

14F-102

May-2015

B.Com., Sem.-II

SE-102(B) : Advanced Statistics

(Operations Research)

Time : 3 Hours]

[Max. Marks : 70

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

1. (A) સુરેખ આયોજનની સમસ્યાનું ગાણિતિક સ્વરૂપ સમજાવો. 6
 અથવા

સુરેખ આયોજનની ધારણાઓ અને મર્યાદાઓ લખો.

- (B) આલેખની પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરી, નીચેની સુરેખ આયોજનની સમસ્યાનો ઉકેલ મેળવો : 8
 હેતુલક્ષી વિધેય $z = 24x + 20y$ ને નીચેની શરતોને આધીન મહત્તમ બનાવો :
 પ્રતિબંધો : $x \leq 7, y \geq 2, -x + y \leq 2$

$$x + y \leq 10.$$

અથવા

હેતુલક્ષી વિધેય $z = 5x + 4y$ ને નીચેની શરતોને આધીન મહત્તમ બનાવો :
 $x \leq 200, y \leq 350, x + y \leq 400, 2x + y \leq 500$

2. (A) વાહનવ્યવહારની સમસ્યાનું ગાણિતિક સ્વરૂપ વર્ણવો. 4
 અથવા

વાહનવ્યવહારની સમસ્યાનો ઉકેલ મેળવવાની લઘુત્તમ ખર્ચની રીત સમજાવો.

- (B) વાયવ્ય ખૂણાની રીતનો ઉપયોગ કરી, નીચેની વાહનવ્યવહારની સમસ્યાનો ઉકેલ મેળવો : 4

ઉત્પાદન વિભાગ	વેચાણ વિભાગ				પુરવઠો
	SD ₁	SD ₂	SD ₃	SD ₄	
P ₁	10	16	12	66	9
P ₂	15	25	60	28	11
P ₃	18	8	12	32	20
માંગ	7	9	9	15	40

અથવા

વાયવ્ય ખૂણાની રીતનો ઉપયોગ કરી, નીચેની વાહનવ્યવહારની સમસ્યાનો ઉકેલ મેળવો

ઉદ્ભવસ્થાનો	પ્રાપ્તિસ્થાનો					પ્રાપ્ય જથ્થો
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	
O ₁	14	18	17	19	15	16
O ₂	17	13	18	23	16	10
O ₃	15	20	16	17	20	14
O ₄	12	21	14	14	15	20
જરૂરિયાત	25	10	6	6	13	60

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

પ્લાન્ટ	ગોડાઉન					પુરવઠો
	A	B	C	D	E	
O ₁	3	5	4	6	7	19
O ₂	7	6	8	2	9	33
O ₃	8	10	7	5	6	39
O ₄	4	4	5	6	6	14
માંગ	14	9	19	29	34	105

અથવા

વોગેલની રીતે નીચેની વાહનવ્યવહારની સમસ્યાનો ઉકેલ મેળવી પરિવહનનો કુલ ખર્ચ શોધો.

પ્રતિ તરફથી	A	B	C	પુરવઠો
X	2	20	16	10
Y	18	25	23	12
Z	18	22	10	03
જરૂરિયાત	9	8	8	25

3. (A) ફેરબદલીની સમસ્યા ઉપર ટૂંકનોંધ લખો

અથવા

નિયુક્તિની સમસ્યાનો ઉકેલ મેળવવાની હંગેરીયનની રીત સમજાવો.

(B) એક રેફ્રીજરેટરની કિંમત ₹ 25,000 છે. તેના વિવિધ વર્ષો માટે નિભાવ ખર્ચ અને પુનઃવેચાણ કિંમત નીચે મુજબ કોષ્ટકમાં આપેલ છે. કેટલા વર્ષ પછી રેફ્રીજરેટર બદલવું ફાયદાકારક ગણાય ?

