

MK-102

May-2018

B.Com., Sem.-II**SE-102 (B) : Advance Statistics
(Operations Research)
(New Course)**

Time : 3 Hours]

[Max. Marks : 70

- સૂચના : (1) જમણી બાજુના અંક ગુણ દર્શાવે છે.
(2) સાદા કેલક્યુલેટરનો ઉપયોગ કરી શકાશે.
(3) ગ્રાફપેપર વિનંતીથી આપવામાં આવશે.

1. (a) સુરેખ આયોજનના પ્રશ્નના ઉકેલ મેળવવાની આલેખની રીત સમજાવો. 4

અથવા

સુરેખ આયોજન એટલે શું ? તેની ઉપયોગિતા પણ જણાવો.

- (b) નીચેની માહિતી માટે સુરેખ આયોજનના પ્રશ્નનું ગાણિતીય સ્વરૂપ આપો. 4

એક બાંધકામ કોન્ટ્રાક્ટર પાસે 60 પ્લોટ છે, જેમાં દરેક પ્લોટ દીઠ એક મકાન બાંધી શકે છે. તે બે પ્રકારનાં I અને II મકાનો બાંધવા ઈચ્છે છે. તે I પ્રકારનાં મકાનો કરતાં II પ્રકારનાં મકાનો ઓછામાં ઓછાં ત્રણ ગણાં હોય તેમ ઈચ્છે છે.

જો તે દરેક I પ્રકારના મકાન દીઠ ₹ 1,20,000 અને દરેક II પ્રકારના મકાન દીઠ ₹ 90,000 નફો લેવા ઈચ્છતો હોય તો મહત્તમ નફો મેળવવા તેણે દરેક પ્રકારનાં કેટકેટલાં મકાનો બાંધવા જોઈએ.

અથવા

સુરેખ આયોજનની ધારણાંઓ લખો.

- (c) હેતુલક્ષી વિધેય $z = 25x + 40y$ ને નીચેની શરતોને આધીન મહત્તમ બનાવો. 6

$$7x + 12y \leq 168$$

$$2x + y \leq 28$$

$$x \geq 0, y \geq 0$$

અથવા

હેતુલક્ષી વિધેય $z = 3x_1 + 2x_2$ ને નીચેની શરતોને આધીન ન્યૂનતમ બનાવો.

$$9x_1 + 4x_2 \geq 180$$

$$8x_1 + 7x_2 \geq 280$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

2. (a) વાહનવ્યવહારની સમસ્યાનો ઉકેલ મેળવવાની ન્યૂનતમ શ્રેણિકની રીત વર્ણવો. 4

અથવા

વાહનવ્યવહારની સમસ્યાના કોષ્ટકનું વ્યાપક સ્વરૂપ જણાવો અને તેનું ગાણિતીય સ્વરૂપ આપો.

- (b) વાયવ્ય ખૂણાની રીતથી વાહનવ્યવહારની નીચે આપેલી સમસ્યાનો મૂળભૂત પ્રાપ્ય ઉકેલ મેળવો. 4

વેચાણ કેન્દ્ર

		S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	પુરવઠો
ગોડાઉન	G ₁	19	11	8	16	23
	G ₂	14	20	13	10	35
	G ₃	9	10	19	7	17
	માંગ	18	29	16	12	75

અથવા

ન્યૂનતમ ખર્ચની રીતથી નીચે આપેલી વાહનવ્યવહારની સમસ્યાનો મૂળભૂત પ્રાપ્ય ઉકેલ મેળવો.

પ્રાપ્તિસ્થાન

		D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	પુરવઠો
ઉદ્ભવ સ્થાન	O ₁	21	16	13	11	17
	O ₂	9	23	14	27	25
	O ₃	19	17	21	18	13
	માંગ	12	17	18	8	55

- (c) નીચેની વાહનવ્યવહારની સમસ્યાનો ઉકેલ વોગેલની રીતનો ઉપયોગ કરીને શોધો. 6

પ્રતિ

		I	II	III	પુરવઠો
તરફથી	A	15	11	19	14
	B	8	17	10	25
	C	6	14	13	11
	માંગ	12	20	18	

અથવા

વાયવ્ય ખૂણાની પદ્ધતિ દ્વારા નીચેની વાહનવ્યવહારની સમસ્યાનો ઉકેલ મેળવો.

