

**2108002203050031 / 2108002203060003**  
**EXAMINATION MARCH 2025**  
**BACHELOR OF COMMERCE (EXTERNAL)**  
**(THIRD YEAR)**  
**STATISTICS - III**

[Time: As Per Schedule]

[Max. Marks: 100]

**Instructions:**

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

- a. Name of the Examination : **BACHELOR OF COMMERCE (EXTERNAL) (THIRD YEAR)**
- b. Name of the Subject : **STATISTICS - III**
- c. Subject Code No : **2108002203050031 / 2108002203060003**

2. Sketch neat and labelled diagram wherever necessary.
3. Figures to the right indicate full marks of the question.
4. All questions are compulsory.

Seat No:

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

Student's Signature

**English Version**

[Max. Marks: 100]

**Q.1 Answer the following questions**

**20**

1. Define  $x^2$  numerator
2. Define vertex
3. Explain objective analysis
4. What is degree of freedom?
5. Assign such that the total cost is minimized

Act	Machine		
	1	2	3
A	21	24	31
B	11	19	17
C	15	17	13

6. Find 90%. confidence limits for population variance if  $n=20$  :  $S=5.5$

7. Taking a Sample of 15 pairs from a random Set, The value of the correlation coefficient is -0.5, Test the hypothesis that  $H_0: \rho=0$
8. Find out feasible solution of the following problem by matrix minima method.

	1	2	3	Supply
A	8	7	3	60
B	3	8	9	70
C	11	3	5	80
Demand	50	80	80	

9. Find out Mann whitney U- statistics by using the following information of two sample given below

A	8	10	5	-	-
B	7	9	11	13	18

10. A Sample size of 4 is  $\sum di = 0.8$  and  $\sum(di - \bar{d})^2 = 12$  Find the value of the t. coefficient for this data

**Q.2**

- A. Explain Vogel's approximate method of solving the traffic problem. **6**
- B. Find the optimal transportation solution from the following to minimize the total transportation cost. **9**

	X	Y	Z	Supply
A	10	9	8	8
B	10	7	10	7
C	11	9	7	9
D	12	14	10	4
Demand	10	10	8	

- C. Solve the following assignment problem to minimize the total Profit **5**

	A	B	C	D
1	11	12	13	14
2	14	15	16	17
3	15	16	18	17
4	18	16	15	19
5	17	15	14	13

**OR**

- A. Explain Hungarian method of finding the Solution of assignment. 6
- B. A chemical fertilizer company is required to produce 2000 kg of compound per month as per contract with a customer. The basic elements present in the mixture are nitrogen, phosphorus and potash. The rate of price per kg are respectively Rs. 32, 40 and 48. According to The technological criteria nitrogen Content should not be more than  $\frac{2}{10}$  phosphorus Content should not be least than  $\frac{3}{20}$  and potash should be at least 400kg. Should be 2000 kg per month. To minimize the total production cost of the mixture, find the number of kg raw material used and find the total minimum cost graphically 9
- C. Find the optimal solution of the assignment problem for the following cost matrix 5

	1	2	3	4	5
A	11	17	8	16	20
B	9	7	12	6	15
C	13	16	15	12	16
D	21	24	17	28	26
E	14	10	12	11	15

- Q.3** A. Explain in detail the rules of decision making under uncertainty 6
- B. In a restaurant the production cost of a food is Rs. 80 per unit. The sales price per unit food item is Rs. 140. The cost of GST is 5% on the production cost. At the end of the day. The unsold food items are sold at the price of the Rs. 40 per unit. The scarify loss is Rs 30 per unit of food item. The sales records during last 100 days are giving below Find the expected value of perfect information 9

Sales (units)	40	50	60	70
Days	20	40	30	10

- C. Decide the best Act by the Laplace rule and Maxi-max from the following pay of matrix 5

Events	Acts		
	A	B	C
$E_1$	25	45	70
$E_2$	-17	45	77
$E_3$	-15	49	80
$E_4$	10	38	52

