Seat No. : ______________

MA-224

May-2025

M.Com., Sem.-II

407: Operational Research

Time : 2:30 Hours] **[Max. Marks : 70**

Instructions : (1) Figures to the right indicate marks of each question.
(2) Use of calculator is permitted.
(3) Graph will be provided on request.

1. (A) Give the difference between Graphical method and Simplex method. **6**

(B) Solve the following Linear Programming Problem by graphical method : **8**

Minimize function : $Z = 30X_1 + 20X_2$

Constraints : $X_1 + 2X_2 \leq 40$, $3X_1 + X_2 \geq 30$, $4X_1 + 3X_2 \geq 60$, $X_1, X_2 \geq 0$

OR

1. (A) Explain the meaning of Operational Research. State its uses and limitations. **6**

(B) Solve the following LP Problem by Simplex method : **8**

Maximize objective function $Z = 12X + 8Y$

Constraints : $10X + 6Y \leq 300$, $X + Y \leq 40$, $X, Y \geq 0$

2. (A) Explain Hungarian method for solving the assignment problem. **6**

(B) Find the following transportation problem by using Matrix minima. Also find the optimum solution : **8**

		Sales Centres				
		P	**Q**	**R**	**S**	**Supply**
Godowns	G_1	18	12	9	10	10
	G_2	11	7	12	17	15
	G_3	8	16	15	13	15
	Demand	7	11	9	13	40

OR

@geniusguruji

2. (A) Explain the following terms : **6**

(i) Degenerate solution

(ii) An optimum basic feasible solution

(iii) An alternative solution

(B) Solve the following assignment problem to minimize the total cost : **8**

	Jobs				
		I	II	III	IV
Persons	A	9	7	3	8
	B	4	3	9	2
	C	15	10	5	7
	D	6	11	4	13

3. (A) (i) What are the assumptions made in the theory of games ? **6**

(ii) Explain the principle of dominance in the solution of game.

(B) Find the sequence that minimize the total elapsed time required to complete the following jobs on two machines. Also find the idle time of machine M_1 and M_2. **8**

Jobs	J_1	J_2	J_3	J_4	J_5	J_6	J_7
M_1	4	9	5	7	2	8	7
M_2	8	5	10	3	9	6	4

OR

3. (A) Obtain the optimal strategies for both players and find value of the game from the following : **6**

Player B

$$\text{Player A}\quad \begin{array}{c} \\ A_1 \\ A_2 \\ A_3 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} B_1 & B_2 & B_3 \end{array} \\ \begin{pmatrix} 6 & 2 & -6 \\ 9 & 8 & 9 \\ 12 & 10 & 6 \end{pmatrix} \end{array}$$

(B) Processing times of six jobs on three machine A, B and C are given. The order of processing is ABC. One work is done on one machine at a time. Determine the sequence that minimizes the total elapsed time required to complete the jobs. Also evaluate the idle time of machines. (Time given in hours) **8**

Jobs	1	2	3	4	5	6
Machine-A	5	8	9	7	6	7
Machine-B	3	4	2	1	5	3
Machine-C	4	8	7	6	2	4

@geniusguruji

4. (A) Explain the following terms with reference to PERT : **6**

(i) Expected Time

(ii) Dummy Activity

(iii) Float Time

(B) Draw a PERT diagram for following activity and find critical path : **8**

Activity	a	b	c	d	e	f	g	h	i
Preceding Activity	–	a	–	a	a	b, c	e	d	f, g
Expected time	2	5	6	7	12	6	4	8	11

OR

4. (A) Give the rules of constructing a network. **6**

(B) For the following data, find EST, EFT, LFT and LST for the activity schedule given below. Also find critical path and project duration. Verify critical path with the help of Float time : **8**

Activity	1-2	1-3	1-4	2-4	2-6	3-5	4-5	4-6	5-7	6-7
t_e	10	13	17	9	14	8	12	7	5	6

5. (A) Give answer of the following questions : (Any **six**) **6**

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

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

(3) Which method is used to obtain an optimum solution to a transportation problem ?

(4) Explain the slack variable in simplex method.

(5) State the conditions required for the optimum solution to the sequencing problem with n jobs on 3 machines.

(6) When is the game said to be fair ?

(7) Define objective function in the context of Linear Programming problem.

(8) Give the examples of Iconic model.