વેરહાઉસ

		W ₁	W ₂	W ₃	W ₄	પુરવઠો
પ્લાન્ટ	P ₁	17	15	9	16	17
	P ₂	10	11	17	12	26
	P ₃	13	8	15	9	24
	P ₄	14	10	19	11	18
	માંગ	11	34	20	15	85
						80

3. (a) ફેરબદલીની સમસ્યાના સંદર્ભમાં નીચેના પદ્ધતિ સમજાવો. 4

- (i) સંચયી નિભાવખર્ચ
(ii) સરેરાશ કુલ ખર્ચ

અથવા

નિયુક્તિની સમસ્યાના ઉકેલ માટેની હંગેરિયન પદ્ધતિ જણાવો.

- (b) એક મશીનની ખરીદ કિંમત ₹ 12,000 છે. તેનો નિભાવ ખર્ચ પ્રથમ વર્ષ માટે ₹ 300 છે. જે ત્યારબાદ દરેક વર્ષે ₹ 750 વધે છે. આ મશીનની કેટલા વર્ષ પછી ફેરબદલી કરવી જોઈએ ? 4

અથવા

એક કંપની માલિક ₹ 75,000માં એક મશીન ખરીદે છે. અનુભવને આધારે મશીનનો નિભાવ ખર્ચ અને પુનઃવેચાણ કિંમતના આંકડા નીચે પ્રમાણે છે.

વર્ષ	1	2	3	4	5	6
નિભાવ ખર્ચ (₹ માં)	9,000	12,000	16,000	23,000	30,000	39,000
પુનઃવેચાણ કિંમત (₹ માં)	35,000	25,000	15,000	8,000	5,000	3,000

તો કયા વર્ષને અંતે મશીનની ફેરબદલી કરવી ફાયદાકારક રહેશે ?

- (c) નીચેના કોષ્ટકમાં વ્યક્તિઓને 4 કાર્યો માટે લાગતો સમય દર્શાવેલ છે. કાર્યોની નિયુક્તિ કેવી રીતે કરશો કે જેથી તે કાર્યો પૂરાં કરવામાં ઓછામાં ઓછો સમય લાગે ? 6

કાર્યો

	I	II	III	IV
વ્યક્તિ P	18	15	11	16
વ્યક્તિ Q	17	13	18	10
વ્યક્તિ R	12	20	22	17
વ્યક્તિ S	15	23	19	18

અથવા

નીચે આપેલી નિયુક્તિની સમસ્યા માટે નક્ષો (હજાર ₹ માં) મહત્તમ થાય તે રીતે ઉકેલ મેળવો.

જિલ્લા

	1	2	3	4
સેલ્સમેન A	25	25	40	30
સેલ્સમેન B	40	60	100	60
સેલ્સમેન C	20	35	75	40
સેલ્સમેન D	15	25	50	40

4. (a) નેટવર્કની રચના માટેના નિયમો લખો. 6

અથવા

(i) પર્ટ અને સીપીએમ વચ્ચેનો તફાવત સમજાવો. 4

(ii) સમજાવો : અપેક્ષિત સમય. 2

- (b) નીચેની યોજના માટે પર્ટ (PERT) નક્ષો તૈયાર કરો.

ત્યાર બાદ દરેક કાર્ય માટે EFT, LFT અને ફાજલ સમય શોધો. 8

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

અથવા

નીચેની યોજના માટે પર્ટ નકશો તૈયાર કરો અને તે પરથી કટોકટીપૂર્ણ માર્ગ શોધો.

પ્રવૃત્તિ	a	b	c	d	e	f	g	h
અગાઉની પ્રવૃત્તિ	-	a	-	c	a	b	d, e	f, g
આશાવાહી સમય (t_o)	3	1	1	4	5	2	4	4
સૌથી વધુ સંભવિત સમય (t_m)	4	2	3	6	7	4	5	8
નિરાશાવાહી સમય (t_p)	5	9	5	8	9	6	6	12

