2003000205020115
EXAMINATION MARCH 2025
BACHELOR OF SCIENCE (FIFTH SEMESTER)
STATISTICS-X (PAPER-505-OPERATIONS RESEARCH-I)

[**Time: As Per Schedule]** **[Max. Marks: 50]**

Instructions:
1. **Fill up strictly the following details on your answer book**
   a. Name of the Examination : **BACHELOR OF SCIENCE (FIFTH SEMESTER)**
   b. Name of the Subject : **STATISTICS-X (PAPER-505-OPERATIONS RESEARCH-I)**
   c. Subject Code No : **2003000205020115**
2. Sketch neat and labelled diagram wherever necessary.
3. Figures given to the right indicate full marks of the question.
4. All questions are compulsory.
5. Answer the following question.
6. Logarithmic tables and statistical tables will be supplied on request.
7. Non programmable scientific calculator is allowed

Seat No:

Student's Signature

English version

[Max. Marks: 50]

Q.1 i) Define solution and feasible solution. **8**

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

$min\ Z = 3x_1 + 5x_2 + 7x_3$

Subject to constraints:

$x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 10$

$2x_1 + 3x_2 + 5x_3 \geq 12$

$3x_1 - 5x_2 - 6x_3 \leq 6$

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

iii) Represent the following LPP in matrix form.

$minZ = 5x_1 + x_2 + 3x_3$

S.T

$2x_1 + 4x_2 + x_3 \leq 8$

$2x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 12,$

$5x_1 + 2x_2 + 7x_3 \geq 9$

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

iv) Explain Artificial variable.

Q.2 a) Answer any two of the following **10**

i.) Give uses of Operations research.

ii.) Define linear Programming and give its mathematical form.

iii.) Describe phases of of operations research.

(b) Answer any one of the following: **8**

i.) A factory owner wants to purchase two types of machines A and B. 2 workmen are required on machine A and 3 workmen are required on machine B. According to rules and regulations not more than 18 workmen can be engaged on each day and looking to the availability of space not more than 7 machines can be kept. Profit of ₹20 can be earned from machine A and that of ₹24 can be earned from machine B. How many machines of each type should be purchased so as to earn maximum profit solve by using graphical method?

ii.) A diet is to contain at least 450 units of carbohydrates, 600 units of fats and 300 units of proteins. Two food products A and B are available in 100 gm tins. 100 gm of food product A contains 15 units of carbohydrates, 30 units of fats, and 25 units of protein. 100 gm of food product B contains 25 units of carbohydrates, 25 units of fats, and 10 units of protein. Food A costs Rs. 10 per 100gm tin and food B costs Rs. 6 per 100gm tin. Find the minimum cost by graphical method for a diet of mixture of foods that meets the minimum requirement of mixture.

Q.3 Solve any one problem using simplex method **12**

i.) max $Z = 4x_1+5x_2 +9x_3 + 11x_4$
Subject To Constraints:
$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \leq 15$
$7x_1 + 5x_2 + 3x_3 + 2x_4 \leq 120$
$3x_1 + 5x_2 + 10x_3 + 15x_4 \leq 100$
$x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$

ii.) max $Z = 3x_1 + 5x_2 + 2x_3$
Subject to Constraints:
$3x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 18$
$x_1+x_3 \leq 4$
$x_2 + x_3 \leq 6$
$x_1, x_2, x_3 \geq 0$

Q.4 Solve any one the following LPP by Big-M method **12**

i.) max $Z = x_1+ 2x_2 + 3x_3$
Subject to Constraints:
$x_1 + 3x_2 + 2x_3 \geq 10$
$2x_1 + 2x_2 + x_3 \geq 6,$
$x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 14,$
$x_1, x_2, x_3 \geq 0$

ii.) min $Z = 600x_1 + 500x_2$

Subject to Constraints:

$2x_1 + x_2 \geq 80$

$x_1 + 2x_2 \geq 60,$

$x_1, x_2, \geq 0$

****

Gujarati Version **[Max. Marks: 50]**

Q.1 નીચેના પ્રશ્નો ના ઉત્તર આપો **8**

i.) ઉકેલ તેમજ શક્ય ઉકેલની વ્યાખ્યા આપો.

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

$minZ = 3x_1 + 5x_2 + 7x_3$

Subject to constraints:

$x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 10$

$2x_1 + 3x_2 + 5x_3 \geq 12$

$3x_1 - 5x_2 - 6x_3 \leq 6$

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

iii.) નીચે દર્શાવેલ સુરેખ આયોજન ને શ્રેણિક સ્વરૂપમાં દર્શાવો.

