



RAN - 2003000205020115

RAN-2003000205020115

T.Y.B.Sc. (Statistics) (Sem. V) Examination November - 2023

Paper 505, Operation Research - I

સૂચના : / Instructions

(૧)

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

Name of the Examination:

T.Y.B.Sc. (Statistics) (Sem. V)

Name of the Subject :

Paper 505, Operation Research - I

Subject Code No.: 2003000205020115

Seat No.:

--	--	--	--	--	--

Student's Signature

- (2) બધા જ પ્રશ્નો ફરજિયાત છે.
- (2) Answer the following questions.
- (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 marks of the question.
- (5) પ્રોગ્રામરહિત સાયન્ટિફિક કેલક્યુલેટરનો ઉપયોગ કરી શકાશે.
- (5) Non programmable scientific calculator is allowed.

Q-1

Answer the following.

(8)

નીચેના પ્રશ્નોનાં ઉત્તર આપો.

(i) ઈષ્ટતમ ઉકેલની વ્યાખ્યા આપો.

Define optimum solution.

(ii) નીચેના સમીકરણો માટે મૂળ શક્ય ઉકેલ મેળવો તથા તેનો ઈષ્ટતમ ઉકેલ મેળવો.

$$\max Z = 2x_1 + x_2 + 3x_3$$

$$\text{S. T} \quad x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 4, \quad 2x_1 + 3x_2 + 5x_3 = 7, \quad 3x_1 + 4x_2 + 6x_3 = 8$$

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

Obtain all possible basic feasible solutions. Also find optimum solution for it.

$$\max Z = 2x_1 + x_2 + 3x_3$$

$$\text{S. T} \quad x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 4, \quad 2x_1 + 3x_2 + 5x_3 = 7, \quad 3x_1 + 4x_2 + 6x_3 = 8$$

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

(iii) નીચે દર્શાવેલ સુરેખ આયોજનના પ્રશ્નને શ્રેણિક સ્વરૂપમાં દર્શાવો.

$$\max Z = 2x_1 + x_2 + 3x_3$$

$$\text{S. T} \quad x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 4, \quad 2x_1 + 3x_2 + 5x_3 = 7, \quad 3x_1 + 4x_2 + 6x_3 = 8$$

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

Write following linear programming problem in matrix form.

$$\max Z = 2x_1 + x_2 + 3x_3$$

$$\text{S. T} \quad x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 4, \quad 2x_1 + 3x_2 + 5x_3 = 7, \quad 3x_1 + 4x_2 + 6x_3 = 8$$

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

(iv) વ્યાખ્યા આપો : પુરક ચલ અને અતિ ચલ

Define slack variable and surplus variable.

Q-2 (A) ગમે તે બે પ્રશ્નોનાં ઉત્તર આપો.

(10)

Attempt any two.

(i) ક્રિયાત્મક સંશોધનનો ઇતિહાસ સમજાવો.

Describe history of operations research.

(ii) સુરેખ આયોજનની વ્યાખ્યા આપી તેનું ગાણિતિક સ્વરૂપ આપો.
Define linear Programming and give its mathematical form.

(iii) ક્રિયાત્મક સંશોધનના ઉપયોગો જણાવો.
Give uses of Operations research.

(B) ગમે તે એક પ્રશ્નનો ઉત્તર આપો.

(8)

Attempt any one.

(i) એક દૂધવાળો ગાય અને ભેંસ ખરીદવા માંગે છે. તે ઉપલબ્ધ જગ્યામાં સૌથી વધુ 20 પ્રાણીઓને સમાવી શકે છે. ગાય માટે ખોરાક પરનો દૈનિક ખર્ચ ₹ 5 છે અને ભેંસ માટે ₹ 8 છે. દૂધવાળો દિવસના સૌથી વધુ ₹ 136 ખર્ચી શકે છે. દરેક ગાય 5 લિટર દૂધ આપે છે અને દરેક ભેંસ દરરોજ 7 લિટર દૂધ આપે છે. વધુમાં વધુ દૂધ મળી રહે તે માટે કેટલી ગાય અને ભેંસ ખરીદવી જોઈએ? ગ્રાફિકલ પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરીને ઉકેલો.

