

MB-122

May-2023

M.Com., Sem.-II

407 : Statistics

(Operation Research)

Time : 2:30 Hours]

[Max. Marks : 70

- સૂચનાઓ : (1) દરેક પ્રશ્નના સરખા ગુણ છે.
 (2) ગણનયંત્રનો ઉપયોગ કરી શકાય છે.
 (3) આંકડાશાસ્ત્રીય કોષ્ટકની કિંમત પ્રશ્નમાં જ આપેલ છે.
 (4) આલેખો વિનંતી કરવાથી મળશે.

1. (A) કાર્યાત્મક સંશોધનની વ્યાખ્યા લખી તેના તબક્કાઓ અને મર્યાદાઓની ચર્ચા કરો. 7

(B) નીચે આપેલ સુરેખ આયોજનની સમસ્યાને સિમ્પલેક્ષની રીતે ઉકેલો : 7

હેતુલક્ષી વિધેય $Z = 5x + 4y$ ને નીચેની શરતોને આધીન મહત્તમ બનાવો :

$$x, y \geq 0$$

$$3x + 5y \leq 15$$

$$5x + 2y \leq 10$$

અથવા

(A) મોડેલ એટલે શું ? તેના પ્રકારો ઊંડાણપૂર્વક સમજાવો. 7

(B) એક ઉત્પાદક એન્ડરોઈડ અને આઈ.ઓ.એસ. એમ બે પ્રકારના મોબાઈલોનું ઉત્પાદન કરે છે.

એન્ડરોઈડ અને આઈ.ઓ.એસ.ના દરેક એકમ માટે X અને Y એમ બે મશીનો ઉપર કાર્ય કરવું પડે છે.

એન્ડરોઈડના દરેક એકમ માટે X ઉપર 8 કલાક અને Y ઉપર 4 કલાક કાર્ય કરવું પડે છે.

આઈ.ઓ.એસ.ના દરેક એકમ માટે X ઉપર 5 કલાક અને Y ઉપર 10 કલાક કાર્ય કરવું પડે છે.

ઉત્પાદક પાસે X માટે 4 તથા Y માટે 5 મશીનો ઉપલબ્ધ છે. જે દરેક ઉપર અઠવાડિક વધુમાં વધુ

60 કલાક કામ લઈ શકાય છે. એન્ડરોઈડના દરેક એકમદીઠ ₹ 20 અને આઈ.ઓ.એસ.ના દરેક

એકમદીઠ ₹ 30 નફો પ્રાપ્ત થાય છે. તો મહત્તમ નફો મેળવવા એન્ડરોઈડ અને આઈ.ઓ.એસ.ના

દર અઠવાડિયે કેટલા એકમોનું ઉત્પાદન કરવું જોઈએ ? તે આલેખની રીતનો ઉપયોગ કરી શોધો. 7

2. (A) નીચે આપેલી વાહનવ્યવહારની સમસ્યા વોગેલની રીતનો ઉપયોગ કરી ઉકેલો :

7

ગોડાઉન	વેચાણ કેન્દ્રો				પુરવઠો
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	
O ₁	22	17	16	14	12
O ₂	18	19	15	24	14
O ₃	33	28	19	42	19
માંગ	7	10	13	15	45

(B) વોગેલની રીતે મેળવેલ નીચેનો ઉકેલ ઇષ્ટતમ છે કે કેમ તેની ચકાસણી કરો :

7

ઉદ્ભવ સ્થાન	પ્રાપ્તિ સ્થાન				
	A	B	C	D	E
O ₁	-	4	3	4	4
	13	9	10	12	1
O ₂	6	-	-	1	-
	7	8	11	8	1
O ₃	-	-	8	-	-
	6	10	8	7	1

અથવા

(A) (i) વાહનવ્યવહારની સમસ્યાનું ગાણિતિક સ્વરૂપ સમજાવો.

