

1908060202040001
EXAMINATION OCTOBER 2024 (ATKT EXAM)
MASTER OF COMMERCE (STATISTICS)
(SECOND SEMESTER)
ADVANCED STATISTICS - IV

[Time: As Per Schedule]

[Max. Marks : 50]

Instructions:

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

- a. Name of the Examination: **MASTER OF COMMERCE (STATISTICS) (SECOND SEMESTER)**
 - b. Name of the Subject: **ADVANCED STATISTICS - IV**
 - c. Subject Code No: **1908060202040001**
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. Statistical tables would be supplied on request.

Seat No:

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

Student's Signature

English Version

[Max. Marks: 50]

Q.1 Answer the following questions in short.

10

- (1) Explain: Level of significance.
- (2) Write the characteristics of Non Parametric test.
- (3) For the probability distribution,
$$f(x, \theta) = \frac{1}{\theta} \cdot e^{-\frac{x}{\theta}}, x > 0, \theta > 0$$
On the basis of one observation the probability of having type I error $\alpha = 0.05$. For testing $H_0 : \theta = 2$ against $H_1 : \theta = 6$, if $x \geq c$ then H_0 is rejected, then find the value of c .
- (4) State the scale methods which are used in non-parametric methods.
- (5) Define run test.

- Q.2** (a) In a normal population $N(\mu, \sigma^2)$. The standard deviation is 100 and sample size is 25. To test the hypothesis $H_0 : \mu = 850$ against $H_1 : \mu = 880$, two tests are given below **8**
- Test - I : If $\bar{x} > 880$, then reject H_0 .
- Test - II : If $\bar{x} < 841.34$ or $\bar{x} > 880.66$ then reject H_0 .
- State which test is better one.

- (b) Explain: Neyman Pearson lemma and in testing of hypothesis two types of errors. **6**

OR

- (a) A random sample of size n with known σ^2 taken from the normal distribution $N(\theta, 1)$ on the basis of this distribution, obtain the best critical region of size α , by using Neyman Pearson lemma for testing, $H_0 : \theta = \theta_0$ against $H_1 : \theta = \theta_1$ **5**

- (b) A coin is tossed 6 times. Test $H_0 : P = \frac{1}{2}$ against $H_1 : P = \frac{3}{4}$. If the number of head occurs more than 4 times, then H_0 is rejected. Obtain the probability of type - I and type - II errors. **3**

- (c) A random sample of size n , taken from the probability distribution, $f(x, \theta) = \theta^x \cdot (1 - \theta)^{1-x}$, to test $H_0 : \theta = \theta_0$ against $H_1 : \theta = \theta_1$, where $\theta_1 > \theta_0$ by using Neyman Pearson lemma, obtain the best critical region of size α . **6**

- Q.3** (a) Explain the median test for more than two samples. **6**

- (b) Seven posters are put on each wall of a large hall of four walls A, B, C, D. Best twelve posters are to be selected. The result of selected posters of each wall is given below : **7**

Wall	A	B	C	D	Total
Frequency	3	7	0	2	12

Test the hypothesis that “There is no expected difference between the given selected ranks.” Using the Kolmogorov-Smirnov test.

OR

- (a) Explain Krushkal-Wallis test. Also explain how it is an improvement on median test. 6
- (b) Test whether the passenger cars are selected at random or not by Run test at 1 % level of significance for the following data. 7
 The speed of the passenger car is recorded (Km/hour) as below:
 56, 68, 70, 66, 80, 76, 58, 64, 72, 51, 62, 62, 69, 69, 77, 61, 56, 71, 50, 53, 52, 78, 67, 63, 59, 63, 63, 72, 57, 59, 42, 56, 47, 62, 67, 70, 63, 66, 69, 73.

- Q.4** (a) A random sample of size n is taken from the normal distribution $N(0, \sigma^2)$. On the basis of this distribution, obtain the best critical region of size α by using Neyman - Pearson lemma for testing $H_0 : \sigma^2 = \sigma_0^2$ against $H_1 : \sigma^2 = \sigma_1^2$. 7

- (b) The following are the final examination marks of four groups of ICW students by four different methods. 6

Method - I	88	67	72	76	69	-	-
Method - II	94	88	91	74	87	-	-
Method - III	85	82	79	84	61	72	80
Method - IV	86	70	82	63	-	-	-

Use Krushkal - Wallis test at 1 % level of significance to test the hypothesis that there is no difference between four methods.

