



DG-3201

Third Year B. Sc. (Statistics) (Sem. V) Examination

March / April - 2016

505 : Operation Research

Time : 2 Hours]

[Total Marks : 50

સૂચના :

(1)

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

Name of the Examination :  
THIRD YEAR B. SC. (STATISTICS) (SEM. V)

Name of the Subject :  
505 : OPERATION RESEARCH

Subject Code No. : 3 2 0 1 Section No. (1, 2,.....): Nil

Seat No. :

Student's Signature

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

Q-1 નીચેના પ્રશ્નોના ઉત્તર આપો. (8)

- (1) સુરેખ આયોજન એટલે શું?  
(2) વ્યાખ્યા આપો : ઈષ્ટતમ ઉકેલ.  
(3) વ્યાખ્યા આપો: કૃત્રિમ ચલ અને અતિ ચલ.  
(4) નીચે દર્શાવેલ સુરેખ આયોજનના પ્રશ્નને શ્રેણિક સ્વરૂપમાં દર્શાવો.  
$$MaxZ = 3x_1 + 2x_2 + 3x_3$$
$$S.to. c.$$
$$2x_1 + 2x_2 + 3x_3 \geq 10$$
$$2x_1 + 3x_2 = 5$$
$$3x_1 + 3x_2 \leq 5$$
$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$$

Q-2(a) કોઈ પણ બે પ્રશ્નોનાં જવાબ આપો. (14)

- (i) ક્રિયાત્મક સંશોધનની વ્યાખ્યા આપી તેના વિવિધ ઉપયોગો જણાવો.  
(ii) સુરેખ આયોજનના ઉપયોગો જણાવો.  
(iii) નીચેના સમીકરણોમાટે મૂળ શક્ય ઉકેલો મેળવો. આ ઉકેલો ડીજનરેટ છે?  
$$x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 5$$
$$2x_1 + x_2 + 5x_3 = 7$$

- (b) કોઈ પણ એક પ્રશ્નનો ઉત્તર આલેખની મદદથી આપો. (8)
- (i) એક કંપની બે પ્રકારના પટ્ટાઓ બનાવે છે. ઉચ્ચ કક્ષાના પટ્ટા A અને સામાન્ય કક્ષાના પટ્ટા B અને ઉચ્ચ કક્ષાના B. આ પ્રકારના પટ્ટા ઓ ઉપર અનુક્રમે રૂ. 40 અને રૂ. 30 નફો કરે છે. A પ્રકારના પટ્ટા બનાવવામાં B પ્રકારના પટ્ટા કરતાં બમણો સમય થાય છે અને કંપની પાસે પ્રતિ દિન મહત્તમ 1000 પટ્ટા ઓ બનાવી શકાય તેટલો સમય છે. પ્રતિદિન બન્ને પ્રકારના પટ્ટા મળી કુલ 800 પટ્ટા ઓ બનાવી શકાય તેટલો ચામડાનો પૂરવઠો છે. ઉચ્ચ કક્ષાના પટ્ટા બનાવવા માટે પટ્ટા માટે ફેન્સી બકકલની જરૂર છે, જે માટે દરરોજ 400 બકકલ જ પ્રાપ્ય છે. B પ્રકારના પટ્ટા ઓ બનાવવા માટે 700 બકકલ પ્રાપ્ય છે કુલ નફો મહત્તમ થાય તે માટે કંપની એ બન્ને પ્રકારની કેટલા પટ્ટાઓ બનાવવા જોઈએ તે આલેખની મદદથી શોધો.

- (ii) ઓઈલ કંપનીના મેનેજરને પોતાની રીફાઈનરી માટે બે શક્ય બ્લેન્ડીંગ પ્રોસેસ માટે બે ઈષ્ટતમ મીશ્રણમાં દરેક ઉત્પાદન માટે ઈન પુટ અને આઉટપુટ માટેની જરૂરીયાત નીચે પ્રમાણે દર્શાવી છે.

પ્રોસેસ	ઈનપુટ એકમ		આઉટપુટ એકમ	
1	5	3	5	8
2	4	5	4	4

A અને B પ્રકારના મહત્તમ એકમો 200 અને 300 એકમો ઉપલબ્ધ છે. બજારની જરૂરીયાત મુજબ ગેસોલીન X અને Y ના ઓછામાં ઓછા 100 અને 80 ઉત્પન્ન કરતાં પ્રોસેસ 1 અને 2 દ્વારા મળતો નફો 300 રૂ. અને 400 રૂ. છે. તો મહત્તમ નફો મેળવવા માટે ઉપરનો સુરેખ આયોજનનો પ્રશ્ન આલેખની રીતે ઉકેલો.

