RAN-2108002203050031

RAN-2108002203050031

T.Y.B.Com. (External) Examination March - 2026

Statistics-III

[Total Marks: 50

સૂચના : / Instructions	Seat No.:
(1) ઉપરોક્ત દર્શાવેલ વિગતો ઉત્તરવહી પર અવશ્ય લખવી. Fill up strictly the above details on your answer book. (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) Simple calculator can be used. (6) Statistical table would be supplied on request.	Student's Signature

પ્ર-1. નીચેના પ્રશ્નોના ઉત્તર આપો. **20**

1) સમજાવોઃ હેતુલક્ષી વિધેય
2) સ્વતંત્રતાની માત્રા એટલે શું?
3) જો $n = 20$, $S = 5.5$ હોય તો સમષ્ટિનાં વિચરણ માટે 90% વિશ્વસનીય સીમાઓ શોધો.
4) એક દ્વિચલ સમષ્ટિમાંથી 15 જોડકાંનો નિદર્શ લેતા સહસંબંધાકની કિંમત –0.5 મળે છે. તો $H_0 : \rho = 0$ નું પરીક્ષણ કરો.
5) શિરોબિંદુની વ્યાખ્યા આપો.
6) નીચેના શ્રેણીકમાં નફો આપેલ છે ન્યુનત્તમ શ્રેણીકની રીતે નફાને મહત્તમ બનાવો.

	A	B	પુરવઠો
F_1	7	12	15
F_2	8	10	15
માંગ	14	11	

7) નીચે આપેલ નિયુક્તિની સમસ્યા ઉકેલો.

કાર્ય	યંત્રો		
	D_1	D_2	D_3
O_1	20	27	30
O_2	10	18	16
O_3	14	16	12

8) પ્રતિબંધો (Constraints) ની વ્યાખ્યા આપો.
9) એક નિદર્શનો કદ 4 છે $\Sigma di = 0.8$ અને $\Sigma(d_i - \bar{d})^2 = 12$ છે. આ માહિતી માટે t – આગણકની કિંમત શોધો.
10) એક જો નિદર્શનો કદ $n = 4$ અને $\Sigma(X_i - \bar{x})^2 = 12$ હોય તો $\sigma^2 = 2$ એ પરિકલ્પનાનું પરીક્ષણ કરો.

પ્ર–2. **A)** નિયુક્તિની સમસ્યા એટલે શું? નિયુક્તિની સમસ્યાના ઉકેલની હંગેરિયન રીત સમજાવો. **06**

B) આલેખની રીતે $Z = 18x + 15y$ મહત્તમ કિંમત નીચેની શરતોને આધીન મેળવો. **09**

$$-4x - 6y \le -24,$$
$$-2y + 4x \ge -4,$$
$$-6x + 8y \le 24,$$
$$0 \le x \le 5,$$
$$y \ge 2,$$
$$x \ge 0, y \ge 0.$$

C) નીચેની માહિતી પરથી *max* (*min* – *max*) ની રીતે પ્રારંભિક શક્ય ઉકેલ મેળવો તથા કુલ પરિવહન ખર્ચ શોધો. **05**

	D_1	D_2	D_3	પુરવઠો
A	38	22	34	30
B	26	32	40	50
C	30	50	26	38
D	42	26	20	22
માંગ	30	40	50	

OR

પ્ર–2. **A)** વાહનવ્યવહારની સમસ્યાનો ઉકેલ મેળવવાની વોગેલની અંદાજિત રીત સમજાવો. **06**

B) કુલ વાહનવ્યવહાર ખર્ચ ન્યૂનતમ કરવા નીચેના પરથી ઈષ્ટતમ વાહનવ્યવહારનો ઉકેલ શોધો. C થી Z માટે વાહનવ્યવહાર ની સગવડ ઉપલબ્ધ નથી. **09**

પ્લાન્ટ	માર્કેટ			પુરવઠો
	X	Y	Z	
A	5	2	8	150
B	4	3	5	150
C	2	4	–	200
D	6	3	4	250
માંગ	250	200	175	