OR

- (a) The mean of a random sample of size n , taken from the poisson distribution, $f(x, \theta) = \frac{e^{-\theta} \cdot \theta^x}{x!}$, $\theta > 0$, $x = 0, 1, 2, \dots$ is \bar{x} . Obtain the best critical region of size α which has the following form.
 $\bar{x} \leq a$, if $\theta_0 > \theta_1$
 $\bar{x} \geq b$, if $\theta_0 < \theta_1$
 to test $H_0 : \theta = \theta_0$ against $H_1 : \theta = \theta_1$ 7

- (b) Test the hypothesis “There is no difference between both the ranks”. By using Kendall T test. 6

x	82	60	74	60	69	76	52	69	68	54
y	32	36	29	27	55	58	40	46	50	60

Q.1 નીચેનાં પ્રશ્નોનાં ટૂંકમાં જવાબ આપો.

10

(1) સમજાવો : સાર્થકતાની કક્ષા

(2) અપ્રાયલીય પરીક્ષણોની લાક્ષણિકતાઓ લખો.

(3) સંભાવના વિતરણ $f(x, \theta) = \frac{1}{\theta} \cdot e^{-\frac{x}{\theta}}$, $x > 0$, $\theta > 0$ માં એક જ અવલોકનને આધારે $H_0 : \theta = 2$ વિરુદ્ધ $H_1 : \theta = 6$ નું પરીક્ષણ કરવામાં પ્રથમ પ્રકારની ભૂલની સંભાવના $\alpha = 0.05$ હોય અને જો $x \geq c$ હોય ત્યારે H_0 નો અસ્વીકાર કરવામાં આવે તો c ની કિંમત શોધો.

(4) બિનપ્રાયલીય પરીક્ષણ પદ્ધતિમાં ઉપયોગમાં લેવામાં આવતી માપ પદ્ધતિઓ જણાવો.

(5) સાનુક્રમ પરીક્ષણની વ્યાખ્યા આપો.

Q.2

(a) પ્રમાણ્ય સમષ્ટિ $N(\mu, \sigma^2)$ માં પ્રમાણિત વિચલન 100 અને નિદર્શ કદ 25 છે.

8

$H_0 : \mu = 850$ વિરુદ્ધ $H_1 : \mu = 880$ નું પરીક્ષણ કરવા માટે નીચે પ્રમાણે બે પરીક્ષણો આપવામાં આવ્યા છે. આ બે પરીક્ષણોમાંથી કયું પરીક્ષણ વધારે સારું છે? તે જણાવો

પરીક્ષણ - I : જો $\bar{x} > 880$ હોય તો H_0 નો અસ્વીકાર કરો.

પરીક્ષણ - II : જો $\bar{x} < 841.34$ અથવા $\bar{x} > 880.66$ હોય તો H_0 નો અસ્વીકાર કરો.

(b) સમજાવો : નેમન પિયર્સન પ્રમેય તથા પરિકલ્પના પરીક્ષણમાં બે પ્રકારની ભૂલો.

6

અથવા

(a) જ્ઞાત σ^2 વાળા પ્રમાણ્ય વિતરણ $N(\theta, 1)$ માંથી લીધેલા n કદવાળા યાદચ્છિક નિદર્શના આધારે $H_0 : \theta = \theta_0$ વિરુદ્ધ $H_1 : \theta = \theta_1$ ના પરીક્ષણ માટે નેમન પિયર્સન પ્રમેયનો ઉપયોગ કરીને α કદવાળો શ્રેષ્ઠ અસ્વીકૃતિ પ્રદેશ મેળવો.

5

(b) એક સિક્કાને 6 વખત ઉછાળવામાં આવે છે. $H_0 : P = \frac{1}{2}$ વિરુદ્ધ $H_1 : P = \frac{3}{4}$ નું પરીક્ષણ કરવાનું છે. જો 4 કરતાં વધુ છાપ મળે તો H_0 નો અસ્વીકાર કરવામાં આવે છે. તો પ્રકાર-1 અને પ્રકાર-2 ભૂલી સંભાવના શોધો. 3

(c) સંભાવના વિધેય $f(x, \theta) = \theta^x \cdot (1 - \theta)^{1-x}$ માંથી લીધેલાં n કદવાળા યાદૃચ્છિક નિદર્શના આધારે $H_0 : \theta = \theta_0$ વિરુદ્ધ $H_1 : \theta = \theta_1$, જ્યાં $\theta_1 > \theta_0$ ના પરીક્ષણ માટે નેમન-પિયરસન પ્રમેયનો ઉપયોગ કરીને α કદવાળો શ્રેષ્ઠ અસ્વીકૃતિ પ્રદેશ મેળવો. 6

