9/21

0212N910

Candidate's Seat No :________

M.Com Sem.-3 Examination
506 EC
Statestical Inference
December-2024

Time : 2-30 Hours] **[Max. Marks : 70**

Notes:

1. Figures to the right indicate marks of each question.
2. All Questions carry equal Marks.

Q.1.(a) What is Statistical Inference? How will you differentiate Theory of Estimation from the Theory of Hypothesis testing? Also distinguish between Point Estimation and Interval Estimation. **(08)**

આંકડાશાસ્ત્રીય તારવણી શું છે? આંગણન થિયરીથી તમે પરિકલ્પના પરીક્ષણ ના સિદ્ધાંતને કેવી રીતે અલગ કરશો? પોઈન્ટ અંદાજ અને અંતરાલ અંદાજ વચ્ચે પણ તફાવત કરો

(b) Define (Any Three): **(06)**

(1) Efficiency દક્ષતા

(2) Consistency સંગતતા

(3) Sufficiency પર્યાપ્તતા

(4) Moment estimator પ્રઘાત **આંગણક**

(5) Unbiasedness અનઅભિનતતા

OR

અથવા

Q.1. Explain the method of maximum likelihood estimator. State the properties of MLE. **(14)**

મહત્તમ વિસંભાવના આંગણક પદ્ધતિ સમજાવો. એમ.એલ.ઈ. ના ગુણધર્મો જણાવો

Q.2. Attempt Any Two: **(14)**

કોઈપણ બે ના જવાબ આપો:

(P.T.O)

N910-2

(1) If $X_1, X_2, \ldots, X_n$ is a random sample of size n from a population with variance σ^2, prove that $S^2 = \sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2/(n-1)$ is an unbiased estimator of σ^2.

જો $X_1, X_2, \ldots, X_n$ **વિચરણ** σ^2 ધરાવતી સમષ્ટિ માંથી n કદ નો રેન્ડમ નિદર્શ છે, સાબિત કરો કે $S^2 = \sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2/(n-1)$ i તે σ^2 નો અનભિનત આંગણક છે.

(2) Obtain a consistent estimator of $e^{-\lambda}$ for the parameter λ of Poisson distribution.

પોઈસન વિતરણના પેરામીટર λ માટે $e^{-\lambda}$ નો સંગત આંગણક મેળવો

(3) For Cauchy distribution prove that sample median is a consistent estimator of the population mean not the sample mean.

કોચી વિતરણ માટે સાબિત કરો કે નિદર્શનો મધ્યક નહિ પણ નિદર્શનો મધ્યસ્થ એ સમષ્ટિ મધ્યકનો સંગત આંગણક છે.

(4) Let $X_1, X_2, \ldots, X_n$ be a random sample drawn from a Bernoulli distribution having probabilities $1-\theta$ and θ for the values X=0 and X=1 respectively. Prove that $\frac{T(T-1)}{n(n-1)}$ is an unbiased estimator of θ^2 where $T = \sum X_i$

જો $X_1, X_2, \ldots, X_n$ વસ્તી બરનોલી વિતરણ ધરાવતી સમષ્ટિ માંથી n કદ નો રેન્ડમ નિદર્શ છે જ્યાં X=0 અને X=1 ની સંભાવનાઓ અનુક્રમે ' $1-\theta$ અને θ છે, તો સાબિત કરો કે $\frac{T(T-1)}{n(n-1)}$ તે θ^2 નો અનભિનત આંગણક છે, જ્યાં $T = \sum X_i$ છે.

OR

અથવા

Q.2.(a). Describe the method of moments. Obtain the moment estimators of the parameters of a two parameter Gamma distribution. **(07)**

પ્રધાત ની પદ્ધતિનું વર્ણન કરો. બે પ્રાચલો વાળા ગામા વિતરણના પ્રાચલો ના પ્રધાત આંગણકો પ્રાપ્ત કરો.

