

**2308000106051005 / 2008000106060003**  
**EXAMINATION OCTOBER 2024 (ATKT EXAM)**  
**BACHELOR OF COMMERCE (SIXTH SEMESTER)**  
**STATISTICS PAPER - IX**

[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 COMMERCE (SIXTH SEMESTER)**
- b. Name of the Subject : **STATISTICS PAPER - IX**
- c. Subject Code No : **2308000106051005 / 2008000106060003**

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 papers and statistical tables would be given on request.

Seat No:

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

Student's Signature

**English Version**

**[Max. Marks: 50]**

**Q.1 (A) Answer multiple choice questions.**

**5**

(1) Which technique is useful in allocating different job to different persons at minimum cost.

- |                        |                |
|------------------------|----------------|
| (a) Transportation     | (b) Assignment |
| (c) Linear Programming | (d) None       |

(2) Which methods are used for solving a linear programming problem?

- |                                  |                      |
|----------------------------------|----------------------|
| (a) North-west corner method     | (b) Vogel's method   |
| (c) Graphical and simplex method | (d) Hungarian method |

(3) The parent population distribution is \_\_\_\_\_ in non-parametric test.

- |                |                                |
|----------------|--------------------------------|
| (a) Continuous | (b) Discrete                   |
| (c) Infinite   | (d) Continuous and symmetrical |

(4) What is the variance in the wilcoxon sign rank test?

- |                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| (a) $\frac{(2n+1)(n+1)}{16}$ | (b) $\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}$ |
| (c) $\frac{n(n+1)}{16}$      | (d) $\frac{n(2n+1)}{24}$      |

(5) The value of  $d_{ij} = \underline{\hspace{2cm}}$  is obtained to find the optimal solution in the transportation problem.

- (a)  $c_{ij} - z_{ij}$  (b)  $z_{ij} - c_{ij}$   
 (c)  $c_{ij} + z_{ij}$  (d)  $c_{ij} \cdot z_{ij}$

**(B) Answer the following.**

**10**

(1) -, +, +, +, -, =, +, +, -, + Find the value of the mean for the sign test.

- (a) 4.5 (b) 4 (c) 5 (d) 5.4

(2) Find the value of mean for 8 observations to test  $H_0 : M = 50$  by Wilcoxon sign rank test.

- (a) 18 (b) 28 (c) 30 (d) 8

(3) Solve the assignment problem and find minimum cost.

	F	G	H	I	J
A	6	2	0	4	5
B	0	9	5	5	4
C	1	6	7	0	4
D	4	3	1	0	3
E	4	0	3	4	0

- (a) 5 (b) 4 (c) 3 (d) 2

(4) Find the total minimum cost in the form of max (min-max) for the given transportation problem.

	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	Supply
F <sub>1</sub>	28	48	40
F <sub>2</sub>	32	40	60
Demand	56	44	

- (a) 3392 (b) 3492 (c) 3599 (d) 3299

(5) The revenue in Lakhs of Rs. is given in the following matrix. Then Obtain the maximum Revenue by the matrix minimum method.

	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	Supply
F <sub>1</sub>	80	0	160
F <sub>2</sub>	64	32	240
Demand	224	176	

- (a) 60000 (b) 61952 (c) 61552 (d) 61900

**Q.2 Answer the following question: (Any four)**

**8**

- (1) Explain: Objective function
- (2) Write the uses of linear programming.
- (3) Define the problem of balanced and unbalanced transportation problem.
- (4) Following random sample of size 5 and 3 are taken from the two populations respectively. Find the value of Mann-Whitney U statistic.

Sample X	22	30	33	38	20
Sample Y	18	40	25	-	-

- (5) A random sample of size 8 taken from the population is given below:  
19,18,11,9,13,15,17,13  
Test the hypothesis that the population median 12.
- (6) Solve the following assignment problem and find the total minimum cost.

Work/Machine	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>
J <sub>1</sub>	0	6	26	46
J <sub>2</sub>	0	0	20	30
J <sub>3</sub>	0	0	20	36
J <sub>4</sub>	24	0	0	0

- (7) Find the total minimum cost by min (min-max) method for the following transportation problem.

	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	Supply
A	14	24	20
B	16	20	30
Demand	28	22	

- (8) Give the meaning of non-parametric test.

**Q.3 (A) Maximize the objective function  $Z = 4x + 3y$  under the following constraints.**

**5**

$$\begin{aligned}x + y &\leq 800 \\2x + y &\leq 1000 \\0 \leq x &\leq 400 \\0 \leq y &\leq 700 \\x, y &\geq 0\end{aligned}$$

- (B) 12 boys and 12 girls appear in a competitive examination. Test at 5% level of significance by using Wilcoxon signed - rank test that "The performance of boys and girls are equal." There marks are as follows.

