

Seat No. : _____

DM-103

December-2013

M.Com. Sem.-IV

COM-507 : Operations Research

Time : 3 Hours]

[Max. Marks : 70

- સૂચના : (1) જમણી બાજુના આંક દરેક પ્રશ્નના ગુણ દર્શાવે છે.
Instructions : Figures to the right indicate marks of each question.
(2) વૈજ્ઞાનિક ગણનયંત્રનો ઉપયોગ કરી શકાશે.
Use of Scientific Calculator is permitted.
(3) આંકડાકીય કોષ્ટકો અને આલેખો વિનંતિથી મળશે.
Statistical Tables and Graphs will be provided on request.

1. (a) “મોડેલની બાંધણી એ કાર્યાત્મક સંશોધનનો મુખ્ય હેતુ છે.” આ વિધાનની કાર્યાત્મક સંશોધનમાં ઉપયોગી વિભિન્ન પ્રકારના મોડેલોના સંદર્ભમાં ચર્ચા કરો. 7
“Model building is the essence of the Operations Research Approach.” Discuss this statement in the light of different types of models used in Operations Research.

અથવા/OR

નીચેની સુરેખ આયોજનની સમસ્યાનો ઈષ્ટતમ ઉકેલ મેળવો :

Solve the following Linear Programming problem for its optimum solution.

$$\text{Maximize } Z = 22x_1 + 30x_2 + 25x_3$$

$$\text{S. to. } 2x_1 + 2x_2 \leq 100$$

$$2x_1 + x_2 + x_3 \geq 100$$

$$x_1 + 2x_2 + 2x_3 \leq 100$$

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

- (b) ગમે તે બેના ટૂંકમાં જવાબ લખો : 4

Answer briefly any two :

- (1) કાર્યાત્મક સંશોધનના વિવિધ તબક્કાઓ સવિસ્તાર સમજાવો.

Discuss in detail the Phases of Operations Research.

- (2) વિકૃત ચલ એટલે શું ? સિમ્પ્લેક્ષની રીતમાં તેનું મહત્ત્વ સમજાવો.

What is an Artificial Variable ? Explain its importance in Simplex Method.

- (3) સુરેખ આયોજનની સમસ્યાને સિમ્પ્લેક્ષની રીતની ઉકેલવામાં અબાધિત ઉકેલ મળે તેની શરતો લખો.

State the condition for getting an unbounded solution while solving a Linear Programming Problem by Simplex method.

(c) વ્યાખ્યા આપો : (ગમે તે ત્રણ)

3

Define : (any **three**)

(1) શક્ય ઉકેલ

A feasible solution

(2) પાયાનો શક્ય ઉકેલ

A basic feasible solution

(3) ઈષ્ટતમ પાયાનો શક્ય ઉકેલ

An optimum basic feasible solution

(4) ડીજનરેસી

Degeneracy

(5) વૈકલ્પિક ઉકેલ

An alternative solution

2. (a) વાહન વ્યવહારની સમસ્યાનું વ્યાપક સ્વરૂપ વર્ણવો તેમજ તે સુરેખ આયોજનની સમસ્યાનું જ એક સ્વરૂપ છે તે દર્શાવો.

7

Describe the General Formulation of a Transportation Model. Also show how it can be considered as a particular case of a Linear Programming Model.

અથવા/OR

નીચેની વાહન-વ્યવહારની સમસ્યાનો ઈષ્ટતમ ઉકેલ મેળવો.

		To			પૂરવઠો
		I	II	III	
From	A	5	1	7	10
	B	6	4	6	80
	C	3	2	5	15
માંગ		75	20	50	

ડેસ્ટીનેશનની અમુક માંગ એ પુરવઠાના અભાવના કારણે સંતોષાતી નથી. જો દરેક ન સંતોષાયેલ માંગના એકમ પર ડેસ્ટીનેશન I, II અને III પર અનુક્રમે ₹ 5, ₹ 3 અને ₹ 2 નો દંડ ખર્ચ હોય તો કુલ વાહન વ્યવહારના ખર્ચને ન્યૂનતમ બનાવતો ઉકેલ મેળવો.

Solve the following Transportation problem for its optimum solution :

		To			Supply
		I	II	III	
From	A	5	1	7	10
	B	6	4	6	80
	C	3	2	5	15
Demand		75	20	50	

Since there is not enough supply, some of the demands at these destinations may not be satisfied. Suppose there are penalty costs for every unsatisfied demand unit which are given by ₹ 5, ₹ 3 and ₹ 2 for destinations I, II and III respectively. Find the optimum solution to minimize the total transportation cost.

(b) ગમે તે એકનો જવાબ લખો :

4

Answer briefly any **one** :

(1) નિયુક્તિના ખર્ચને ન્યૂનતમ બનાવતો ઉકેલ મેળવો.

What are the job assignment pairs that shall minimize the cost ?

Employees	Jobs	1	2	3	4
	A	4	7	5	6
	B	–	8	7	4
	C	3	–	5	3
	D	6	6	4	2

(2) નિયુક્તિના ખર્ચને ન્યૂનતમ બનાવતો ઉકેલ મેળવો.

