

Seat No. : _____

ZO-134

May-2014

B.Com. Sem.-II

SE (102) : Statistics

(Operations Research)

[Max. Marks : 70]

Time : 3 Hours]

- સૂચના : (1) જમણી બાજુ લખેલ અંક ગુણ દર્શાવે છે.
(2) સાદું કેલક્યુલેટર વાપરવાની છૂટ છે.
(3) આલેખપત્ર વિનંતીથી આપવામાં આવશે.

1. (a) સુરેખ આયોજન સમસ્યાનું ગાણિતિક સ્વરૂપ લખો. 6

અથવા

સુરેખ આયોજનની સમસ્યાની ઉપયોગિતા લખો.

- (b) આલેખની પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરી નીચેની સુરેખ આયોજનની સમસ્યાનો ઉકેલ મેળવો : 8

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

પ્રતિબંધો, $1.5x + 2.5y \leq 80$

$2x + 1.5y \leq 70$

$x \geq 0, y \geq 0$

અથવા

આલેખની પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરી નીચેની સુરેખ આયોજનની સમસ્યાનો ઉકેલ મેળવો :

$Z = 20x + 40y$ ને નીચેની શરતોને આધીન ન્યૂનતમ બનાવો :

પ્રતિબંધો, $36x + 6y \geq 108$

$3x + 12y \geq 36$

$20x + 10y \geq 100$

$x \geq 0, y \geq 0$

2. (a) વાહનવ્યવહારની સમસ્યાનું ગાણિતિક સ્વરૂપ સમજાવો. 4

અથવા

વાહનવ્યવહારની સમસ્યાનો પ્રાથમિક મૂળભૂત પ્રાપ્ય (શક્ય) ઉકેલ મેળવવાની ન્યૂનતમ શ્રેણિકની રીત સમજાવો.

- (b) નીચેની વાહનવ્યવહારની સમસ્યાનો ઉકેલ વાયવ્ય ખૂણાની રીતે મેળવો : 4

	D_1	D_2	D_3	D_4	પુરવઠો
O_1	8	6	3	7	13
O_2	10	11	4	9	17
O_3	6	5	8	4	5
માંગ	5	11	15	4	35

અથવા

નીચેની વાહનવ્યવહારની સમસ્યાનો ઉકેલ વાયવ્ય ખૂણાની રીતે મેળવો :

	A	B	C	પુરવઠો
O ₁	6	10	4	4
O ₂	5	12	15	6
O ₃	6	8	4	7
O ₄	13	5	8	3
જરૂરિયાત	7	3	10	20

(c) ન્યૂનતમ શ્રેણિકની રીતે નીચેની વાહનવ્યવહારની સમસ્યાનો મૂળભૂત પ્રાપ્ય ઉકેલ મેળવો : 6

પ્રતિ તરફથી	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	પુરવઠો
F ₁	4	7	5	13	40
F ₂	10	8	9	6	50
F ₃	13	7	16	28	10
જરૂરિયાત	20	40	30	10	100

અથવા

વોંગેલની રીતે નીચેની વાહનવ્યવહારની સમસ્યાનો ઉકેલ મેળવી પરિવહનનો કુલ ખર્ચ શોધો :

ઉદ્ભવ સ્થાનો	પ્રાપ્તિસ્થાનો					પુરવઠો
	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	
O ₁	9	4	8	10	6	50
O ₂	6	7	3	4	3	20
O ₃	3	5	2	6	4	30
જરૂરિયાત	40	10	20	20	10	100

3. (a) નિયુક્તિની સમસ્યા એટલે શું ? ઉદાહરણ સહિત સમજાવો.

4

અથવા

ફેરબદલીની સમસ્યાના ઉકેલ મેળવવાની રીત સમજાવો.

(b) એક યંત્રની ખરીદકિંમત ₹ 10,000 છે. તેનો પ્રથમવર્ષનો નિભાવ ખર્ચ ₹ 300 છે. પછી દરેક વર્ષે નિભાવ ખર્ચ ₹ 1,500 વધતો જાય છે તો કેટલા વર્ષ બાદ તે યંત્રની ફેરબદલી કરવી જોઈએ ?