A milkman wants to purchase cows and buffaloes. He can accommodate at the most 20 animals in the available space. The daily expense on food for a cow is ₹ 5 and that on buffalo is ₹ 8. The milkman can spend at the most ₹ 136 a day. Each cow gives 5 liters milk and each buffalo gives 7 liters milk every day. how many cows and buffaloes should be purchased so as to get maximum quantity of milk? solve by using graphical method.

(ii) એક કંપની બે પ્રકારના પટ્ટાઓ બનાવે છે. ઉચ્ચ કક્ષાના પટ્ટા A અને સામાન્ય કક્ષાના પટ્ટા B. આ પ્રકારના પટ્ટાઓ ઉપર અનુક્રમે રૂ. 50 અને રૂ. 40 નફો કરે છે. A પ્રકારના પટ્ટા બનાવવામાં B પ્રકારના પટ્ટા કરતાં બમણો સમય થાય છે અને કંપની પાસે પ્રતિ દિન મહત્તમ 1200 પટ્ટાઓ બનાવી શકાય તેટલો સમય છે. પ્રતિદિન બન્ને પ્રકારના પટ્ટા મળી કુલ 1000 પટ્ટાઓ બનાવી શકાય તેટલો ચામડાનો પૂરવઠો છે. ઉચ્ચ કક્ષાના પટ્ટા બનાવવા માટે પટ્ટા માટે ફેન્સી બકકલની જરૂર છે, જે માટે દરરોજ 500 બકકલ જ પ્રાપ્ય છે. B પ્રકારના પટ્ટાઓ બનાવવા માટે 800 બકકલ પ્રાપ્ય છે કુલ નફો મહત્તમ થાય તે માટે કંપનીએ બન્ને પ્રકારના પટ્ટાઓ બનાવવા જોઈએ તે આલેખની મદદથી શોધો.

A company produce two types of belts, a deluxe version belt A and basic version belt B. The profits are Rs. 50 and Rs. 40 for a belt A and B respectively. Each belt of type A required twice as much time as of belt of type B. the company would make 1200 belts per day. The supply of leather is sufficient for only 1000 belts per day. Belt A requires fancy buckle and only 500 fancy buckles per day are available. 800 buckles are available for belt B. How many types of belts the company should make in order to make maximum profit? Solve this problem graphically.

Q. 3 **सिम्प्लेक्स पद्धतिथी नीचेना सुरेख आयोजनना कोरु पणु अके प्रश्ननो उकेल मेणवो. (12)**
Solve any one from the following problem using Simplex method.

(i) $\max Z = 45x_1 + 35x_2 + 40x_3$

s.t. $7x_1 + 3x_2 + 4x_3 \leq 50, \quad 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 \leq 40,$

$5x_1 + 8x_2 + 2x_3 \leq 80, \quad x_1, x_2, x_3 \geq 0$

(ii) $\max Z = 3x_1 + 5x_2 + 2x_3$

s.t. $3x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 18, \quad x_1 + x_3 \leq 4, \quad x_2 + x_3 \leq 6, \quad x_1, x_2, x_3 \geq 0$

Q. 4 **Big-M पद्धतिथी नीचेना सुरेख आयोजनना कोरु पणु अके प्रश्ननो उकेल मेणवो. (12)**
Solve any one from the following problem using Big-M method.

(i) $\max Z = 2x_1 + 3x_2 + 4x_3$

s.t. $3x_1 + x_2 + 4x_3 \leq 600, \quad 2x_1 + 4x_2 + 2x_3 \geq 480,$

$2x_1 + 3x_2 + 3x_3 = 540, \quad x_1, x_2, x_3 \geq 0$

(ii) $\min Z = 5x_1 + 3x_2$

s.t.

$2x_1 + 4x_2 \leq 12$

$2x_1 + 2x_2 = 10$

$5x_1 + 2x_2 \geq 10, \quad x_1, x_2 \geq 0$