5. (a) નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો : (ગમે તે ત્રણ)
- (1) અસમતોલ વાહનવ્યવહારની સમસ્યાને સમતોલ વાહનવ્યવહારની સમસ્યામાં કેવી રીતે ફેરવી શકાય ?
 - (2) સુરેખ આયોજનના પ્રશ્નના ઉકેલ માટેની આલેખની પદ્ધતિની બે મર્યાદા જણાવો.
 - (3) નિયુક્તિની સમસ્યાનો ઉદ્દેશ શું છે ?
 - (4) પર્ટના સંદર્ભમાં નીચેના પદ સમજાવો.
કાલ્પનિક પ્રવૃત્તિ, ફાજલ સમય
- (b) આપેલ વિકલ્પોમાંથી યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરી ખાલીજગ્યા પૂરો.
- (1) કટોકટીપૂર્ણ માર્ગ પર આવતી પ્રવૃત્તિઓનો ફાજલ સમય _____ હોય છે.
(a) ધન (b) ઋણ (c) 0 (શૂન્ય) (d) અનિશ્ચિત
 - (2) _____ ની સમસ્યા માટે હંગેરિયન પદ્ધતિ વડે ઉકેલ મેળવવામાં આવે છે.
(a) વાહનવ્યવહાર (b) નિયુક્તિ
(c) સુરેખ આયોજન (d) ફેરબદલી
 - (3) યોજનાની કોઈપણ પ્રવૃત્તિ માટેના મહત્તમ સમયને _____ સમય કહેવાય છે.
(a) આશાવાહી (b) વધુમાં વધુ સંભવિત
(c) નિરાશાવાહી (d) અપેક્ષિત
 - (4) _____ રીતમાં એકમોની વહેંચણી કરતી વખતે ખર્ચ શ્રેણિક ધ્યાનમાં લેવાતો નથી.
(a) વાયવ્ય ખૂણાની (b) ન્યૂનતમ ખર્ચની
(c) વોગેલની (d) હંગેરિયનની
 - (5) _____ ન્યૂનતમ હોય તે વર્ષ ફેરબદલી માટે ઈષ્ટ ગણવામાં આવે છે.
(a) કુલ ખર્ચ (b) નિભાવ ખર્ચ
(c) સંચયી નિભાવખર્ચ (d) સરેરાશ કુલ ખર્ચ
 - (6) નિર્ણાયક ચલોની સંખ્યા _____ હોય તો સુરેખ આયોજનની સમસ્યા માટે આલેખની રીત વાપરી શકાય.
(a) 2 (b) 2 થી વધુ (c) 3 (d) 3 થી ઓછી
 - (7) સુરેખ આયોજનની સમસ્યામાં નિર્ણયાત્મક ચલોની અસમાનતાઓને _____ કહેવાય છે.
(a) હેતુલક્ષી વિધેય (b) મૂળભૂત ઉકેલ
(c) ઈષ્ટ ઉકેલ (d) પ્રતિબંધો
 - (8) એક પ્રવૃત્તિ માટે EST = 17, પ્રવૃત્તિ માટેનો સમય = 8, ફાજલ સમય 6 હોય, તો તે પ્રવૃત્તિ માટે LFT = _____ થાય.
(a) 19 (b) 27 (c) 31 (d) 15

MK-102

May-2018

B.Com., Sem.-II**SE-102 (B) : Advance Statistics
(Operations Research)
(New Course)****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) Explain the graphical method of solving linear programming problem. 4

OR

What is linear programming ? Also give its uses.

- (b) Give the mathematical form of the following L.P. problem : 4

A building contractor has 60 plots in which he can build a house per plot. He wishes to build houses of two types I and II. He wishes that houses of II type should be at least three times than those of I type. If he desires the profit of ₹ 1,20,000 per house of type-I and ₹ 90,000 per house of type-II to get maximum profit how many houses of each type should be built ?

OR

Write the assumptions of linear programming.

- (c) Maximize the objective function $z = 25x + 40y$ under the following constraints : 6

$$7x + 12y \leq 168$$

$$2x + y \leq 28$$

$$x \geq 0, y \geq 0$$

ORMinimize the objective function $z = 3x_1 + 2x_2$ under the following constraints :

$$9x_1 + 4x_2 \geq 180$$

$$8x_1 + 7x_2 \geq 280$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

2. (a) Explain matrix minima method for solving transportation problem. 4

OR

Explain general transportation table and give its mathematical form.

- (b) Obtain a basic feasible solution of the following transportation problem by North-West corner rule. 4

		Sale-Centre				Supply
		S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	
Godown	G ₁	19	11	8	16	23
	G ₂	14	20	13	10	35
	G ₃	9	10	19	7	17
Demand		18	29	16	12	75

OR

- Obtain a basic feasible solution of the following transportation problem by least cost method.