4

અથવા

એક ગ્રાઈન્ડીંગ મશીનની ખરીદકિંમત ₹ 7,000 છે. તેનો પ્રથમવર્ષનો નિભાવ ખર્ચ ₹ 200 છે. પછી દરેક વર્ષે તે ₹ 500 વધતો જાય છે. તેની પ્રથમ વર્ષની પુનઃવેચાણ કિંમત ₹ 4,000 છે પછી દરેક વર્ષે તે ₹ 500 ઘટતી જાય છે. તો કેટલા વર્ષ બાદ તે મશીનની ફેરબદલી કરવી જોઈએ ?

- (c) નીચે આપેલા શ્રેણિક ઉપરથી કુલ ખર્ચ ન્યૂનતમ થાય તે પ્રમાણે નિયુક્તિ કરો. કુલ ન્યૂનતમ ખર્ચ પણ શોધો :

	I	II	III	IV
A	42	40	51	67
B	57	42	63	58
C	49	52	48	61
D	41	45	60	55

અથવા

- નીચે આપેલા શ્રેણિક ઉપરથી કુલ ખર્ચ ન્યૂનતમ થાય તે પ્રમાણે નિયુક્તિ કરો. કુલ ન્યૂનતમ ખર્ચ પણ શોધો :

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄
M ₁	2	5	7	4
M ₂	10	8	11	10
M ₃	5	6	12	8
M ₄	9	8	9	6

4. (a) સમજાવો :

- (1) કાલ્પનિક પ્રવૃત્તિ
- (2) ફાજલ સમય

અથવા

સમજાવો :

- (1) પ્રવૃત્તિ
- (2) ઘટના

- (b) નીચે આપેલી માહિતી ઉપરથી પર્ટ ચાર્ટ દોરો અને કટોકટી માર્ગ નક્કી કરો :

પ્રવૃત્તિ	1-2	1-3	2-4	3-5	4-6	4-7	5-7	6-9	7-8	8-10	9-10
સમય (કલાકમાં)	3	8	9	6	10	14	11	5	10	1	4

અથવા

- નીચેનું કોષ્ટક એક યોજનાની જુદી જુદી પ્રવૃત્તિઓ અને તેમના સમયનો અંદાજ દર્શાવે છે. તો તે ઉપરથી (1) દરેક પ્રવૃત્તિનો અપેક્ષિત સમય મેળવો. (2) પર્ટ નકશો તૈયાર કરો. (3) કટોકટીપૂર્ણ માર્ગ શોધો :

પ્રવૃત્તિ	સમયનો અંદાજ		
	આશાવાદી સમય	સૌથી વધુ સંભવિત સમય	નિરાશાવાદી સમય
1-2	14	24	26
1-3	14	20	24
2-5	16	26	30
3-5	20	24	44
5-6	20	28	36

- (c) નીચેની યોજના માટે કટોકટી પૂર્ણ માર્ગ શોધો તેમજ દરેક પ્રવૃત્તિનો ફાજલ સમય નક્કી કરો : 6

પ્રવૃત્તિ	a	b	c	d	e	f	g	h
માર્ગ	1-2	1-3	2-4	3-4	3-5	4-6	5-7	6-7
સમય (કલાકમાં)	4	10	8	6	10	12	4	8

અથવા

નીચે આપેલી યોજના માટે કટોકટીપૂર્ણ માર્ગ શોધો. તે દરેક પ્રવૃત્તિ માટે EFT, LFT અને ફાજલ સમય શોધો :

પ્રવૃત્તિ	a	b	c	d	e	f	g
માર્ગ	1-2	1-3	2-4	3-4	3-5	4-5	5-6
દિવસો	12	21	18	15	21	24	12

5. (a) યોગ્ય વિકલ્પની પસંદગી કરી નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો : 10

