



RAN - 2103000206020114

**RAN-2103000206020114**

**T.Y.B.Sc. (Sem.- VI) Examination April - 2023**

**Statistics Paper - 604**

**Operation Research -III**

**Time: 2 Hours ]**

**[ Total Marks: 50**

**સૂચના : / Instructions**

(૧)

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

Name of the Examination:

T.Y.B.Sc. (Sem.- VI)

Name of the Subject :

Statistics Paper - 604, Operation Research -III

Subject Code No.: 2103000206020114

Seat No.:

--	--	--	--	--	--

Student's Signature

(૨) બધા જ પ્રશ્નો ફરિજયાતછે

(2) Answer the following questions

(૩) લઘુગુણકીય કોષ્ટક અને આંકડાકીય કોષ્ટક વિનંતીથી આપવામાં આવશે.

(3) Graph paper will be supplied on request.

(૪) જમણી બાજુ આપેલા અંક પ્રશ્નનાં પૂરા ગુણ દર્શાવે છે.

(4) Figures given to the right indicate the marks of the question.

(૫) પ્રોગ્રામરહિત સાયન્ટિફિક કેલ્ક્યુલેટરનો ઉપયોગ કરી શકાશે.

(5) Non programmable scientific calculator is allowed.

**Q.-1** નીચેના પ્રશ્નોના ઉત્તર આપો.

**(8)**

**Answer the following questions.**

(1) PERT ના સંદર્ભમાં આશાવાદી સમય સમજાવો.

Explain optimistic time with reference to PERT.

(2) CPM નું પુરું નામ જણાવી તેના બે ઉપયોગ જણાવો.

State full name of CPM and also state its two uses.

(3) नीचेनी रमतनो उकेल मेणवो.

		Player B				
		B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>
Player A	A <sub>1</sub>	10	4	2	9	1
	A <sub>2</sub>	7	6	5	7	8
	A <sub>3</sub>	3	5	4	4	9
	A <sub>4</sub>	6	7	3	3	2

Solve the following game.

		Player B				
		B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>
Player A	A <sub>1</sub>	10	4	2	9	1
	A <sub>2</sub>	7	6	5	7	8
	A <sub>3</sub>	3	5	4	4	9
	A <sub>4</sub>	6	7	3	3	2

(4) नीचेनी रमतने सुरेख आयोजनना प्रश्नना रूपमां लखो.

		B		
A	1	8	3	
	7	8	4	
	2	3	6	

Write the following game in the terms of linear programming problem.

		B		
A	1	8	3	
	7	8	4	
	2	3	6	

Q-2 (a) कोई पाशु अके प्रश्ननो उत्तर आपो.

(8)

Attempt any one

(i) समझवो :

(१) निराशावादी समय

(२) श्रेष्ठ संभवित समय

Explain:

(i) Pessimistic Time

(ii) Most likely time.

- (ii) સમજાવો  
 (૧) કટોકટી માર્ગ  
 (૨) નિરપેક્ષ પ્રવાહિતતા  
 Explain:  
 (i) Critical path  
 (ii) Independent float.

- (b) કોઈ પણ એક પ્રશ્નનો ઉકેલ મેળવો.  
**Attempt any one.**

(8)

- (i) નીચેની માહિતી એક કાર્યની વિગત દર્શાવે છે. તે પરથી જાલ આકૃતી દોરો, કટોકટી પાથ તેના સમયગાળા સાથે અને કુલ પ્રવાહિતતા, મુક્ત પ્રવાહિતતા અને નિરપેક્ષ પ્રવાહિતતા મેળવો.

કાર્ય	1-2	2-3	2-4	2-5	3-5	4-5	5-6	6-7	6-8	7-8
સમય ગાળો	3	3	7	9	5	0	6	4	13	10

The following information is of a project. Draw network diagram and find critical path, total float, free float and independent float.

Job	1-2	2-3	2-4	2-5	3-5	4-5	5-6	6-7	6-8	7-8
Duration time	3	3	7	9	5	0	6	4	13	10

- (ii) એક પ્રોજેક્ટમાં નીચે મુજબના 8 કાર્યોનો સમાવેશ થાય છે. જેમના સમયના 3 અંદાજ આપવામાં આવ્યા છે.

અંદાજિત સમય (દિવસોમાં)			
કાર્ય	આશાવાદી	શ્રેષ્ઠ સંભવિત	નિરાશાવાદી
1-2	5	8	10
1-3	18	20	22
1-4	26	33	40
2-5	16	18	20
2-6	15	20	25
3-6	6	9	12
4-7	7	10	12
5-7	7	8	9
6-7	3	4	5

- (1) નેટવર્ક આકૃતિ દોરો.  
 (2) કટોકટી પૂર્ણ માર્ગ શોધો.  
 (3) પ્રોજેક્ટ 41.5 દિવસોમાં પૂરો થાય તેની સંભાવના શોધો.  
 (4) 0.95 સંભાવના સાથે કેટલા સમય ગાળામાં પ્રોજેક્ટ પૂરો થશે?

Small project consist 8 jobs. Three expected times given in the following table.

Estimated time (in week)			
Job	Optimistic	Most likely	pessimistic
1-2	5	8	10
1-3	18	20	22
1-4	26	33	40
2-5	16	18	20
2-6	15	20	25
3-6	6	9	12
4-7	7	10	12
5-7	7	8	9
6-7	3	4	5

- (i) Draw network diagram.
- (ii) Find critical path.
- (iii) find probability that project will complete in 41.5 days.
- (iv) Find time interval that project will complete with probability 0.95.