C) એક કંપનીના 4 પ્લાન્ટમાં ચોક્કસ દવાનો ઉત્પાદન ખર્ચ અને GST નીચેના કોષ્ટકમાં આપેલ છે. તો કુલ ખર્ચ ન્યુનતમ થાય તે રીતે નિયુક્તિ આપો. **05**

કેન્દ્ર	ઉત્પાદન ખર્ચ (લાખ રૂ. માં)			
	A	B	C	D
P	40	46	48	42
Q	38	44	50	40
R	52	46	36	44
S	50	50	60	56

કેન્દ્ર	GST (લાખ રૂ. માં)			
	A	B	C	D
P	6	8	8	6
Q	6	10	12	8
R	8	6	4	8
S	10	10	14	14

પ્ર-3. **A)** અનિશ્ચિતતા હેઠળના નિર્ણયકરણના નિયમો જણાવો. **06**

B) એક દુકાનદારે માંગને પહોંચી વળવા માટે અઠવાડિયે દૂધના કેટલા કેસીસ સ્ટોકમાં રાખવા જોઈએ તે નક્કી કરવું છે. માંગનું વિતરણ નીચે મુજબ છે. (9) **09**

માંગ	15	16	17	18
સંભાવના	0.20	0.25	0.40	0.15

પ્રત્યેક કેસીસની પડતર કિંમત રૂ.100 છે. જે રૂપિયા 120 ના ભાવે વેચે છે. અઠવાડિયાના અંતે ન વેંચાયેલા કેસીસ તે સ્થાનિક ખેડૂતને (જે ઢોરનાં ખોરાકમાં ભેળવી દે છે). કેસીસ દીઠ રૂ.20 માં વેચે છે. જો અછત હોય તો કેસીસ દીઠ થતો નફો રૂ.20 અને ગ્રાહકની નારાજગીથી રૂ. 20 નું નુકસાન થાય છે. એમ તે દુકાનદાર માને છે. એટલે જેટલા એકમોની અછત પડે તેટલા દરેક એકમદીઠ રૂ.40 નું નુકસાન થાય છે. આ ઉપરથી

i) વળતર શ્રેણીકની રચના કરો.
ii) EMV શોધી અને શ્રેષ્ઠ વિકલ્પ જણાવો.
iii) EOL શોધો અને શ્રેષ્ઠ વિકલ્પ જણાવો.
iv) સંપૂર્ણ માહિતીનું અપેક્ષિત મૂલ્ય (EVPI) શોધો

C) 1) સમજાવો : અમાન્ય ક્રિયાઓ. **05**

2) નીચે આપેલા વળતર પરથી લાપ્લાસની રીતે શ્રેષ્ઠ નિર્ણય જણાવો.

કાર્ય	ઘટના			
	E_1	E_2	E_3	E_4
A	8	0	–9	3
B	–4	10	18	–2
C	15	5	0	7

OR

પ્ર-3. **A)** જોખમ હેઠળના નિર્ણયકરણના :- **06**

1) અપેક્ષિત નાણાકીય મૂલ્ય (EMV).
2) EOL સમજાવો.

B) એક વ્યક્તિ અનિશ્ચિત આર્થિક પરિસ્થિતિ હેઠળ વૈકલ્પિક રોકાણ યોજનાઓ A, B, C, માંથી એકમો રોકાણ કરવાનું વિચારે છે. આ નિર્ણય સમસ્યાનો વળતર શ્રેણીક નીચે પ્રમાણે છે. **09**

વિકલ્પો	આર્થિક પરિસ્થિતી		
	1	2	3
A	50,000	70,000	30,000
B	–20,000	10,000	60,000
C	40,000	40,000	40,000

(1) લાપ્લાસ (2) ગુરુ લઘુ (3) લઘુ ગુરુ નુકસાન નિયમ (4) ગુરુ ગુરુ નિયમના આધારે શ્રેષ્ઠ રોકાણ યોજના મેળવો.