What are the job assignment pairs that shall minimize the cost ?

Tasks	Employees	A	B	C
	I	9	26	15
	II	13	27	6
	III	35	20	15
	IV	18	30	20

(c) એક અથવા બે વાક્યોમાં જવાબ આપો :

3

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

(1) મુસાફરી કરતા સેલ્સમેનની સમસ્યાની શરતો લખો.

State the conditions of a travelling salesman problem.

(2) ટ્રાન્સશીપમેન્ટની સમસ્યાની વ્યાખ્યા આપો.

Define a Trans-shipment problem.

(3) 'બફર જથ્થો' એટલે શું ?

Define a Buffer Stock.

3. (a) દ્વિ-વ્યક્તિ શૂન્ય સરવાળાની રમતની વ્યાખ્યા આપો અને તેને બંને હરીફો માટે સુરેખ આયોજનની સમસ્યામાં રૂપાંતર કરો.

7

Define a two-person zero-sum game and express it as a Linear Programming model for both the opponents.

અથવા/OR

ગમે તે બેના જવાબ લખો :

Attempt any **two** :

(1) સરસાઈના સિદ્ધાંતોનો ઉપયોગ કરી નીચેની રમતનો ઉકેલ મેળવો :

Solve the following game using dominance principle.

Player A	Player B	I	II	III	IV
	I	6	2	4	8
	II	2	–1	1	12
	III	2	3	3	9
	IV	5	2	6	10

- (2) સિમ્પ્લેક્ષની રીતથી નીચેની રમતનો ઉકેલ મેળવો :
Solve the following game by Simplex method :

Player A	Player B	I	II	III
	I	6	2	7
	II	1	9	3

- (3) આલેખની રીતથી નીચેની રમતનો ઉકેલ મેળવો :
Solve the following game by Graphical Method :

Player A	Player B	I	II
	I	1	3
	II	3	1
	III	5	-1
	IV	6	-6

- (b) ગમે તે એકનો જવાબ લખો :

4

Answer briefly any **one** :

- (1) બે મશીન પર n કાર્યો કરવા માટેની ક્રમતાની સમસ્યાનો ઉકેલ મેળવવાની જોન્સનની રીત સમજાવો.

Explain Johnson's Algorithm to solve a sequencing problem with n jobs on two machines.

- (2) ત્રણ મશીનો A, B અને C પર નીચેના 6 કાર્યો ACB ક્રમમાં કરવાના છે. દરેક કાર્યને દરેક મશીન પર લાગતો સમય નીચે મુજબ છે. એક સમયે એક મશીન પર માત્ર એક જ જોબ થાય છે. આ સમસ્યા માટે ઈષ્ટતમ ક્રમ, કુલ સમય અને દરેક મશીનો રાહ જોવાનો સમય મેળવો.

Six jobs are to be processed on three different machines A, B and C in the order ACB. The processing time taken by each job on three machines is given below. Processing only one job at a time is allowed on each machine. Determine the optimum sequence of the jobs, total elapsed time and waiting time for each machine.

Processing time (in minutes)

Jobs	Machine A	Machine B	Machine C
1	50	40	30
2	80	80	40
3	90	70	20
4	70	60	10
5	60	20	50
6	75	45	35

- (c) એક અથવા બે વાક્યોમાં જવાબ લખો :

3

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

- (1) વ્યાખ્યા આપો :

Define :

- (a) વળતર શ્રેણિક
Pay-off Matrix
(b) પલાણ્ય બિંદુ
Saddle Point
(c) રમતની કિંમત
Value of the game

(2) વ્યાખ્યા આપો :

Define :

(a) સાદો વ્યૂહ

Pure Strategy

(b) મિશ્ર વ્યૂહ

Mixed Strategy

(3) ત્રણ મશીનવાળી ક્રમતાની સમસ્યાને બે મશીનવાળી સમસ્યામાં ફેરવવા માટેની શરતો લખો.

State the conditions of reducing a three machine sequencing problem into a two machine sequencing problem.

4. (a) 14 કાર્યો ધરાવતા એક પ્રોજેક્ટની માહિતી નીચે મુજબ છે :

7

Consider the following table summarizing the details of a project involving 14 activities :

Activity	Immediate Predecessor	Duration (in months)
A	–	2
B	–	6
C	–	4
D	B	3
E	A	6
F	A	8
G	B	3
H	C, D	7
I	C, D	2
J	E	5
K	F,G,H	4
L	F,G,H	3
M	I	13
N	J,K	7

(1) આ પ્રોજેક્ટ માટે નેટવર્ક દોરીને કટોકટી પથ મેળવો.

Draw the Network and obtain the Critical Path.

(2) પ્રોજેક્ટ પૂરો કરવાનો કુલ સમય મેળવો.

Obtain the Project Completion Time.

(3) કટોકટી પથ પર ન આવેલ કાર્યો માટે વિવિધ પ્રકારના “ફ્લોટ્સ” મેળવો.

