



RAN - 2503000504031101

RAN-2503000504031101**S. Y. B. Sc. (NCF-NEP) (Sem. - IV) Examination April - 2025****ST-MJ3-403 : Statistics (Paper - X) Operation Research - I****સૂચના : / Instructions**

(1)

નીચે દર્શાવેલ નિશાનીવાળી વિગતો ઉત્તરવહી પર અવશ્ય લખવી.
Fill up strictly the details of signs on your answer book

Name of the Examination:

S. Y. B. Sc. (NCF-NEP) (Sem. - IV)

Name of the Subject :

ST-MJ3-403 : Statistics (Paper - X) Operation Research - I

Subject Code No.: 2503000504031101

Seat No.:

Student's Signature

- (2) બધા જ પ્રશ્નો ફરિજયાત છે.
- (2) All questions are compulsory.
- (3) લઘુગુણકીય કોષ્ટક અને આંકડાકીય કોષ્ટક વિનંતીથી આપવામાં આવશે.
- (3) Logarithmic tables and statistical tables will be supplied on request
- (4) જમણી બાજુ આપેલા અંક પ્રશ્નનાં પૂરા ગુણ દર્શાવે છે.
- (4) Figures given to the right indicate the full marks of the question
- (5) પ્રોગ્રામરહિત સાયન્ટિફિક કેલ્ક્યુલેટરનો ઉપયોગ કરી શકાશે.
- (5) Non programmable scientific calculator is allowed.

પ્ર. 1. નીચેના પ્રશ્નોના ઉત્તર આપો. (કોઈપણ દસ)**10****Answer the following questions. (Any Eight)**

1. બહિર્મુખગણ એટલે શું?
What is convex set?
2. ઈષ્ટતમ મૂળભૂત શક્ય ઉકેલની વ્યાખ્યા આપો.
Define optimum basic feasible solution.
3. નિર્ણયાત્મક ચલોની વ્યાખ્યા આપો.
Define Decision variables.
4. LPP ના શક્ય પ્રદેશના ચાર અંત્યબિંદુઓ A(0, 0), B(0, 250), C(130, 60), D(120, 0) છે. મહત્તમ $z=10x_1+5x_2$ માટે કિંમત શોધો.

The feasible region of a LPP has four extreme points A(0, 0), B(0, 250), C(130, 60), D(120, 0). Find value for maximize $z = 10x_1 + 5x_2$

5. કઈ પદ્ધતિને 'દંડ (તકાવત)ની પદ્ધતિ' પણ કહે છે?
Which method is also known as 'Method of Penalty'?
6. પૂરક ચલની વ્યાખ્યા આપો.
Define Slack variable.
7. કૃત્રિમ ચલની વ્યાખ્યા આપો.
Define Artificial variable.
8. Two-phase પદ્ધતિમાં જો $\text{Max } Z^* = 0$ અને ઓછામાં ઓછો એક કૃત્રિમ ચલ ધન સંખ્યા સાથે બેઝીઝમાં હોય તો શું થાય?
What will happen in Two-phase method, if $\text{Max } Z^* = 0$ and at least one of the artificial variable is present in the basis with positive number?
9. નીચેના L.P.P. નું ડ્યુઅલ સુરેખ આયોજન લખો.
 $\text{Min } Z = 10x_1 + 20x_2$
S. to. c.
 $3x_1 + 2x_2 \geq 18$
 $x_1 + 3x_2 \geq 8$
 $2x_1 - x_2 \leq 6$
 $x_1 + x_2 = 5$
 $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$
Write dual linear programming problem of the following L.P.P.
 $\text{Min } Z = 10x_1 + 20x_2$
S. to. c.
 $3x_1 + 2x_2 \geq 18$
 $x_1 + 3x_2 \geq 8$
 $2x_1 - x_2 \leq 6$
 $x_1 + x_2 = 5$
 $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$
10. પ્રાઈમલ અને ડ્યુઅલ વચ્ચેનો એક તફાવત આપો.
Give one difference between primal and dual.
11. જો પ્રાઈમલમાં હેતુલક્ષી વિધેય ન્યૂનતમ હોય તો ડ્યુઅલમાં તેનું શું થાય?
If the objective function is minimum in the primal, what happens to it in the dual?
12. અતિ ચલની વ્યાખ્યા આપો.
Define surplus variable.

