

ZA-102

April-2014

M.Com. Sem.-IV**507 : Operational Research**

Time : 3 Hours]

[Max. Marks : 70

સૂચના : (1) જમણી બાજુ લખેલ અંક ગુણ દર્શાવે છે.

Instructions : Figures to the right indicate marks.

(2) તમે સાદા ગણનયંત્રનો ઉપયોગ કરી શકશો.

You can use simple calculators.

1. (a) કાર્યાત્મક સંશોધન (O.R.) ની વ્યાખ્યા આપો અને તેનો જુદાં-જુદાં ક્ષેત્રોમાં ઉપયોગ જણાવો. 7
Define O.R. and give its applications in various fields.

અથવા/OR

કાર્યાત્મક સંશોધનનાં વિવિધ મોડેલો વર્ણવો.

Explain various models in O.R.

- (b) ટૂંકમાં જવાબ લખો : (કોઈપણ બે)

4

Answer in brief : (any two)

- (1) છૂટક જથ્થાનો વેપાર કરતા એક વેપારીને આવતી સીઝનમાં માંગને સંતોષવા માટે કેટલાં એકમોનો જથ્થો રાખવો જોઈએ તેનો નિર્ણય કરવાનો છે. તેના માટે ગુરુ-ગુરુ તેમજ ગુરુ-લઘુ સિદ્ધાંતનો ઉપયોગ કરો.

જથ્થો	માંગ		
	ઓછો	મધ્યમ	સારો
1000 એકમ	1500	1200	500
1800 એકમ	500	2000	2500
3000 એકમ	-1000	-1500	5000

(ઉપરનાં કોષ્ટકમાં વળતરની કિંમતો દર્શાવી છે.)

A retailer has to decide how much amount of quantity of a product to purchase to satisfy the demand in coming season. Use maxi-max and maxi-min principle.

Amount of Quantity	Demand		
	Weak	Medium	Good
1000 units	1500	1200	500
1800 units	500	2000	2500
3000 units	-1000	-1500	5000

(The above table values indicate pay-off values)

- (2) હરોળ (Queuing) નો સિદ્ધાંત શું છે ? તેનો હેતુ શું છે ?
What is Queuing theory ? What is its objective ?
- (3) રમતનો સિદ્ધાંત શું છે ? તેનો ઉપયોગ ક્યાં થાય છે ?
What is Game theory ? Where it is applicable ?
- (c) નીચેનાનાં એક અથવા બે લાઈનમાં જવાબ લખો : 3

Answer in **one** or **two** lines only :

- (1) નિર્ણયનાં સિદ્ધાંતનાં સંદર્ભમાં નુકસાનીનો શ્રેણિક એટલે શું ?
With reference to decision theory what do you mean by regret matrix ?
- (2) પૂર્ણાંક આયોજનની સમસ્યા (integer programming problem) એટલે શું ?
What is integer programming problem ?
- (3) સીમ્યુલેશનની પદ્ધતિ ક્યારે ઉપયોગી છે ?
When simulation technique is used ?

2. (a) નીચે આપેલ સુરેખ સમસ્યાને સિમ્પ્લેક્ષની પદ્ધતિ દ્વારા ઉકેલ મેળવો : 7

$$Z = 2000x + 1600y \text{ ને ન્યૂનતમ બનાવો.}$$

શરતો :

$$6x + 2y \geq 12,$$

$$2x + 2y \geq 8,$$

$$4x + 12y \geq 24,$$

$$x, y \geq 0$$

Solve the following l.p.p. by using Simplex method only :

$$\text{Min } Z = 2000x + 1600y$$

Subject to the constraints

$$6x + 2y \geq 12,$$

$$2x + 2y \geq 8,$$

$$4x + 12y \geq 24,$$

$$x, y \geq 0$$

અથવા/OR

એક સેલ્સમેન જુદાં-જુદાં શહેરોની મુલાકાત લે તે દરમિયાન તે વસ્તુનાં વેચાણનાં અનુમાનિત આંકડાઓ (હજાર રૂપિયામાં) નીચે પ્રમાણે આપેલા છે. સેલ્સમેન તેની સફર શહેર A થી શરૂ કરે છે તેમ જાણતા હોઈએ તો તે સેલ્સમેન માટે ઈષ્ટતમ રીતે દરેક શહેરની મુલાકાતનો ક્રમ નક્કી કરો.