વર્ષ	1	2	3	4	5	6	7
નિભાવ ખર્ચ	300	800	1400	2100	2800	3800	4600
પુનઃ વે.કિં.	18,000	14,000	10,000	8,000	7,000	5,000	3,000

અથવા

એક યંત્રની ખરીદકિંમત ₹ 24,300 છે. તેની પુનઃ વેચાણ કિંમત ₹ 300 છે. ભૂતકાળના અનુભવના આધારે તેનો નિભાવ ખર્ચ નીચે મુજબ છે તો કેટલા વર્ષ પછી તે યંત્ર બદલવું જોઈએ ?

વર્ષ	1	2	3	4	5	6	7
નિભાવ ખર્ચ ₹ માં	400	700	1,000	1,400	2,000	2,700	7,600

- (C) ચાર યંત્રો A, B, C અને D ઉપર ચાર કાર્યો I, II, III અને IV એવી રીતે કરવામાં આવે છે કે દરેક કાર્ય દરેક યંત્ર ઉપર લઈ શકાય છે. દરેક યંત્ર ઉપર જુદા જુદા કાર્ય માટે થતું ખર્ચ રૂપિયામાં નીચેના શ્રેણિક દ્વારા દર્શાવેલ છે. કુલ ખર્ચ ઓછામાં ઓછું આવે તે મુજબ નિયુક્તિ કરો. 6

કાર્યો	યંત્રો			
	A	B	C	D
I	12	10	8	9
II	8	9	11	7
III	11	14	12	10
IV	90	9	8	9

અથવા

ખર્ચ ન્યૂનતમ થાય તે રીતે નીચેની નિયુક્તિની સમસ્યા ઉકેલા.

કાર્ય	મશીન		
	Y ₁	Y ₂	Y ₃
X ₁	8	5	13
X ₂	5	6	11
X ₃	7	11	9

4. (A) PERT અને CPM વચ્ચેનો તફાવત લખો. 4

અથવા

સમજાવો : (1) પ્રવૃત્તિ, (2) ઘટના

- (B) નીચેનું કોષ્ટક એક યોજનાની જુદી-જુદી પ્રવૃત્તિઓ અને તેમના સમય આગણકો દર્શાવે છે. તો તે ઉપરથી દરેક પ્રવૃત્તિનો અપેક્ષિત સમય મેળવી પર્ટ નકશો તૈયાર કરો અને કટોકટીપૂર્ણ માર્ગનો કુલ સમય શોધો. 4

પ્રવૃત્તિ	1-2	2-3	2-4	3-4	3-5	4-5	5-6	4-6
t _o	1	2	2	6	3	6	2	5
t _m	3	3	5	8	4	7	3	6
t _p	5	4	8	10	5	8	4	7

અથવા

નીચે આપેલી માહિતી ઉપરથી પર્ટ ચાર્ટ દોરો અને કટોકટીપૂર્ણ માર્ગ નક્કી કરો.

પ્રવૃત્તિ	a	b	c	d	e	f	g
પુરોગામી પ્રવૃત્તિ	-	a	a	b	c, d	c	e, f
સમય	6	10	16	8	14	6	12

(C) નીચેની યોજના માટે કટોકટીપૂર્ણ માર્ગ શોધો તેમજ દરેક પ્રવૃત્તિનો ફાજલ સમય નક્કી કરો. 6

પ્રવૃત્તિ	1-2	2-3	3-4	3-5	4-6	5-6	6-7
સમય (કલાકમાં)	2	4	3	2	4	3	8

અથવા

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

પ્રવૃત્તિ	1-2	1-3	2-4	3-4	3-5	4-5
સમય (દિવસોમાં)	6	15	12	9	15	18

5. (A) યોગ્ય વિકલ્પની પસંદગી કરી, નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો. 4

(1) સુરેખ આયોજનમાં $x \geq 0$ અને $y \geq 0$ ને _____ કહે છે.

