

B.A. Sem.-4 Examination
EC-I 212 - Statistics-IV
(Operation Research)

Time : 2-30 Hours]

May-2025

[Max. Marks : 70

સૂચના : (૧) દરેક પ્રશ્નનાં ગુણ સમાન છે.
(૨) બધા જ પ્રશ્નો ફરજિયાત છે.

- ૧ (અ) સુરેખ આયોજન એટલે શું? તેના ઉપયોગો લખો. ૦૬
(બ) આલેખની રીતે નીચેના સુરેખ આયોજનના પ્રશ્નનો ઉકેલ શોધો. ૦૮
 $z = 20x + 30y$ ને નીચેની શરતોને આધીન મહત્તમ બનાવો.

$$\begin{aligned} 3x + 3y &\leq 36 \\ 5x + 2y &\leq 50 \\ 2x + 6y &\leq 60 \\ x &\geq 0, y \geq 0 \end{aligned}$$

અથવા

- ૧ (અ) નીચેનાની વ્યાખ્યા આપો. (i) હેતુલક્ષી વિધેય (ii) ઈષ્ટ પ્રાપ્ય ઉકેલ (iii) અનૃણશરત ૦૬
(બ) હેતુલક્ષી વિધેય $z = 2x_1 + x_2$ ને નીચેની શરતોને આધીન લઘુત્તમ બનાવો. ૦૮

$$\begin{aligned} 5x_1 + 10x_2 &\leq 50 \\ x_1 + x_2 &\geq 3 \\ x_2 &\leq 4 \\ x_1, x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

- ૨ (અ) વાહનવ્યવહારની સમસ્યા સમજાવો. અને તેનાં ઉકેલ માટેની વાયવ્ય ખૂણાની રીત લખો. ૦૭
(બ) વોગેલની રીતે નીચેના પરિવહન પ્રશ્નનો પ્રારંભિક મૂળભૂત શક્ય ઉકેલ મેળવો. ૦૭

પ્રતિ

તરફથી	B_1	B_2	B_3	B_4	પુરવઠો
A_1	3	5	4	6	15
A_2	2	6	5	5	20
A_3	7	5	4	3	15
માંગ	12	14	16	8	50

અથવા

- ૨ (અ) વાહનવ્યવહારની સમસ્યાના ઉકેલ માટેની ન્યૂનતમ શ્રેણિકની રીત સમજાવો. ૦૭
(બ) નીચેની વાહનવ્યવહારની સમસ્યાનો વાયવ્ય ખૂણાની રીતે ઉકેલ શોધો તથા કુલ પરિવહન ખર્ચ પણ શોધો. ૦૭

ઉદ્ભવ સ્થાન	પ્રાપ્તિ સ્થાન				પુરવઠો
	1	2	3	4	
O_1	21	16	25	13	11
O_2	17	18	14	23	13
O_3	32	27	18	41	19
જરૂરિયાત	6	10	12	15	

2105N613-2

- ૩ (અ) ફેરબદલીની સમસ્યા સમજાવો અને તેનો ઉકેલ મેળવવાની રીત લખો. ૦૭
- (બ) નીચેની નિયુક્તિની સમસ્યાનો ઉકેલ કુલ નફો મહત્તમ થાય તે રીતે મેળવો. ૦૭

મશીન	કારીગર			
	W_1	W_2	W_3	W_4
M_1	13	8	17	11
M_2	10	15	9	12
M_3	7	14	6	18
M_4	16	11	20	10

અથવા

- ૩ (અ) એક યંત્રની કિંમત રૂ. 10,000 છે. પ્રથમ વર્ષે તેનો નિભાવ ખર્ચ રૂ. 200 છે. અને ત્યારબાદ ૦૭
દર વર્ષે તે 2,000 વધતો જાય છે. કેટલા વર્ષના અંતે યંત્રની ફેરબદલી કરવી જોઈએ?
- (બ) નિયુક્તિની સમસ્યા સમજાવો, તેના ઉકેલ માટેની રીત લખો. ૦૭
- ૪ (અ) નિર્ણયનો સિદ્ધાંત એટલે શું? હોર્વિચનો સિદ્ધાંત સમજાવો. ૦૬
- (બ) નીચે આપેલા વળતર શ્રેણિક માટે (i) ગુરુ-લઘુ (ii) ગુરુ-ગુરુ (iii) લાપ્લાસ અને (iv) હોર્વિચ ૦૮
($\alpha = 0.6$) ના સિદ્ધાંતની શ્રેષ્ઠ વ્યૂહ નક્કી કરો.

ઘટના	વ્યૂહ				
	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5
E_1	20	15	0	10	-15
E_2	10	-10	16	5	10
E_3	-5	35	8	30	25

અથવા

- ૪ (અ) નિર્ણયના સિદ્ધાંતના જુદા જુદા ઘટકોની ઉદાહરણ સહિત સમજૂતિ આપો. ૦૭
- (બ) એક વસ્તુની ખરીદ કિંમત રૂ. 20 છે. અને તેની વેચાણ કિંમત રૂ. 35 છે. ન વેચાયેલ વસ્તુ દિવસના ૦૭
અંતે રૂ. 10માં પરત કરી શકાય છે. જો દરરોજની માંગનું સંભાવના વિતરણ નીચે મુજબ હોય તો
દરરોજ કેટલી વસ્તુઓ રાખવી જોઈએ? ૦૭

