



TB-113

April-2013

B.A. (Sem.-IV)

Statistical Methods (EC-I-212)

(Operations Research)

Time : 3 Hours]

[Max. Marks : 70

- સૂચના :** (1) જમણી બાજુ દર્શાવેલ અંક ગુણ દર્શાવે છે.
(2) સાદુ ગણનયંત્ર વાપરવાની છુટ છે.
(3) જરૂર જણાતાં ગ્રાફપેપર મળશે.

1. (a) નીચેની સુરેખ આયોજનની સમસ્યાનો આલેખની રીતે ઉકેલ મેળવો. 7
 $Z = 20x + 10y$ ને નીચેની શરતોને આધીન ન્યૂનત્તમ બનાવો.

$$x + 2y \leq 40, 3x + y \geq 30, 4x + 3y \geq 60, x, y \geq 0$$

અથવા

$Z = 80x + 120y$ ને નીચેની શરતોને આધારે આલેખની રીતે મહત્તમ બનાવો.

$$x + y \leq 9, x \geq 2, y \geq 3, 20x + 50y \leq 360, x, y \geq 0.$$

- (b) સુરેખ આયોજનની સમસ્યાનું ગાણિતીક સ્વરૂપ વર્ણવો. 4

અથવા

સુરેખ આયોજનના ઉપયોગો લખો.

- (c) વ્યાખ્યા આપો : 3

- (1) હેતુલક્ષી વિધેય
(2) સુરેખ મર્યાદાઓ
(3) ઉકેલ

2. (a) નીચેની વાહન વ્યવહારની સમસ્યાનો વાયવ્ય ખૂણાની રીતે ઉકેલ મેળવો. 7

પ્રાપ્તિ સ્થાન

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	D ₆	પુરવઠો	
O ₁	10	13	10	7	10	11	7	
ઉદ્ભવ	O ₂	8	4	8	8	6	6	8
સ્થાન	O ₃	7	6	10	12	4	12	3
	O ₄	7	9	12	3	3	11	10
માંગ		5	5	7	3	5	3	28

અથવા

- (a) નીચેની વાહન વ્યવહારની સમસ્યાનો વોગેલની રીતે ઉકેલ મેળવો.

		પ્રાપ્તીસ્થાન						
		I	II	III	IV	V	VI	પુરવઠો
ઉદ્ભવ સ્થાન	A	11	10	12	12	9	14	30
	B	12	11	11	13	12	9	40
	C	12	14	13	11	13	10	60
	D	13	11	10	10	9	11	50
માંગ		50	20	30	40	30	10	180

- (b) વાહન વ્યવહારની સમસ્યાના ઉકેલ માટેની ન્યૂનતમ શ્રેણીકની રીત વર્ણવો. 4

અથવા

વાહન વ્યવહારની સમસ્યાનું ગાણિતીક સ્વરૂપ વર્ણવો.

- (c) ટૂંકનોંધ લખો : વાહન વ્યવહારની સમસ્યા. 3

3. (a) પાંચ કાર્યો કરવા માટે પાંચ વ્યક્તિઓ છે. ભૂતકાળની માહિતી પરથી જુદી-જુદી વ્યક્તિઓને જુદા-જુદા કાર્યો કરવા માટે લાગતો સમય (કલાકમાં) પ્રાપ્ય છે. જે નીચે મુજબ છે. 7

		વ્યક્તિ				
		I	II	III	IV	V
કાર્ય	W ₁	25	7	16	10	11
	W ₂	5	5	12	27	25
	W ₃	14	18	14	17	14
	W ₄	9	11	81	13	9
	W ₅	16	18	11	11	11

કુલ સમય ન્યૂનતમ અને તે રીતે નિયુક્તિ કરો.

અથવા

કુલ નફો મહત્તમ અને તે રીતે નીચેની નિયુક્તિની સમસ્યાનો ઉકેલ મેળવો.

નફો ₹

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

- (b) નિયુક્તિની સમસ્યાનું ગાણિતીક સ્વરૂપ વર્ણવો. 4

અથવા

નિયુક્તિની સમસ્યાના ઉકેલ માટેની હંગેરીયન પદ્ધતિ વર્ણવો.