**OR**

A. Decision under Risk 6

- (1) Expected Monetary Value (EMV)
- (2) Explain EOL (Expected opportunity loss)

B. A toy manufacturing company wants to produce one new type of toy. 9

The Company requires to decide whether it should be manufacture the toys with full, partial of minimal product line the Conditional expected profit of first year are as follows

Product's acceptance	Profit (in 000 Rs)		
	Full	Partial	Mini mal
Good	80	70	50
Fair	50	45	40
Poor	-25	-10	0

Take the optimal decision under following rules

- (I) Maxi-max Principle
- (II) Maxi- min Principle
- (III) Mini-max Principle
- (IV) Laplace Principle
- (V) Hurwitch'z rule ( $\alpha = 0.4$ )

C. State the best decision according to Hurwitch rule from the following returns ( $\alpha = 0.7$ ) 5

Act	Events		
	$E_1$	$E_2$	$E_3$
A	50	70	30
B	-20	10	60
C	40	40	40

**Q.4** A. Define  $x^2$  variance. Explain Yate's Correction for  $2 \times 2$  probability table 6

B. The below table gives the scales of radio sets in a store during 100 days 9

Sales Per day	0	1	2	3	4	5	6
number of days	11	31	26	17	10	4	1

Fit a Poisson distribution for the following data and test its goodness of fit

C. Three Samples given below, have been taken from the normal population with equal variances. Test The hypothesis that “the population means are equal” use a 1% level a Significance 5

X	35	40	45	-	-
Y	60	35	40	55	-
Z	70	30	50	60	70

**OR**

A. Explain the test of significance of the difference between two small sample means. When the samples are not paired. State the assumption you made **6**

B. From the following information, Can it be said that “Both the Samples have been taken from the same normal population” use a 1% level of significance **9**

Sample	Size	Mean	Sum of squares of the observations
1	10	16	2920
2	9	15	2520

C. The correlation coefficients of the two random samples of size 19 and 12 are 0.55 and 0.75 respectively. So The difference between the values of both correlations is significant **5**

**Q.5** A. Explain Sign test and Wilcoxon signed rank test **6**

B. Test the hypothesis that "both the samples are drawn from a same population by 1) Signed test 2) Wilcoxon Signed rank test **9**

X	42.7	50.4	44.2	49.7	49.4	55.3	46.1	49.8	48.7	41.9
Y	54.2	43.7	34.0	46.1	55.1	58.2	53.4	43.6	57.0	61.9

C. Following is the observation of weekly leisure expenditure of 10 families with two children randomly observed from Surat city. Two samples are drawn from the same population. Test the hypothesis using the mam- whitery test **5**

Sample 1	51.95	54.15	70.45	48.19	59.38	56.00	51.50	51.86	62.60	54.78
Sample 2	61.72	44.75	78.19	52.76	39.36	74.59	72.16	64.91	41.63	50.12

**OR**

A. Write The difference between parametric and Non parametric Test **6**

B. Following are the TWO representations of the two groups. To test for significance “both sample are equal” by Median test **9**

(1) using the  $\chi^2$  distribution

(2) using the hyper Geometric distribution

Sample	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	50	50	65	40	42	58	60	53	55	38
Y	36	39	52	41	57	40	45	56	43	44

Sample	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
X	54	35	59	51	62	64	-	-	-	-
Y	55	32	34	58	46	60	49	62	50	64

C. Find out  $\chi_{cal}^2$  from the following data for non-parametric test **5**

detail	< M	> M	Total
Sample A	6	?	15
Sample B	?	?	?
Total	14	?	30

\*\*\*\*\*

## Q.1 નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો

20

1.  $x^2$  – આગણક જી વ્યાખ્યા આપો.
2. શિરોબીંદુની વ્યાખ્યા આપો.
3. સમજાવો : હેતુલક્ષી વિધેય
4. સ્વાતંત્ર્યની માત્રા એટલે શું ?
5. કુલખર્ચ ન્યુનતમ થાય તે રીતે નિયુક્તિ આપો.