માંગ	10	15	20	25
સંભાવના	0.2	0.3	0.4	0.1

- ૫ માગ્યા મુજબ પ્રશ્નોના જવાબ આપો. ૧૪
- (૧) સુરેખ આયોજનના પ્રશ્નની બે મર્યાદાઓ લખો.
- (૨) સુરેખ આયોજનના પ્રશ્નની બે ધારણાઓ લખો.
- (૩) વાહનવ્યવહારની સમસ્યા અને નિયુક્તિની સમસ્યા વચ્ચેનો મુખ્ય તફાવત શું છે?
- (૪) રેખિય પ્રતિબંધોની વ્યાખ્યા આપો.
- (૫) નિયુક્તિની સમસ્યામાં નિયુક્તિ આપવામાં આવે તો $x_{ij} = \dots\dots\dots$ અને નિયુક્તિ ન આપવામાં આવે તો $x_{ij} = \dots\dots\dots$ થાય.
- (૬) નિર્ણયના સિદ્ધાંતના પ્રશ્નનાં એક વસ્તુની પડતર કિંમત રૂ. 10 છે. જ્યારે વેચાણ કિંમત રૂ. 20 છે. જો દુકાનદાર 5 એકમો ખરીદે અને માંગ 4 એકમો હોય તો વળતર $\dots\dots\dots$ થાય. (ના વેચાયેલી વસ્તુ નકામી થઈ જાય છે.)
- (૭) લાપ્લાસના સિદ્ધાંત મુજબ શ્રેષ્ઠ વ્યૂહ શોધો.

ઘટના	A_1	A_2
1	10	5
2	20	15
3	30	10

2105N613-3

ENGLISH VERSION

- Instructions :** (1) All questions are compulsory.
 (2) All questions carry equal marks.

- 1 (a) What is Linear Programming? Write its uses. 06
 (b) Solve the following linear programming problem by graphical method : Maximum objective 08
 function $z = 20x + 30y$. Constraints :

$$\begin{aligned} 3x + 3y &\leq 36 \\ 5x + 2y &\leq 50 \\ 2x + 6y &\leq 60 \\ x \geq 0, y &\geq 0 \end{aligned}$$

OR

- 1 (a) Give definition : (i) Objective function (ii) Optimum feasible solution (iii) Non-negativity 06
 constraint.
 (b) Minimize the objective function $z = 2x_1 + x_2$ under the following constraints : 08

$$\begin{aligned} 5x_1 + 10x_2 &\leq 50 \\ x_1 + x_2 &\geq 3 \\ x_2 &\leq 4 \\ x_1, x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

- 2 (a) Explain transportation problem and explain North-West corner method for solving it. 07
 (b) Obtain basic feasible solution of following transportation problem by Vogel's method. 07

To

From	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	Supply
A ₁	3	5	4	6	15
A ₂	2	6	5	5	20
A ₃	7	5	4	3	15
Demand	12	14	16	8	50

OR

- 2 (a) Explain matrix-minima method for finding solution of a transportation problem. 07
 (b) Obtain basic feasible solution of the following transportation problem by North-West corner 07
 method also find total transportation cost.

Origin	Destination				Supply
	1	2	3	4	
O ₁	21	16	25	13	11
O ₂	17	18	14	23	13
O ₃	32	27	18	41	19
Demand	6	10	12	15	

- 3 (a) Explain the replacement problem and describe the method of solving it. 07
 (b) Obtain the solution of following assignment problem so that total profit is maximum. 07

OR

[P.T.O.]

2105N613-4

Machine	Worker			
	W_1	W_2	W_3	W_4
M_1	13	8	17	11
M_2	10	15	9	12
M_3	7	14	6	18
M_4	16	11	20	10

OR

- 3 (a) A machine costs Rs. 10,000. Its maintenance cost for the first year is Rs. 200 and then it increases by Rs. 2000 every year. After how many years should the machine be replaced? 07
- (b) Explain Assignment problem. Write the method for solving it. 07
- 4 (a) What is decision theory? Explain Harwitz's principle. 07
- (b) From the following pay off matrix, decide the best act by using. (i) Maxi-min (ii) Maxi-max (iii) Laplace and (iv) Horwich principle ($\alpha = 0.6$) 07

Event	Act				
	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5
E_1	20	15	0	10	-15
E_2	10	-10	16	5	10
E_3	-5	35	8	30	25

OR

- 4 (a) Explain different elements of decision theory with illustration. 07
- (b) The purchase price of an item is Rs. 20 and its selling price is Rs. 35. At the end of the day, unsold item can be returned at Rs. 10. If the probability distribution of daily demand is as follows, how many items should be kept daily? 07

Demand	10	15	20	25
Probability	0.2	0.3	0.4	0.1

- 5 Answer the following questions.

14

- (1) Write two limitations of Linear programming problem.
- (2) Write two assumptions of L.P.P.
- (3) What is main difference between transportation problem and assignment problem?
- (4) Give definition of linear constraints.
- (5) In an assignment problem if assignment is made, then $x_{ij} = \dots\dots\dots$ and if assignment is not made, then $x_{ij} = \dots\dots\dots$.
- (6) In a decision theory problem cost price of an item is Rs. 10 and selling price is Rs. 20,. Unsold item becomes useless. If shopkeeper buys 5 items and demand is 4 units, then the payoff is.....
- (7) According to Laplace principle find best act.

Event	A_1	A_2
1	10	5
2	20	15
3	30	10