- (c) નિયુક્તિની સમસ્યા પર ટૂંકી નોંધ લખો. 3

4. (a) નીચેની પદ્ધતિઓથી આપેલ વળતર શ્રેણીક માટે શ્રેષ્ઠ વ્યૂહ નક્કી કરો. 7
- (i) ગુરુ-લઘુ સિદ્ધાંત
(ii) ગુરુ-ગુરુ સિદ્ધાંત
(iii) લાપ્લાસનો સિદ્ધાંત

ઘટના	કાર્ય				
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅
S ₁	5	10	10	20	15
S ₂	10	-5	-5	-5	10
S ₃	5	10	15	10	10

અથવા

એક સામયીક વેચનાર ફેરીયાએ મેળવેલ સામયીકની માંગનું સંભાવના વિતરણ નીચે મુજબ છે.

માંગ	1	2	3	4
સંભાવના	0.3	0.4	0.2	0.1

સામયીકની પ્રત્યેક નકલની પડતર કિંમત ₹ 5 છે. તેની વેચાણ કિંમત ₹ 7 છે. વણવેચાયેલ નકલ ₹ 3 લેખે પરત કરવામાં આવતી હોય તો તેણે સામયીકની કેટલી નકલો ખરીદવી જોઈએ ?

- (b) વ્યાખ્યા આપો :

- (i) કાર્ય
(ii) ઘટના
(iii) વળતર શ્રેણીક
(iv) EWV

અથવા

નિર્ણયના સિદ્ધાંત માટેનો હોર્વિચનો સિદ્ધાંત સમજાવો.

- (c) હોર્વિચના સિદ્ધાંતની મદદથી નીચેના વળતર શ્રેણીક માટે શ્રેષ્ઠ વ્યૂહ નક્કી કરો. ($\alpha = 0.4$) 3

ઘટના	કાર્ય			
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄
S ₁	6	3	10	-2
S ₂	-2	4	5	8
S ₃	7	-1	-3	6

5. માગ્યા મુજબ કરો :

- (1) સુરેખ આયોજનની સમસ્યાનો આલેખની રીતે ઉકેલ મેળવવા માટે સમીકરણોમાં ચલોની સંખ્યા વધુમાં વધુ _____ હોવી જોઈએ. 14
- (a) 2 (b) 3
(c) 4 (d) 5
- (2) અનેક ચલ રાશીઓ ધરાવતું વિધેય કે જેને ઈષ્ટ બનાવવાનું હોય તેને _____ કહે છે.
- (a) મર્યાદા (b) હેતુલક્ષી વિધેય
(c) ઉકેલ (d) પ્રાપ્ય ઉકેલ
- (3) નીચેના પૈકી કયો સુરેખ આયોજનની સમસ્યાનો ઉકેલ હોઈ શકે ?
- (a) (3, -4) (b) (-3, 4)
(c) (-3, -4) (d) (3, 4)