- (1) $x \geq a$ નો આલેખ _____ રેખા અને તેની _____ બાજુ હોય છે.
 - આડી, જમણી
 - ઊભી, જમણી
 - આડી, ડાબી
 - ઊભી, ડાબી
- (2) વાહનવ્યવહારની સમસ્યામાં _____ ની સંખ્યા અને _____ ની સંખ્યા હંમેશા સમાન જ હોય છે.
 - પ્રાપ્તિ સ્થાનો, ઉત્પત્તિ સ્થાનો
 - પુરવઠાના એકમો, જરૂરિયાતના એકમો
 - સ્તંભ, હાર
 - ત્રણેયમાંથી એકપણ નહીં
- (3) નિયુક્તિની સમસ્યા એ વાહનવ્યવહારની સમસ્યાનો ચોક્કસ પ્રકાર છે. કે જેમાં દરેક ઉદ્ભવ સ્થાનનો પુરવઠો _____ અને દરેક પ્રાપ્તિસ્થાનની જરૂરિયાત _____ હોય છે.
 - 0, 0
 - 1, 1
 - 1, +1
 - એકપણ નહીં
- (4) એક પ્રવૃત્તિ માટે $EST = 20$, પ્રવૃત્તિ માટેનો સમય = 5 અને ફાજલ સમય = 5 હોય તો $LFT =$ _____.
 - 25
 - 30
 - 35
 - એકપણ નહીં
- (5) જો એક પ્રવૃત્તિ માટે $3t_o = t_p = 2t_m = 36$ હોય તો પ્રવૃત્તિ માટેનો અપેક્ષિત સમય મેળવો.
 - 10
 - 20
 - 30
 - એકપણ નહીં

- (b) ગમે તે બે લખો :

- (1) સુરેખ આયોજનની બે ધારણા અને બે મર્યાદા લખો.
- (2) પર્ટ અને સી.પી.એમ. વચ્ચેનો તફાવત લખો.
- (3) વાહનવ્યવહારની સમસ્યા ઉકેલવાની રીતોના નામ જણાવો. કઈ રીત વધુ ચઢિયાતી છે ?

Seat No. : _____

ZO-134

May-2014

B.Com. Sem.-II

SE (102) : Statistics

(Operations Research)

Time : 3 Hours]

[Max. Marks : 70

- Instructions :** (1) Figures to the right indicate marks.
(2) Simple calculator is allowed.
(3) Graph paper will be given on request.

1. (a) Write the Mathematical form of a Linear Programming Problem. **6**

OR

Write the uses of Linear Programming Problem.

- (b) Solve the following Linear Programming problem by using the Graphical method : **8**

Maximise $Z = 5x + 4y$
Subject to, $1.5x + 2.5y \leq 80$
 $2x + 1.5y \leq 70$
 $x \geq 0, y \geq 0$

OR

Solve the following Linear Programming problem by using the graphical method :

Maximise $Z = 20x + 40y$
Subject to, $36x + 6y \geq 108$
 $3x + 12y \geq 36$
 $20x + 10y \geq 100$
 $x \geq 0, y \geq 0$

2. (a) Explain the Mathematical form of a Transportation problem. **4**

OR

Explain Matrix-minima method for finding an initial basic feasible solution for a transportation problem.

- (b) Solve the following transportation problem by North-West corner method : **4**

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	Supply
O ₁	8	6	3	7	13
O ₂	10	11	4	9	17
O ₃	6	5	8	4	5
Demand	5	11	15	4	35

OR

Solve the following transportation problem by North-West Corner method :

	A	B	C	Supply
O ₁	6	10	4	4
O ₂	5	12	15	6
O ₃	6	8	4	7
O ₄	13	5	8	3
Requirement	7	3	10	20

- (c) Obtain basic feasible solution of the following transportation problem by matrix minima method :

6

To	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	Supply
From					
F ₁	4	7	5	13	40
F ₂	10	8	9	6	50
F ₃	13	7	16	28	10
Requirement	20	40	30	10	100

OR

Solve the following transportation problem by Vogel's method and find total transportation cost :

Origins	Destinations					Supply
	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	
O ₁	9	4	8	10	6	50
O ₂	6	7	3	4	3	20
O ₃	3	5	2	6	4	30
Requirement	40	10	20	20	10	100

3. (a) What is assignment problem ? Explain it with illustration.

