય શોધો.

10

કાર્ય	1	2	3	4	5	6
યંત્ર – A (સમય કલાકમાં)	30	120	50	20	90	110
યંત્ર – B (સમય કલાકમાં)	80	100	90	60	30	10

4. (A) પર્ટ એટલે શું? તેના લક્ષણો, લાભો અને મર્યાદાઓ લખો.

10

- (B) એક પ્રોજેક્ટમાં નીચેના કાર્યોનો સમાવેશ થાય છે, જેમના ત્રણ અપેક્ષિત સમયો નીચેના કોષ્ટકમાં આપવામાં આવ્યા છે :

10

પ્રવૃત્તિ	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
પૂર્વ પ્રવૃત્તિ	–	–	–	A	B	C	C	E, F	D	G, H
આશાવાદી સમય	6	1	2	2	2	3	3	5	3	3
શ્રેષ્ઠ સંભવિત સમય	7	4	5	3	3	6	3	5	6	3
નિરાશાવાદી સમય	8	7	8	4	10	15	9	11	9	9

- (i) પર્ટ નક્કશો દોરો.
(ii) દરેક પ્રવૃત્તિનો અપેક્ષિત સમય અને વિચરણ શોધો.
(iii) કટોકટી પૂર્ણ માર્ગ શોધો અને પ્રોજેક્ટ પૂર્ણ થવા માટેનો અપેક્ષિત સમય શોધો.

વિભાગ – II

5. ગમે તે પાંચ લખો :

10

- (1) મોડેલના ગમે તે બે લાભો લખો.
- (2) ઘટ ચલ અને વધ ચલ એટલે શું?
- (3) અસમતુલિત વાહન વ્યવહારની સમસ્યા એટલે શું?
- (4) MODI ની રીતમાં _____ ની મળેલ તમામ કિંમતો _____ મળે, ત્યારે મળતા ઉકેલને ઇષ્ટત્તમ ઉકેલ કહેવાય.
- (5) ક્રમતાના પ્રશ્નના મોડેલો લખો.
- (6) આશાવાદી સમય અને નિરાશાવાદી સમય પર્ટના સંદર્ભમાં સમજાવો.
- (7) પલાણ્ય બિંદુ વગરના 2×2 દ્વિ-વ્યક્તિ શૂન્ય યોગ રમત અનુસાર ખેલાડી Aના વળતર શ્રેણિક ધરાવતો હોય, તો P_1 અને P_2 શોધવાના સૂત્રો લખો.
- (8) ખેલાડી P અને Q પાસો ઉછાળે છે. જો બંને પાસા ઉપર એકી સંખ્યા મળે તો P ને ₹ 10 મળે છે અને બંને પાસા ઉપર બેકી સંખ્યા મળે તો P ને ₹ 8 મળે છે. જો એકને એકી સંખ્યા અને બીજાને બેકી સંખ્યા મળે તો Q ને ₹ 7 મળે છે. વળતર શ્રેણિક તૈયાર કરો.
- (9) નીચેની માહિતી ઉપરથી ઇષ્ટત્તમ ક્રમ નક્કી કરો :

કાર્ય	1	2	3	4	5	6
ચંત્ર – A	7	4	2	5	9	8
ચંત્ર – B	3	8	6	6	4	1

- (10) પર્ટ નકશો દોરો અને કટોકટી પૂર્ણ માર્ગ શોધો.

પ્રવૃત્તિ	1-2	1-3	1-4	2-3	2-5	2-6	3-7	4-5	5-6	6-7	6-8	7-8
સમય	11	5	7	6	13	10	13	16	7	6	5	8

Seat No. : _____

JE-115

June-2022

M.Com., Sem.-II

407 : Statistics

(Operation Research)

Time : 2 Hours]

[Max. Marks : 50

- Instructions :**
- (1) Attempt any **two** questions from Section – I.
 - (2) Attempt any **five** questions from Section – II.
 - (3) Use of calculator is allowed.

