



# RAN-1091

## T.Y.B.Sc. (Statistics) SEM - V Examination

March / April - 2019

### Paper - 505 Operation Research

(Old or New to be mentioned where necessary)

#### 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:

T.Y.B.Sc. (Statistics) SEM - V

Name of the Subject :

Paper - 505 Operation Research

Subject Code No.:

1 0 9 1

Seat No.:

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

Student's Signature

- (2) બધા જ પ્રશ્નો ફરિજ્યાત છે.
- (3) લઘુગુણકીય કોષ્ટક અને આંકડાકીય કોષ્ટક વિનંતીથી આપવામાં આવશે.
- (4) જમણીબાજુ આપેલા અંક પ્રશ્નનાં પૂરા ગુણ દર્શાવે છે.
- (5) પ્રોગ્રામરહિત સાયન્ટિફિક કેલ્ક્યુલેટરનો ઉપયોગ કરી શકાશે.

Q-1 નીચેના પ્રશ્નોના ઉત્તર આપો.

(8)

- (i) સુરેખ આયોજનના પ્રશ્નનું ગાણિતીક સ્વરૂપ દર્શાવો તથા તેનું કેનોનીકલ સ્વરૂપ દર્શાવો.
- (ii) વ્યાખ્યા આપો : પૂરક ચલ અને અતિ ચલ.
- (iii) વ્યાખ્યા આપો : હેતુલક્ષી વિધેય અને ઉકેલ.
- (iv) નીચે દર્શાવેલ સુરેખ આયોજનના પ્રશ્નને શ્રેણિક સ્વરૂપમાં દર્શાવો.

$$\text{Min } Z = 5x_1 + x_2 + 3x_3$$

S. to. c.

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

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

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

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

Q-2(a) કોઈ પણ બે પ્રશ્નોનાં ઉત્તર આપો.

(8)

(i) નીચેના સમીકરણો માટે મૂળ શક્ય ઉકેલો મેળવો. આ ઉકેલો ડીજનરેટ છે?

$$3x_1 + 2x_2 + 5x_3 + 2x_4 = 7$$

$$5x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 9$$

(ii) સુરેખ આયોજન પ્રશ્નની મર્યાદા તથા તેના ઉપયોગો જણાવો.

(iii) ક્રિયાત્મક સંશોધન પ્રવૃત્તિઓના આયોજન, સંચાલન, નિર્દેશન અને નિયંત્રણમાં આવતા મુદ્દાઓ જણાવો.

(b) કોઈ પણ એક પ્રશ્નનો ઉત્તર આલેખની મદદથી આપો.

(10)

(i) રમકડાંની એક પેઢી બે પ્રકારની ઢીંગલીઓ બનાવે છે. મૂળ સ્વરૂપની ઢીંગલી A અને ઉચ્ચ કક્ષાની ઢીંગલી B. A અને B પ્રકારની ઢીંગલીઓ ઉપર અનુક્રમે રૂ. 25 અને રૂ. 35 નફો કરે છે. A પ્રકારની ઢીંગલી બનાવવામાં જે સમય જાય છે તેનાં કરતાં ત્રણ ગણો સમય B પ્રકારની ઢીંગલી બનાવવામાં જાય છે અને પેઢી પાસે પ્રતિદિન મહત્તમ 2500 ઢીંગલીઓ બનાવી શકાય તેટલો સમય છે. પ્રતિદિન બન્ને પ્રકાર મળી 2000 ઢીંગલીઓ બનાવી શકાય તેટલો પ્લાસ્ટીક પૂરવઠો છે. ઉચ્ચ કક્ષાની ઢીંગલી માટે સુંદર પોષાકની જરૂર છે, જે માટે દરરોજ 800 પોષાક જ પ્રાપ્ત છે. કુલ નફો મહત્તમ થાય તે માટે બન્ને પ્રકારની કેટલી ઢીંગલીઓ બનાવવી જોઈએ તે આલેખની મદદથી શોધો.

(ii) એક કંપની A અને B બે પ્રકારના એકમોનું ઉત્પાદન કરે છે. A પ્રકારનો એક એકમ 40 રૂ. માં અને B પ્રકારનો એક એકમ 50 રૂ. માં વેચે છે. દરેક એકમ બે મશીન G અને H પર પ્રોસેસથી તૈયાર થાય છે. A પ્રકારના એકમને તૈયાર થતાં 3 મીનીટ G પર અને H પ્રકારના મશીન પર 5 મીનીટ જોઈએ છે. B પ્રકારના એકમને તૈયાર થતાં 4 મીનીટ G પર અને H પ્રકારના મશીન પર 6 મીનીટ જોઈએ છે. G પ્રકારનું મશીન 5 ક્લાક અને 40 મીનીટથી વધારે ઉપલબ્ધ નથી. જ્યારે H પ્રકારનું મશીન 8 ક્લાક ઉપલબ્ધ છે. ઉપરનો પ્રશ્ન આલેખથી ઉકેલો કે જેથી ઉત્પાદકને મહત્તમ નફો પ્રાપ્ત થાય.