- Q-3 સિમાલેક્ષ પદ્ધતિથી નીચેના સુરેખ આયોજનના કોઈ પણ એક પ્રશ્નનો ઉકેલ મેળવો. (10)

(i)  $Max Z = 10x_1 + 6x_2 + 4x_3$

S.to. c.

$$x_1 + x_2 + x_3 \leq 10$$

$$10x_1 + 4x_2 + 5x_3 \leq 600$$

$$2x_1 + 2x_2 + 6x_3 \leq 300$$

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

(ii)  $Min Z = 50x_1 + 70x_2$

S.to. c.

$$x_1 + x_2 \leq 70$$

$$x_1 + 2x_2 \leq 100$$

$$2x_1 + x_2 \leq 120$$

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

- Q-4 Big- M પદ્ધતિથી નીચેનાં સુરેખ આયોજનના કોઈ પણ એક પ્રશ્નનો ઉકેલ મેળવો. (10)

(i)  $Max Z = 6x_1 + 4x_2$

S.to. c.

$$2x_1 + 3x_2 \leq 30$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 24$$

$$x_1 + x_2 \geq 4$$

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

(ii)  $Max Z = x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4$

S.to. c.

$$x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 15$$

$$2x_1 + x_2 + 5x_3 = 20$$

$$x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 = 10$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0$$

## ENGLISH VERSION

- Instructions:** (1) As per the instruction no. 1 of page no. 1.  
 (2) Answer the following questions.  
 (3) Graph paper will be supplied on request.  
 (4) Figures given to the right indicate the marks of the question.  
 (5) Non programmable scientific calculator is allowed.

Q-1 Answer the following questions. (8)

- (1) What is linear programming?
- (2) Define: optimum solution.
- (3) Define: Artificial variable and Slack variables.
- (4) Express the following LPP in the matrix form

$$\text{Max}Z = x_1 + 2x_2 + 3x_3$$

*S.to. c.*

$$2x_1 + 2x_2 + 3x_3 \geq 10$$

$$2x_1 + 3x_2 = 5$$

$$3x_1 + 3x_2 \leq 5$$

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

Q-2(a) Answer any two. (14)

- (i) State the uses of operation research.
- (ii) Write the uses of linear programming.
- (iii) Obtain all possible basic feasible solutions. Are these solutions degenerate?

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

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

(b) Solve any one by graphical method. (8)

- (i) A company produce two types of belts, a deluxe version belt A and basic version belt B. The profits are Rs. 40 and Rs. 30 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 1000 belts per day. The supply of leather is sufficient for only 800 belts per day. Belt A requires fancy buckle and only 400 fancy buckles per day are available. 700 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.

- (ii) The manager of an oil refinery has to decide an optimal mixing of two possible blanding process of which the input and output per production run are as follows

Process	Input units		Out put units	
1	5	3	5	8
2	4	5	4	4

The maximum amount available of crude A and B are 200 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.

Q-3 Solve the following any one problems using simplex method. (10)

(i)  $Max Z = 10x_1 + 6x_2 + 4x_3$

*S.to. c.*

$$x_1 + x_2 + x_3 \leq 10$$

$$10x_1 + 4x_2 + 5x_3 \leq 600$$

$$2x_1 + 2x_2 + 6x_3 \leq 300$$

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

(ii)  $Min Z = 50x_1 + 70x_2$

*S.to. c.*

$$x_1 + x_2 \leq 70$$

$$x_1 + 2x_2 \leq 100$$

$$2x_1 + x_2 \leq 120$$

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

Q-4 Solve any one of the following LPP using Big-M Method. (10)

(i)  $Max Z = 6x_1 + 4x_2$

*S.to. c.*

$$2x_1 + 3x_2 \leq 30$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 24$$

$$x_1 + x_2 \geq 4$$

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

(ii)  $Max Z = x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4$

*S.to. c.*

$$x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 15$$

$$2x_1 + x_2 + 5x_3 = 20$$

$$x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 = 10$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0$$