3

(ii) નીચે આપેલી નિયુક્તિની સમસ્યા કુલ નફો મહત્તમ મળે તે રીતે ઉકેલો :

4

	1	2	3	4	5
A	12	7	15	17	18
B	5	11	20	15	8
C	12	9	4	4	4
D	9	13	11	9	14
E	9	11	12	6	14

(B) (i) હંગેરીયનની રીતને ટૂંકમાં સમજાવો.

3

(ii) નીચે આપેલી નિયુક્તિની સમસ્યાને કુલ ખર્ચ ન્યૂનતમ થાય એ રીતે ઉકેલો :

4

કાર્ય	કારીગર			
	I	II	III	IV
A	19	25	29	33
B	9	14	18	19
C	11	16	20	23

3. (A) (i) નીચે આપેલી સમતનો ઉકેલ મેળવો :

3

ખેલાડી - B

		B ₁	B ₂	B ₃
ખેલાડી - A	A ₁	1	2	1
	A ₂	0	-4	-1
	A ₃	2	1	0

(ii) ત્રણ ચંત્રો પર n કાર્યો પ્રોસેસ કરવાનો પ્રશ્ન ઉદાહરણ સહિત સમજાવો.

4

(B) નીચે આપેલી રમતનો ઉકેલ મેળવો :

		ખેલાડી - B				
		B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅
ખેલાડી - A	A ₁	5	5	3	-3	-5
	A ₂	9	7	9	-3	1
	A ₃	11	3	5	11	13

અથવા

- (A) (i) $2 \times n$ અને $m \times 2$ રમતના ઉકેલમાં ઉપયોગી આલેખની રીત સમજાવો.
(ii) નીચે આપેલી રમતને સુરેખ આયોજનના પ્રશ્નના સ્વરૂપમાં લખો : (ફક્ત ખેલાડી-A માટે)

		ખેલાડી - B		
		B ₁	B ₂	B ₃
ખેલાડી - A	A ₁	3	4	-2
	A ₂	-3	0	1
	A ₃	-1	-4	2

(B) એક ફેક્ટરીમાં બે મશીન P અને Q પર PQ ક્રમમાં નીચેના કાર્યો પૂર્ણ કરવાના છે. દરેક કાર્યને દરેક મશીન ઉપર પૂર્ણ કરવામાં લાગતો સમય (કલાકમાં) નીચે મુજબ છે. તો આ કાર્યો કરવા માટેનો ઈષ્ટતમ ક્રમ અને જરૂરી ન્યૂનતમ સમય શોધો ઉપરાંત દરેક મશીન માટે નવરાશનો સમય પણ શોધો.

કાર્યો	1	2	3	4	5	6
મશીન - A	21	12	6	15	27	24
મશીન - B	9	24	18	18	12	3

4. (A) પર્ટનો અર્થ લખી તેના લાભ-ગેરલાભ અને લક્ષણો સમજાવો.

(B) નીચેની માહિતી પરથી કટોકટીપૂર્ણ માર્ગ, કુલ પ્રવાહિતા અને સ્વતંત્ર પ્રવાહિતા શોધો :

પ્રવૃત્તિ	1-2	2-3	2-6	3-4	4-5	4-6	5-7	6-7
સમય	4	8	7	11	9	7	4	5

અથવા

(A) સમજાવો :

- (1) કુલ પ્રવાહિતા (T.F.)
- (2) સ્વતંત્ર પ્રવાહિતા (I.F.)
- (3) મુક્ત પ્રવાહિતા (F.F.)

(B) એક યોજનાની પ્રવૃત્તિ અને સમયનો અંદાજ નીચે મુજબ આપેલ છે, તો તે પરથી

- (1) PERT આકૃતિ દોરો.
- (2) દરેક કાર્ય માટે અપેક્ષિત સમય અને વિચરણ શોધો.

(3) પ્રોજેક્ટનો સરેરાશ સમાપ્તિ સમય અને તેનું વિચરણ શોધો.