		Destinations				Supply
		D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	
Origins	O ₁	21	16	13	11	17
	O ₂	9	23	14	27	25
	O ₃	19	17	21	18	13
Demand		12	17	18	8	55

- (c) Solve the following transportation problem by using Vogel's method : 6

		To			Supply
		I	II	III	
From	A	15	11	19	14
	B	8	17	10	25
	C	6	14	13	11
Demand		12	20	18	

OR

- Solve the following transportation problem by North-West corner method.

		Warehouse				Supply
		W ₁	W ₂	W ₃	W ₄	
Plant	P ₁	17	15	9	16	17
	P ₂	10	11	17	12	26
	P ₃	13	8	15	9	24
	P ₄	14	10	19	11	18
Demand		11	34	20	15	85
						80

3. (a) Explain the following term with respect to replacement problem. 4
- Cumulative operating cost
 - Average total cost

OR

- Explain Hungarian method for solving assignment problem.

- (b) The purchase price of a machine is ₹ 12,000. Its maintenance cost for the first year is ₹ 300 which increases by ₹ 750 per year after that. After how many years should the machine be replaced ?

4

OR

A factory owner finds from his past records that maintenance cost and resale price of a machine whose purchase price is ₹ 75,000 are as given below :

Year	1	2	3	4	5	6
Maintenance Cost (in ₹)	9,000	12,000	16,000	23,000	30,000	39,000
Resale price (in ₹)	35,000	25,000	15,000	8,000	5,000	3,000

Determine at which year it is advisable to replace the machine:

- (c) Four persons are available to do four different jobs, from past records, the time (in hours) that each person takes to do each job is known and is given in the following table :

6

		Job			
		I	II	III	IV
Person	P	18	15	11	16
	Q	17	13	18	10
	R	12	20	22	17
	S	15	23	19	18

Find the assignments of persons to jobs that will minimize the total time.

OR

Solve the following assignment problem so as to maximize the profit. (In thousand ₹)

		District			
		1	2	3	4
Salesman	A	25	25	40	30
	B	40	60	100	60
	C	20	35	75	40
	D	15	25	50	40

4. (a) State the rules of constructing a net-work.

6

OR

- (i) Explain the difference between PERT and CPM.
(ii) Explain : Expected time
- (b) Prepare a PERT diagram for the following project. Determine EFT, LFT and Float time for each activity :

4

2

8

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

OR

Draw PERT chart for the following project and determine critical path.

Activity	a	b	c	d	e	f	g	h
Preceding Activity	–	a	–	c	a	b	d, e	f, g
Optimistic time (t_o)	3	1	1	4	5	2	4	4
Most likely time (t_m)	4	2	3	6	7	4	5	8
Pessimistic time (t_p)	5	9	5	8	9	6	6	12

5. (a) Answer the following : (any three) 6
- (1) How to convert unbalanced transportation problem into balanced transportation problem ?
 - (2) Give two limitations of graphical method of solving linear programming problem.
 - (3) What is the objective of assignment problem ?
 - (4) Explain the following with reference of PERT.
Dummy activity, Float time
- (b) Fill in the blanks by selecting correct option from the given options : 8
- (1) Float time for any activity on critical path is _____
(a) Positive (b) Negative (c) 0 (zero) (d) Indefinite
 - (2) Hungarian method is used to solve _____ problem.
(a) transportation (b) assignment
(c) linear programming (d) replacement
 - (3) The maximum time for any activity of a project is called _____ time.
(a) optimistic (b) most likely (c) pessimistic (d) expected
 - (4) The cost matrix is not taken into consideration while allocating the units by _____ method.
(a) North-West corner (b) Matrix-Minima
(c) Vogel's (d) Hungarian's
 - (5) The best year for replacement is the one, where _____ is minimum.
(a) total cost (b) maintenance cost
(c) cumulative maintenance cost (d) average total cost
 - (6) If the number of decision variables is _____, the graphical method can be used for linear programming problem.
(a) 2 (b) More than 2 (c) 3 (d) Less than 3
 - (7) The inequalities for decision variables in a linear programming problem are called _____.
(a) objective function (b) basic solution
(c) optimum solution (d) constraints
 - (8) For an activity EST = 17, Time for an activity = 8, Float time is 6 then LFT = _____.
(a) 19 (b) 27 (c) 31 (d) 15

MK-102

May-2018

B.Com., Sem.-II**SE-102 (B) : Advance Statistics
(Operations Research)
(Old Course)**

Time : 3 Hours]

[Max. Marks : 70

સૂચના : (1) જમણી બાજુના અંક ગુણ દશવિ છે.