SECTION – I

(Attempt any **two** questions)

1. (A) Explain : 9
- (i) Symbolic Model
 - (ii) Static Model
 - (iii) Dynamic Model
- (B) A milkman fosters cows and buffaloes. He can accommodate at the most 60 animals in the available space. The monthly expenses on food and grass for a cow is ₹ 500 and that on for a buffalo is ₹ 2,500. The milkman can spend at the most ₹ 50,000 per month. Each cow gives 150 litres milk whereas each buffalo gives 500 litres milk every month. How many cows and buffaloes should be fostered so as to get maximum quantity of milk ? (Solve it by using graphical method or Simplex method of L.P.P.) 11
2. (A) (i) Solve following transportation problem by using Vogel's method. Obtain minimum cost. 6

	A	B	C	D	Supply
X	26	18	26	15	300
Y	16	11	19	25	500
Z	17	21	9	14	600
Requirement	300	300	500	500	–

- (ii) By using method of solving transportation problem, we obtain initial basic feasible solution as given below :

4

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	Supply
O ₁	34	31	38	39	70
O ₂	26	20	15	16	90
O ₃	31	32	31	29	115
Requirement	50	60	70	95	275

Solution : $x_{14} = 70, x_{21} = 50, x_{22} = 40$

$x_{32} = 20, x_{33} = 70, x_{34} = 25$

State above given solution is optimal or not.

- (B) (i) Explain Hungarian method for solving assignment problem. 4
(ii) With a view to maximize the pay-off (profit), solve the following assignment problem : 6

	Acting	Dancing	Singing
Hema	25	22	23
Rekha	23	24	22
Pushpa	22	27	21
Jaya	25	34	23

3. (A) Solve the following problems of game and obtain value of game :

10

- (i)

		Player – B			
		B ₁	B ₂	B ₃	B ₄
Player – A	A ₁	4	3	1	0
	A ₂	6	7	5	2
	A ₃	– 4	3	2	1
	A ₄	7	8	9	10

(ii)

		Player – B			
		B ₁	B ₂	B ₃	B ₄
Player – A	A ₁	6	2	8	5
	A ₂	10	5	16	7
	A ₃	1	6	4	10
	A ₄	6	1	11	2

- (B) Six jobs have to be processed on machines A and B in the order AB. The time taken by each job on each machine is indicated in below table. Determine the optimum sequence of processing jobs, Total elapsed time and Idle time of each machine.

10

Job	1	2	3	4	5	6
Machine – A (time in hrs.)	30	120	50	20	90	110
Machine – B (time in hrs.)	80	100	90	60	30	10

4. (A) What is PERT ? Write its characteristics, advantages & limitations.

10

- (B) A project has the following activities and its three time estimates are given in below table :

10

Activity	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Preceding Activity	–	–	–	A	B	C	C	E, F	D	G, H
Optimistic time	6	1	2	2	2	3	3	5	3	3
Most likely time	7	4	5	3	3	6	3	5	6	3
Pessimistic time	8	7	8	4	10	15	9	11	9	9

- (i) Draw the PERT diagram.
- (ii) Find expected time and variance of each activity.
- (iii) Find the critical completed path and expected project completion time.

SECTION – II

5. Attempt any **five** :

10

- (1) Write any two advantages of model.
- (2) What is surplus and slack variable ?
- (3) What is unbalanced transportation problem ?
- (4) In MODI method all obtained value of _____ is _____ then the obtained solution is optimal solution.
- (5) Write the models of sequencing problem.
- (6) Explain the optimistic time and pessimistic time with reference to PERT.
- (7) According to 2×2 two persons zero sum game without any saddle point having the pay-off matrix for Player-A. Write the formulae of obtaining P_1 and P_2 .
- (8) Player P and Q toss dice. If odd number occurs on both dice, Player P gets ₹ 10. If even numbers occurs on both dice, Player P get ₹ 8. If one gets odd and other gets even, Player Q gets ₹ 7. Prepare pay-off matrix.
- (9) Obtain optimal sequences from the following data :

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

- (10) Draw PERT chart and obtain critical completed path :

Activity	1-2	1-3	1-4	2-3	2-5	2-6	3-7	4-5	5-6	6-7	6-8	7-8
Time	11	5	7	6	13	10	13	16	7	6	5	8