કાર્ય	યંત્રો		
	1	2	3
A	21	24	31
B	11	19	17
C	15	17	13

6. જો  $n=20$ ,  $S=5.5$  હોય તો સમષ્ટિ ના વિચરણ માટે 90% વિશ્વસનીય સીમાઓ શોધો.
7. એકે દ્વિચલ સમષ્ટિ માથી 15 જોડકાનો નિદર્શ લેતા સહસંબધાંક ની કિંમત  $= -0.5$  મળે તો  $H_0: \rho = 0$  નુ પરીક્ષણ કરો.
8. નીચે આપેલ સમસ્યાનો પ્રાપ્ય ઉકેલ ન્યુનતમ શ્રેણીક ના રીતે મેળવો

	1	2	3	પુરવઠો
A	8	7	3	60
B	3	8	9	70
C	11	3	5	80
માંગ	50	80	80	

9. નીચે આપેલા બે નિદર્શનો ઉપયોગ કરી મેન વ્હટની  $\mu$  આગણક શોધો.

A	8	10	5	-	-
B	7	9	11	13	18

10. એક નિદર્શ નું કદ 4 છે  $\sum di = 0.8$  and  $\sum(di - \bar{d})^2 = 12$  છે. આ માહિતી માટે t આગણકની કિંમત શોધો

- Q.2 A. વાહન વ્યવહાર ની સમસ્યાનો ઉકેલ મેળવવાની વોગેલની અંદાજીત રીતે સમજાવો 6
- B. વોગેલની રીતનો ઉપયોગ કરી નીચેની વાહન વ્યવહાર ની સમસ્યાનો ઇષ્ટતમ ઉકેલ શોધો 9

ફેક્ટરી	X	Y	Z	પુરવઠો
A	10	9	8	8
B	10	7	10	7
C	11	9	7	9
D	12	14	10	4
માગ	10	10	8	

- C. મહત્તમ નફા માટેની નીચેની નિયુક્તિની સમસ્યા ઉકેલો 5

	A	B	C	D
1	11	12	13	14
2	14	15	16	17
3	15	16	18	17
4	18	16	15	19
5	17	15	14	13

### અથવા

- A. નિયુક્તિની સમસ્યાના ઉકેલેની હંગેરિયન ની રીતે સમજાવો 6
- B. એક રસાયણિક ખાતર બનાવતી કંપની સે ગ્રાહક સાથે થયેલા કરાર અનુસાર 9  
 દર મહિને 2000 kg ના મિશ્રણ નું ઉત્પાદન કરવું જરૂરી છે. મિશ્રણ માં ઉપસ્થિત મૂળ તત્ત્વો નાઈટ્રોજન ફોસ્ફરસ અને પોટાશ છે. તેમનો દર kg ભાવ અનુક્રમે રૂ 32,40 અને 48 છે. ટેકનોલોજીલ બાધક અનુસાર નાઈટ્રોજન નું પ્રમાણ  $\frac{2}{10}$  કરતા વધુ ન હોવું જોઈએ. ફોસ્ફરસ નું પ્રમાણ  $\frac{3}{20}$  કરતા ઓછું ન હોવું જોઈએ. અને પોટાશ ના ઓછામાં ઓછો 400 kg હોવા જોઈએ. તો દર મહિને 2000 kg મિશ્રણનો કુલ ઉત્પાદન ખર્ચ ન્યૂનતમ કરવા માટે મૂળ

તત્વના ઉપયોગમાં લેવાનારા મૂળ તત્વોની kg ની સંખ્યા શોધો તથા ન્યુનતમ ખર્ચ આલેખની રીતે શોધો