(2) સાદુ ગણનયંત્ર વાપરી શકાશે.

(3) ગ્રાફપેપર વિનંતીથી આપવામાં આવશે.

1. (a) સુરેખ આયોજનના પ્રશ્નના ઉકેલ મેળવવાની આલેખની રીત સમજાવો. 4

અથવા

સુરેખ આયોજન એટલે શું ? તેની ઉપયોગિતા પણ જણાવો.

(b) નીચેની માહિતી માટે સુરેખ આયોજનના પ્રશ્નનું ગણિતીય સ્વરૂપ આપો. 4

એક બાંધકામ કોન્ટ્રાક્ટર પાસે 60 પ્લોટ છે, જેમાં દરેક પ્લોટ દીઠ એક મકાન બાંધી શકે છે. તે બે પ્રકારનાં I અને II મકાનો બાંધવા ઈચ્છે છે. તે I પ્રકારનાં મકાનો કરતાં II પ્રકારનાં મકાનો ઓછામાં ઓછાં ત્રણ ગણાં હોય તેમ ઈચ્છે છે.

જો તે દરેક I પ્રકારના મકાન દીઠ ₹ 1,20,000 અને દરેક II પ્રકારના મકાન દીઠ ₹ 90,000 નફો લેવા ઈચ્છતો હોય તો મહત્તમ નફો મેળવવા તેણે દરેક પ્રકારનાં કેટકેટલાં મકાનો બાંધવા જોઈએ ?

અથવા

સુરેખ આયોજની ધારણાંઓ લખો.

(c) હેતુલક્ષી વિધેય $z = 25x + 40y$ ને નીચેની શરતોને આધીન મહત્તમ બનાવો. 6

$$7x + 12y \leq 168$$

$$2x + y \leq 28$$

$$x \geq 0, y \geq 0$$

અથવા

હેતુલક્ષી વિધેય $z = 3x_1 + 2x_2$ ને નીચેની શરતોને આધીન ન્યૂનતમ બનાવો.

$$9x_1 + 4x_2 \geq 180$$

$$8x_1 + 7x_2 \geq 280$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

2. (a) વાહનવ્યવહારની સમસ્યાનો ઉકેલ મેળવવાની ન્યૂનતમ શ્રેણિકની રીત વર્ણવો. 4

અથવા

વાહનવ્યવહારની સમસ્યાના કોષ્ટકનું વ્યાપક સ્વરૂપ જણાવો અને તેનું ગાણિતીય સ્વરૂપ આપો.

- (b) વાયવ્ય ખૂણાની રીતથી વાહનવ્યવહારની નીચે આપેલી સમસ્યાનો મૂળભૂત પ્રાપ્ય ઉકેલ મેળવો. 4

વેચાણ કેન્દ્ર

		S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	પુરવઠો
ગોડાઉન	G ₁	19	11	8	16	23
	G ₂	14	20	13	10	35
	G ₃	9	10	19	7	17
માંગ		18	29	16	12	75

અથવા

ન્યૂનતમ ખર્ચની રીતથી નીચે આપેલી વાહનવ્યવહારની સમસ્યાનો મૂળભૂત પ્રાપ્ય ઉકેલ મેળવો.

પ્રાપ્તિસ્થાન

		D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	પુરવઠો
ઉદ્ભવ સ્થાન	O ₁	21	16	13	11	17
	O ₂	9	23	14	27	25
	O ₃	19	17	21	18	13
માંગ		12	17	18	8	55

- (c) નીચેની વાહનવ્યવહારની સમસ્યાનો ઉકેલ વોગેલની રીતનો ઉપયોગ કરીને શોધો. 6

પ્રતિ

		I	II	III	પુરવઠો
તરફથી	A	15	11	19	14
	B	8	17	10	25
	C	6	14	13	11
માંગ		12	20	18	

અથવા

વોગેલની પદ્ધતિ દ્વારા નીચેની વાહનવ્યવહારની સમસ્યાનો ઉકેલ મેળવો.

