R A N - 2 5 0 3 0 0 0 5 0 4 0 3 1 1 0 1

RAN-2503000504031101

B. Sc. (Sem. - IV) Examination April - 2026

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

સૂચના : / Instructions	Seat No.:
(1) ઉપરોક્ત દર્શાવેલ વિગતો ઉત્તરવહી પર અવશ્ય લખવી. Fill up strictly the above details on your answer book (2) બધા જ પ્રશ્નો ફરિજયાત છે. All the questions are compulsory. (3) લઘુગુણકીય કોષ્ટક અને આંકડાકીય કોષ્ટક વિનંતીથી આપવામાં આવશે. Logarithmic tables and statistical tables will be supplied on request. (4) જમણીબાજુ આપેલા અંક પ્રશ્નનાં પૂરા ગુણ દર્શાવે છે. Figures given to the right indicate full marks of the question. (5) પ્રોગ્રામરહિત સાયન્ટિફીક કેલ્ક્યુલેટરનો ઉપયોગ કરી શકાશે. Non programmable scientific calculator is allowed.	Student's Signature

પ્ર. 1. નીચેના પ્રશ્નોના ઉત્તર આપો. (કોઈ પણ દસ) **(10)**
Answer the following questions. (Any Ten)

1. ઈષ્ટતમ ઉકલની વ્યાખ્યા આપો.
   Define optimum solution.
2. હેતુલક્ષી વિધેય એટલે શું?
   What is an Objective function?
3. શકય પ્રદેશ એટલે શું?
   What is a Feasible region?
4. LPP ના શકય પ્રદેશમાં ત્રણ શિરોબિંદુ બિંદુઓ A(0, 0), B(0, 150), C(40, 0) છે. $z = 4x_1 + x_2$ મહત્તમ માટે મૂલ્ય શોધો.
   The feasible region of a LPP has three extreme points A(0, 0), B(0, 150), C(40, 0). Find value for maximize $z = 4x_1 + x_2$.
5. કૃત્રિમ ચલની વ્યાખ્યા આપો.
   Define Artificial variable.
6. અતિ ચલની વ્યાખ્યા આપો.
   Define Surplus variable.
7. કઈ મેથડને નમેથડ ઓફ પેનલ્ટીથ પણ કહે છે?
   Which method is known as 'Method of Penalty'?
8. Two-phase પદ્ધતિમાં જો Max Z*=0 અને ઓછામાં ઓછો એક કૃત્રિમ ચલ ધન સંખ્યા સાથે બેઝીઝ માં હોય તો શું થાય?
   In Two-phase method, what happen if 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

$$Min\ Z = 2x_2 + 5x_3$$
$$\text{S. to C } x_1 + x_2 \geq 2$$
$$2x_1 + x_2 + 6x_3 \leq 6$$

$$x_1 - x_2 - 3x_3 = 4$$
$$(x_1, x_2, x_3 \geq 0)$$

Write dual linear programming problem of the following L.P.P.

$$Min\ Z = 2x_2 + 5x_3$$
$$\text{S. to C } x_1 + x_2 \geq 2$$
$$2x_1 + x_2 + 6x_3 \leq 6$$
$$x_1 - x_2 - 3x_3 = 4$$
$$(x_1, x_2, x_3 \geq 0)$$

10. સુરેખ આયોજનના પ્રશ્ન ને Two Phase પદ્ધતિથી ઉકેલવાનું પહેલું પગલું કયું છે?
Which is the first step towards solving LPP through Two Phase method?
11. જો પ્રાઈમલમાં હેતુલક્ષી વિધેય મહત્તમ હોય તો ડુંયઅલમાં તેનું શું થાય?
If the objective function is maximum in the primal, what happens to it in the dual?
12. ડ્યુઅલ સુરેખ આયોજનના પ્રશ્નના બે ગુણધર્મો જણાવો.
State two properties of dual linear programming problem.

પ્ર. 2. કોઈ પણ બે પ્રશ્નના ઉત્તર આપો. (10)
Attempt any two.

1. સુરેખ આયોજન એટલે શું? તેનું ગાણિતિક સ્વરૂપ સમજાવો.
What is linear programming problem? Explain the mathematical form of it.
2. સુરેખ આયોજનના પ્રશ્નોના ઉકેલ મેળવવાની આલેખની રીત સમજાવો.
Explain the graphical method of linear programming problem.
3. સુરેખ આયોજનની ઉપયોગીના અને ધારણાઓ સમજાવો.
Explain the uses and assumptions of linear programming problem.

પ્ર. 3. કોઈ પણ એકનો જવાબ આપો. (10)
Attempt any one.