@geniusguruji

(B) Answer the following questions by choosing proper alternative : (Any **eight**) **8**

(1) For an activity EST = 9, Time for an activity = 4, Float time is 3, then, LFT = ________.

(a) 8 (b) 10 (c) 16

(2) If an activity in a project has zero slack, it implies that ________.

(a) it lies on the critical path

(b) it is a dummy activity

(c) it is a non-critical activity

(3) LFT for any activity is ________ EFT of that activity.

(a) more than

(b) equal to or more than

(c) less than

(4) In game, the position in the payoff matrix where the maximin equal to the minimax is called ________.

(a) break even point (b) saddle point (c) key point

(5) In case there is no saddle point in a game, then game is ________.

(a) deterministic game

(b) mixed strategy game

(c) two person zero sum game

(6) In a game, pure strategy means ________.

(a) any strategy may be selected arbitrarily

(b) A particular strategy is selected by each player

(c) both players select their optimal strategy

(7) Artificial variables in simplex method of L.P. problem must be introduced when the constraints consist of ________ sign.

(a) $\geq$ (b) $\leq$ (c)

(8) For a sequencing problem of n jobs on two machines (M_1 & M_2), if the lowest time is for j^{th} job on machine M_2, the j^{th} job is put at ________ place available.

(a) first (b) last (c) middle

(9) Time series graph is an example of ________ model.

(a) Analogue (b) Descriptive (c) Dynamic

(10) Float time for any activity on critical path is ________.

(a) positive (b) negative (c) zero

@geniusguruji

Seat No. : ______________

MA-224

May-2025

M.Com., Sem.-II

407: Operational Research

Time : 2:30 Hours] **[Max. Marks : 70**

સૂચનાઓ : (1) જમણી બાજુના અંક દરેક પ્રશ્નના ગુણ દર્શાવે છે.

(2) ગણનયંત્રનો ઉપયોગ કરી શકાશે.

(3) આલેખ વિનંતીથી મળશે.

1. (A) આલેખની રીત અને સિમ્પ્લેક્સ (Simplex)ની રીત વચ્ચેનો તફાવત આપો. **6**

(B) નીચે આપેલ સુરેખ આયોજનની સમસ્યાનો ઉકેલ આલેખની પદ્ધતિથી મેળવો : **8**

વિધેય $Z = 30X_1 + 20X_2$ ને નીચેની શરતોને આધીન ન્યૂનતમ બનાવો :

શરતો : $X_1 + 2X_2 \leq 40,\ 3X_1 + X_2 \geq 30,\ 4X_1 + 3X_2 \geq 60,\ X_1, X_2 \geq 0$

અથવા

1. (A) કાર્યાત્મક સંશોધનનો અર્થ સમજાવી, તેના ઉપયોગો અને મર્યાદાઓ જણાવો. **6**

(B) નીચે આપેલ સુરેખ આયોજનની સમસ્યાને સિમ્પ્લેક્સ (Simplex)ની પદ્ધતિથી ઉકેલો : **8**

હેતુલક્ષી વિધેય : $Z = 12X + 8Y$ને નીચેની શરતોને આધીન મહત્તમ બનાવો.

શરતો : $10X + 6Y \leq 300,\ X + Y \leq 40,\ X, Y \geq 0$

2. (A) નિયુક્તિની સમસ્યાના ઉકેલ માટેની હંગેરિયનની રીત સમજાવો. **6**

(B) ન્યૂનતમ વર્ગની રીતે નીચેની વાહનવ્યવહારની સમસ્યાને ઉકેલો. તેમજ ઈષ્ટ પ્રાપ્ય ઉકેલ મેળવો : **8**

		વેચાણની દુકાનો				
		P	Q	R	S	પુરવઠો
ગોડાઉન	G_1	18	12	9	10	10
	G_2	11	7	12	17	15
	G_3	8	16	15	13	15
	માંગ	7	11	9	13	40

અથવા

@geniusguruji

2. (A) નીચેના પદ સમજાવો : 6

(i) વિકૃત (Degenerate) ઉકેલ

(ii) ઈષ્ટત્તમ પાયાનો શક્ય ઉકેલ

(iii) વૈકલ્પિક ઉકેલ

(B) નીચેની નિયુક્તિની સમસ્યાનો કુલ ખર્ચ ન્યૂનતમ થાય તે રીતે ઉકેલ મેળવો : 8

		કાર્યો			
		I	II	III	IV
વ્યક્તિઓ	A	9	7	3	8
	B	4	3	9	2
	C	15	10	5	7
	D	6	11	4	13

3. (A) (i) રમતના સિદ્ધાંતમાં ધારણાઓ શું છે ? 6

(ii) રમતના ઉકેલમાં સરસાઈનો સિદ્ધાંત સમજાવો.