C) (1) નિર્ણય સિધ્ધાન્તની મર્યાદા જણાવો. **05**

(2) નીચે આપેલા વળતર પરથી હરવીઝના 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

પ્ર-4. A) જ્યારે નિદર્શ જોડકામાં ન હોય ત્યારે બે બે લઘુનિદર્શોના મધ્યકો વચ્ચેના તફાવતની સાર્થકતાનું પરીક્ષણ સમજાવો. તમે કરેલી ધારણા જણાવો. **06**

B) નીચેનું કોષ્ટક ચાર સેલ્સમેન દ્વારા ઓક્ટોબર, નવેમ્બર અને ડિસેમ્બર માસમાં થયેલ રેફ્રિજરેટરનું વેચાણ દર્શાવે છે. શું ચાર સેલ્સમેન દ્વારા થયેલાં વેંચાણ વચ્ચે અને જુદા જુદા માસમાં થયેલા વેચાણ તફાવત સાર્થક છે? **09**

માસ	સેલ્સમેન			
	A	B	C	D
ઓક્ટોબર	50	40	48	39
નવેમ્બર	46	48	50	45
ડિસેમ્બર	39	44	40	39

C) 120 ડૉક્ટરો, 150 વકીલો તથા 130 યુનિવર્સિટી પ્રોફેસરોને એક ચોક્કસ રાષ્ટ્રીય નીતિ બાબતે તેમનો પ્રતિભાવ જાણવામાં આવ્યો. તેમણે દરેકે દેશની રાષ્ટ્રીય નીતિની તરફેણમાં, વિરુદ્ધમાં તથા તટસ્થ ભાવે આપેલા પ્રતિભાવો નીચે કોષ્ટકમાં આપેલ છે. **05**

વ્યવસાય	પ્રતિભાવ			
	તરફેણ	વિરુદ્ધ	તટસ્થ	કુલ
ડૉક્ટરો	80	30	10	120
વકીલો	70	40	40	150
પ્રોફેસરો	50	50	30	130
કુલ	200	120	80	400

આ માહિતીને આધારે એમ કહી શકાય કે રાષ્ટ્રીય નીતિ બાબતે ડૉક્ટરો., વકીલો અને પ્રોફેસરો એ આપેલા અભિપ્રાયો સમાન છે?

OR

પ્ર-4. A) અન્યાયોજન યોગ્યતા એટલે શું? અન્વાયોજન યોગ્યતાના પરીક્ષણ તરીકે χ^2 – પરીક્ષણ જણાવો. **06**

B) નીચે આપેલી માહિતી પરથી બંને નિદર્શો એક જ પ્રમાણ્ય સમષ્ટિમાંથી લેવામાં આવ્યા છે. એમ કહી શકાય? 1%ની સાર્થકતાની કક્ષાનો ઉપયોગ કરો. **09**

નિદર્શ	કદ	મધ્યક	અવલોકનોના વર્ગોનો સરવાળો
I	10	16	2920
II	9	15	2520

C) 28 અને 16 કદનાં બે યદચ્છ નિદર્શોના સહસંબંધાંકો અનુક્રમે 0.55 અને 0.75 છે. તો બંને સહસંબંધાકોની કિંમતો વચ્ચેનો તફાવત સાર્થક છે. **05**

પ્ર-5. A) બિન પ્રાચલીય પરીક્ષણમાં મધ્યસ્થ પરીક્ષણ સમજાવો. **06**

B) બંને નિદર્શો એક સમાન સમષ્ટિમાંથી લેવામાં આવેલા છે. એ પરિકલ્પનાનું (1) ચિહ્ન પરીક્ષણ (2) વિલકોક્ષન સંજ્ઞા ક્રમ પરીક્ષણ થી પરીક્ષણ કરો. **09**

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	55.4	58.2	53.4	43.6	57.0	61.9

C) 1) ચિહ્ન પરીક્ષણ અને વિલકોક્ષન સંજ્ઞા ક્રમ પરીક્ષણ વચ્ચેનો ભેદ સમજાવો.

2) બિન પ્રાચલીય પરીક્ષણ માટે નીચેની માહિતી પરથી χ^2 ની કિમત શોધો. **05**

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

OR

પ્ર-5. A) પ્રાચલીય અને બિન પ્રાચલીય પરીક્ષણ નો તફાવત લખો. **06**

B) બે સમષ્ટિમાંથી લીધેલ બે નિદર્શો નીચે મુજબ છે. મધ્યસ્થ પરીક્ષણ માટે

1) χ^2 વિતરણનો ઉપયોગ.