(b) Define MVUE. Also define CRLB and explain how it helps in obtaining MVUE. Obtain CRLB of θ for $f(x,\theta) = \frac{1}{\theta} e^{-x/\theta} \quad 0 < x < \infty, \theta > 0.$ **(07)**

Nº910-3

MVUE ની વ્યાખ્યા આપો તેમજ **CRLB** ની વ્યાખ્યા આપો અને તે **MVUE** મેળવવામાં કઈ રીતે મદદરૂપ છે તે સમજાવો. $f(x,\theta)=\frac{1}{\theta}e^{-x/\theta}\quad 0<x<\infty,\theta>0.$ માટે θ નો CRLB મેળવો. **(07)**

Q. 3. (a). Describe the method of moments. Obtain the moment estimators of the parameters of Binomial distribution. **(07)**

પ્રધાત **ની પદ્ધતિનું વર્ણન કરો.** દ્વિપદી **વિતરણના પ્રાચલો ના** પ્રધાત આંગણકો **પ્રાપ્ત કરો.**

(b). Define a Confidence Interval. Obtain 100(1-α)% confidence interval for the difference between two means of two normal populations with same known variance σ^2. **(07)**

એક વિશ્વસનીય અંતરાલ વ્યાખ્યાયિત કરો. સમાન જાણીતા વિચરણ σ^2 વાળા બે પ્રામાણ્ય સમષ્ટિઓના બે મધ્યકો **વચ્ચે** ના **તફાવત માટે 100 (1-α)% વિશ્વસનીય અંતરાલ મેળવો.**

OR

અથવા

Q.3. Define and Derive the SPRT, OC Function and ASN Function for Poisson Distribution **(14)**

પોઇસન વિતરણ માટે SPRT, OC Function and ASN Function **મેળવો.**

Q.4. (a). What is an experimental Design? Explain in detail the principles of experimental design. **(07)**

પ્રાયોગિક યોજના શું છે? પ્રાયોગિક યોજના ના સિદ્ધાંતો વિગતવાર સમજાવો

(b). Explain the Yates Table for 2^3 factorial Design **(07)**
2^3 અવયવી યોજનાનું યેટ્સનું કોષ્ટક સમજાવો

OR

અથવા

Q.4. (a). Carry out the Analysis of Variance for a 2^2 Factorial Experiment. **(07)**

(P.T.O)

N910-4

2^2 અવયવી યોજના નું વિશ્લેષણ કરો

(b) Carry out the analysis of the following LSD: **(07)**
નીચેની LSD નું વિશ્લેષણ કરો
(Use $F_{tab}(3, 6; 0.05)=8.9406$)

A(12)	C(19	B(10)	D(8)
C(18)	B(12)	D(6)	A(7)
B(22)	D(10)	A(5)	C(*)
D(12)	A(7)	C(27)	B(17)

Q.5. (a) Answer Briefly **Any One:** **(07)**
સંક્ષિપ્તમાં કોઈ એક જવાબ આપો:

(1) Two different fertilizers were used to a sample of eight plots of same size each. The farm yields from these plots are given below. Test the hypothesis that the two fertilizers yield the same output at 5% significance level using Two Sample Median Test.
એક જ કદના આઠ પ્લોટના નમૂનામાં બે અલગ અલગ ખાતરોનો ઉપયોગ કરવામાં આવતો હતો. આ પ્લોટમાંથી કૃષિ ઉપજ નીચે આપવામાં આવે છે. બે સેમ્પલ મેડિયન ટેસ્ટનો ઉપયોગ કરીને બે ખાતરો સમાન ઉત્પાદનને 5% **સાર્થકતા ની કક્ષા** પર ઉપજાવે છે તે પરિકલ્પના ને ચકાસો.

Fertilizer A	49	32	44	48	51	34	30	42
Fertilizer B	40	45	50	43	37	47	55	57

(2) In order to study the arrival pattern of the customers in the super market, the manager noted down the arrival sequence of customers gender wise M for a Man and W for a woman. Check whether the following sequence has random arrangement of M and W using Run Test:
સુપર માર્કેટમાં ગ્રાહકોના આવનારી પેટર્નનો અભ્યાસ કરવા માટે, મેનેજરએ મેન માટે M અને સ્ત્રી માટે W ના આગમન અનુક્રમે ગ્રાહકોના આગમન ક્રમ નોંધ્યા. નીચેના પરીક્ષણમાં રન ટેસ્ટનો ઉપયોગ કરીને M અને W ની રેન્ડમ ગોઠવણ છે કે કેમ તે તપાસો

MWWWMWWMMWWWWMMMWWMMWMMMWWWMMWWM
MWWMWWMMWWMWWMMWW

Q.5. (b) Answer in one or two lines only: (Any Seven) **(07)**

N910-5

ફક્ત એક અથવા બે વાક્યોમાં જવાબ આપો: (કોઈપણ સાત)

(1) Define UMP Test.
UMP પરીક્ષણ વ્યાખ્યાયિત કરે છે

(2) Define Power of the test
પરીક્ષણ નું સામર્થ્ય વ્યાખ્યાયિત કરો

(3) Define Type-I error and Type-II error.
પ્રકાર -1 ભૂલ અને પ્રકાર -2 ભૂલ વ્યાખ્યાયિત કરો.