(B) સાત કાર્યોને બે યંત્રો પર કરવા માટે લાગતા સમયની માહિતી નીચે મુજબ છે : 8

કાર્યો	J_1	J_2	J_3	J_4	J_5	J_6	J_7
M_1	4	9	5	7	2	8	7
M_2	8	5	10	3	9	6	4

તે પરથી કાર્યો માટેનો ક્રમ નક્કી કરી કુલ ન્યૂનતમ સમય નક્કી કરો. બંને યંત્રો પર નવરાશનો સમય મેળવો.

અથવા

3. (A) નીચે આપેલ સમસ્યા પરથી બંને ખેલાડીઓના ઈષ્ટત્તમવ્યૂહ અને રમતનું મૂલ્ય મેળવો : 6

ખેલાડી-B

$$\text{ખેલાડી-A}\;\begin{matrix} & B_1 & B_2 & B_3 \\ A_1 & 6 & 2 & -6 \\ A_2 & 9 & 8 & 9 \\ A_3 & 12 & 10 & 6 \end{matrix}$$

(B) ત્રણ મશીનો A, B અને C પર નીચેના 6 કાર્યો ABC ક્રમમાં કરવાના છે. દરેક કાર્યને દરેક મશીન પર લાગતો સમય નીચે મુજબ છે. એક સમયે એક મશીન પર માત્ર એક જ કાર્ય થાય છે. આ સમસ્યા માટે ઈષ્ટત્તમ ક્રમ કુલ સમય અને દરેક મશીનનો નવરાશનો સમય મેળવો. (સમય કલાકમાં આપેલ છે) 8

કાર્યો	1	2	3	4	5	6
મશીન-A	5	8	9	7	6	7
મશીન-B	3	4	2	1	5	3
મશીન-C	4	8	7	6	2	4

@genius&guruji

4. (A) પર્ટ (PERT)ના સંદર્ભમાં નીચેના પદ સમજાવો : **6**

(i) અપેક્ષિત સમય

(ii) કાલ્પનિક પ્રવૃત્તિ

(iii) ફાજલ સમય

(B) નીચેની યોજના માટે PERT નકશો તૈયાર કરો અને કટોકટીપૂર્ણ માર્ગ શોધો : **8**

પ્રવૃત્તિ	a	b	c	d	e	f	g	h	i
પુરોગામી પ્રવૃત્તિ	–	a	–	a	a	b, c	e	d	f, g
અપેક્ષિત સમય	2	5	6	7	12	6	4	8	11

અથવા

4. (A) નેટવર્ક દોરવાના નિયમો જણાવો. **6**

(B) નીચેની માહિતી પરથી પ્રવૃત્તિ માટે EST, EFT, LFT અને LST શોધો. કટોકટીપૂર્ણ માર્ગ અને પ્રોજેક્ટને લાગતો સમય પણ શોધો. કટોકટીપૂર્ણ માર્ગને ફાજલ સમયનો ઉપયોગ કરીને ચકાસો : **8**

પ્રવૃત્તિ	1-2	1-3	1-4	2-4	2-6	3-5	4-5	4-6	5-7	6-7
t_e	10	13	17	9	14	8	12	7	5	6

5. (A) નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો : (ગમે તે છ) **6**

(1) નિયુક્તિની સમસ્યાના ઈષ્ટત્તમ ઉકેલમાં ફાળવેલ એકમોની સંખ્યા કેટલી હોય ?

(2) વાહનવ્યવહારની સમસ્યાનો પ્રાથમિક મૂળભૂત શક્ય ઉકેલ મેળવવા માટેની કઈ રીત શ્રેષ્ઠ રીત ગણાય છે ?

(3) વાહનવ્યવહારની સમસ્યાનો ઈષ્ટતમ ઉકેલ મેળવવા માટે કઈ રીતનો ઉપયોગ થાય છે ?