Q-3 સિમ્પ્લેક્ષ પદ્ધતિથી નીચેના સુરેખ આયોજનના કોઈ પણ એક પ્રશ્નનો ઉકેલ મેળવો. (12)

(i) Max  $Z = 3x_1 + 5x_2 + 2x_3$   
s. c.  $3x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 18$   
 $x_1 + x_3 \leq 4$   
 $x_2 + x_3 \leq 6$   
 $x_1, x_2, x_3 \geq 0$

(ii) Max  $Z = x_1 + 2x_2 + x_3$   
s. c.  $3x_1 + x_2 - x_3 \leq 10$   
 $-x_1 + x_2 + x_3 \leq 6$   
 $x_2 + x_3 \leq 6$   
 $x_1, x_2, x_3 \geq 0$

Q-4 Big-M પદ્ધતિથી નીચેનાં કોઈ પણ એક સુરેખ આયોજનના પ્રશ્નોનાં ઉકેલ મેળવો. (12)

(i) Max  $Z = 2x_1 + 3x_2 + 4x_3$   
s.to c.  
 $3x_1 + x_2 + 4x_3 \leq 600$   
 $2x_1 + 4x_2 + 2x_3 \leq 480$   
 $2x_1 + 3x_2 + 3x_3 = 540$   
 $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$

(ii) Min  $Z = 600x_1 + 500x_2$   
s. to c.  $2x_1 + x_2 \geq 80$   
 $x_1 + 2x_2 \geq 60$   
 $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$

## ENGLISH VERSION

### Instructions

- (1) Answer the following questions.
- (2) Graph paper will be supplied on request.
- (3) Figures given to the right indicate the marks of the question.
- (4) Non programmable scientific calculator is allowed.

### Q-1 Answer the following questions: (8)

- (i) Write the mathematical form and canonical form of Linear programming problem.
- (ii) Define : Slack variable and surplus variable.
- (iii) Define: Objective function and solution.
- (iv) Express the following LPP in the matrix form

$$\text{Min } Z = 5x_1 + x_2 + 3x_3$$

*S. to. c.*

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

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

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

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

### Q-2(a) Answer any one (8)

- (i) Obtain all possible basic feasible solutions. Are these solutions degenerate?

$$3x_1 + 2x_2 + 5x_3 + 2x_4 = 7$$

$$5x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 9$$

- (ii) Write the limitations of linear programming problem. State its uses.
- (iii) State the steps involved in planning, organizing, directional and controlling OR activities.

(b) Attempt any one problem by graphical method.

(10)

- (i) A company produce two types of dolls, a basic version doll A and deluxe version doll B. The profits are Rs. 25 and Rs. 35 for a doll A and B respectively. Each doll of type B required thrice as much time as of doll of type A. The company would make 2500 dolls per day. The supply of plastic is sufficient for only 2000 dolls per day. Doll B requires fancy dress and only 800 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.
- (ii) A firm manufacturer has to produce two types of product A and B and sells them Rs. 40 on type A and Rs. 50 on type B. Each product is process on two machines G and H. Type A require 3 minute of processing time on G and 5 minute on H. Type B require 4 minutes on H and 6 minute on H the machine G is available for not more than 5 hours and 40 minutes. While machine H is available for 8 hours. Solve it graphically so that manufacturer is able to get maximum profit.

Q-3 Solve the any one problem using simplex method.

(12)

(i) Max  $Z = 3x_1 + 5x_2 + 2x_3$   
s. c.  $3x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 18$   
 $x_1 + x_3 \leq 4$   
 $x_2 + x_3 \leq 6$   
 $x_1, x_2, x_3 \geq 0$

(ii) Max  $Z = x_1 + 2x_2 + x_3$   
s. c.  $3x_1 + x_2 - x_3 \leq 10$   
 $-x_1 + x_2 + x_3 \leq 6$   
 $x_2 + x_3 \leq 6$   
 $x_1, x_2, x_3 \geq 0$

**Q-4 Solve any one of the following LPP using Charles's Big-M Method.**

**(12)**

(i)  $\text{Max } Z = 2x_1 + 3x_2 + 4x_3$

s.to c.

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

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

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

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

(ii)  $\text{Min } Z = 600x_1 + 500x_2$

s. to c.  $2x_1 + x_2 \geq 80$

$$x_1 + 2x_2 \geq 60$$

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

---