**Q-3 (a) કોઈ પણ એક પ્રશ્નનો ઉત્તર આપો. (6)**

**Attempt any one.**

- (i) હાર પદ્ધતિના સંદર્ભમાં આગમનદર અને સેવા દર યોગ્ય ઉદાહરણ સહિત સમજાવો

Explain Arrival rate and service rate with respect to queue discipline with proper illustration..

- (ii) હાર તંત્રના સંદર્ભમાં ગ્રાહકોની વર્તણુક વિશે સવિસ્તાર સમજાવો.

Explain in brief the behavior of customers with respect to queueing theory.

**(b) કોઈ પણ એકનો ઉકેલ મેળવો. (6)**

**Attempt any one.**

- (i) એક પાસપોર્ટ ઓફિસ માં ૧૦ મિનિટમાં એક ગ્રાહક આવે છે અને સરેરાશ સેવાનો સમય ૧૫ મિનિટ છે. તો

- (i) સેવા વ્યસ્ત હોય તેની સંભાવના
- (ii) સેવામાં ગ્રાહકે વિતાવવો પડતો સરેરાશ સમય
- (iii) હારની સરેરાશ લંબાઈ
- (iv) સેવામાં સરેરાશ ગ્રાહકોની સંખ્યા શોધો.

At passport office , the customer arrives at 10 minutes and average service time is 15 minutes, then find

- (i) The probability that the system is busy.
  - (ii) Average time a customer spends in a system,
  - (iii) Average length of a queue,
  - (iv) The average number of customers in the system.
- (ii) દરેક 12 મિનિટે એક ટ્રેન યાર્ડમાં આવે છે. અને સેવા સમય 35 મિનિટ હોય તો
- (i) યાર્ડ નિષ્ક્રિય રહે તેની સંભાવના
  - (ii) હારમાં સરેરાશ ટ્રેન ની સંખ્યા
  - (iii) યાર્ડ માં સરેરાશ ટ્રેન ની સંખ્યા
  - (iv) યાર્ડમાં ટ્રેન એ વિતાવવો પડતો સરેરાશ સમય શોધો.

Train arrives at the yard every 12 minutes & service time is 35 minutes then find

- (i) probability that the yard, is idle.
- (ii) The average number of trains in a queue,
- (iii) The average number of trains in a yard,
- (iv) The average time a train spends in a yard.

Q-4 (a) કોઈ પણ એક પ્રશ્નનો ઉત્તર આપો.

(8)

Attempt any one.

- (i) રમતના સંદર્ભમાં તેના મુખ્ય સિદ્ધાંતો ઉદાહરણ સહિત સમજાવો  
Explain principles of game theory with proper illustration.
- (ii) બે વ્યક્તિની શૂન્ય સરવાળાની રમતમાં ઈષ્ટતમ વ્યુહ સાથે મિશ્ર વ્યુહ હોય અને A નો વળતર શ્રેણિક

$$\begin{matrix} & B \\ A & \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \end{matrix} \text{ હોય તો સાબિત કરો કે}$$

$$(i) P_1 = \frac{(a_{22} - a_{21})}{(a_{22} - a_{21}) + (a_{11} - a_{12})}$$

$$(ii) P_2 = \frac{(a_{11} - a_{12})}{(a_{22} - a_{21}) + (a_{11} - a_{12})}$$

$$(iii) V = \frac{a_{11} a_{22} - a_{21} a_{12}}{(a_{22} + a_{11}) - (a_{21} + a_{12})}$$

For any two person zero sum game where optimal strategy are not pure strategy and for A's pay off matrix

B  
A  $\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$  then prove that

$$(i) P_1 = \frac{(a_{22} - a_{21})}{(a_{22} - a_{21}) + (a_{11} - a_{12})}$$

$$(ii) P_2 = \frac{(a_{11} - a_{12})}{(a_{22} - a_{21}) + (a_{11} - a_{12})}$$

$$(iii) V = \frac{a_{11} a_{22} - a_{21} a_{12}}{(a_{22} + a_{11}) - (a_{21} + a_{12})}$$

(b) કોઈ પણ એકનો ઉકેલ મેળવો.

(6)

Attempt any one.

(i) નીચે આપેલી રમતનો કક્ષાને  $(2 \times 2)$  રમતમાં ફેરવવા માટેની પ્રભાવિતતાના સિદ્ધાંતનો ઉપયોગ કરી રમતનો ઉકેલ મેળવો

		B					
		B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	B <sub>6</sub>
A	A <sub>1</sub>	4	2	0	2	1	1
	A <sub>2</sub>	4	3	1	3	2	2
	A <sub>3</sub>	4	3	7	-5	3	2
	A <sub>4</sub>	4	3	4	-1	2	2
	A <sub>5</sub>	4	3	3	-7	2	2

Use dominance principle rule to reduce the size of the following game to  $(2 \times 2)$  game and hence find the optimal strategies and value of the game.

		B					
		B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	B <sub>6</sub>
A	A <sub>1</sub>	4	2	0	2	1	1
	A <sub>2</sub>	4	3	1	3	2	2
	A <sub>3</sub>	4	3	7	-5	3	2
	A <sub>4</sub>	4	3	4	-1	2	2
	A <sub>5</sub>	4	3	3	-7	2	2

(ii) નીચેની રમતનો ઉકેલ આવેખની રીતે મેળવો.

$$\begin{bmatrix} & B_1 & B_2 & B_3 & B_4 & B_5 \\ A_1 & 4 & 2 & 1 & 7 & 3 \\ A_2 & 2 & 7 & 8 & 1 & 5 \end{bmatrix}$$

Solve the following game graphically.

$$\begin{bmatrix} & B_1 & B_2 & B_3 & B_4 & B_5 \\ A_1 & 4 & 2 & 1 & 7 & 3 \\ A_2 & 2 & 7 & 8 & 1 & 5 \end{bmatrix}$$

---