- (a) અનૂણ પ્રતિબંધ (b) શૂન્ય શરત
(c) હેતુલક્ષી વિધેય (d) એકપણ નહીં

(2) વાહનવ્યવહારની સમસ્યાના ઉકેલ માટેની જરૂરી અને પર્યાપ્ત શરત _____.

- (a) $\sum_{i=1}^m a_i < \sum_{j=1}^n b_j$ (b) $\sum_{i=1}^m a_i > \sum_{j=1}^n b_j$
(c) $\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$ (d) એકપણ નહીં

(3) નિયુક્તિની સમસ્યાના ઉકેલની હંગેરિય પદ્ધતિથી સમસ્યાનો _____ ઉકેલ મળે છે.

- (a) મૂળભૂત (b) ઈષ્ટતમ
(c) અનક્રમણ (d) એકપણ નહીં

(4) કોઈપણ પર્ટ નકશામાં કેટલી અંતિમ ઘટનાઓ હોઈ શકે ?

- (a) એક (b) ત્રણ
(c) પાંચ (d) એકપણ નહીં

(B) ગણતરી કરો :

(1) જો એક યંત્રનો પ્રથમ છ વર્ષનો કુલ ખર્ચ અનુક્રમે ₹ 3,000, ₹ 5,600, ₹ 8,200, ₹ 10,800, ₹ 13,700 અને ₹ 16,900 છે. કેટલા વર્ષ પછી યંત્ર બદલવું જોઈએ ? શા માટે ?

(2) જો એક પ્રવૃત્તિ માટે $t_n = 10$, $t_p = 22$ અને $t_m = 12$ હોય તો t_c સૂત્ર લખી શોધો.

(C) નીચે આપેલા પ્રશ્નોના એક-બે વાક્યમાં જવાબ લખો. 6

(1) સુરેખ આયોજનની ઉપયોગિતા લખો.

(2) વાહનવ્યવહારની સમસ્યા ઉકેલવાની રીતોના નામ જણાવી, તેમાંથી કઈ રીત સૌથી વધુ ચર્ચિત છે ? તે જણાવો.

(3) નિયુક્તિની સમસ્યા એટલે શું ?

Seat No. : 13418

14F-102

May-2015

B.A.M., Sem.-II

SE-102(B) : Advanced 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) Give the Mathematical Formulation of L.P. problem. 6

OR

Write the assumptions and Limitations of Linear Programming.

- (B) Solve the following Linear Programming problem by using the Graphical Method : 8

Maximize : $z = 24x + 20y$

Subject to : $x \leq 7, y \geq 2, -x + y \leq 2$

$x + y \leq 10.$

OR

Maximize $z = 5x + 4y$ subject to the following constraints :

$x \leq 200, y \leq 350, x + y \leq 400, 2x + y \leq 500$

2. (A) Describe Mathematical form of a Transportation Problem. 4

OR

Describe least cost method for solving Transportation problem.

- (B) Solve the following problem by using North-West corner rule and find the total transportation cost. 4

Production Department	Sales Department				Supply
	SD ₁	SD ₂	SD ₃	SD ₄	
P ₁	10	16	12	66	9
P ₂	15	25	60	28	11
P ₃	18	8	12	32	20
Demand	7	9	9	15	40

OR

Solve the following problem by using North-West Corner rule and find the total transportation cost.

Origin	Destinations					Availability
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	
O ₁	14	18	17	19	15	16
O ₂	17	13	18	23	16	10
O ₃	15	20	16	17	20	14
O ₄	12	21	14	14	15	20
Requirement	25	10	6	6	13	60

(C) Obtain basic feasible solution of the following transportation problem by matrix minima method. 6

Plant	Godown					Supply
	A	B	C	D	E	
O ₁	3	5	4	6	7	19
O ₂	7	6	8	2	9	33
O ₃	8	10	7	5	6	39
O ₄	4	4	5	6	6	14
Demand	14	9	19	29	34	105

OR

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

From \ To	A	B	C	Supply
	X	2	20	16
Y	18	25	23	12
Z	18	22	10	03
Requirement	9	8	8	25

(A) Write a short note on Replacement problem. 4

OR

Explain Hungarian method for solving assignment problem.