C. નીચેના ખર્ચ શ્રેણિક માટે નિયુક્તિની સમસ્યાનો ઇષ્ટતમ ઉકેલ શોધો

5

	1	2	3	4	5
A	11	17	8	16	20
B	9	7	12	6	15
C	13	16	15	12	16
D	21	24	17	28	26
E	14	10	12	11	15

Q.3

A. અનિશ્ચિતતા હેઠળ નું નિર્ણય કરણ ના નિયમો સવિસ્તાર સમજાવો.

6

B. એક રેસ્ટોરામાં એક એકમ ખાદ્યપદાર્થ નું ઉપાદાન ખર્ચ રૂ.80 છે. ઉપાદાન ખર્ચ પર એકમ દીઠ GST 5% લાગે છે. એક એકમ દીઠ ખાદ્યપદાર્થ વેચાણ રૂ.140 છે. દિવસના અંતે ન વેચાયેલે ખાદ્ય પદાર્થ એક એકમ દીઠ રૂ. 40 ના ભાગે વેચી દેવામાં આવે છે. અહતની ખોટ પ્રતિ એકમ ખાદ્ય પદાર્થ દીઠ રૂ 30 છે છેલ્લા 100 દિવસો દરમિયાન થયેલા વેચાણની માહિતી નીચે પ્રમાણે છે. તો તેના પરથી સંપૂર્ણ માહિતીનું અપેક્ષિત મુલ્ય શોધો

9

વેચાણ(એકમો)	40	50	60	70
Days	20	40	30	10

C. નીચે આપેલા વળતર કોસ્ટક પરથી લાખ્વાસ ના નિયમ અને ગુરુ-ગુરુ નિયમ મુજબ શ્રેષ્ઠ વ્યૂહ નક્કી કરો.

5

ઘટના	કર્ચો		
	A	B	C
$E_1$	25	45	70
$E_2$	-17	45	77
$E_3$	-15	49	80
$E_4$	10	38	52

અથવા

(A) જોખમ હેઠળના નિર્ણય કરણના

6

(1) અપેક્ષિત નાણાકીય મૂલ્ય (EMV)

(2) EOL સમજાવો

(B) એકે રમકડા બનાવતી કંપની એકે નવી જાતનું રમકડું લાવી રહી છે કંપની એ નકકી કરવાનું કે આ રમકડા નું ઉત્પાદન પૂર્ણ, અંશતઃ કે ઓછી ક્ષમતાએ કરવું. કંપની ના ઉત્પાદન ના સ્વીકારની ત્રણ સપાટી છે. પ્રથમ વર્ષ નો શરતી અપેક્ષિત નફો નીચે પ્રમાણે છે.

ઉત્પાદનનો સ્વીકાર	નફો (૦૦૦ રૂમાં)		
	પૂર્ણ	મધ્યમ	ઓછી
સારો	80	70	50
ઠીક	50	45	40
ઓછી	-25	-10	0

નીચેના નિયમો હેઠળ ઇષ્ટતમ મેળવો

- (1) ગુરુ -ગુરુ
- (2) ગુરુ - લઘુ
- (3) લઘુ-ગુરુ
- (4) લાખ્વાસનો નિયમ
- (5) હરવિઝ નો નિયમ ( $\alpha=0.4$ )

(C) નીચે આપેલા વળતર પરથી હરવિઝ ના નિયમ અનુસાર શ્રેષ્ઠ નિર્ણય જણાવો.  $(\alpha = 0.7)$

કાર્ય	ઘટના		
	$E_1$	$E_2$	$E_3$
A	50	70	30
B	-20	10	60
C	40	40	40

Q.4 (A)  $x^2$  - ચલની વ્યાખ્યા આપો.  $2 \times 2$  વિસંભાવના કોષ્ટક માટે ચેટ્સ નો સુધારો સમજાવો

(B) નીચેનું કોષ્ટક એક સ્ટોરમાં 100 દિવસો દરમિયાન રેડીયો સેટના વેચાણની માહિતી આપે છે.

વેચાણ પ્રતિદિન	0	1	2	3	4	5	6
દિવસોની સંખ્યા	11	31	26	17	10	4	1

પોયસન વિતરણનું અન્વાયોજન કરી પરીક્ષણ કરો.