(4) Define Level of Significance
સાર્થકતા ની કક્ષા વ્યાખ્યાયિત કરો

(5) Likelihood Function
વિસંભાવના આંગણક

(6) Rao Blackwell Theorem
રાવ બ્લેકવેલ પ્રમેય

(7) Cramer Rao Lower Bound of variance of an estimator
ક્રેમર- રાવ ની વિચરણની નીચલી સીમાનો આગણક

(8) Exponential family of distributions
ઘાતાંકીય વિતરણોનું કુટુંબ

(9) Best Critical Region
શ્રેષ્ઠ અસ્વિકૃતિ પ્રદેશ

OR

અથવા

Q.5. Multiple Choice Questions: (14)

Question.1.	**Criteria to check a point estimator to be good are _________** **એક બિંદુ સારા અંદાજને તપાસવા માટેના માપદંડ_______ છે**
A.	Consistency **સંગતતા**
B.	Unbiasedness **અનઅભિનતતા**

(P.T.O)

NV910-6

C.	Efficiency દક્ષતા
D.	All the given આપેલ બધા
Question.2	**Consistency of an estimator can be checked by comparing** **________ની સરખામણી કરીને આંગણકની સંગતતા ચકાસી શકાય છે**
A.	Mean મધ્યક
B..	Mean Square મીન સ્ક્વેર
C.	Variance વિચરણ
D.	Standard Deviation પ્રમાણિત વિચલન
Question.3	$X_1, X_2, \cdots, X_n$ be a random sample from the density f(x; θ), where θ may be vector. If the conditional distribution of $X_1, X_2, \cdots, X_n$ given S=s does not depend on θ for any value of s, then statistic is called___________. **$X_1, X_2, \cdots, X_n$ એ સંભાવના ઘટત્વ વિધેય f (x; θ) નો યદૃચ્છ નિદર્શ હોઈ શકે છે, જ્યાં θ વેક્ટર હોઈ શકે છે. જો $X_1, X_2, \cdots, X_n$ આપેલ S = s નું શરતી વિતરણ s ના કોઈપણ મૂલ્ય માટે θ પર આધારિત નથી, તેવા આંગણકને _________ કહેવામાં આવે છે.**
A.	Minimax Statistic મિનિમેક્સ સ્ટેટિસ્ટિક
B..	Efficient Statistic દક્ષ સ્ટેટિસ્ટિક
C.	Sufficient Statistic પર્યાપ્ત સ્ટેટિસ્ટિક
D.	Consistent Statistic સંગત સ્ટેટિસ્ટિક
Question.4	**Power of Test is related to_________.** પાવર ઓફ ટેસ્ટ સંબંધિત છે _________.
A.	Type-I Error પ્રકાર -1 ભૂલ
B.	Type-II Error પ્રકાર -2 ભૂલ
C.	Both Type-I and Type-II Errors બંને પ્રકાર -1 અને પ્રકાર -2 ભૂલો
D.	All of the given આપેલ બધા
Question.5	**A confidence interval estimate of variance is constructed around ________.** **વિચરણનો વિશ્વસનીય અંતરાલ અંદાજ ________ની આસપાસ બાંધવામાં આવે છે**