2) અતિગુણોતર વિતરણ ઉપયોગ કરીને ''બંને સમષ્ટિઓ સમાન છે.'' નું પરીક્ષણ કરો. **09**

નિદર્શ	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
X	52	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) નીચેના નિરીક્ષિત કિંમતોના બે ગણો બે સમષ્ટિમાંથી નિદર્શન દ્વારા મેળવ્યા હતા. મેન વ્હિટની U-પરીક્ષણનો ઉપયોગ કરી, ''બંને સમષ્ટિઓ એક જ વિતરણ વિધેય ધરાવે છે'' તેવી પરિકલ્પનાનું પરીક્ષણ કરો. **05**

નિદર્શ I	25	30	28	34	24	25	13	32	24	30	31	35	–	–	–
નિદર્શ II	44	34	22	8	47	31	40	30	32	35	18	21	35	29	22

ENGLISH VERSION

Q-1. Answer the following questions. **20**

1) Explain: Objective Function
2) What is Degree of freedom?
3) Find 90% confidence limits for the population variance if n = 20, S = 5.5.
4) Taking a sample of 15 pairs from a random set, the value of the correlation coefficient is -0.5. Test the hypothesis that $H_o : \rho = 0$.
5) Define: Extreme Point
6) Given the profit in the following maximize the profit by Matix minima method.

	A	B	Supply
F_1	7	12	15
F_2	8	10	15
Demand	14	11	

7) Solve the following assignment problem.

Act	Machine		
	D_1	D_2	D_3
O_1	20	27	30
O_2	10	18	16
O_3	14	16	12

8) Define Constraints.

9) A sample size of 4 is $\Sigma di = 0.8$ and $\Sigma(d_i - \overline{d})^2 = 12$. Find the value of the t- coefficient for this data.

10) If the sample size is n = 4 and $\Sigma(X_i - \overline{x})^2 = 12$, then test the hypothesis that $\sigma^2 = 2$.

Q-2. **A)** What is assignment problem? Explain the Hungarian way of solving the assignment problem. **06**

B) Find the maximum value of $Z = 18x + 15y$ graphically subject to the following conditions. **09**

$$-4x - 6y \leq -24,$$
$$-2y + 4x \geq -4,$$
$$-6x + 8y \leq 24,$$
$$0 \leq x \leq 5,$$
$$y \geq 2,$$
$$x \geq 0, y \geq 0.$$

C) Find the initial feasible solution in the form at max (min-max) from the following information and find the total transportation cost. **05**

	D_1	D_2	D_3	Supply
A	38	22	34	30
B	26	32	40	50
C	30	50	26	38
D	42	26	20	22
Demand	30	40	50	

OR

Q-2. **A)** Explain Vogel's approximate method of solving the traffic problem. **06**

B) Find the optimal transportation solution from the following to minimize the total transportation cost. Transport facility from C to Z is not available. **09**

Plant	Market			Supplies
	X	Y	Z	
A	5	2	8	150
B	4	3	5	150
C	2	4	–	200
D	6	3	4	250
Demand	250	200	175	

C) The manufacturing cost and GST of a certain drug in 4 plants of a company are given in the table below. So assign in such a way that the total cost is minimised. **05**

Centre	Cost of Production (Rs. in Lakhs)			
	A	B	C	D
P	40	46	48	42
Q	38	44	50	40
R	52	46	36	44
S	50	50	60	56

Centre	GST (Rs. in Lakhs)			
	A	B	C	D
P	6	8	8	6
Q	6	10	12	8
R	8	6	4	8
S	10	10	14	14

Q-3. **A)** State the decision rules under uncertainty. **06**

B) A shopkeeper wants to determine how many cases of milk he should keep in stock per week to meet demand. The demand distribution is as follows. **09**

Demand	15	16	17	18
Probability	0.20	0.25	0.40	0.15

The outstanding price of each case is Rs.100. Which sells at the price of Rs 120. At the end of the week, the unsold cassava goes to a local farmer (who mixes it into cattle feed). Sells for Rs. 20 per case. If there is a shortage then the profit per case is Rs.20 and due to customer dissatisfaction Rs. 20 damage. That shopkeeper believes. So, as many units as there is a shortage, there is a loss of Rs.40 per unit. From this construct :–

i) the return series.

ii) Find EMV and state the best option.

iii) Find the EOL and state the best alternative.

iv) Find the expected value of complete information (EVPI).

