

BB-114

May-2015

B.A. Sem.-IV**EC-1-212 : Statistics
(Operations Research)****Time : 3 Hours]****[Max. Marks : 70**

- સૂચના : (1) સાદા કેલ્ક્યુલેટરનો ઉપયોગ કરી શકાશે.
 (2) જમણી બાજુના અંક પ્રશ્નના ગુણ દર્શાવે છે.
 (3) માંગણી કરવાથી ગ્રાફ પેપર અને આંકડાકીય કોષ્ટકો આપવામાં આવશે.

1. (a) એક ફર્નિચર ઉત્પાદક ટેબલ તથા ખુરશીઓ બનાવે છે. પ્રત્યેક ટેબલના ઉત્પાદનમાં 10 માનવ કલાકો તથા પ્રત્યેક ખુરશીના ઉત્પાદનમાં 6 માનવ કલાકોની જરૂર પડે છે. દિવસ દરમ્યાન વધુમાં વધુ 300 માનવ કલાકો ઉપલબ્ધ છે. પ્રત્યેક ટેબલ અથવા ખુરશીને પોલીશ કરવા માટે 1 કલાકની જરૂર પડે છે અને આ કાર્ય માટે 40 માનવ કલાકો ઉપલબ્ધ છે. પ્રત્યેક ટેબલ પર ₹ 250 અને પ્રત્યેક ખુરશી પર ₹ 200 નો નફો થતો હોય તો મહત્તમ નફો મેળવવા ટેબલ તથા ખુરશીના કેટલા એકમો બનાવવા જોઈએ ? 7
- (b) વાહનવ્યવહારની સમસ્યાનું ગાણિતીક સ્વરૂપ વર્ણવો. 7

અથવા

- (a) નીચેના પદો સમજાવો : 3
- (i) સુરેખ આયોજન 2
- (ii) હેતુલક્ષી વિધેય 2
- (iii) સુરેખ મર્યાદાઓ 2
- (b) નીચેની વાહનવ્યવહારની સમસ્યાનો વાયવ્ય ખૂણાની રીતે ઉકેલ મેળવો. 7

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	પુરવઠો
O ₁	6	10	12	18	25	20
O ₂	15	30	22	20	16	40
O ₃	16	7	9	14	18	18
O ₄	20	30	15	10	17	22
માંગ	25	20	15	30	10	100

2. (a) કુલ ખર્ચ ન્યૂનત્તમ અને તે રીતે નીચેની નિયુક્તિની સમસ્યાનો ઉકેલ મેળવો. 7

		કર્મચારી				
		E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅
કાર્ય	J ₁	7	9	10	4	12
	J ₂	7	11	9	7	12
	J ₃	10	7	2	2	2
	J ₄	3	9	18	13	6
	J ₅	10	5	13	15	16

- (b) આપેલ વળતર શ્રેણિક માટે નીચેની પદ્ધતિઓની મદદથી શ્રેષ્ઠ વ્યૂહ નક્કી કરો : 7
- ગુરુ-લઘુ સિદ્ધાંત
 - ગુરુ-ગુરુ સિદ્ધાંત
 - હોર્વિચનો સિદ્ધાંત ($\alpha = 0.7$)
 - લાખાસનો સિદ્ધાંત

ઘટના	કાર્ય			
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄
S ₁	15	40	10	15
S ₂	20	30	30	30
S ₃	50	20	40	20
S ₄	60	10	30	10

અથવા

- (a) કુલ નફો મહત્તમ થાય તે રીતે નિયુક્તિની સમસ્યાનો ઉકેલ મેળવો. 7

	P	Q	R	S
A	14	15	16	17
B	15	16	17	18
C	18	17	16	15
D	11	12	13	14

- (b) એક વસ્તુની પડતર કિંમત એકમદીઠ ₹ 12 છે તથા તેની વેચાણ કિંમત ₹ 15 છે. વણ વેચાયેલ એકમ દિવસને અંતે નકામો બની જાય છે. ભૂતકાળની માહિતી પરથી માંગનું વિતરણ નીચે મુજબ મળે છે. દુકાનદારે મહત્તમ નફો મેળવવા માટે કેટલા એકમો ખરીદવા જોઈએ ? 7

માંગ	20	21	22	23	24
દિવસો	10	20	20	40	10

3. નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો : (ગમે તે ચાર) 14

- સુરેખ આયોજનની સમસ્યાનું ગાણિતીક સ્વરૂપ વર્ણવો.
- વોગેલની રીતે નીચેની વાહનવ્યવહારની સમસ્યાનો ઉકેલ મેળવો :

ઉત્પત્તિસ્થાન	પ્રાપ્તિસ્થાન			પુરવઠો
	M ₁	M ₂	M ₃	
W ₁	8	2	10	18
W ₂	5	10	12	20
W ₃	8	13	9	12
જરૂરીયાત	13	16	21	50

- નિયુક્તિની સમસ્યાના ઉકેલ માટેની હંગેરીયન પદ્ધતિ વર્ણવો.
- લાખાસના સિદ્ધાંતની મદદથી શ્રેષ્ઠ વ્યૂહ નક્કી કરો.