- (4) નીચેના પૈકી _____ એ વાહન વ્યવહારની સમસ્યાના ઉકેલની રીત નથી.
 (a) ન્યૂનતમ શ્રેણીકની રીત (b) વાયવ્ય ખૂણાની રીત
 (c) વોગેલની અંદાજીત રીત (d) હંગેરીયન પદ્ધતિ
- (5) 5 ઉત્પત્તિ સ્થાન તથા 4 પ્રાપ્તિસ્થાન ધરાવતી વાહનવ્યવહારની સમસ્યાના _____ સ્વતંત્ર ઉકેલ મળે.
 (a) 8 (b) 9
 (c) 10 (d) 11
- (6) ન્યૂનતમ શ્રેણીકની રીતમાં ત્રણ ખાના (O_2, D_2) , (O_1, D_5) તથા (O_3, D_4) માં સમાન ન્યૂનતમ ખર્ચ છે. એકમોની ફાળવણી કરવા માટે _____ ખાનું પસંદ કરવું જોઈએ.
 (a) (O_2, D_2) (b) (O_1, D_5)
 (c) (O_3, D_4) (d) ગમે તે
- (7) નિયુક્તિની સમસ્યા માટે _____ સાચું છે.
 (a) હારની સંખ્યા > સ્તંભની સંખ્યા
 (b) હારની સંખ્યા < સ્તંભની સંખ્યા
 (c) હારની સંખ્યા = સ્તંભની સંખ્યા
 (d) હારની સંખ્યા < > સ્તંભની સંખ્યા
- (8) નિયુક્તિની સમસ્યામાં i માં હાર અને j માં સ્તંભ માં નિયુક્તિ આપવામાં આવે તો $x_{ij} =$ _____
 (a) 0 (b) 1
 (c) 2 (d) 3
- (9) નિયુક્તિની સમસ્યામાં એક ઉત્પત્તિ સ્થાનને _____ પ્રાપ્તિસ્થાન સ્થાનો સાથે સાંકળવામાં આવે છે.
 (a) એક (b) બે
 (c) ત્રણ (d) ગમે તેટલા
- (10) _____ એ આશાવાદી અભિગમ છે.
 (a) ગુરુ-ગુરુ (b) ગુરુ-લઘુ
 (c) લાપ્લાસનો સિદ્ધાંત (d) હોર્વિચનો સિદ્ધાંત
- (11) _____ પદ્ધતિમાં જુદી-જુદી ઘટનાઓને સમાન સંભાવના આપવામાં આવે છે.
 (a) ગુરુ-ગુરુ (b) ગુરુ-લઘુ
 (c) લાપ્લાસ (d) હોર્વિચ
- (12) હોર્વિચના સિદ્ધાંતમાં આશાવાદી અચળાંક α ની કિંમતનો વિસ્તાર _____ હોય છે.
 (a) $-1 \leq \alpha \leq 1$ (b) $0 \leq \alpha \leq 1$
 (c) $-1 \leq \alpha \leq 0$ (d) $\alpha > 1$
- (13) ગુરુ-લઘુ એ _____ અભિગમ છે.
 (a) આશાવાદી (b) નિરાશાવાદી
 (c) વાસ્તવવાદી (d) આ પૈકી એકેય નહીં
- (14) વોગેલની પદ્ધતિમાં એકમોની ફાળવણી માટે ખાનાની પસંદગી કરવા _____ તફાવતને ધ્યાનમાં લેવામાં આવે છે.
 (a) ન્યૂનતમ (b) મહત્તમ
 (c) સમાન (d) એકેય નહીં

TB-113

April-2013

B.A. (Sem.-IV)

Statistical Methods (EC-I-212)

(Operations Research)

Time : 3 Hours]

[Max. Marks : 70

- Instructions :** (1) Figures on right indicate marks.
 (2) Simple calculator is allowed.
 (3) Graphs will be provided on demand.

1. (a) Use the graphical method to solve the following LP problem : 7
 Minimize $Z = 20x + 10y$
 Subject to the constraints
 $x + 2y \leq 40$
 $3x + y \geq 30$
 $4x + 3y \geq 60$
 $x, y \geq 0$

OR

Maximise $z = 80x + 120y$ subject to the constraints
 $x + y \leq 9, x \geq 2, y \geq 3, 20x + 50y \leq 360$
 $x, y \geq 0$ using graphical method.

- (b) Explain mathematical form of LP problem. 4

OR

State the uses of Linear Programming.

- (c) Define : 3
 (1) Objective function
 (2) Linear Constraints
 (3) Solution

2. (a) Solve the following transportation problem with the help of North-West corner rule : 7

		Destinations						Availability
		D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	D ₆	
Origin	O ₁	10	13	10	7	10	11	7
	O ₂	8	4	8	8	6	6	8
	O ₃	7	6	10	12	4	12	3
	O ₄	7	9	12	3	3	11	10
Requirement		5	5	7	3	5	3	28

OR

- (a) Solve the following transportation problem using Vogel's method :

		Destinations						Supply
		I	II	III	IV	V	VI	
Origin	A	11	10	12	12	9	14	30
	B	12	11	11	13	12	9	40
	C	12	14	13	11	13	10	60
	D	13	11	10	10	9	11	50
Demand		50	20	30	40	30	10	180

- (b) Explain the matrix-minima method for solving transportation problem. 4

OR

Explain the mathematical form of transportation problem.