- (C) એક સમાન વિચરણવાળી પ્રમાણ્ય સમષ્ટિમાથી નીચેના ત્રણ નિદર્શો લેવામાં આવ્યા છે. તો સમષ્ટિના મધ્યકો એક સમાન છે. એવી પરીકલ્પના નુ પરીક્ષણ કરો. 5

X	35	40	45	-	-
Y	60	35	40	55	-
Z	70	30	50	60	70

### અથવા

- (A) બે ભિન્ન સમષ્ટિઓના વિચરણોની સમાનતા નુ પરીક્ષણ કરવા માટેનુ લઘુ નિદર્શ પરીક્ષણ સમજાવો. 6
- (B) નીચે આપેલી માહિતી પરથી "બંને નિદર્શો એક જ પ્રમાણ્ય સમષ્ટિમાથી લેવામાં આવ્યા છે." એમ કહી શકાય ? 1%. ની સાર્થક્તાની કક્ષાનો ઉપયોગ કરો. 9

નિદર્શ	કદ	મધ્યમ	અવલોકનોના વર્ગોનો સરવાળો
1	10	16	2920
2	9	15	2520

- (C) 19 અને 12 જોડાકાના બે સ્વતંત્ર નિદર્શોના સહસંબંધાકો અનુક્રમે 0.55 અને 0.75 છે. r ની કિંમતો શોધો બને નિદર્શો એક જ સમષ્ટિમાથી લેવાયા છે એ પરિકલ્પના સાથે સુસંગત છે? 5

- Q.5** (A) સંજ્ઞા પરીક્ષણ અને વીલકોક્ષન સંજ્ઞા ક્રમાંક પરીક્ષણ સમજાવો 6
- (B) બંને નિદર્શો એક સમાન સમષ્ટિમાથી લેવામાં આવ્યા છે. એ પરીકલ્પનાનુ  
 (1) ચિન્હ પરીક્ષણ  
 (2) વિલકોક્ષણ સંજ્ઞા પરીક્ષણ કરો. 9

X	42.7	50.4	44.2	49.7	49.4	55.3	46.1	49.8	48.7	41.9
Y	54.2	43.7	34.0	46.1	55.1	58.2	53.4	43.6	57.0	61.9

- (C) સુરત શહેરમાંથી યદ્યચ્છ રીતે અવલોકિત બે બાળકોવાળા 10 કુટુંબોના અઠવાડીક મોજશોખ ના ખર્ચ અવલોકનો નીચે મુજબ છે બે નિદર્શો એક જ સમષ્ટિમાથી લેવામાં આવ્યા છે. એ પરીકલ્પનાનું પરીક્ષણ "મેન વ્હટની" પરીક્ષણ દ્વારા કરો. 5

નિદર્શ - 1	51.95	54.15	70.45	48.19	59.38	56.00	51.50	51.86	62.60	54.78
નિદર્શ - 2	61.72	44.75	78.19	52.76	39.36	74.59	72.16	64.91	41.63	50.12

### અથવા

(A) પ્રાયલીય અને બિન પ્રાયલીય પરીક્ષણનો તફાવત લખો 6

(B) બે સમષ્ટિમાથી લીધેલ બે નિદર્શો નીચે મુજબ છે. મધ્યસ્થ પરીક્ષણ માટે 9

(i)  $x^2$ -વિતરણનો ઉપયોગ

(ii) અતિગુણોત્તર વિતરણનો ઉપયોગ કરીને " બંને સમષ્ટિઓનું સમાન છે" નું પરીક્ષણ કરો.

નિદર્શ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	50	50	65	40	42	58	60	53	55	38
Y	36	39	52	41	57	40	45	56	43	44

નિદર્શ	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
X	54	35	59	51	62	64	-	-	-	-
Y	55	32	34	58	46	60	49	62	50	64

(C) બિન પ્રાયલીય પરીક્ષણ માટે નીચેની માહિતી પરથી  $x^2$  ની કિંમત શોધો 5

વિગત	< M	> M	કુલ
નિદર્શ A	6	?	15
નિદર્શ B	?	?	?
કુલ	14	?	30

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