ઘટના	કાર્ય			
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄
S ₁	40	20	60	30
S ₂	10	30	40	70
S ₃	30	50	30	60

- સુરેખ આયોજનની સમસ્યાના ઉકેલ માટેની આલેખની રીત વર્ણવો.

(6) EMV પદ્ધતિથી શ્રેષ્ઠ વ્યૂહ નક્કી કરો.

વરસાદ	Pi	પાક		
		A	B	C
ભારે	0.3	20	30	20
મધ્યમ	0.5	10	25	40
ઓછો	0.2	5	15	30

4. નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો :

14

- (1) વ્યાખ્યા આપો :
 - (i) પ્રાપ્ય ઉકેલ
 - (ii) ઈષ્ટ પ્રાપ્ય ઉકેલ
- (2) વાહનવ્યવહારની સમસ્યાના ઉપયોગ લખો.
- (3) ન્યૂનતમ શ્રેણિકની રીત ટૂંકમાં વર્ણવો.
- (4) વાહનવ્યવહારની સમસ્યા અને નિયુક્તિની સમસ્યાની સરખામણી પરથી તમે શું તારણો કાઢી શકો ?
- (5) વળતર શ્રેણિકનો અર્થ સમજાવો.
- (6) નિર્ણયના સિદ્ધાંત માટેનો ગુરુ-લઘુ સિદ્ધાંત ટૂંકમાં વર્ણવો.
- (7) સુરેખ સમીકરણો એટલે શું ? અન્ય સમીકરણોથી તે કેવી રીતે અલગ પડે છે ?

5. સૌથી યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરી ખાલી જગ્યા પૂરો.

14

- (1) અનેક ચલ રાશીઓવાળું વિધેય કે જેને ઈષ્ટ બનાવવાનું હોય તેને _____ કહે છે.
 - (a) મર્યાદા
 - (b) અનેક-એક વિધેય
 - (c) હેતુલક્ષી વિધેય
 - (d) અચળ વિધેય
- (2) નીચેના પૈકી _____ એ સુરેખ આયોજનની સમસ્યાનો ઉકેલ હોઈ શકે.
 - (a) (-4, 8)
 - (b) (3, -5)
 - (c) (4, 4)
 - (d) (-4, -4)
- (3) સુરેખ આયોજનની સમસ્યામાં ચલોની સંખ્યા _____ હોય ત્યારે આલેખની રીતે તેને ઉકેલી શકાય.
 - (a) 3
 - (b) 2
 - (c) 4
 - (d) 4 થી વધુ
- (4) _____ એ નિયુક્તિની સમસ્યાના ઉકેલ માટેની રીત છે.
 - (a) ન્યૂનતમ શ્રેણિકની રીત
 - (b) વાયવ્ય ખૂણાની રીત
 - (c) વોગેલની પદ્ધતિ
 - (d) હંગેરીયન પદ્ધતિ
- (5) x હાર તથા y સ્તંભ ધરાવતી વાહનવ્યવહારની સમસ્યાના _____ સ્વતંત્ર ઉકેલ હોય.
 - (a) $x + y$
 - (b) $x - y$
 - (c) $x + y - 1$
 - (d) $x \cdot y$