1. એક ઉત્પાદક A અને B એમ બે પ્રકારના યંત્રો બનાવે છે. A પ્રકારનું યંત્ર બનાવવા માટે 2 ટન લોખંડ અને 200 કામના કલાકો જોઈએ છે અને B પ્રકારનું યંત્ર બનાવવામાં 4 ટન લોખંડ અને 150 કામના કલાકો જોઈએ છે તેની પાસે 900 ટન લોખંડ છે અને વધુમાં વધુ 60000 કામના કલાકો છે જો A પ્રકારનું યંત્ર રૂપિયા 500 અને B પ્રકારનું યંત્ર રૂપિયા 800 ના નફે વહેંચી શકાતું હોય તો મહત્તમ નફો થાય એ માટે A પ્રકારનું યંત્ર અને B પ્રકારના કેટકેટલા યંત્રો બનાવવા જોઈએ? (આલેખની રીતે ઉકેલો)
A manufacturer produces two types of machines A and B. For producing machine of type A, 2 tons of iron and 200 working hours are required and for producing machine of type B, 4 tons of iron and 150 working hours are required. The manufacturer has 900 tons of iron and 60,000 working hours at his disposal. If the profit on type A machine is rupees 500 and that on type B machine is rupees 800. Find how many machines of type A and type B should be produced to get maximum profit. (Solve graphically)
2. એક પોલ્ટ્રી ફાર્મમાં બે પ્રકારની મરઘી રાખવામાં આવે છે. A પ્રકારની મરઘીની કિંમત રૂ. 20 છે. અને B પ્રકારની મરઘી દર અઠવાડિયે સરેરાશ 4 ઈંડા આપે છે. અને B પ્રકારની મરઘી દર અઠવાડિયે સરેરાશ 6 ઈંડા આપે છે. ફાર્મમાં વધુમાં 40 મરઘીઓ રાખી શકાય તેમ છે અને મરઘીઓની ખરીદી ઉપર રૂ. 1050 થી વધુ ખર્ચ કરવાનું નથી. તો મહત્તમ સંખ્યામાં ઈંડા પ્રાપ્ત કરવા માટે બંને પ્રકારની કેટકેટલી ખરીદવી જોઈએ? (આલેખની રીતે ઉકેલો)
Two types of chickens are kept in a poultry farm. A type of hen costs Rs. is 20. And price of type B chicken is Rs. is 30. A type hen lays an average of 4 eggs per week, and a type B hen lays an average of 6 eggs per week. A maximum of 40 chickens can be kept in the farm and purchase of chickens is not to spend more than Rs. 1050. So how

many chickens of both types should be purchased to get the maximum number of eggs? (Solve graphically)

પ્ર. 4. કોઈ પણ એકનો જવાબ આપો. (10)
Attempt any one.

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

$$Max\ Z = 3x_1 - x_2$$
$$S.\ to\ C\ 2x_1 + x_2 \geq 2$$
$$x_1 + 3x_2 \leq 3$$
$$x_2 \leq 4$$
$$(x_1, x_2 \geq 0)$$

Solve the following LPP bv Big - M method.

$$Max\ Z = 3x_1 - x_2$$
$$S.\ to\ C\ 2x_1 + x_2 \geq 2$$
$$x_1 + 3x_2 \leq 3$$
$$x_2 \leq 4$$
$$(x_1, x_2 \geq 0)$$

2. Two - Phase method પધ્ધતિથી નીચેના સુરેખ આયોજનના પ્રશ્નનો ઉકેલ મેળવો.

$$Min\ Z = 5x_1 + 2x_2 + 10x_3$$
$$S.\ to\ C\ x_1 - x_3 \leq 10$$
$$x_2 + x_3 \geq 10$$
$$(x_1, x_2, x_3 \geq 0)$$

Solve the following LPP bv Two - Phase method.

$$Min\ Z = 5x_1 + 2x_2 + 10x_3$$
$$S.\ to\ C\ x_1 - x_3 \leq 10$$
$$x_2 + x_3 \geq 10$$
$$(x_1, x_2, x_3 \geq 0)$$

પ્ર. 5. કોઈ પણ એકનો જવાબ આપો. (10)
Attempt any one.

1. નીચેના LPP નું ડ્યુઅલ લખો અને ઈષ્ટતમ ઉકેલ માટે ડ્યુઅલ ઉકેલો.

$$Max\ Z = 3x_1 + 9x_2$$
$$s.\ to\ Con.\ x_1 + 4x_2 \leq 8$$
$$x_1 + 2x_2 \leq 4$$
$$x_1 > 0, x_2 \geq 0$$

Write dual of following LPP and Solve the dual for optimum solution.

$$Max\ Z = 3x_1 + 9x_2$$
$$s.\ to\ Con.\ x_1 + 4x_2 \leq 8$$
$$x_1 + 2x_2 \leq 4$$
$$x_1 > 0, x_2 \geq 0$$

2. નીચેના LPP નું ડ્યુઅલ લખો અને ઈષ્ટતમ ઉકેલ માટે ડ્યુઅલ ઉકેલો.

$$Max\ Z = 3x_1 + 2x_2$$
$$S.\ to\ C\ x_1 + x_2 \leq 6$$
$$2x_1 + x_2 \leq 6$$
$$(x_1, x_2 \geq 0)$$

Write dual of following LPP and Solve the dual for optimum solution.

$$Max\ Z = 3x_1 + 2x_2$$
$$S.\ to\ C\ x_1 + x_2 \leq 6$$
$$2x_1 + x_2 \leq 6$$
$$(x_1, x_2 \geq 0)$$