$minZ = 5x_1 + x_2 + 3x_3$

S.T

$2x_1 + 4x_2 + x_3 \leq 8$

$2x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 12,$

$5x_1 + 2x_2 + 7x_3 \geq 9$

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

iv.) કૃત્રિમ ચલ સમજાવો.

Q.2 (a) કોઈ પણ બે પ્રશ્નોના ઉત્તર આપો. **10**

i.) ક્રિયાત્મક સંશોધનની ઉપયોગો જણાવો.

ii.) સુરેખ આયોજનની વ્યાખ્યા આપી તેનું ગાણિતિક સ્વરૂપ આપો.

iii.) ક્રિયાત્મક સંશોધન ના તબક્કાઓ સમજાવો.

(b) કોઈ પણ એક પ્રશ્નનો ઉત્તર આપો. **8**

i.) ફેક્ટરી માલિક બે પ્રકારના મશીન A અને B ખરીદવા માંગે છે. મશીન A પર 2 કામદારોની જરૂર છે અને B મશીન પર 3 કામદારોની જરૂર છે. નિયમો અને કાયદા અનુસાર દરરોજ 18 થી વધુ કામદારોને રોકી શકાય નહીં અને જગ્યાની ઉપલબ્ધતા 7થી વધુ મશીનો રાખી શકાશે નહીં. મશીન Aમાંથી ₹20 નો નફો મેળવી શકાય છે અને B મશીનમાંથી ₹24 નો નફો મેળવી શકાય છે. મહત્તમ નફો મેળવવા માટે દરેક પ્રકારના કેટલા મશીન ખરીદવા જોઈએ તે સુરેખ આયોજન ને આલેખ ની રીતે ઉકેલ મેળવો?

ii.) આહારમાં ઓછામાં ઓછા 450 યુનિટ કાર્બોહાઇડ્રેટ, 600 એકમ ચરબી અને 300 એકમ પ્રોટીન હોવ જોઈએ. બે ખાદ્ય ઉત્પાદનો A અને B 100 ગ્રામ ટીનમાં ઉપલબ્ધ છે. 100 ગ્રામ ફૂડ પ્રોડક્ટ A માં 15 યુનિટ કાર્બોહાઇડ્રેટ્સ, 30 યુનિટ ચરબી અને 25 યુનિટ પ્રોટીન છે. 100 ગ્રામ ખાદ્ય ઉત્પાદન B માં કાર્બોહાઈડ્રેટ્સના 25 એકમ, ચરબીના 25 એકમ અને પ્રોટીનના 10 એકમો છે. ફૂડ Aની કિંમત રૂ. 10 પ્રતિ 100 ગ્રામ ટીન અને ફૂડ બીની કિંમત રૂ. 6 પ્રતિ 100 ગ્રામ ટીન છે ખોરાકના મિશ્રણના આહાર માટે લઘુત્તમ કિંમત આલેખની રીતે શોધો જે મિશ્રણની ન્યૂનતમ જરૂરિયાતને પૂર્ણ કરે છે.

Q.3 સિમ્પ્લેક્ષ પધ્ધતિથી નીચેના સુરેખ આયોજનના કોઇ પણ એક પ્રશ્નનો ઉકેલ મેળવો. **12**

i.) $maxZ = 4x_1+5x_2 +9x_3 + 11x_4$
Subject To Constraints:
$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \leq 15$
$7x_1 +5x_2 + 3x_3 + 2x_4 \leq 120$
$3x_1 +5x_2 +10x_3 + 15x_4 \leq 100$
$x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$

ii.) max $Z = 3x_1 + 5x_2 + 2x_3$
Subject to Constraints:
$3x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 18$
$x_1+x_3 \leq 4$
$x_2+x_3 \leq 6$
$x_1, x_2, x_3 \geq 0$

Q.4 Big-M પધ્ધતિથી નીચેના સુરેખ આયોજનના કોઇ પણ એક પ્રશ્નનો ઉકેલ મેળવો. **12**

i.) max $Z = x_1+ 2x_2 + 3x_3$
Subject to Constraints:
$x_1 + 3x_2 + 2x_3 \geq 10$
$2x_1 + 2x_2 + x_3 \geq 6,$
$x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 14,$
$x_1, x_2, x_3, \geq 0$

ii.) min $Z = 600x_1 + 500x_2$
Subject to Constraints:
$2x_1 + x_2 \geq 80$
$x_1 + 2x_2 \geq 60,$
$x_1, x_2, \geq 0$

*****END*****