(4) સિમ્પ્લેક્સ (Simplex) પદ્ધતિમાં ઘટ ચલ સમજાવો.

(5) ત્રણ યંત્રો પર n કાર્યો કરવા માટેની ક્રમતાના સિદ્ધાંતની સમસ્યાના ઈષ્ટત્તમ ઉકેલના અસ્તિત્વ માટેની જરૂરી શરતો જણાવો.

(6) રમત સમતોલ ક્યારે કહેવાય ?

(7) સુરેખ આયોજન પ્રશ્નના સંદર્ભમાં હેતુલક્ષી વિધેય સમજાવો.

(8) આઈકોનિક (Iconic) મૉડેલના ઉદાહરણ આપો.

@geniusguruji

(B) નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ યોગ્ય વિકલ્પની પસંદગી દ્વારા આપો : (ગમે તે આઠ) **8**

(1) એક પ્રવૃત્તિ માટે EST = 9, પ્રવૃત્તિ માટેનો સમય = 4, ફાજલ સમય 3 હોય તો તે પ્રવૃત્તિ માટે LFT = ________.

(a) 8 (b) 10 (c) 16

(2) એક પ્રોજેક્ટમાં જો કોઈ કાર્યને શૂન્ય ઘટ હોય તો ________.

(a) તે કાર્ય કટોકટી પથ પર છે.

(b) તે કાલ્પનિક કાર્ય છે.

(c) તે બિન-કટોકટી કાર્ય છે.

(3) કોઈપણ પ્રવૃત્તિ માટે LFT એ EFT ________ હોય છે.

(a) કરતાં વધુ (b) જેટલો અથવા વધુ (c) કરતાં ઓછો

(4) રમતમાં, વળતર શ્રેણિક પરથી ગુરુ લઘુ કિંમત લઘુ ગુરુ કિંમત જેટલી હોય તો તેને ________ કહે છે.

(a) સમતુટ બિંદુ (b) પલાણ્ય બિંદુ (c) મહત્ત્વનું બિંદુ

(5) રમતમાં પલાણ્ય બિંદુ ન હોય તો, રમતને ________ કહેવાય.

(a) નિવારક રમત

(b) મિશ્ર વ્યૂહરચનાવાળી રમત

(c) દ્વિ-વ્યક્તિ શૂન્ય યોગ રમત

(6) રમતમાં સ્પષ્ટ વ્યૂહરચના એટલે ________.

(a) કોઈપણ વ્યૂહરચના મનસ્વી રીતે પસંદ થાય.

(b) દરેક ખેલાડી દ્વારા કોઈ ચોક્કસ વ્યૂહરચના પસંદ થાય.

(c) બંને ખેલાડી તેમની ઈષ્ટતમ વ્યૂહરચના પસંદ કરે.

(7) સુરેખ આયોજનમાં સિમ્પ્લેક્સ (Simplex) પદ્ધતિમાં અસમતામાં ________ ચિહ્ન હોય ત્યારે કૃત્રિમ ચલનો ઉપયોગ કરવો પડે છે.

(a) $\geq$ (b) $\leq$ (c) =

(8) 2 યંત્રો (M_1 અને M_2) પર n કાર્યો માટેની ક્રમતાની સમસ્યામાં ન્યૂનતમ સમય એ યંત્ર M_2 (બીજા યંત્ર) પર j કાર્ય માટે હોય તો તેને અનુરૂપ કાર્યને (j^{th} job) ઉપલબ્ધ સ્થાનોમાં ________ ક્રમે મુકવામાં આવે છે.

(a) પ્રથમ (b) છેલ્લા (c) વચ્ચેના

(9) સામયિક શ્રેણીનો આલેખ એ ________ મૉડલનું ઉદાહરણ છે.

(a) એનાલોગ (Analogue)

(b) વર્ણનાત્મક (Descriptive)

(c) ગતિશીલ(Dynamic)

(10) કટોકટીપૂર્ણ માર્ગ પરથી કોઈપણ પ્રવૃત્તિ માટેનો ફાજલ સમય ________ જ હોય છે.

(a) ધન (b) ઋણ (c) શૂન્ય

@geniusguruji

FOR MORE GUJARAT UNIVERSITY PAPERS & EXAM UPDATES

VISIT:

www.geniusguruji.in

INSTAGRAM:

@geniusguruji

Powered By Genius Guruji