Compute the different types of floats associated with Non-Critical Activities.

અથવા/OR

નીચે એક પ્રોજેક્ટની માહિતી આપેલ છે :
Consider a project below :

Activity	Predecessors	Duration (Days)		
		t_o	t_m	t_p
A	–	2	5	8
B	A	6	9	12
C	A	5	14	17
D	B	5	8	11
E	C,D	3	9	9
F	–	3	12	21
G	E,F	1	4	7

(1) આ પ્રોજેક્ટ માટે PERT નેટવર્ક દોરો.

Construct a PERT Network of this project.

(2) કટોકટી પથ મેળવો.

Find the critical path.

(3) પ્રોજેક્ટનો અપેક્ષિત સમય ગાળો અને તેનું વિચરણ મેળવો.

Determine the expected length of the project and its variance.

(4) આ પ્રોજેક્ટ ધાર્યા કરતાં 3 દિવસ વહેલો પૂરો થાય તેની સંભાવના મેળવો.

What is the probability of completing the project 3 days earlier than expected ?

(b) ગમે તે બેના જવાબ લખો :

4

Answer briefly any **two** :

(1) PERT પૃથક્કરણમાં સંભાવના વિતરણના ઉપયોગો પર નોંધ લખો.

Write a brief note on use of probability distributions in PERT Analysis.

(2) CPM અને PERT વચ્ચે તફાવત સમજાવો.

Distinguish between CPM and PERT.

(3) ક્રાશિંગના કોન્સેપ્ટની વ્યાખ્યા સમજાવો.

Explain briefly the concept of crashing the activities.

(c) એક અથવા બે વાક્યોમાં જવાબ લખો :

3

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

(1) વ્યાખ્યા આપો :

Define :

(i) ફ્રી ફ્લોટ

Free Float

(ii) સ્વતંત્ર ફ્લોટ

Independent Float

(2) વ્યાખ્યા આપો :

Define :

(i) કુલ ફ્લોટ

Total Float

(ii) ખર્ચ દર

Cost Slope

(3) વ્યાખ્યા આપો :

Define :

(i) ઈષ્ટતમ સમય

Optimistic Time

(ii) પેસીમીસ્ટીક સમય

Pessimistic Time

5. એક અથવા બે વાક્યોમાં જવાબ લખો : (ગમે તે સાત)

14

Answer in **one** or **two** lines only : (any **seven**)

(1) સુરેખ આયોજનની સમસ્યાનું વ્યાપક સ્વરૂપ શ્રેણીકના રૂપમાં દર્શાવો.

Give the general formulation of a Linear Programming problem in Matrix form.

(2) ટ્રાન્સ-શીપમેન્ટની સમસ્યાના ઈષ્ટતમ ઉકેલમાં ફાળવેલા સેલ્સની (એકમો) સંખ્યા કેટલી હોય ?

What is number of allocated cells in the optimum solution of a trans-shipment problem ?

(3) નિયુક્તિની સમસ્યાના ઈષ્ટતમ ઉકેલમાં ફાળવેલ એકમોની સંખ્યા કેટલી હોય ?

What is the number of assignments in the optimum solution of an Assignment problem ?

(4) Big-M ની રીતથી સુરેખ આયોજનની સમસ્યાનો ઉકેલ મેળવતી વખતે 'અશક્ય ઉકેલ' મેળવવા માટેની શરત શું છે ?

What is the indication for an infeasible solution to a Linear Programming problem while solving it by Big-M method ?

(5) વાહન વ્યવહારની સમસ્યાનો પ્રાથમિક શક્ય ઉકેલ મેળવવા માટેની કઈ રીત શ્રેષ્ઠ રીત ગણાય છે ?

Which is the best method of obtaining an initial feasible solution to a transportation problem ?

(6) નિયુક્તિની સમસ્યાનો ઉકેલ મેળવવા માટે કઈ રીતનો ઉપયોગ થાય છે ?

Which method is used to solve an Assignment problem ?

(7) વાહન-વ્યવહારની સમસ્યાનો ઈષ્ટતમ ઉકેલ મેળવવા માટે કઈ રીતનો ઉપયોગ થાય છે ?

Which method is used to obtain an optimum solution to a Transportation problem ?

(8) વળતર શ્રેણિકમાં કોઈ વળતરો ઋણ હોય તો એવી રમતને સિમ્પલેક્ષની રીતથી ઉકેલવા માટે વળતર શ્રેણિકમાં શું ફેરફાર કરાય છે ?

What adjustment is required in the pay-off matrix while solving a game problem by simplex method if some of the pay-off values are negative ?

(9) પ્રોજેક્ટનું નેટવર્ક દોરવાના બે અભિગમો લખો.

State the two approaches used to draw a project network.

(10) અબાધિત ચલોવાળી સુરેખ આયોજનની સમસ્યાને સિમ્પલેક્ષની રીતથી ઉકેલવા માટે તેમાં શું ફેરફાર કરશો ?

How will you modify a Linear Programming Problem to apply Simplex method when any of the variables is unrestricted ?