શહેરથી	શહેર તરફ				
	A	B	C	D	E
A	–	2	5	7	1
B	6	–	3	8	2
C	8	7	–	4	7
D	12	4	6	–	5
E	1	3	2	8	–

A salesman estimate that the following would be the expected sales (in thousand rupees) on his route visiting the cities. It is given that he starts his journey from city A. Find the optimum route.

From	To				
	A	B	C	D	E
A	–	2	5	7	1
B	6	–	3	8	2
C	8	7	–	4	7
D	12	4	6	–	5
E	1	3	2	8	–

(b) નીચેના પૈકી કોઈપણ બેનાં ઉત્તર લખો :

4

Answer any **two** from the followings :

(1) એક ઉત્પાદક ત્રણ વસ્તુઓ A, B અને C નું ઉત્પાદન કરે છે. આ વસ્તુઓ પરનો નફો અનુક્રમે ₹ 30, ₹ 20 અને ₹ 40 છે. ઉત્પાદન પ્રક્રિયા માટે બે મશીનો P અને Q નો ઉપયોગ નીચે પ્રમાણે થાય છે :

મશીન	વસ્તુઓ		
	A	B	C
P	40	30	50
Q	30	20	40

મશીન P અને Q ને અનુક્રમે 2000 સમય એકમ અને 2500 સમય એકમ સુધી વધુમાં વધુ ઉપયોગ કરી શકાય છે. ઉત્પાદન એકમ ઓછામાં ઓછા 1000 એકમો વસ્તુ A નાં, 2000 એકમો વસ્તુ B નાં અને 500 એકમો વસ્તુ C નાં બનાવવા પડે તેમ છે. પરંતુ ઉત્પાદન એકમની કાર્યક્ષમતા જોતા એવું માલૂમ પડે છે તે વધુમાં વધુ કુલ 4000 એકમોનું ઉત્પાદન કરી શકે તેમ છે.

ઉપરની સમસ્યાને સુરેખ આયોજનની સમસ્યામાં નિરૂપણ કરો.

A manufacturer produces three products A, B and C. The profit per units are ₹ 30, ₹ 20 and ₹ 40 respectively. The production unit has two machines P and Q and below is the required processing time for each product.

Machine	Product		
	A	B	C
P	40	30	50
Q	30	20	40

Machine P and Q can maximum be used for 2000 and 2500 time units. The production unit must manufacture 1000 units of A, 2000 units of B and 500 units of C. Looking to the working capacity the production unit cannot produce more than 4000 units in all.

Formulate the above as l.p.p.

- (2) ન્યૂનતમ ખર્ચ મેળવવા માટેનાં નીચે આપેલી વાહનવ્યવહારની સમસ્યાને ધ્યાનમાં લો :

ઉદ્ગમ સ્થાન	પ્રાપ્તિસ્થાન				પૂરવઠો
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	
O ₁	1	2	1	4	30
O ₂	3	3	2	1	50
O ₃	4	2	5	9	20
માંગ	20	40	30	10	100

ઉપરની સમસ્યાનો પ્રારંભિક ઉકેલ $x_{11} = 20, x_{13} = 10, x_{22} = 20, x_{23} = 20, x_{24} = 10, x_{32} = 20$ મળે છે. તો શું આ ઉકેલ ઈષ્ટતમ છે ? જો ના તો ઈષ્ટતમ ઉકેલ જણાવો.

Consider the following transportation problem for minimizing the cost :

Origins	Destinations				Supply
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	
O ₁	1	2	1	4	30
O ₂	3	3	2	1	50
O ₃	4	2	5	9	20
Supply	20	40	30	10	100

The initial solution for above problem is $x_{11} = 20, x_{13} = 10, x_{22} = 20, x_{23} = 20, x_{24} = 10, x_{32} = 20$

Is the above solution is optimum ? If not then find the optimum solution.

- (3) સુરેખ આયોજનનાં સંદર્ભમાં વધારાનાં ચલો, પૂરક ચલો અને કૃત્રિમ ચલો સમજાવો.

With reference to l.p.p., explain slack and surplus variables and also artificial variables.