- (c) Write short note on transportation problem. 3

3. (a) Five persons are available to do five 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 : 7

		Person				
		I	II	III	IV	V
Job	W ₁	25	7	16	10	11
	W ₂	5	5	12	27	25
	W ₃	14	18	14	17	14
	W ₄	9	11	81	13	9
	W ₅	16	18	11	11	11

Decide the assignments of persons to jobs to minimize the total time required.

OR

- (a) Solve the following assignment problem to maximize the total profit.

		Profit in ₹			
		D ₁	D ₂	D ₃	D ₄
O ₁	4	5	12	10	
O ₂	6	8	9	10	
O ₃	6	7	7	8	
O ₄	5	7	9	9	

- (b) Explain the mathematical form of Assignment Problem. 4

OR

Explain Hungarian method of solving assignment problem.

- (c) Write a brief note on Assignment problem. 3

4. (a) For the following pay-off matrix, find the best act using
- Maximin Principle
 - Maximax Principle
 - Laplace Principle

7

Event	Act				
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅
S ₁	5	10	10	20	15
S ₂	10	-5	-5	-5	10
S ₃	5	10	15	10	10

OR

- (a) A magazine vendor estimates the probabilities of the demand of the magazine as follows :

Demand	1	2	3	4
Probability	0.3	0.4	0.2	0.1

Each copy of the magazine costs him ₹ 5 and its selling price is ₹ 7. The unsold copies of the magazine can be returned at ₹ 3 per copy. How many copies of the magazine should he purchase ?

- (b) Define :

4

- Act
- Event
- Pay-off Matrix
- EWV

OR

Explain Horwich's principle in context of decision theory.

- (c) Determine the best act for the following pay-off matrix by applying Horwich's principle (with $\alpha = 0.4$)

3

Event	Act			
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄
S ₁	6	3	10	-2
S ₂	-2	4	5	8
S ₃	7	-1	-3	6

5. Do as Directed :

14

- The graphical method can be used to solve LP problem only when the equations have maximum _____ variables.
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
- The function of several variables which is to be optimized is known as _____.
 - constraint
 - objective function
 - solution
 - feasible solution
- Which of the following can be the solution of the linear programming problem ?
 - (3, -4)
 - (-3, 4)
 - (-3, -4)
 - (3, 4)

- (4) _____ is not a method of solving transportation problem.
- (a) Matrix Minima (b) North-West Corner
(c) Vogel's approximation (d) Hungarian method
- (5) Number of independent solutions to the transportation problem having 5 origins and 4 destinations will be _____.
- (a) 8 (b) 9
(c) 10 (d) 11
- (6) In matrix minima method, three cells (O_2, D_2) , (O_1, D_5) , (O_3, D_4) have same minimum cost. _____ cell should be chosen for transferring the units.
- (a) (O_2, D_2) (b) (O_1, D_5)
(c) (O_3, D_4) (d) Any
- (7) _____ is true for assignment problem.
- (a) no. of rows > no. of columns
(b) no. of rows < no. of columns
(c) no. of rows = no. of columns
(d) no. of rows < > no. of columns
- (8) In assignment problem $x_{ij} = \underline{\hspace{2cm}}$, if assignment is given in i^{th} row and j^{th} column.
- (a) 0 (b) 1
(c) 2 (d) 3
- (9) In assignment problem one origin can be assigned to _____ destination / destinations.
- (a) one (b) two
(c) three (d) any number of
- (10) _____ is an optimistic approach.
- (a) Maxi-max (b) Maxi-min
(c) Laplace principle (d) Horwich's principle
- (11) In _____ method, equal probabilities are assigned to different events.
- (a) Maxi-max (b) Maxi-min
(c) Laplace (d) Horwich
- (12) Range of the value of coefficient of optimism α in Horwich principle is _____.
- (a) $-1 \leq \alpha \leq 1$ (b) $0 \leq \alpha \leq 1$
(c) $-1 \leq \alpha \leq 0$ (d) $\alpha > 1$
- (13) Maxi-min is _____ approach.
- (a) optimistic (b) pessimistic
(c) realistic (d) none of these
- (14) In Vogle's method _____ difference is considered for selection of cell for allocation of units.
- (a) Minimum (b) Maximum
(c) Equal (d) None of these