વેરહાઉસ

		W ₁	W ₂	W ₃	W ₄	પુરવઠો
પ્લાન્ટ	P ₁	17	15	9	16	17
	P ₂	10	11	17	12	26
	P ₃	13	8	15	9	24
	P ₄	14	10	19	11	13
માંગ		11	34	20	15	

3. (a) ફેરબદલીની સમસ્યાના સંદર્ભમાં નીચેના પદ સમજાવો. 4

- (i) સંચયી નિભાવ ખર્ચ
(ii) સરેરાશ કુલ ખર્ચ

અથવા

નિયુક્તિની સમસ્યાના ઉકેલ માટેની હંગેરિયન પદ્ધતિ જણાવો.

- (b) એક મશીનની ખરીદ કિંમત ₹ 12,000 છે. તેનો નિભાવ ખર્ચ પ્રથમ વર્ષ માટે ₹ 300 છે. જે ત્યારબાદ દરેક વર્ષે ₹ 750 વધે છે. આ મશીનની કેટલા વર્ષ પછી ફેરબદલી કરવી જોઈએ ?

4

અથવા

એક કંપની માલિક ₹ 75,000માં એક મશીન ખરીદે છે. અનુભવને આધારે મશીનનો નિભાવ ખર્ચ અને પુનઃવેચાણ કિંમતના આંકડા નીચે પ્રમાણે છે.

વર્ષ	1	2	3	4	5	6
નિભાવ ખર્ચ (₹ માં)	9,000	12,000	16,000	23,000	30,000	39,000
પુનઃવેચાણ કિંમત (₹ માં)	35,000	25,000	15,000	8,000	5,000	3,000

તો કયા વર્ષને અંતે મશીનની ફેરબદલી કરવી ફાયદા કારક રહેશે ?

- (c) નીચેના કોષ્ટકમાં વ્યક્તિઓને 4 કાર્યો માટે લાગતો સમય દર્શાવેલ છે. કાર્યોની નિયુક્તિ કેવી રીતે કરશો કે જેથી તે કાર્યો પૂરાં કરવામાં ઓછામાં ઓછો સમય લાગે ?

6

કાર્યો

		I	II	III	IV
વ્યક્તિ	P	18	15	11	16
	Q	17	13	18	10
	R	12	20	22	17
	S	15	23	19	18

અથવા

નીચે આપેલી નિયુક્તિની સમસ્યા માટે નક્ષો (હજાર ₹ માં) મહત્તમ થાય તે રીતે ઉકેલ મેળવો.

જિલ્લા

		1	2	3	4
સેલ્સમેન	A	25	25	40	30
	B	40	60	100	60
	C	20	35	75	40
	D	15	25	50	40

4. (a) નેટવર્કની રચના માટેના નિયમો લખો.

અથવા

- (i) પર્ટ અને સીપીએમ વચ્ચેનો તફાવત સમજાવો.
(ii) સમજાવો : અપેક્ષિત સમય.
(b) નીચેની યોજના માટે પર્ટ (PERT) નક્ષો તૈયાર કરો. ત્યાર બાદ દરેક કાર્ય માટે EFT, LFT અને ફાજલ સમય શોધો.

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

અથવા

નીચેની યોજના માટે પર્ટ નકશો તૈયાર કરો અને તે પરથી કટોકટી પૂર્ણ માર્ગ શોધો.

પ્રવૃત્તિ	a	b	c	d	e	f	g	h
અગાઉની પ્રવૃત્તિ	-	a	-	c	a	b	d, e	f, g
આશાવાહી સમય (t_o)	3	1	1	4	5	2	4	4
સૌથી વધુ સંભવિત સમય (t_m)	4	2	3	6	7	4	5	8
નિરાશાવાહી સમય (t_p)	5	9	5	8	9	6	6	12