**8**

Boys	96	79	82	72	73	75	78	55	91	64	51	60
Girls	85	48	69	71	89	59	57	66	68	76	50	65

**OR**

- (A) The principal of a college wants to test the academic efficiency of the two professors. He gives the rank A or B both professors. Answer in the questions there ranks are declared as below. According to this information can we say both professors are equally efficient in their field? Use Mann-whitney U test. **5**

**A, A, B, A, A, B, B, A, A, A, A, B, B, A, A, B, A, B, A, B, B, A, B, A, B, B, B, A, B, A, B, B, A, B, B.**

- (B) Obtain an initial basic feasible solution by Vogel's approximation method. Find total transportation cost and also obtain optimal solution. **8**

Factory	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	Supply
O <sub>1</sub>	6	1	9	3	70
O <sub>2</sub>	11	5	2	8	55
O <sub>3</sub>	10	12	4	7	90
Demand	85	35	50	45	

- Q.4** (A) Answer the questions (any two) **8**

- (1) A company has two factories. It provides the produced items to the three businessmen b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub>, b<sub>3</sub>. The elements of the matrix shows the profit (in Rs.). Obtain the solution by Vogel's approximation method to maximise the profit.

Factory/Trader	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	supply
F <sub>1</sub>	15	9	13	800
F <sub>2</sub>	11	7	17	900
Demand	800	700	400	

- (2) The profit (in crore of Rs.) is given in the following matrix. Give the assignment to maximise the profit.

	W	X	Y
A	4	16	20
B	8	12	12
C	12	12	12
D	20	4	8

- (3) From the following data, test  $H_0 : M_1 = M_2$  by the median test. Use  $\chi^2$  statistic and test at 5% level of significance.

Sample X	53	57	49	54	52	60	-	-
Sample Y	51	59	64	62	56	58	66	56

(4) The signs of differences of 30 pairs are as follows:

-, -, +, +, -, -, -, -, +, -, +, +, -, -, -, +, -, +, -, +, -, -, -, -, -, +, +, -, -

Test the hypothesis that two samples have come from identical populations by sign test.

**(B) Write a short note. (Any two)**

**6**

- (1) What is linear programming? State the limitations of linear programming.
- (2) State the mathematical form of the transportation problem.
- (3) State the difference between sign test and Wilcoxon sign rank test.
- (4) Explain the Hungarian method of finding the solution of assignment problem.

\*\*\*\*\*

**Gujarati Version**

**[Max. Marks: 50]**

**Q.1 (A) બહુ વિકલ્પ પ્રશ્નોના જવાબ આપો.**

**5**

- (1) જુદી જુદી વ્યક્તિઓને કાર્યની વહેંચણી કરવામાં ઓછા સમયમાં અને ઓછા ખર્ચમાં વહેંચણી કરવામાં \_\_\_\_\_ સમસ્યાનો ઉપયોગ થાય છે.
  - (a) વાહનવ્યવહાર
  - (b) નિયુક્તિ
  - (c) સુરેખ આયોજન
  - (d) કંઈપણનહીં
- (2) સુરેખ આયોજનના કોયડાનો ઉકેલ મેળવવા મુખ્યત્વે કઈ રીતોનો ઉપયોગ થાય છે?
  - (a) વાયવ્ય ખૂણાની રીત
  - (b) વોગેલની રીત
  - (c) આલેખ અને સિમ્પ્લેક્સની રીત
  - (d) હંગેરિયનની રીત
- (3) બિનપ્રયત્નીય પરીક્ષણોમાં સંભાવના વિતરણમાં મૂળ વિતરણ \_\_\_\_\_
  - (a) સતત
  - (b) અસતત
  - (c) અનંત
  - (d) સતત અને સંમિત

(4) વિલકોક્ષન સંજ્ઞા ક્રમાંક પરીક્ષણમાં વિચરણ શું છે?

(a)  $\frac{(2n+1)(n+1)}{16}$

(b)  $\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}$

(c)  $\frac{n(n+1)}{16}$

(d)  $\frac{n(2n+1)}{24}$

(5) વાહનવ્યવહારની સમસ્યામાં ઇષ્ટતમ ઉકેલ શોધવા માટે  $d_{ij} =$  \_\_\_\_\_ ની કિંમત મેળવવામાં આવે છે.

