



KC-229

Seat No. \_\_\_\_\_

**Third Year B. Sc. Examination**

**March/April - 2013**

**Mathematics : Paper - IX**

*(Operation Research)*

Time : 3 Hours]

[Total Marks : 105

- સૂચના : (૧) બધા જ પ્રશ્નો ફરજિયાત છે.  
(૨) બધા પ્રશ્નોના ગુણ સરખા છે.

૧ (અ) ગ્રાફની મદદથી નીચેનો સુરેખ પ્રોગ્રામ ઉકેલો : ૧૦

ન્યૂનતમ  $Z = -x_1 + 2x_2$

જ્યાં  $-x_1 + 3x_2 \leq 10, x_1 + x_2 \leq 6$

$x_1 - x_2 \leq 2$  અને  $x_1, x_2 \geq 0$

(બ) સિમ્પલેક્સની રીત વડે નીચેનો સુરેખ પ્રોગ્રામ ઉકેલો : ૧૧

ન્યૂનતમ  $Z = 10x_1 + 6x_2$

જ્યાં  $5x_1 + 3x_2 \leq 30, x_1 + 2x_2 \leq 18$  અને  $x_1, x_2 \geq 0$ .

**અથવા**

૧ (અ) ગ્રાફની મદદથી નીચેનો સુરેખ પ્રોગ્રામ ઉકેલો. ૧૦

મહત્તમ  $Z = 7x_1 + 3x_2$

જ્યાં  $x_1 + 2x_2 \geq 3, x_1 + x_2 \leq 4$

$0 \leq x_1 \leq \frac{5}{2}, 0 \leq x_2 \leq \frac{3}{2}$  અને  $x_1, x_2 \geq 0$

(બ) સિમ્પલેક્સની રીત વડે નીચેનો સુરેખ પ્રોગ્રામ ઉકેલો ૧૧

મહત્તમ  $Z = 10x_1 + x_2 + 2x_3$

જ્યાં  $x_1 + x_2 - 2x_3 \leq 10,$

$4x_1 + x_2 + x_3 \leq 20$  અને  $x_1, x_2, x_3 \geq 0$

- ૨ ગોમોરીની કટિંગ પ્લેન રીતથી નીચેનો પૂર્ણાંક સુરેખ પ્રોગ્રામ ઉકેલો :

૨૧

ન્યૂનતમ  $Z = x_1 + x_2$

જ્યાં  $3x_1 + 2x_2 \leq 5, x_2 \leq 2;$

$x_1, x_2 \geq 0$  અને પૂર્ણાંકો છે.

અથવા

- ૨ ડબ્લુ સિમ્પલેક્સની રીત નીચેનો સુરેખ પ્રોગ્રામ ઉકેલો :

૨૧

મહત્તમ  $Z = -2x_1 - x_3$

જ્યાં  $x_1 + x_2 - x_3 \geq 5, x_1 - 2x_2 + 4x_3 \geq 8$  અને  $x_1, x_2, x_3 \geq 0$

- ૩ (અ) નીચેનો ટ્રાન્સપોર્ટેશન પ્રોગ્રામ ઉકેલો :

૧૦

	$D_1$	$D_2$	$D_3$	પુરવઠો
$S_1$	8	5	6	120
$S_2$	15	10	12	80
$S_3$	3	9	10	80
માંગ	150	80	50	

શરૂઆતનો ઉકેલ N-W કોર્નરની રીતે ઉકેલો.

- (બ) નીચેની એસાઈમેન્ટ સમસ્યા ઉકેલો :

૧૧

		જોબ					
વ્યક્તિ		85	75	65	125	75	A
		90	78	66	132	78	B
		75	66	57	114	69	C
		80	72	60	120	72	D
		76	64	56	112	68	E
			P	Q	R	S	T

અથવા

2

૩ (અ) નીચેની ટ્રાન્સપોર્ટેશન સમસ્યા ઉકેલો :

૧૦

To

		A	B	C	પુરવઠો
From	X	7	3	4	2
	Y	2	1	3	3
	Z	3	4	6	5
માંગ		4	1	5	

(બ) નીચેની એસાઈમેન્ટ સમસ્યા ઉકેલો :

૧૧

એમ્પ્લોઈસ

		I	II	III	IV	V
જોબ્સ	A	10	5	13	15	16
	B	3	9	18	13	6
	C	10	7	2	2	2
	D	7	11	9	7	12
	E	7	9	10	4	12

૪ (અ) ધારો કે  $f(x, y)$  એવું છે કે બંને  $\max_x \min_y f(x, y)$  ૧૦

અને  $\min_y \max_x f(x, y)$  નું અસ્તિત્વ છે.  $(x_0, y_0)$  એ

$f(x, y)$  નું સેડલ પોઈન્ટ બનવા માટેની આવશ્યક શરત

$$f(x_0, y_0) = \max_x \min_y f(x, y) = \min_y \max_x f(x, y) \text{ છે}$$

તેમ બતાવો.

(બ) ડોમીનન્સ સિદ્ધાંતની રીતે નીચેની સમત ઉકેલો :

૧૧

ખેલાડી-B \ ખેલાડી-A	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$
$A_1$	3	2	4	0
$A_2$	3	4	2	4
$A_3$	4	2	4	0
$A_4$	0	4	0	8

અથવા

૪ (અ) જો  $\max_x \min_y f(x, y)$  અને  $\min_y \max_x f(x, y)$ નું ૧૦

અસ્તિત્વ હોય તો સાબિત કરો કે  $\max_x \min_y f(x, y) \leq$

$\min_y \max_x f(x, y)$ .