C) 1) Explain: Inadmissible acts. **05**

2) State the Laplace optimal decision from the following returns.

Act	Event			
	E_1	E_2	E_3	E_4
A	8	0	–9	3
B	–4	10	18	–2
C	15	5	0	7

OR

Q-3. A) Decision under Risk :– **06**

1) Expected Monetary Value (EMV)
2) Explain EOL.

B) A person is considering investing units from alternative investment schemes A,B,C under uncertain economic conditions. The payoff series of this decision problem is as follows. **09**

Option	Economic situation		
	1	2	3
A	50,000	70,000	30,000
B	–20,000	10,000	60,000
C	40,000	40,000	40,000

Find out the Optimum investment scheme by using –
(1) Laplace (2) Maxi-Mini Rule (3) Min-Max Regret criteria Rule
(4) Maxi-Max Rule.

C) (1) State the limits of decision theory. **05**

(2) State the best decision according to Hurwiz rule from the following returns. ($\alpha = 0.7$)

Act	Event		
	E_1	E_2	E_3
A	50	70	30
B	–20	10	60
C	40	40	40

Q-4. 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. **06**

B) Following table shows the sales of refrigerators by four salesmen in the months of October, November and December. Is the difference between the sales made by the four salesmen and the sales made in different months significant? **09**

Month	Salesman			
	A	B	C	D
October	50	40	48	39
November	46	48	50	45
December	39	44	40	39

C) Three samples are taken comprising 120 doctors, 150 advocates and 130 University teachers. Each person chosen is asked to select one of the three categories that best represents his feeling towards a certain national policy. The three categories are in favour of policy (F). against the policy (A) and indifferent towards to policy (I). The result of the interviews are given below. **05**

Occupation	Reaction			
	F	A	I	Total
Doctors	80	30	10	120
Advocates	70	40	40	150
Uni. teachers	50	50	30	130
Total	200	120	80	400

On the basis of this data can it be concluded that the views of doctors, advocates and University teachers are homogeneous insofar as the National Policy under discussion is concerned?

OR

Q-4. **A)** What is test of Goodness of Fit? Explain χ^2 – test for Testing Goodness of Fits. **06**

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. **09**

Sample	Size	Mean	Sum of the squares of the observations
I	10	16	2920
II	9	15	2520

C) The correlation coefficients of the two random samples of size 28 and 16 are 0.55 and 0.75 respectively. So the difference between the values of both correlations is significant. **05**

Q-5. **A)** Explain the Median test. **06**

B) Test the hypothesis that "both the samples are dram from a same population by" (1) Signed test (2) Wilcoxen Signed rank test. **09**

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	55.4	58.2	53.4	43.6	57.0	61.9

C) (1) Explain the difference between sign test and Wilcoxen Signed rank test. **05**

(2) Find out χ^2_{cal} from the following data for non-parametric test.

	<M	>M	Total
Smple A	6	?	15
Smple B	?	?	?
Total	14	?	30

OR

Q-5. A) Write the difference between parametric and non parametric test. **06**

B) Following are the two representations of the two groups. To test for significance "both samples are equal." By Median test (1) using the χ^2 – distribution (2) using the Hyper-Geometric distribution. **09**

Sample	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
X	52	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) Following two sets observed values are drawn from two population by sampling. Test the hypothesis that "both sample have same distribution function" by Mann-Whitney U test. **05**

Sample I	25	30	28	34	24	25	13	32	24	30	31	35	–	–	–
Sample II	44	34	22	8	47	31	40	30	32	35	18	21	35	29	22