(a)  $c_{ij} - z_{ij}$

(b)  $z_{ij} - c_{ij}$

(c)  $c_{ij} + z_{ij}$

(d)  $c_{ij} \cdot z_{ij}$

(B) નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો.

10

(1) -, +, +, +, -, = +, +, -, + સંજ્ઞા પરીક્ષણમાં મધ્યકની કિંમત શોધો.

(a) 4.5

(b) 4

(c) 5

(d) 5.4

(2) 8 અવલોકનો માટે વિલકોક્ષન સંજ્ઞા પરીક્ષણ દ્વારા  $H_0 : M = 50$  નું પરીક્ષણ કરવા માટે મધ્યકની કિંમત શોધો.

(a) 18

(b) 28

(c) 30

(d) 8

(3) નિયુક્તિની સમસ્યા ઉકેલો અને ન્યૂનતમ ખર્ચ શોધો.

	F	G	H	I	J
A	6	2	0	4	5
B	0	9	5	5	4
C	1	6	7	0	4
D	4	3	1	0	3
E	4	0	3	4	0

(a) 5

(b) 4

(c) 3

(d) 2

(4) આપેલા વાહનવ્યવહારની સમસ્યા માટે max (min-max) ની રીતે કુલ ન્યૂનતમ ખર્ચ શોધો.

	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	પુરવઠો
F <sub>1</sub>	28	48	40
F <sub>2</sub>	32	40	60
માંગ	56	44	

(a) 3392

(b) 3492

(c) 3599

(d) 3299

(5) નીચેના શ્રેણીક્રમાં આવક લાખ રૂ.માં આપી છે. તો ન્યુનતમ શ્રેણીક્રની રીતે મહત્તમ આવક શોધો.

	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	પુરવઠો
F <sub>1</sub>	80	0	160
F <sub>2</sub>	64	32	240
માંગ	224	176	

(a) 60000 (b) 61952 (c) 61552 (d) 61900

## Q.2 ટૂંકમાં પ્રશ્નોના જવાબ આપો. (ગમે તે ચાર)

8

- (1) સમજાવો: હેતુલક્ષી વિધેય
- (2) સુરેખ આયોજનના ઉપયોગો લખો.
- (3) સમતોલ અને અસમતોલ વાહનવ્યવહારની સમસ્યા સમજાવો.
- (4) નીચે અનુક્રમે બે સમષ્ટિમાંથી લીધેલા 5 અને 3 કદના ચદસ્થ નિદર્શો આપેલા છે. તો મેન -વિહટની U- આગણકની કિંમત શોધો.

નિદર્શ X	22	30	33	38	20
નિદર્શ Y	18	40	25	-	-

- (5) એક સમષ્ટિમાંથી લીધેલા નીચે આપેલા નિદર્શો માટે સમષ્ટિનો મધ્યસ્થ 12 છે. એ પરિકલ્પનાનું સંજ્ઞા પરીક્ષણ દ્વારા પરીક્ષણ કરો.  
19, 18, 11, 9, 13, 15, 17, 13
- (6) નીચેની નિયુક્તિની સમસ્યા ઉકેલો અને કુલ ન્યુનતમ ખર્ચ શોધો.

કાર્ય/મશીન	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>
J <sub>1</sub>	0	6	26	46
J <sub>2</sub>	0	0	20	30
J <sub>3</sub>	0	0	20	36
J <sub>4</sub>	24	0	0	0

- (7) નીચેની વાહનવ્યવહારની સમસ્યા માટે min (min-max) ની રીતે કુલ ન્યુનતમ ખર્ચ શોધો.

	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	પુરવઠો
A	14	24	20
B	16	20	30
માંગ	28	22	

- (8) બિન પ્રાયલીય પરીક્ષણ એટલે શું?

Q.3

(A) હેતુલક્ષી વિધેય  $Z = 4x + 3y$  ની નીચેના પ્રતિબંધોને આધીન મહત્તમ કિંમત મેળવો.

$$x + y \leq 800$$

$$2x + y \leq 1000$$

$$0 \leq x \leq 400$$

$$0 \leq y \leq 700$$

$$x, y \geq 0$$

5

(B) એક સ્પર્ધાત્મક પરીક્ષામાં 12 છોકરાઓ અને 12 છોકરીઓ બેઠા હતા તો છોકરાઓ અને છોકરીઓનો દેખાવ એક સમાન છે એવી પરિકલ્પનાના પરીક્ષણ માટે વિલકોક્ષન સંજ્ઞા ક્રમાંક પરીક્ષણ દ્વારા પરીક્ષણ કરો. 5% ની સાર્થકતાની કક્ષાનો ઉપયોગ કરો.