- (c) નીચે આપેલ પ્રશ્નનાં એક અથવા બે વાક્યમાં જવાબ લખો :

3

Answer in **one** or **two** lines :

- (1) નિયુક્તિની સમસ્યા અને વાહનવ્યવહારની સમસ્યા વચ્ચેનો સંબંધ શું છે ?

What is the relation between assignment problem and transportation problem ?

- (2) વિકૃત ઉકેલ (ડીજનરેટ સોલ્યુશન) વાહન વ્યવહારની સમસ્યામાં ક્યારે મળે છે ?

In transportation problem when you can say that the solution is degenerate ?

- (3) સુરેખ આયોજનનાં સંદર્ભમાં નિર્ણયાત્મક ચલો એટલે શું ?

What do you mean by decision variables in l.p.p. ?

3. (a) નીચે આપેલ રમતની સમસ્યાનો ઉકેલ મેળવો :

7

		પ્લેયર B			
		B ₁	B ₂	B ₃	B ₄
પ્લેયર A	A ₁	6	8	-16	-10
	A ₂	0	3	-4	2
	A ₃	18	4	10	51
	A ₄	10	2	5	16

Solve the following game problem :

		Player B			
		B ₁	B ₂	B ₃	B ₄
Player A	A ₁	6	8	-16	-10
	A ₂	0	3	-4	2
	A ₃	18	4	10	51
	A ₄	10	2	5	16

અથવા/OR

સાત કાર્યનાં ત્રણ મશીન ઉપરનો પ્રક્રિયા સમય નીચે મુજબનો છે. જો કાર્ય કરવાનો ક્રમ મશીન-1, મશીન-2 અને મશીન-3 હોય તો કુલ સમય ન્યૂનતમ થાય તે રીતે જુદાં-જુદાં કાર્યનો ક્રમ નક્કી કરો તેમજ દરેક મશીનનો ફાજલ સમય પણ શોધો :

	કાર્ય						
	1	2	3	4	5	6	7
મશીન-1	30	90	80	50	100	90	80
મશીન -2	50	40	30	60	20	50	40
મશીન-3	60	70	50	110	50	60	120

Processing time of seven jobs on three machines are given below. If the order of processing is machine-1, machine-2 and machine-3 then determine the sequence that minimize the total time and also evaluate the idle time for each machine.

	Jobs						
	1	2	3	4	5	6	7
Machine-1	30	90	80	50	100	90	80
Machine-2	50	40	30	60	20	50	40
Machine-3	60	70	50	110	50	60	120

(b) નીચેના પૈકી કોઈપણ બેનાં ઉત્તર લખો :

4

Answer any **two** from the followings :

(1) ક્રમતાની સમસ્યાની ધારણાઓ લખો.

What are the assumptions for sequencing problem.

(2) બે મશીન પર n જોબ ની પ્રક્રિયા કરવા માટે ક્રમતાની સમસ્યાનો ઉકેલ મેળવવાની પદ્ધતિ જણાવો.

Explain steps to solve sequencing problem of processing n jobs through two machines.

(3) રમતની સમસ્યામાં પ્રભુત્વતાનો (Dominance) સિદ્ધાંત વર્ણવો.

Explain dominance property to solve game problem.

(c) નીચેની સમસ્યાનો એક અથવા બે લાઈનમાં જવાબ લખો :

3

Answer the problem in **one** or **two** lines :

(1) બે વ્યક્તિ શૂન્ય વિયોગ રમતની વ્યાખ્યા આપો.

Define two persons zero sum game.

(2) સ્પષ્ટ વ્યૂહ (Pure Strategy) ની વ્યાખ્યા આપો.

Define Pure Strategy.

(3) રમતનાં સિદ્ધાંતમાં આલેખની પદ્ધતિનો ઉપયોગ ક્યારે કરવામાં આવે છે ?

In game theory for when graphical method is to be used ?

4. (a) PERT એટલે શું ? તેનાં લક્ષણો, લાભો અને મર્યાદાઓ જણાવો.

7

What do you mean by PERT ? Give its characteristics, advantages and limitations.