5. (a) નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો : (ગમે તે ત્રણ) 6
- (1) ન્યૂનતમ ખર્ચની રીતમાં જો બે કે વધારે ખાનામાં ન્યૂનતમ ઘટક સરખા હોય ત્યારે કઈ પ્રક્રિયા અપનાવી શકાય ?
 - (2) સુરેખ આયોજનના પ્રશ્નના ઉકેલ માટેની આલેખની પદ્ધતિની બે મર્યાદા જણાવો.
 - (3) નિયુક્તિની સમસ્યાનો ઉદ્દેશ શું છે ?
 - (4) પર્ટના સંદર્ભમાં નીચેના પદ્ધતિ સમજાવો.
કાલ્પનિક પ્રવૃત્તિ, ફાજલ સમય
- (b) આપેલ વિકલ્પોમાંથી યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરી ખાલીજગ્યા પૂરો. 8
- (1) કટોકટીપૂર્ણ માર્ગ પર આવતી પ્રવૃત્તિઓનો ફાજલ સમય _____ હોય છે.
(a) ધન (b) ઋણ (c) 0 (શૂન્ય) (d) અનિશ્ચિત
 - (2) _____ ની સમસ્યા માટે હંગેરિયન પદ્ધતિ વડે ઉકેલ મેળવવામાં આવે છે.
(a) વાહનવ્યવહાર (b) નિયુક્તિ
(c) સુરેખ આયોજન (d) ફેરબદલી
 - (3) યોજનાની કોઈપણ પ્રવૃત્તિ માટેના મહત્તમ સમયને _____ સમય કહેવાય છે.
(a) આશાવાહી (b) વધુમાં વધુ સંભવિત
(c) નિરાશાવાહી (d) અપેક્ષિત
 - (4) _____ રીતમાં એકમોની વહેંચણી કરતી વખતે ખર્ચ શ્રેણિક ધ્યાનમાં લેવાતો નથી.
(a) વાયવ્ય ખૂણાની (b) ન્યૂનતમ ખર્ચની
(c) વોગેલની (d) હંગેરિયનની
 - (5) _____ ન્યૂનતમ હોય તે વર્ષ ફેરબદલી માટે ઈષ્ટ ગણવામાં આવે છે.
(a) કુલ ખર્ચ (b) નિભાવ ખર્ચ
(c) સંયતી નિભાવખર્ચ (d) સરેરાશ કુલ ખર્ચ
 - (6) નિર્ણાયક ચલોની સંખ્યા _____ હોય તો સુરેખ આયોજનની સમસ્યા માટે આલેખની રીત વાપરી શકાય.
(a) 2 (b) 2 થી વધુ (c) 3 (d) 3 થી ઓછી
 - (7) સુરેખ આયોજનની સમસ્યામાં નિર્ણયાત્મક ચલોની અસમાનતાઓને _____ કહેવાય છે.
(a) હેતુલક્ષી વિધેય (b) મૂળભૂત ઉકેલ
(c) ઈષ્ટ ઉકેલ (d) પ્રતિબંધો
 - (8) એક પ્રવૃત્તિ માટે EST = 17, પ્રવૃત્તિ માટેનો સમય = 8, ફાજલ સમય 6 હોય, તો તે પ્રવૃત્તિ માટે LFT = _____ થાય.
(a) 19 (b) 27 (c) 31 (d) 15

MK-102

May-2018

B.Com., Sem.-II**SE-102 (B) : Advance Statistics
(Operations Research)
(Old Course)****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) Explain the graphical method of solving linear programming problem. **4**

OR

What is linear programming ? Also give its uses.

- (b) Give the mathematical form of the following L.P. problem : **4**

A building contractor has 60 plots in which he can build a house per plot. He wishes to build houses of two types I and II. He wishes that houses of II type should be at least three times than those of I type. If he desires the profit of ₹ 1,20,000 per house of type I and ₹ 90,000 per house of type-II to get maximum profit how many houses of each type should be built ?

OR

Write the assumptions of linear programming.

- (c) Maximize the objective function $z = 25x + 40y$ under the following constraints : **6**

$$7x + 12y \leq 168$$

$$2x + y \leq 28$$

$$x \geq 0, y \geq 0$$

ORMinimize the objective function $z = 3x_1 + 2x_2$ under the following constraints :

$$9x_1 + 4x_2 \geq 180$$

$$8x_1 + 7x_2 \geq 280$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

2. (a) Explain matrix minima method for solving transportation problem. **4**

OR

Explain general transportation table and give its mathematical form.

- (b) Obtain a basic feasible solution of the following transportation problem by North-West corner rule. 4

		Sale-Centre				Supply
		S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	
Godown	G ₁	19	11	8	16	23
	G ₂	14	20	13	10	35
	G ₃	9	10	19	7	17
Demand		18	29	16	12	75

OR

Obtain a basic feasible solution of the following transportation problem by least cost method.