8

છોકરા ઓ	96	79	82	72	73	75	78	55	91	64	51	60
છોકરી ઓ	85	48	69	71	89	59	57	66	68	76	50	65

**અથવા**

(A) એક કોલેજના પ્રિન્સિપાલ બે અધ્યાપકોની શૈક્ષણિક કાર્યક્ષમતા માટેનું પરીક્ષણ કરવા ઈચ્છે છે. તે બે અધ્યાપકોના ક્રમાંક A અથવા B આપવામાં આવ્યા છે. પ્રશ્નોત્તરીના ઉત્તરો આપતા તેમના ક્રમાંકો નીચે મુજબ જાહેર કરવામાં આવ્યા. એ માહિતી પરથી શું એમ કહી શકાય કે બંને અધ્યાપકો તેમના ક્ષેત્રમાં સરખા નિપુણ છે? 5% ની સાર્થકતાની કક્ષા માટે મેનલિહટની U પરીક્ષણનો ઉપયોગ કરો.

5

**A, A, B, A, A, B, B, A, A, A, A, B, B, A, A, B, A, B, A, B, B, B, A, B, A, B, B, B, A, B, B**

(B) નીચે આપેલ વાહનવ્યવહારની સમસ્યા માટેનો પ્રારંભિક શક્ય ઉકેલ વોગેલની અંદાજિત રીતે મેળવો. કુલ પરિવહન ખર્ચ શોધો તથા ઇષ્ટતમ ઉકેલ પણ મેળવો.

8

ફેક્ટરી	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	પુરવઠો
O <sub>1</sub>	6	1	9	3	70
O <sub>2</sub>	11	5	2	8	55
O <sub>3</sub>	10	12	4	7	90
માંગ	85	35	50	45	

- (1) એક કંપની પાસે બે ફેક્ટરી છે. તેમાં તૈયાર થયેલ વસ્તુને વેચાણ માટે ત્રણ વેપારીઓ  $b_1$ ,  $b_2$ ,  $b_3$  ને મોકલે છે. શ્રેણિકના ઘટકો નફાની કિંમત રૂપિયામાં દર્શાવે છે તો કુલ નફો મહત્તમ થાય તે રીતે આ સમસ્યાનો ઉકેલ વોગેલની અંદાજિત રીતે મેળવો.

ફેક્ટરી/વેપારી	$B_1$	$B_2$	$B_3$	પુરવઠો
$F_1$	15	9	13	800
$F_2$	11	7	17	900
માંગ	800	700	400	

- (2) નીચેના શ્રેણિકમાં આવક (કરોડ રૂ.માં) આપેલ છે તો આવક મહત્તમ થાય તે રીતે નિયુક્તિ આપો.

	W	X	Y
A	4	16	20
B	8	12	12
C	12	12	12
D	20	4	8

- (3) નીચેની માહિતી પરથી મધ્યસ્થ પરીક્ષણ દ્વારા  $H_0 : M_1 = M_2$  પરીકલ્પનાનું પરીક્ષણ કરો.  $\chi^2$ -આગણકનો ઉપયોગ કરો.

નિદર્શ X	53	57	49	54	52	60	-	-
નિદર્શ Y	51	59	64	62	56	58	66	56

- (4) 30 જોડકા પરથી મેળવેલા તફાવતોના ચિન્હો નીચે મુજબ છે. તો સંજ્ઞા પરીક્ષણ દ્વારા “બંને નિદર્શ સમાન સમષ્ટિમાંથી લીધા છે.” એવી પરિકલ્પનાનું પરીક્ષણ કરો.

-, -, +, +, -, -, -, -, +, -, +, +, -, -, -, +, -, +, -, +, -, -, -, -, -, +, +, -, -

(B) ટૂંક નોંધ લખો. (ચાર માંથી બે)

- (1) સુરેખ આયોજન એટલે શું? સુરેખ આયોજનની મર્યાદાઓ જણાવો.
- (2) વાહનવ્યવહારની સમસ્યાનું ગાણિતિક સ્વરૂપ જણાવો.
- (3) સંજ્ઞા પરીક્ષણ અને વિલકોક્ષન સંજ્ઞા ક્રમાંક પરીક્ષણ વચ્ચેનો ભેદ સમજાવો.
- (4) નિયુક્તિની સમસ્યા માટેની હંગેરિયનની રીતનું વર્ણન કરો.

\*\*\*\*\* END \*\*\*\*\*