4

OR

Explain the method of solving Replacement problem.

- (b) A machine costs ₹ 10,000, its maintenance cost for the first year is ₹ 300 and then it increase by ₹ 1,500 every year. Decide the optimal period for the replacement.

4

OR

A Grinding machine costs ₹ 7,000. The operating cost for the first year is ₹ 200 and then it increase by ₹ 500 every year. The re-sale value of the machine for the first year is ₹ 4,000 and then it decreases by ₹ 500 every year. After how many years the machine should be replaced ?

- (c) Solve the following assignment problem so that total cost is minimum. Also find total minimum cost :

6

	I	II	III	IV
A	42	40	51	67
B	57	42	63	58
C	49	52	48	61
D	41	45	60	55

OR

Solve the following assignment problem so that total cost is minimum. Also find total minimum cost :

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄
M ₁	2	5	7	4
M ₂	10	8	11	10
M ₃	5	6	12	8
M ₄	9	8	9	6

4. (a) Explain :

4

- (1) Dummy Activity
- (2) Float Time

OR

Explain :

- (1) Activity
- (2) Event

- (b) Construct PERT chart for the following plan and determine critical path :

4

Activity	1-2	1-3	2-4	3-5	4-6	4-7	5-7	6-9	7-8	8-10	9-10
Time (in hours)	3	8	9	6	10	14	11	5	10	1	4

OR

The following table represents the different activities and their time estimates of a project, from it :

- (1) Obtain expected time of each activity
- (2) Prepare PERT chart
- (3) Find critical path

Activity	Time Estimates		
	Optimistic time	Most likely time	Pessimistic time
1 - 2	14	24	26
1 - 3	14	20	24
2 - 5	16	26	30
3 - 5	20	24	44
5 - 6	20	28	36

Find the critical path for the following project and determine float time (FT) for each activity :

Activity	a	b	c	d	e	f	g	h
Path	1-2	1-3	2-4	3-4	3-5	4-6	5-7	6-7
Time (in hours)	4	10	8	6	10	12	4	8

OR

Determine critical path for the following project. Find EFT, LFT and float times for each activity :

Activity	a	b	c	d	e	f	g
Path	1-2	1-3	2-4	3-4	3-5	4-5	5-6
Days	12	21	18	15	21	24	12

5. (a) Answer the following questions selecting the proper alternative :

- (1) The graph of $x \geq a$ is a _____ line and _____ side of it.
 - (a) Horizontal, right
 - (b) Vertical, right
 - (c) Horizontal, left
 - (d) Vertical, left
- (2) In transportation problem, we must make the number of _____ and _____ equal.
 - (a) Destinations, sources
 - (b) Units supplied, units demanded
 - (c) Columns, rows
 - (d) None of these
- (3) An assignment problem can be viewed as a special case of transportation problem in which the supply from each source is _____ and the demand at each destination is _____.
 - (a) 0, 0
 - (b) 1, 1
 - (c) -1, +1
 - (d) None of these
- (4) For an Activity EST = 20, Time for Activity = 5 and Float time = 5, find LFT _____.
 - (a) 25
 - (b) 30
 - (c) 35
 - (d) None of these
- (5) For an Activity, if $3t_o = t_p = 2t_m = 36$, find expected time of an activity.
 - (a) 10
 - (b) 20
 - (c) 30
 - (d) None of these

(b) Write any two :

- (1) Write two assumptions and two limitations of linear programming problem.
- (2) Write difference between PERT & CPM.
- (3) State the name of method of solving transportation problem. Which is the best approximation method ?