પ્ર. 2. કોઈ પણ બે પ્રશ્નના ઉત્તર આપો.

10

Answer any two questions.

1. ક્રિયાત્મક સંશોધનનું કાર્યક્ષેત્ર ચર્ચો.
Discuss the scope of operations research.
2. સુરેખ આયોજન એટલે શું? તેનું ગાણિતિક સ્વરૂપ સમજાવો.
What is linear programming problem? Explain the mathematical form of it.
3. સુરેખ આયોજનના પ્રશ્નોના ઉકેલ મેળવવાની આલેખની રીત સમજાવો.
Explain the graphical method of linear programming problem.

પ્ર. 3. કોઈપણ એકનો જવાબ આપો.

10

Answer any one question.

1. ઓઈલ કંપનીના મેનેજરને પોતાની રીફાઈનરી માટે બે શક્ય બ્લેન્ડીંગ પ્રોસેસ માટે બે ઈષ્ટતમ મિશ્રણમાં દરેક ઉત્પાદન માટે ઈનપુટ અને આઉટપુટ માટેની જરૂરીયાત નીચે પ્રમાણે દર્શાવી છે.

પ્રોસેસ	ઈનપુટ એકમ		આઉટપુટ એકમ	
	કાચું તેલ A	કાચું તેલ B	ગેસોલીન x	ગસોલીન y
1	5	3	5	8
2	4	5	4	4

A અને B પ્રકારના ઓઈલનાં મહત્તમ 200 એકમો અને 150 એકમો ઉપલબ્ધ છે. બજારની જરૂરીયાત બતાવે છે કે ગેસોલીન X ના ઓછામાં ઓછા 100 એકમો અને ગેસોલીન Y ના ઓછામાં ઓછા 80 એકમોનું ઉત્પાદન થવું જ જોઈએ. પ્રોસેસ 1 અને 2 નાં એક ઉત્પાદન રન દ્વારા મળતો નફો અનુક્રમે 300 રૂ. અને 400 રૂ. છે. મહત્તમ નફો મેળવવા માટે ઉપરનો સુરેખ આયોજનનો પ્રશ્ન આલેખની રીતે ઉકેલો.

The manager of an oil refinery has to decide an optimal mixing of two possible blending process of which the inputs and outputs per production run are as follows

Process	Input (Units)		Output (Units)	
	Crude oil A	Crude oil B	Gasoline x	Gasoline y
1	5	3	5	8
2	4	5	4	4

The maximum amount available of crude A and B are 200 units and 150 units respectively. The market requirement show that at least 100 units of Gasoline x and 80 units of Gasoline y must be produced. The profit per production run from process 1 and 2 are Rs. 300 and Rs. 400 respectively. Solve above LPP graphically to obtain maximum profit.

2. રમકડાની એક કંપની બે પ્રકારની ઢીંગલીઓ બનાવે છે. મૂળ સ્વરૂપની ઢીંગલી A અને ઉચ્ચ કક્ષાની ઢીંગલી B. A અને B પ્રકારની ઢીંગલીઓ ઉપર ઢીંગલીટીઠ અનુક્રમે રૂ. 15

અને રૂ. 25 નફો મળે છે. A પ્રકારની ઢીંગલી બનાવવામાં જે સમય જાય છે તેના કરતાં બમણો સમય B પ્રકારની ઢીંગલી બનાવવામાં જાય છે અને કંપની પાસે પ્રતિ દિન મહત્તમ 2000 ઢીંગલીઓ બનાવી શકાય તેટલો સમય છે. પ્રતિદિન બન્ને પ્રકારની મળી 1500 ઢીંગલીઓ બનાવી શક્ય તેટલો પ્લાસ્ટીક પૂરવઠો છે. ઉચ્ચ ક્લાની ઢીંગલી માટે સુંદર પોષાકની જરૂર છે, જે માટે દરરોજ 600 પોષાક જ પ્રાપ્ય છે. કુલ નફો મહત્તમ થાય તે માટે બન્ને પ્રકારની કેટલી ઢીંગલીઓ બનાવવી જોઈએ તે આલેખની મદદથી આ પ્રશ્નનો ઉકેલ મેળવો.