- (6) નિયુક્તિની સમસ્યામાં નિયુક્તિ ન આપવામાં આવે તો $x_{ij} = \underline{\hspace{2cm}}$ થાય.
 (a) 0 (b) 1
 (c) 2 (d) કોઈપણ વાસ્તવિક સંખ્યા
- (7) વોગેલની પદ્ધતિમાં એકમોની ફાળવણી કરવા માટે $\underline{\hspace{2cm}}$ તફાવતને ધ્યાનમાં લેવામાં આવે છે.
 (a) મહત્તમ (b) ન્યૂનત્તમ
 (c) શૂન્ય (d) યદ્યચ્છ
- (8) નિયુક્તિની સમસ્યાનો શ્રેણિક $\underline{\hspace{2cm}}$ પ્રકારનો શ્રેણિક હોય છે.
 (a) લંબચોરસ (b) ચોરસ
 (c) એકમ (d) શૂન્ય
- (9) નિર્ણયના સિદ્ધાંતમાં $\underline{\hspace{2cm}}$ એ નિરાશાવાદી અભિગમ છે.
 (a) ગુરુ-લઘુ (b) ગુરુ-ગુરુ
 (c) લાખ્લાસ (d) EMV
- (10) 5 ઉત્પત્તિ સ્થાન/પ્રાપ્તિ સ્થાન ધરાવતી નિયુક્તિની સમસ્યામાં શૂન્યોમાંથી પસાર થતી રેખાઓની સંખ્યા $\underline{\hspace{2cm}}$ 5 હોય તો નિયુક્તિ આપી શકાય.
 (a) > (b) =
 (c) < (d) \neq
- (11) $z = 10x + 20y$ હેતુલક્ષી વિધેયવાળા સુરેખ આયોજનના પ્રશ્નમાં $\underline{\hspace{2cm}}$ ઉકેલ મહત્તમ કિંમત પુરી પાડે છે.
 (a) (2, 2) (b) (2, 3)
 (c) (3, 2) (d) (3, 3)
- (12) નિર્ણયના સિદ્ધાંતના પ્રશ્નમાં એક વસ્તુની પડતર કિંમત ₹ 10 છે જ્યારે વેચાણ કિંમત ₹ 20 છે. જો દુકાનદાર 10 એકમો ખરીદે અને માંગ 8 એકમ હોય તો વળતર $\underline{\hspace{2cm}}$ થાય.
 (a) 40 (b) 60
 (c) 80 (d) 100
- (13) એક કારખાનામાં A અને B એમ બે પ્રકારની વસ્તુઓ બને છે. A ના પ્રત્યેક એકમને 4 કલાક તથા B ના પ્રત્યેક એકમને 3 કલાકની જરૂર પડતી હોય તથા કુલ ઓછામાં ઓછા 16 કલાક પ્રાપ્ય હોય તો $\underline{\hspace{2cm}}$ એ સુરેખ મર્યાદા છે.
 (a) $4x + 3y \leq 16$ (b) $4x + 3y \geq 16$
 (c) $4x + 3y = 16$ (d) $4x - 3y \leq 16$
- (14) લાખ્લાસના સિદ્ધાંત મુજબ $\underline{\hspace{2cm}}$ એ નીચેના વળતર શ્રેણિકનો શ્રેષ્ઠ વ્યૂહ છે.

ઘટના	A_1	A_2
I	10	5
II	20	15
III	30	10

- (a) A_1 (b) A_2
 (c) A_1 અને A_2 (d) એકેય નહીં

BB-114

May-2015

B.A. Sem.-IV

**EC-1-212 : Statistics
(Operations Research)**

Time : 3 Hours]

[Max. Marks : 70

- Instructions :** (1) Simple calculator can be used.
 (2) Figures on right side indicates marks of the question.
 (3) The graph paper and statistical table will be provided on demand.

1. (a) A furniture maker produce tables and chairs. In preparing a table 10 man hours are required and in preparing a chair 6 man hours are required. In a day maximum 300 man hours are available. One hour is required in polishing a chair or a table and 40 man hours are available for the work. The profit on each table is ₹ 250 and that on each chair is ₹ 200. How many tables and chairs should be made to earn maximum profit ? 7

- (b) Explain the mathematical form of Transportation problem. 7

OR

- (a) Explain the following terms :

- (i) Linear programming. 3
 (ii) Objective functions. 2
 (iii) Linear constraints. 2

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

	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	Supply
O ₁	6	10	12	18	25	20
O ₂	15	30	22	20	16	40
O ₃	16	7	9	14	18	18
O ₄	20	30	15	10	17	22
Demand	25	20	15	30	10	100

2. (a) Solve the following assignment problem so as to minimize the total cost. 7

		Employee				
		E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₅
Job	J ₁	7	9	10	4	12
	J ₂	7	11	9	7	12
	J ₃	10	7	2	2	2
	J ₄	3	9	18	13	6
	J ₅	10	5	13	15	16

- (b) Determine the best act for the following pay-off matrix by applying :
- Maxi-min principle
 - Maxi-max principle
 - Horwich's principle ($\alpha = 0.7$)
 - Laplace principle

7

Event	Act			
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄
S ₁	15	40	10	15
S ₂	20	30	30	30
S ₃	50	20	40	20
S ₄	60	10	30	10

OR

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

7

	P	Q	R	S
A	14	15	16	17
B	15	16	17	18
C	18	17	16	15
D	11	12	13	14

- (b) Cost price of an item is ₹ 12 per unit and its selling price is ₹ 15. Unsold item becomes worthless at the end of a day. Demand distribution obtained from past experience is given below. How many units should the Shopkeeper purchase to earn maximum profit ?