(બ) ગ્રાફની મદદથી નીચેની રમત ઉકેલો : ૧૧

	ખિલાડી B				
		$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$
ખિલાડી A					
$A_1$		2	2	3	-2
$A_2$		4	3	2	6

૫ (અ) નોર્મલ સંભાવના વિતરણ અને નોર્મલ વક્ર નીચેના ૧૦  
ક્ષેત્રફળ વિશે ટૂંક નોંધ લખો.

(બ) એક સમતોલ સિક્કાને 6 વખત ઉછાળવામાં આવે છે. ૧૧  
તો નીચેની સંભાવનાઓ શોધો :

(૧) 4 છાપ મળે

(૨) ઓછામાં ઓછી બે છાપ મળે.

અથવા

૫ (અ) બેચઝનું પ્રમેય લખો અને સાબિત કરો. ૧૦

(બ) એક કંપનીમાં દર અડધા કલાકમાં સરેરાશ 4 ફોન આવે છે. ૧૧  
એવા ચાન્સ શોધો કે જેમાં :

(૧) ફોન ન આવે

(૨) '2' ફોન આવે.

## ENGLISH VERSION

- Instructions :** (1) All questions are compulsory.  
(2) Each question carries equal marks.

- 1 (a) Use the graphical method to solve the following LPP : 10

$$\text{Minimize : } Z = -x_1 + 2x_2$$

Subject to the constraints

$$-x_1 + 3x_2 \leq 10, x_1 + x_2 \leq 6$$

$$x_1 - x_2 \leq 2 \text{ and } x_1, x_2 \geq 0$$

- (b) Using simplex method solve the following LPP 11

$$\text{Minimize } Z = 10x_1 + 6x_2$$

Subject to the constraints

$$5x_1 + 3x_2 \leq 30, x_1 + 2x_2 \leq 18$$

$$\text{and } x_1, x_2 \geq 0.$$

**OR**

- 1 (a) Using graphical method solve the following LPP 10

$$\text{Maximize } Z = 7x_1 + 3x_2$$

Subject to the constraints

$$x_1 + 2x_2 \geq 3, x_1 + x_2 \leq 4$$

$$0 \leq x_1 \leq \frac{5}{2}, 0 \leq x_2 \leq \frac{3}{2}$$

$$\text{and } x_1, x_2 \geq 0$$

- (b) Use the simplex method to 11

$$\text{Maximize } Z = 10x_1 + x_2 + 2x_3$$

Subject to the constraints

$$x_1 + x_2 - 2x_3 \leq 10, 4x_1 + x_2 + x_3 \leq 20 \text{ and}$$

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

- 2 Solve the following I LPP using Gomory's cutting plane method. 21

Minimize  $Z = x_1 + x_2$

Subject to the constraints

$3x_1 + 2x_2 \leq 5, x_2 \leq 2;$

$x_1, x_2 \geq 0$  and integers.

OR

- 2 Use the dual simplex method to solve the following LPP. 21

Maximize  $Z = -2x_1 - x_3$

Subject to the constraints

$x_1 + x_2 - x_3 \geq 5, x_1 - 2x_2 + 4x_3 \geq 8$

and  $x_1, x_2, x_3 \geq 0$

- 3 (a) Solve the following transportation problem : 10

	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	Supply
S <sub>1</sub>	8	5	6	120
S <sub>2</sub>	15	10	12	80
S <sub>3</sub>	3	9	10	80
Demand	150	80	50	

Find the initial solution by N-W corner method.

- (b) Solve the following assignment problem. 11

		<i>Job</i>					
		85	75	65	125	75	<i>A</i>
		90	78	66	132	78	<i>B</i>
<i>Person</i>		75	66	57	114	69	<i>C</i>
		80	72	60	120	72	<i>D</i>
		76	64	56	112	68	<i>E</i>
		<i>P</i>	<i>Q</i>	<i>R</i>	<i>S</i>	<i>T</i>	

OR

- 3 (a) Solve the following transportation problem : 10

To

		A	B	C	Supply
From	X	7	3	4	2
	Y	2	1	3	3
	Z	3	4	6	5
		Demand	4	1	5

- (b) Solve the following assignment problem 11  
Employees

		I	II	III	IV	V
Job	A	10	5	13	15	16
	B	3	9	18	13	6
	C	10	7	2	2	2
	D	7	11	9	7	12
	E	7	9	10	4	12

- 4 (a) Let  $f(x, y)$  be such that both  $\max_x \min_y f(x, y)$  10

and  $\min_y \max_x f(x, y)$  exist Necessary condition

for the existence of a saddle point  $(x_0, y_0)$  of  $f(x, y)$  is that

$$f(x_0, y_0) = \max_x \min_y f(x, y) = \min_y \max_x f(x, y).$$

- (b) Solve the game using dominance principle. 11

Player - A \ Player - B				
	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$
$A_1$	3	2	4	0
$A_2$	3	4	2	4
$A_3$	4	2	4	0
$A_4$	0	4	0	8

OR  
7

- 4 (a) If  $\max_x \min_y f(x, y)$  and  $\min_y \max_x f(x, y)$  10

exists then  $\max_x \min_y f(x, y) \leq \min_y \max_x f(x, y)$ .

- (b) Solve the following game by graphical method : 11

		<i>Player - B</i>			
		$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$
<i>Player - A</i>	$A_1$	2	2	3	-2
	$A_2$	4	3	2	6

- 5 (a) Write a short note on normal probability distribution and area under the normal curve. 10

- (b) A coin is thrown 6 times. Find the probability of getting : 11

- (1) 4 heads  
(2) at the most 2 head.

**OR**

- 5 (a) State and prove Baye's theorem. 10

- (b) A company received on an average '4' telephone calls every '30' minutes : 11

Find the chance that

- (1) no call  
(2) '2' call to be received.