		Destinations				Supply
		D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	
Origins	O ₁	21	16	13	11	17
	O ₂	9	23	14	27	25
	O ₃	19	17	21	18	13
Demand		12	17	18	8	55

- (c) Solve the following transportation problem by using Vogel's method. 6

		To			Supply
		I	II	III	
From	A	15	11	19	14
	B	8	17	10	25
	C	6	14	13	11
Demand		12	20	18	

OR

Solve the following transportation problem by using Vogel's method.

		Warehouse				Supply
		W ₁	W ₂	W ₃	W ₄	
Plant	P ₁	17	15	9	16	17
	P ₂	10	11	17	12	26
	P ₃	13	8	15	9	24
	P ₄	14	10	19	11	13
Demand		11	34	20	15	

3. (a) Explain the following term with respect to replacement problem. 4
- Cumulative operating cost
 - Average total cost

OR

Explain Hungarian method for solving assignment problem.

- (b) The purchase price of a machine is ₹ 12,000. Its maintenance cost for the first year is ₹ 300 which increases by ₹ 750 per year after that. After how many years should the machine be replaced ?

4

OR

A factory owner finds from his past records that maintenance cost and resale price of a machine whose purchase price is ₹ 75,000 are as given below :

Year	1	2	3	4	5	6
Maintenance Cost (in ₹)	9,000	12,000	16,000	23,000	30,000	39,000
Resale price (in ₹)	35,000	25,000	15,000	8,000	5,000	3,000

Determine at which year it is advisable to replace the machine.

- (c) Four persons are available to do four different jobs from past records, the time (in hours) that each person takes to do each job is known and is given in the following table :

6

		Job			
		I	II	III	IV
Person	P	18	15	11	16
	Q	17	13	18	10
	R	12	20	22	17
	S	15	23	19	18

Find the assignments of persons to jobs that will minimize the total time.

OR

Solve the following assignment problem so as to maximize the profit. (In thousand ₹)

		District			
		1	2	3	4
Salesman	A	25	25	40	30
	B	40	60	100	60
	C	20	35	75	40
	D	15	25	50	40

4. (a) State the rules of constructing a net-work.

6

OR

- (i) Explain the difference between PERT and CPM.
(ii) Explain : Expected time
- (b) Prepare a PERT diagram for the following project. Determine EFT, LFT and Float time for each activity.

4

2

8

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

OR

Draw PERT chart for the following project and determine critical path.

Activity	a	b	c	d	e	f	g	h
Preceding Activity	-	a	-	c	a	b	d, e	f, g
Optimistic time (t_o)	3	1	1	4	5	2	4	4
Most likely time (t_m)	4	2	3	6	7	4	5	8
Pessimistic time (t_p)	5	9	5	8	9	6	6	12

5. (a) Answer the following : (any **three**)

- (1) In least cost method, whenever two or more cells have equal lowest cost which procedure should be adopted ?
- (2) Give two limitations of graphical method of solving linear programming problem.
- (3) What is the objective of assignment problem ?
- (4) Explain the following with reference of PERT :
Dummy activity, Float time

6

(b) Fill in the blanks by selecting correct option from the given options :

8

- (1) Float time for any activity on critical path is _____
(a) Positive (b) Negative (c) 0 (zero) (d) Indefinite
- (2) Hungarian method is used to solve _____ problem.
(a) transportation (b) assignment
(c) linear programming (d) replacement
- (3) The maximum time for any activity of a project is called _____ time.
(a) optimistic (b) most likely (c) pessimistic (d) expected
- (4) The cost matrix is not taken into consideration while allocating the units by _____ method.
(a) North-West corner (b) Matrix-Minima
(c) Vogel's (d) Hungarian's
- (5) The best year for replacement is the one, where _____ is minimum.
(a) total cost (b) maintenance cost
(c) cumulative maintenance cost (d) average total cost
- (6) If the number of decision variables is _____, the graphical method can be used for linear programming problem.
(a) 2 (b) More than 2 (c) 3 (d) Less than 3
- (7) The inequalities for decision variables in a linear programming problem are called _____.
(a) objective function (b) basic solution
(c) optimum solution (d) constraints
- (8) For an activity EST = 17, Time for an activity = 8, Float time is 6 then LFT = _____.
(a) 19 (b) 27 (c) 31 (d) 15