(B) The purchase price of Refrigerator is ₹ 25,000. Its maintenance cost and resale value for different years are given below. After how many years the Refrigerator should be replaced? 4

Year	1	2	3	4	5	6	7
Maintenance Cost (in ₹)	300	800	1400	2100	2800	3800	4600
Resale Value (in ₹)	18,000	14,000	10,000	8,000	7,000	5,000	3,000

OR

A machine costs ₹ 24,300 and its scrap value is ₹ 300. Its maintenance expense is known from the past experience as follows. After how many year should the machine be replaced ?

Year	1	2	3	4	5	6	7
Maintenance Cost (in ₹)	400	700	1,000	1,400	2,000	2,700	7,600

- (C) There are four machines A, B, C and D on which four jobs I, II, III and IV are done in a way that each job can be done on each machine. The following is a cost Matrix showing cost of assigning a machine to a job. Solve this assignment problem so as to minimize total cost. 6

Jobs	Machines			
	A	B	C	D
I	12	10	8	9
II	8	9	11	7
III	11	14	12	10
IV	90	9	8	9

OR

Solve the following Assignment problem so as to minimize the cost.

Job	Machine		
	Y ₁	Y ₂	Y ₃
X ₁	8	5	13
X ₂	5	6	11
X ₃	7	11	9

4. (A) State the difference between PERT and CPM 4

OR

Explain : (1) Activity, (2) Event.

- (B) The following table represents the different activities and their time estimates of a project, from it obtain expected time of each activity and prepare PERT diagram and find total time of the critical path. 4

Activity	1-2	2-3	2-4	3-4	3-5	4-5	5-6	4-6
t _o	1	2	2	6	3	6	2	5
t _m	3	3	5	8	4	7	3	6
t _p	5	4	8	10	5	8	4	7

OR

Construct PERT Network for the following data and determine critical path.

Activity	a	b	c	d	e	f	g
Preceding Activity	—	a	a	b	c, d	c	e, f
Time	6	10	16	8	14	6	12

- (C) Find critical path for the following data and determine. Float time for each of the activities. 6

Activity	1-2	2-3	3-4	3-5	4-6	5-6	6-7
Time (in hours)	2	4	3	2	4	3	8

OR

- Determine critical path for the following project and find EFT, LFT and Float time for each of the activities.

Activity	1-2	1-3	2-4	3-4	3-5	4-5
Time (in days)	6	15	12	9	15	18

5. (A) Answer the following questions selecting the proper alternative. 4

- (1) In Linear Programming $x \geq 0$ and $y \geq 0$ are called _____
- Non-negativity constraints
 - Zero condition
 - Objective function
 - None of these
- (2) The necessary and sufficient condition for the existence of a feasible solution to the transportation problem is _____.
- $\sum_{i=1}^m a_i < \sum_{j=1}^n b_j$
 - $\sum_{i=1}^m a_i > \sum_{j=1}^n b_j$
 - $\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j$
 - None of these
- (3) Hungarian method of solving the assignment problem gives _____ solution to the problem.
- Initial
 - Optimum
 - Non-negative
 - None of these
- (4) How many final events can there be in any PERT Network?
- One
 - Three
 - Five
 - None of the above

- (B) Calculate: 4

- (1) If total cost for a machine for first six years are ₹ 3,000, ₹ 5,600, ₹ 8,200, ₹ 10,800, ₹ 13,700 and ₹ 16,900 respectively, when should the machine be replaced? Why?
- (2) For an activity $t_o = 10$, $t_p = 22$ and $t_m = 12$, then determine t_c with the help of its formula.

- (C) Answer the following questions in one or two sentences. 6

- Write the uses of Linear Programming.
- State the name of the methods of solving transportation problem and out of them, which is the best approximation method?
- What is Assignment Problem?