A company produce two types of dolls, a basic version doll A and deluxe version doll B. The profits for A type of doll and B type of doll are Rs. 15 and Rs. 25 per doll respectively. Each doll of type B is required twice as much time as of doll of type A. The company has time to produce maximum 2000 dolls per day. The supply of plastic is sufficient only for total 1500 dolls of both types per day. Doll B requires fancy dress and only 600 fancy dresses per day are available. How many types of dolls the company should make in order to make maximum profit? Solve this problem graphically.

પ્ર. 4. કોઈપણ એકનો જવાબ આપો.

10

Answer any one question.

1. Big - M પદ્ધતિથી નીચેના સુરેખ આયોજનના પ્રશ્નનો ઉકેલ મેળવો.

$$MaxZ = 2x_1 + 3x_2 + 4x_3$$

S. to. C.

$$3x_1 + x_2 + 4x_3 \leq 600$$

$$2x_1 + 4x_2 + 2x_3 \geq 480$$

$$2x_1 + 3x_2 + 3x_3 = 540$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$$

Solve the following linear programming problem using Big - M method.

$$MaxZ = 2x_1 + 3x_2 + 4x_3$$

S. to. C.

$$3x_1 + x_2 + 4x_3 \leq 600$$

$$2x_1 + 4x_2 + 2x_3 \geq 480$$

$$2x_1 + 3x_2 + 3x_3 = 540$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$$

2. ટૂ ફેઝ પદ્ધતિથી (Two - Phase method) નીચેના સુરેખ આયોજનના પ્રશ્નનો ઉકેલ મેળવો.

$$MinZ = 5x_1 + 8x_2$$

S. to. C.

$$3x_1 + 2x_2 \geq 3$$

$$x_1 + 4x_2 \geq 4$$

$$x_1 + x_2 \leq 5$$

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

Solve the following linear programming problem using Two - Phase method.

$$\text{Min}Z = 5x_1 + 8x_2$$

S. to. C.

$$3x_1 + 2x_2 \geq 3$$

$$x_1 + 4x_2 \geq 4$$

$$x_1 + x_2 \leq 5$$

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

પ્ર. 5. કોઈપણ એકનો જવાબ આપો.

10

Answer any one question.

1. ડ્યુઆલિટીની પદ્ધતિથી નીચેના સુરેખ આયોજનના પ્રશ્નનો ઉકેલ મેળવો.

$$\text{Max}Z = 7x_1 + 5x_2$$

S. to. C.

$$3x_1 + x_2 \leq 48$$

$$2x_1 + x_2 \leq 40$$

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

Solve the following linear programming problem using duality method.

$$\text{Max}Z = 7x_1 + 5x_2$$

S. to. C.

$$3x_1 + x_2 \leq 48$$

$$2x_1 + x_2 \leq 40$$

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

2. ડ્યુઆલિટીની પદ્ધતિથી નીચેના સુરેખ આયોજનના પ્રશ્નનો ઉકેલ મેળવો.

$$\text{Max}Z = 3x_1 + 2x_2$$

S. to. C.

$$x_1 + x_2 \leq 6$$

$$2x_1 + x_2 \leq 6$$

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

Solve the following linear programming problem using duality method.

$$\text{Max}Z = 3x_1 + 2x_2$$

S. to. C.

$$x_1 + x_2 \leq 6$$

$$2x_1 + x_2 \leq 6$$

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