

**2103000206020114**  
**EXAMINATION FEBRUARY-MARCH 2024**  
**BACHELOR OF SCIENCE (SIXTH SEMESTER)**  
**STATISTICS-IX (PAPER-604-OPERATIONS**  
**RESEARCH-III)-LEVEL 2**

[Time: As per Schedule]

[Max. Marks: 50 ]

**Instructions:**

**1. Fill up strictly the following details on your answer book**

- a. Name of the Examination : **BACHELOR OF SCIENCE (SIXTH SEMESTER)**
  - b. Name of the Subject : **STATISTICS-IX (PAPER-604-OPERATIONS RESEARCH-III)-LEVEL 2**
  - c. Subject Code No : **2103000206020114**
2. Sketch neat and labelled diagram wherever necessary.
  3. Figures to the right indicate full marks of the question.
  4. All questions are compulsory.
  5. Graph paper will be supplied on request.
  6. Non programmable scientific calculator is allowed.

Seat No:

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

Student's Signature

**Q.1 નીચેના પ્રશ્નોના ઉત્તર આપો.**

**8**

**Answer the following questions.**

1. નીચેની રમતનો ઉકેલ મેળવો.  
Solve the following game

$$\begin{array}{c} \text{Player A} \\ \left[ \begin{array}{cccc} -5 & 2 & 1 & 20 \\ 5 & 5 & 4 & 6 \\ 4 & -2 & 0 & -5 \end{array} \right] \end{array}$$

Player B

2. એક પ્રોજેક્ટના કાર્યો માટે નો આશાવાદી સમય 5 કલાક, નિરાશાવાદી સમય 12 કલાક અને શ્રેષ્ઠ સંભવિત સમય 10 કલાક છે. તો આ કાર્ય માટે નો સરેરાશ સમય અને વિચરણ શોધો.

For an activity of a project the optimistic time is 5 hours, pessimistic Time is 12 hours and the most likely time is 10 hours. Then find the Expected time and variance of this activity.

3. નીચેની રમતને સુરેખ આયોજનના પ્રશ્નના રૂપમાં લખો.

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

$$A \begin{matrix} & B \\ \begin{bmatrix} 6 & 2 & 7 \\ 1 & 9 & 3 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

4. સમજાવો :- પ્રણાલી .

Explain:- System.

**Q.2 (a) કોઈ પણ એક પ્રશ્નનો ઉત્તર આપો.**

**8**

**Attempt any one.**

1. CPM ના સંદર્ભમાં નિરપેક્ષ પ્રવાહિતતા અને કુલ પ્રવાહિતતા સમજાવો.

Explain independent float and total float with respect to CPM.

2. PERT ના સંદર્ભમાં આશાવાદી સમય અને શ્રેષ્ઠ સંભવિત સમય સમજાવો.

Explain optimistic time and Most likely time with respect to PERT.

**(b) કોઈ પણ એક પ્રશ્નનો ઉકેલ મેળવો.**

**8**

**Attempt any one.**

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

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

કાર્ય job	1-2	2-3	3-4	2-5	5-6	4-7	6-7	7-8
સમય ગાળો Duration time	3	4	6	8	10	7	11	5

(2) એક પ્રોજેક્ટમાં નીચે મુજબના 12 કાર્યોનો સમાવેશ થાય છે. જેમના સમયના 3 અંદાજ આપવામાં આવ્યા છે.

Small project consist 12 jobs. Three expected times given in the following Table. Draw net work diagram and obtain critical path.

કાર્ય job	અંદાજીત સમય (દિવસોમાં) Estimated time ( in days)		
	આશાવાદી Optimistic	શ્રેષ્ઠ સંભવિત Most likely	નિરાશાવાદી Pessimistic
1-2	4	3	6
2-3	8	2	10
2-4	10	4	14
3-5	8	5	13
4-5	3	2	4
4-6	7	4	8
5-7	10	6	12
6-7	3	1	5
7-8	5	3	9
7-9	3	2	4
8-10	9	7	11
9-10	7	5	13

- (1) નેટવર્ક આકૃતિ દોરો.  
(Draw network diagram.)
- (2) કટોકટી પૂર્ણ માગે શોધો.  
(Find critical path.)
- (3) દરેક કાર્ય ની સરેરાશ અને વિચરણ શોધો.  
(Find average and variance of each activity.)
- (4) 0.90 સંભાવના સાથે કેટલા સમય ગાળામાં પ્રોજેક્ટ પૂરો થશે  
(Find time that project will complete with probability 0.90)
- (5) પ્રોજેક્ટ 20 દિવસ કરતાં વહેવું પુરુ થાય તેની સંભાવના શોધો.  
(Find probability that project will complete before 20 days.)