માર્ગ	આશાવાહી સમય	નિરાશાવાહી સમય	વધુમાં વધુ સંભવિત સમય
1-2	2	2	2
1-3	1	1	1
2-3	6	30	12
2-4	2	14	8
3-5	4	16	10
4-5	4	28	10
5-7	2	14	2
5-8	2	20	5
7-8	4	16	4

5. કોઈપણ સાત પ્રશ્નોના જવાબ આપો :

14

- (1) વધ ચલ અને ઘટ ચલ એટલે શું ?
- (2) મોડેલના ગમે તે બે લાભો લખો.
- (3) રમતના સિદ્ધાંતની ધારણાઓ લખો.
- (4) ત્રણ ચંત્રો પર n કાર્યો પ્રોસેસ કરવા માટેની જરૂરી શરતો જણાવો.
- (5) સમતોલ વાહનવ્યવહારની સમસ્યા અને અસમતોલ વાહનવ્યવહારની સમસ્યા વચ્ચેનો તફાવત લખો.
- (6) મુસાફરની સેલ્સમેનની સમસ્યા એટલે શું ?
- (7) PERT અને CPMના સંદર્ભમાં ફોરવર્ડ પાસ અને બેકવર્ડ પાસ પદ્ધતિ એટલે શું ?
- (8) એક યોજનાનો સરેરાશ સમાપ્તિ સમય અને તેનું વિચરણ અનુક્રમે 34 અને 36 છે. તો 28 દિવસમાં કાર્ય પૂર્ણ થાય તેની સંભાવના શોધો : (Zની કિંમત ± 1 માટે 0.3413 લો)
- (9) નીચે આપેલી માહિતી પરથી ઈષ્ટતમ ક્રમ શોધો :

કાર્ય	A	B	C	D	E	F	G
મશીન - A	11	8	6	20	4	6	7
મશીન - B	7	5	8	8	9	10	10

(10) નીચે આપેલી માહિતી પરથી કટોકટીપૂર્ણ માર્ગ શોધો :

પ્રવૃત્તિ	1-2	2-3	3-4	4-5	3-6	6-7	7-8	6-9	8-10	10-11	11-12
TF	0	0	2	2	0	0	0	4	0	0	0
IF	0	2	0	4	0	0	0	1	0	0	1

MB-122

May-2023

M.Com., Sem.-II

407 : Statistics

(Operation Research)

Time : 2:30 Hours]

[Max. Marks : 70

- Instructions :**
- (1) All questions carry equal marks.
 - (2) Use of calculator is permitted.
 - (3) Value of statistical table will be given in the question.
 - (4) Graph will be provided on request.

1. (A) Define Operation Research and discuss it's phases and limitations. 7

(B) Solve the following L.P.P. by using Simplex method : 7

Maximize object function $Z = 5x + 4y$

subject to :

$$x, y \geq 0$$

$$3x + 5y \leq 15$$

$$5x + 2y \leq 10$$

OR

(A) What is Model ? Explain it's types in detail. 7

(B) A manufacturer wants to produce two types of mobiles Android and IOS. For manufacturing each unit of Android and IOS, two machines X and Y are used. The X machine is to be used for 8 hours and the Y machine is to be used for 4 hours for preparing each unit of Android, while the X machine is to be used for 5 hours and the Y machine is to be used for 10 hours for preparing each unit of IOS. He has 4, X machines and 5, Y machines available for the work. Each X and Y machine can be used at the most 60 hours a week. A profit of ₹ 20 can be earned on each unit of Android mobile and a profit of ₹ 30 can be earned on each unit of IOS mobile. How many units of Android and IOS mobile should be manufactured every week so as to earn maximum profit ? Solve it by using Graphical method. 7

2. (A) Obtain the solution of the following transportation problem by using Vogel's method : 7

Godowns	Sales Depots				Supply
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	
O ₁	22	17	16	14	12
O ₂	18	19	15	24	14
O ₃	33	28	19	42	19
Demand	7	10	13	15	45

- (B) Test whether the given below solution obtained by Vogel's method is optimal or not : 7

