

This question paper contains 3 printed pages.

**B.A./B.Sc. (Part-II)**

**2176/2126-I**

**B.A./B.Sc. (Part-II) EXAMINATION, 2023**

100113

(Common for the Faculties of Arts and Science)

[ Also Common with Subsidiary Paper of B.A./B.Sc. (Hons.) Part-II ]

(Three-Year Scheme of 10+2+3 Pattern)

**STATISTICS - I**

(Statistical Inference)

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 65 for Arts, 50 for Science

समय : 3 घंटे

अधिकतम अंक : कला के लिए 65, विज्ञान के लिए 50

- (i) Attempt five questions in all, selecting one question from each Unit.  
प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न का चयन करते हुए, कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।
- (ii) All questions carry equal marks.  
सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।
- (iii) Write your roll number on question paper before start writing answer of questions.  
प्रश्नों के उत्तर लिखने से पूर्व प्रश्न-पत्र पर रोल नम्बर अवश्य लिखिए।

**UNIT - I / इकाई - I**

1. 1.1 Define sample, statistic, estimator and sampling distribution.  
प्रतिदर्श, आँकड़ा, अनुमानक और प्रतिचयन वितरण को परिभाषित कीजिए।
- 1.2 Obtain the sampling distribution of mean of binomial and normal distribution.  
द्विपद और सामान्य बंटन के माध्य का प्रतिचयन बंटन प्राप्त कीजिए।
- OR / अथवा**
- 1.3 Define chi-square statistic. Derive its pdf and hence obtain mgf of chi-square distribution.  
काई-वर्ग आँकड़े को परिभाषित कीजिए। इसका pdf प्राप्त करें और इस प्रकार काई-वर्ग वितरण का mgf प्राप्त करें।

**UNIT - II / इकाई - II**

2. 2.1 Define Student's t-statistic and obtain its pdf.  
फिशर t-आँकड़े को परिभाषित करें एवं इसका pdf प्राप्त करें।
- 2.2 Write down and explain four applications of t-statistic.  
t-आँकड़े के चार अनुप्रयोग लिखें व समझाएँ।
- OR / अथवा**
- 2.3 Define F-Statistic. Give its pdf. If  $X \sim F(m, n)$ , give the distribution of  $\frac{1}{X}$ .  
F-आँकड़ों को परिभाषित करें। इसका pdf लिखें। अगर  $X \sim F(m, n)$ , तो  $\frac{1}{X}$  का वितरण प्राप्त करें।
- 2.4 Establish the relationship between t, chi-square and F-statistic.  
t, काई-वर्ग एवं F-आँकड़ों में संबंध स्थापित करें।

### UNIT - III / इकाई - III

3. 3.1 What do you understand by consistency of an estimator? Give example of a consistent estimator.  
अनुमानक की संगतता से आप क्या समझते हैं? संगत अनुमानक का उदाहरण दें।
- 3.2 State and prove the invariance property of consistent estimators.  
संगत अनुमानक की अपरिवर्तनीयता गुण बताएँ एवं साबित करें।

OR / अथवा

- 3.3 Obtain the maximum likelihood estimate of  $\theta$  in  
 $f(x; \theta) = (1 + \theta)x^\theta; 0 < x < 1$  based on an independent sample of size  $n$ . Examine whether this estimate is sufficient for  $\theta$ .  
दिए गए  $n$  परिमाण के स्वतंत्र प्रतिदर्श के आधार पर  $\theta$  का अधिकतम संभावित अनुमानक प्राप्त करें। साथ ही परीक्षण करें कि वह  $\theta$  का यथेष्ट अनुमानक है।  $f(x; \theta) = (1 + \theta)x^\theta; 0 < x < 1$
- 3.4 Define confidence interval and confidence limits.  
विश्वास अंतराल और विश्वास सीमा को परिभाषित करें।

### UNIT - IV / इकाई - IV

4. 4.1 Define the following terms :  
निम्नलिखित पदों का व्याख्या कीजिए :
- (a) Null hypothesis and alternative hypothesis  
निकरणीय एवं वैकल्पिक परिकल्पना
- (b) Simple and composite hypothesis  
सरल एवं संयुक्त परिकल्पना
- (c) Type-I and Type-II error  
प्रथम एवं द्वितीय प्रकार की त्रुटियाँ
- (d) Critical Region  
क्रांतिक क्षेत्र
- (e) Power of a test  
परीक्षण की पावर

OR / अथवा

- 4.2 State and prove Neyman-Pearson lemma for finding the best critical region.  
सबसे अच्छा क्रांतिक क्षेत्र को पाने के लिए दिए गए नेमान-पियर्सन लेमा को लिखें और साबित करें।
- 4.3 Use the Neyman-Pearson lemma to find the best critical region for testing  $\theta = \theta_0$  against  $\theta = \theta_1 > \theta_0$ , in case of a Normal population  $N(\theta, \sigma^2)$ , where  $\sigma^2$  is known.  
सामान्य बंटन  $N(\theta, \sigma^2)$  के मामले में, जहाँ  $\sigma^2$  ज्ञात है, नेमान-पियर्सन लेमा के प्रयोग से  $\theta = \theta_0$  को  $\theta = \theta_1 > \theta_0$  के विपरीत परीक्षण करें।

UNIT - V / इकाई - V

5. 5.1 Give the test for testing the difference of means. How do we carry out the test if population variance is unknown ?  
माध्यमों के अन्तर के परीक्षण के लिए परीक्षण दीजिए। यदि जनसंख्या विचरण अज्ञात है तो हम परीक्षण कैसे करते हैं ?

- 5.2 The average hourly wage of a sample of 150 workers in a plant 'A' was Rs. 2.56 with a standard deviation of Rs. 1.08. The average wage of a sample of 200 workers in plant 'B' was Rs. 2.87 with a standard deviation of Rs. 1.28. Can an applicant safely assume that the hourly wages paid by plant 'B' are higher than those paid by plant 'A' ?

एक संयंत्र 'A' में 150 श्रमिकों के प्रतिदर्श का औसत प्रति घंटा वेतन 2.56 रुपये था, 1.08 रुपये के मानक विचलन के साथ। प्लांट 'B' में 200 श्रमिकों के नमूने का औसत वेतन 2.87 रुपये था, 1.28 रुपये के मानक विचलन के साथ। क्या एक आवेदक सुरक्षित रूप से मान सकता है कि संयंत्र 'B' द्वारा भुगतान की गई प्रति घंटा मजदूरी संयंत्र 'A' द्वारा भुगतान की गई मजदूरी से अधिक है ?

OR / अथवा

- 5.3 What are non-parametric tests ? State the assumptions associated with non-parametric tests.  
गैर-पैरामीट्रिक परीक्षण क्या हैं ? गैर-पैरामीट्रिक परीक्षणों से जुड़ी मान्यताओं को बताएं।

- 5.4 Define run. Explain run test in detail.  
रन परीक्षण को परिभाषित करें एवं विस्तार से समझाएँ।

- o o o -