N910-7

A.	the Point estimate of variance **વિચરણનો બિંદુ આંગણક**
B.	the Population mean **સમષ્ટિનો મધ્યક**
C.	the Population Variance **સમષ્ટિનું વિચરણ**
D.	the Sample Variance **નિદર્શ નું વિચરણ**
Question.6.	If $Var(\hat{\theta}) \rightarrow 0$ as $n \rightarrow \infty$, then $\hat{\theta}$ is said to be ________? જો $V(\hat{\theta}) \rightarrow 0$ ને $n \rightarrow \infty$ તરીકે, તો પછી $\hat{\theta}$ ને ________ કહેવામાં આવે છે?
A.	Sufficient પર્યાપ્ત
B..	Efficient દક્ષ
C.	Unbiased અનભિનત
D.	Consistent સંગત
Question.7	If $f(x_1, x_2, \ldots x_n; \theta) = g(t; \theta)\, h(x_1, x_2, \ldots, x_n)$, then t is ________ **જો** $f(x_1, x_2, \ldots x_n; \theta) = g(t; \theta)\, h(x_1, x_2, \ldots, X_n)$, **તો પછી ટી ____ છે**
A.	Consistent સંગત
B.	**Sufficient.** પર્યાપ્ત
C.	Efficient દક્ષ
D.	Unbiased અનભિનત
Question.8	In design of Experiments, the uncontrollable factors are the factor ________ પ્રાયોગિક યોજનાઓ માં બેકાબૂ પરિબળો એ પરિબળ છે ________
A.	That varies according to a normal distribution તે પ્રામાણ્ય વિતરણ અનુસાર બદલાય છે
B..	That does not vary at all તે બિલકુલ બદલાતાં નથી
C.	That can be controlled by the user તે વપરાશકર્તા દ્વારા નિયંત્રિત કરી શકાય છે
D.	That cannot be changed according to the wish of the user તે વપરાશકર્તાની ઇચ્છા અનુસાર બદલી શકાતો નથી
Question.9	To test the hypothesis $H_0: \mu_1 = \mu_2$, the sampling distribution is the set of values for

(P.T.O)

W910-8

	પરિકલ્પના H_0: test $\mu_1 = \mu_2$ ચકાસવા માટે, નિદર્શનું વિતરણ એ મૂલ્યોનો સમૂહ છે
A.	$\bar{X}_1 - \bar{X}_2$
B..	$\bar{X}_1 + \bar{X}_2$
C.	μ_1-μ_2
D.	μ_1+μ_2
Question.10	What is the relationship between a 95% confidence interval and a 99% confidence interval from the same sample **95% વિશ્વસનીય અંતરાલ અને તે જ નિદર્શના 99% વિશ્વસનીય અંતરાલ વચ્ચે શું સંબંધ છે**
A.	The 95% interval will be wider 95% અંતરાલ વિશાળ થશે
B.	The 99% interval will be wider 99% અંતરાલ વધુ વ્યાપક રહેશે
C.	Both the intervals have the same width બંને અંતરાલો સમાન પહોળાઈ ધરાવે છે
D.	All of the given is True આપેલ તમામ સાચું છે
Question.11	**An experimental design, where the experimental units are randomly assigned to the treatments is known as ________** એક પ્રાયોગિક યોજના, જ્યાં પ્રાયોગિક એકમોને માવજતો યદૃચ્છ રીતે ફાળવેલ છે તે __________ તરીકે ઓળખાય છે
A.	Factor block design પરિબળ બ્લોક યોજના
B.	Latin square design લેટિન ચોરસ યોજના
C.	Randomized block design યદૃચ્છ બ્લોક યોજના
D.	Completely randomized design સંપૂર્ણ યદૃચ્છ યોજના
Question.12	**A linear combination of k treatments in which the sum of the coefficients of the treatments is zero, is called a __________.** માવજતોનો રેખીય સંયોજન જેમાં માવજતોના સહગુણાંકોનો સરવાળો શૂન્ય હોય છે, એ __________ કહેવામાં આવે છે
A.	Factorial experiment પરિબળ પ્રયોગ
B.	Contrast વિરોધાભાસ

N910-9

C.	Treatment માવજત
D.	Experimental error પ્રાયોગિક ભૂલ
Question.13	The F ratio in a completely randomized ANOVA is the ratio of સંપૂર્ણ યદૃચ્છ એનોવા માં એફ રેશિયો એ __________ ગુણોત્તર છે
A.	MST/MSE
B.	MSE/MSTR
C.	MSE/MST
D.	MSTR/MSE
Question.14.	The Spearman Rank-Correlation test requires that the____________? સ્પિયરમેન રેન્ક-સહસંબંધન પરીક્ષણ માટે જરૂરી છે કે__________?
A.	Data must be measured on the same scale ડેટા સમાન સ્કેલ પર માપવા જોઈએ
B.	Data should be of ordinal scale at least ડેટા ઓછામાં ઓછો ઓર્ડિનલ સ્કેલનો હોવો જોઈએ
C.	Data must be distribution at least approximately as a t-distribution આશરે ટી-વિતરણ તરીકે ડેટાનું વિતરણ હોવું આવશ્યક છે
D.	Data must be from two independent samples ડેટા બે સ્વતંત્ર નીદર્શોનો હોવો જોઈએ

****