Origin	Destination				
	A	B	C	D	E
O ₁	-	4	3	4	4
	13	9	10	12	1
O ₂	6	-	-	1	-
	7	8	11	8	1
O ₃	-	-	8	-	-
	6	10	8	7	1

OR

- (A) (i) Explain the mathematical formulation of Transportation Problem. 3

- (ii) Solve the following assignment problem to maximize the total profit : 4

-	1	2	3	4	5
A	12	7	15	17	18
B	5	11	20	15	8
C	12	9	4	4	4
D	9	13	11	9	14
E	9	11	12	6	14

- (B) (i) Explain the Hangerian method in short. 3

- (ii) Solve the following assignment problem so as to minimize the total expense : 4

Job	Workers			
	I	II	III	IV
A	19	25	29	33
B	9	14	18	19
C	11	16	20	23

3. (A) (i) Solve the following Game :

3

		Player - B		
		B ₁	B ₂	B ₃
Player - A	A ₁	1	2	1
	A ₂	0	-4	-1
	A ₃	2	1	0

(ii) Explain the problem of processing n jobs through three machines with illustration.

(B) Solve the following Game :

		Player - B				
		B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	B ₅
Player - A	A ₁	5	5	3	-3	-5
	A ₂	9	7	9	-3	1
	A ₃	11	3	5	11	13

OR

(A) (i) Explain the Graphical method of solving $2 \times n$ and $m \times 2$ Games.

4

(ii) State the following Game in form of Linear Programming Problem. (For Player-A only)

3

		Player - B		
		B ₁	B ₂	B ₃
Player - A	A ₁	3	4	-2
	A ₂	-3	0	1
	A ₃	-1	-4	2

(B) In a factory, there are six jobs to perform, each of which should go through two machines P and Q in order PQ. The processing time in hours for the jobs is given below. Determine the sequence for performing the jobs that would minimize the total elapse time. Also find the idle time of each machine.

7

Job	1	2	3	4	5	6
Machine-A	21	12	6	15	27	24
Machine-B	9	24	18	18	12	3

4. (A) State the meaning of PERT. Explain it's merits-demerits and characteristics.

7

(B) Obtain Critical Path, Total Float and Independent Float from the following information :

7

Activity	1-2	2-3	2-6	3-4	4-5	4-6	5-7	6-7
Time	4	8	7	11	9	7	4	5

OR

(A) Explain :

7

- (1) Total Float
- (2) Independent Float
- (3) Free Float

(B) A project has the following activities and time estimates, obtain :

7

- (1) Draw PERT Network.
- (2) Determine the expected time and its variance for each activity.
- (3) Obtain the average completion time for the project and its variance.

Path	Optimistic Time	Pessimistic time	Most likely time
1-2	2	2	2
1-3	1	1	1
2-3	6	30	12
2-4	2	14	8
3-5	4	16	10
4-5	4	28	10
5-7	2	14	2
5-8	2	20	5
7-8	4	16	4

5. Attempt any seven :

14

- (1) What is Slack variable and Surplus variable ?
- (2) State any two merits of Model.
- (3) State the assumptions of Game theory.
- (4) State the necessary conditions for the problem of processing n jobs through three machines.
- (5) Write the difference between Balance Transportation Problem and Unbalance Transportation Problem.
- (6) What is travelling Salesman Problem ?
- (7) What is Forward Pass and Backward Pass method with respect to PERT and CPM ?
- (8) Average completion time and its variance of the project is 34 and 36 respectively. Find the probability that the work can be completed within 28 days.

(Value of $Z \pm 1$ will be 0.3413)

(9) Obtain optimal sequence from the following details :

Job	A	B	C	D	E	F	G
Machine - A	11	8	6	20	4	6	7
Machine - B	7	5	8	8	9	10	10

(10) From the following information obtain critical path :

Activity	1-2	2-3	3-4	4-5	3-6	6-7	7-8	6-9	8-10	10-11	11-12
TF	0	0	2	2	0	0	0	4	0	0	0
IF	0	2	0	4	0	0	0	1	0	0	1