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

**6**

**Attempt any one.**

(i) સમજાવો :(1) સેવા તંત્ર (2) આગમન દર

Explain: (1) service system. (2) Arrival rate.

(ii) હાર પધ્ધતિના ગુણધર્મો જણાવો.

Write properties of queue discipline

**(b) કોઈ પણ એક પ્રશ્નનો ઉકેલ મેળવો.**

**6**

**Attempt any one.**

(i) એક કંપની એના ઉત્પાદનનું લોડીંગ ટ્રક દ્વારા એક લોડીંગ સ્ટેશન દ્વારા કરે છે. સરેરાશ ૫ મિનિટમાં એક ટ્રક એ પ્રમાણે આગમન થાય છે. ટ્રક નો લોડીંગ સમય સરેરાશ ત્રણ મિનિટનો છે.તો

A company distributes his products by trucks loaded at its only one Loading station. It was found that on an average every five minutes, one truck arrived and the average loading time was three minutes

(a) ટ્રક એ થોભવું પડે તેની સંભાવના

The probability that a truck has to wait.

(b) ટ્રકે થોભવું પડે તેનો સમય

The waiting time of a truck that waits.

(c) સંહતિમાં સરેરાશ ટ્રકો ની સંખ્યા

Average number of trucks in a system.

(d) કંપનીનો નિષ્ક્રીય સમય

Idle time of company.

(ii) એક સર્વીસ ડીપાર્ટમેન્ટ એક સર્વેર દ્વારા સંચાલન કરે છે. સરેરાશ 20 મિનિટમાં એક ગ્રાહક નું આગમન થાય છે.દરેક ગ્રાહકને સરેરાશ સેવા માટે 10 મિનિટની જરૂર છે. તો

In a service department manned by one server, on an average one Customer arrives every 20 minutes. It has been found out that each Customer requires 10 Average minutes to be served. Find out

- (i) સર્વીસ ડીપાર્ટમેન્ટ સક્રીય હોય તેની સંભાવના  
Probability that service department will be busy.
- (ii) સરેરાશ હાર નું કદ  
Average queue length
- (iii) સંહતિમાં સરેરાશ વ્યતિત કરવો પડતો સમય.  
Average time spent in the system
- (iv) હારમાં બે કાર હોય તેની સંભાવના શોધો.  
Probability that there would be two cars in the queue.

**Q.4 (a) કોઈ પણ એક પ્રશ્નનો ઉત્તર આપો.**

**6**

**Attempt any two.**

- (i) બે વ્યક્તિની શૂન્ય સરવાળાની રમતમાં ઈષ્ટતમ વ્યુહ સાથે મિશ્ર વ્યુહ હોય અને A નો વળતર શ્રેણિક

For any two person zero sum game where optimal strategy are mix strategy and for A's pay off matrix

$$A \begin{matrix} & \text{B} \\ \begin{matrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{matrix} \end{matrix} \text{ હોય તો સાબિત કરોકે ( then prove that )}$$

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

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

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

- (ii) સમજાવો :-

- (i) યોગ્ય વ્યુહ અને મિશ્ર વ્યુહ  
(ii) લઘુ ગુરુ અને ગુરુ લઘુ સિધ્ધાંત

Explain :- (i) Pure strategy and mixed strategy

(ii) mini max and maxi min Principle.

(b) કોઈ પણ એકનો ઉકેલ મેળવો.

8

Attempt any one.

- (i) નીચે આપેલી રમતનો કક્ષાને (2X2) રમતમાં ફેરવવા માટેની પ્રભાવિતતાના સિધ્ધાંત નો ઉપયોગ કરી રમતનો ઉકેલ મેળવો.

Use dominance principle rule to reduce the size of the following game to (2X2) game and hence find the optimal strategies and value of the game

		B				
		$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	$B_5$
A	$A_1$	2	4	3	8	4
	$A_2$	5	6	3	7	8
	$A_3$	6	7	9	8	7
	$A_4$	4	2	8	4	3

- (ii) નીચેની રમતનો ઉકેલ આલેખની રીતે મેળવો.  
Solve the following game graphically.

		$B_1$	$B_2$
		$A_1$	1
$A_2$	5	6	
$A_3$	-7	-9	
$A_4$	-4	-3	
$A_5$	2	1	

\*\*\*\*\*