અથવા/OR

નીચે આપેલ યોજના માટે પર્ટ આલેખ દોરો તેમજ જુદાં જુદાં પ્રકારનાં ફાજલ સમયો મેળવો :

પ્રવૃત્તિ	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
પૂર્વ પ્રવૃત્તિ	–	A	A	C	C	B	B	E, F	D	G
સમય (દિવસોમાં)	2	3	5	4	1	6	2	8	7	4

Draw a PERT diagram for the following project and find various types of floats :

Activity	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Preceding Activity	–	A	A	C	C	B	B	E, F	D	G
Time (in days)	2	3	5	4	1	6	2	8	7	4

(b) નીચેના પૈકી કોઈપણ બે નાં ઉત્તરો લખો :

4

Answer any **two** from the followings :

(1) નીચે આપેલ યોજના માટે કટોકટીનો માર્ગ શોધો :

કાર્ય	1-2	1-3	1-4	3-4	2-5	3-5	4-6	5-6	4-5	5-7	6-7	3-7
સમય	2	3	4	3	2	5	7	6	2	3	5	2

Find critical path of the following project :

Activity	1-2	1-3	1-4	3-4	2-5	3-5	4-6	5-6	4-5	5-7	6-7	3-7
Time	2	3	4	3	2	5	7	6	2	3	5	2

(2) કોઈપણ યોજનાની કોઈ પ્રવૃત્તિના સમયનું આગણન કરવા માટેનાં જુદા જુદા સમયો વર્ણવો.

Explain various times, used to estimate the activity time of a project.

(3) PERT અને CPM વચ્ચે તફાવત લખો.

Give difference between PERT and CPM.

(c) નીચેના પ્રશ્નોનાં એક અથવા બે લાઈનમાં જવાબ લખો :

3

Answer in **one** or **two** lines :

(1) પર્ટ અને સીપીએમનાં સંદર્ભમાં ઘટના વ્યાખ્યાયિત કરો.

Define event with reference to PERT-CPM.

(2) પર્ટ અને સીપીએમનાં સંદર્ભમાં કાલ્પનિક પ્રવૃત્તિ વ્યાખ્યાયિત કરો.

Define dummy activity with reference to PERT-CPM.

(3) પર્ટ આલેખ માટે કટોકટીનો સમય વ્યાખ્યાયિત કરો.

Define critical time for PERT diagram.

5. એક વાક્યમાં જવાબ લખો :

14

Answer in **one** line only :

(1) નિર્ણયનાં સિદ્ધાંતનાં સંદર્ભમાં ઘટનાને વ્યાખ્યાયિત કરો.

With reference to decision theory define event.

(2) નિર્ણયનાં સિદ્ધાંતનાં સંદર્ભમાં વળતર એટલે શું ?

In decision theory what do you mean by Pay-off value ?

(3) મારકોવ પ્રક્રિયા વ્યાખ્યાયિત કરો.

Define Markov process.

- (4) સુરેખ આયોજનનાં સંદર્ભમાં હેતુલક્ષી વિધેયને વ્યાખ્યાયિત કરો.
Define objective function with reference to l.p.p.
- (5) સુરેખ આયોજનનાં સંદર્ભમાં પ્રાપ્ય ઉકેલને વ્યાખ્યાયિત કરો.
Define feasible solution with reference to l.p.p.
- (6) સુરેખ આયોજનમાં એક કરતાં વધુ ઉકેલનો અર્થ શું ?
What do you mean by multiple solution in l.p.p. ?
- (7) નિયુક્તિની સમસ્યામાં એક કરતાં વધુ ઉકેલ ક્યારે મળે ?
When the multiple solution to assignment problem exists ?
- (8) રમતનાં સિદ્ધાંતનો ઉદ્દેશ શું છે ?
What is the objective of game problem ?
- (9) ક્રમતાનાં પ્રશ્નનો ઉદ્દેશ શું છે ?
What is the objective of sequencing problem ?
- (10) પલાણ્ય બિંદુને વ્યાખ્યાયિત કરો.
Define Saddle Point.
- (11) રમતનાં સિદ્ધાંતમાં પ્લેયરને વ્યાખ્યાયિત કરો.
Define player with reference to game problem.
- (12) ફોરવર્ડ અને બેકવર્ડ પાસ પદ્ધતિઓ PERT-CPM નાં સંદર્ભમાં સમજાવો.
Explain forward and backward pass method in PERT-CPM.
- (13) PERT અને CPM નાં પૂરા નામ જણાવો.
Give full name of PERT and CPM.
- (14) પર્ટ અને સીપીએમ નાં સંદર્ભમાં LFT ની વ્યાખ્યા આપો.
Define LFT with reference to PERT-CPM.
-