Q.3 (a) બે થી વધુ નિદર્શો માટેનું મધ્યસ્થ પરીક્ષણ સમજાવો. 6

(b) એક વિશાળ હોલની ચાર દિવાલો A, B, C, D પર સાત-સાત ચિત્રો મૂકવામાં આવેલા છે. ઉત્તમ બાર ચિત્રો પસંદ કરવાનાં હતાં, પ્રત્યેક દિવાલ પરથી પસંદ થયેલ ચિત્રો નું પરિણામ આ પ્રમાણે છે. 7

દિવાલ	A	B	C	D	કુલ
આવૃત્તિ	3	7	0	2	12

આપેલા ક્રમાંકોની પસંદગી વચ્ચે કોઈ અપેક્ષિત તફાવત નથી એ પરિકલ્પનાનું પરીક્ષણ કોલ્મોગોરોવ-સ્મીરનોર પરીક્ષણ દ્વારા કરો.

અથવા

(a) ફૂલ વાલિસ પરીક્ષણ સમજાવો. આ પરીક્ષણ મધ્યસ્થ પરીક્ષણ પર કેવી રીતે સુધારો કરે છે તે સમજાવો. 6

(b) નીચેની માહિતી પરથી પેસેન્જર કારની પસંદગી ચદૃચ્છ રીતે કરી છે કે કેમ તેનું પરીક્ષણ, સાનુક્રમ પરીક્ષણ દ્વારા 1 % ની સાર્થકતાની કક્ષાએ કરો. 7

પેસેન્જર કારની ઝડપ (કિમી/કલાક) :-

56, 68, 70, 66, 80, 76, 58, 64, 72, 51, 62, 62, 69, 69, 77, 61, 56, 71, 50, 53, 52, 78, 67, 63, 59, 63, 63, 72, 57, 59, 42, 56, 47, 62, 67, 70, 63, 66, 69, 73.

Q.4 (a) પ્રમાણ્ય વિતરણ $N(0, \sigma^2)$ માંથી લીધેલાં n કદવાળા નિદર્શના આધારે $H_0 : \sigma^2 = \sigma_0^2$ વિરુદ્ધ $H_1 : \sigma^2 = \sigma_1^2$ ના પરીક્ષણ માટે નેમન-પિયરસન પ્રમેયનો ઉપયોગ કરી α કદવાળો શ્રેષ્ઠ અસ્વીકૃતિ પ્રદેશ મેળવો. 7

- (b) ICW ના વિદ્યાર્થીઓના ચાર જૂથે ચાર જુદી જુદી પધ્ધતિઓ દ્વારા જાણીને આપેલ પરીક્ષામાં મેળવેલા ગુણ નીચે મુજબ છે. ફરકલ-વોલિસ પરીક્ષણનો ઉપયોગ કરી 1 % ની સાર્થકતાની કક્ષાએ "ચારેય પધ્ધતિ વચ્ચે કોઈ તફાવત નથી" નું પરીક્ષણ કરો. 6

પધ્ધતિ - I	88	67	72	76	69	-	-
પધ્ધતિ - II	94	88	91	74	87	-	-
પધ્ધતિ - III	85	82	79	84	61	72	80
પધ્ધતિ - IV	86	70	82	63	-	-	-

અથવા

- (a) પોયસન વિતરણ $f(x, \theta) = \frac{e^{-\theta} \cdot \theta^x}{x!}$, $\theta > 0$, $x = 0, 1, 2, \dots$ માંથી લીધેલાં n કદનાં નિદર્શનો મધ્યક \bar{x} છે. તો સાબિત કરો કે $H_0 : \theta = \theta_0$ વિરુદ્ધ $H_1 : \theta = \theta_1$ ના પરીક્ષણ માટે α કરતાં વધારે કદ ન હોય તેવા શ્રેષ્ઠ અસ્વીકૃતિ પ્રદેશનું સ્વરૂપ નીચે પ્રમાણે છે. 7
- $\bar{x} \leq a$, જો $\theta_0 > \theta_1$
 $\bar{x} \geq b$, જો $\theta_0 < \theta_1$

- (b) નીચેની માહિતી પરથી "બંને ક્રમાંકો વચ્ચે તફાવત નથી". એવી નિરાકરણીય પરિકલ્પનાનું કેન્ડાલ T પરીક્ષણ કરો. 6

x	82	60	74	60	69	76	52	69	68	54
y	32	36	29	27	55	58	40	46	50	60

***** END *****