7

Demands	20	21	22	23	24
Days	10	20	20	40	10

3. Answer the following (any four) :

14

- Explain the Mathematical form of Linear Programming.
- Solve the following transportation problem using Vogel's method.

		Destination			Supply
		M ₁	M ₂	M ₃	
Origin	W ₁	8	2	10	18
	W ₂	5	10	12	20
	W ₃	8	13	9	12
Requirement		13	16	21	50

- Explain the Hungarian method for solving assignment problem.
- Decide the best act using Laplace principle.

Event	Act			
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄
S ₁	40	20	60	30
S ₂	10	30	40	70
S ₃	30	50	30	60

- Explain the graphical method of solving linear programming.

(6) Decide best act using EMV method.

Rain	Pi	Crop		
		A	B	C
Heavy	0.3	20	30	20
Moderate	0.5	10	25	40
Low	0.2	5	15	30

4. Answer the following questions :

14

- (1) Define :
 - (i) Feasible solution.
 - (ii) Optimum feasible solution
- (2) State the uses of Transportation problem.
- (3) Explain matrix minima method in brief.
- (4) What can you conclude from the comparison of Transportation problem and Assignment problem ?
- (5) Explain the meaning of pay-off matrix.
- (6) Explain in brief about the Maxi-min principle of decision making.
- (7) What do you mean by Linear equations ? How do they differ from other types of equations ?

5. Fill in the blanks using most appropriate option.

14

- (1) A function with several variables which is to be optimized is called _____.
 - (a) Constraint
 - (b) Many-one function
 - (c) Objective function
 - (d) Constant function
- (2) _____ of the following can be the solution of LP problem
 - (a) $(-4, 8)$
 - (b) $(3, -5)$
 - (c) $(4, 4)$
 - (d) $(-4, -4)$
- (3) Graphical methods of solving LP problem is used when number of variables considered are _____.
 - (a) 3
 - (b) 2
 - (c) 4
 - (d) above 4
- (4) _____ is the method of solving an assignment problem.
 - (a) Matrix minima
 - (b) North-west corner
 - (c) Vogel's method
 - (d) Hungarian method
- (5) Transportation problem having x rows and y columns will have _____ independent solutions.
 - (a) $x + y$
 - (b) $x - y$
 - (c) $x + y - 1$
 - (d) $x \cdot y$

- (6) In an assignment problem if assignment is not made, then $x_{ij} =$ _____
- (a) 0 (b) 1
(c) 2 (d) any real number
- (7) In Vogel's method _____ difference is considered for allocation of units.
- (a) Largest (b) Smallest
(c) Zero (d) Random
- (8) Matrix of assignment problem is always a _____ matrix.
- (a) Rectangular (b) Square
(c) Unit (d) Null
- (9) In decision theory _____ is a pessimistic approach.
- (a) Maxi-min (b) Maxi-max
(c) Laplace (d) EMV
- (10) In the assignment problem having 5 origins/destinations, no. of lines drawn across zeros are _____ 5, then assignment can be made
- (a) > (b) =
(c) < (d) \neq
- (11) In the LP problem having an objective function $z = 10x + 20y$ _____ solution will provide maximum value.
- (a) (2, 2) (b) (2, 3)
(c) (3, 2) (d) (3, 3)
- (12) In a decision theory problem cost price of an item is ₹ 10 and selling price is ₹ 20. Unsold item becomes useless. If shopkeeper buys 10 items and demand is 8 units, then the payoff is _____.
- (a) 40 (b) 60
(c) 80 (d) 100
- (13) In a company two types of items A and B are manufactured. Each unit of A requires 4 hours and B requires 3 hours. It atleast 16 hours are available, then the linear constraint is _____.
- (a) $4x + 3y \leq 16$ (b) $4x + 3y \geq 16$
(c) $4x + 3y = 16$ (d) $4x - 3y \leq 16$
- (14) According to Laplace principle _____ is the best act in the following problem.

Event	A ₁	A ₂
I	10	5
II	20	15
III	30	10

- (a) A₁ (b) A₂
(c) A₁ or A₂ (d) None