Total No. of Printed Pages - 4

पत्र - II / PAPER - II

FRO4 - ST

सांख्यिकी

STATISTICS

पूर्णांक : 200 **समय : 3 घण्टे**

Full Marks : 200 **Time : 3 Hours**

निर्देश :

प्रश्न–पत्र **दो खण्डों** में विभक्त है। परीक्षार्थी को **खण्ड–अ** से **चार** अनिवार्य और **खण्ड–ब** से **चार** विषयनिष्ठ वैकल्पिक प्रश्नों का उत्तर देना है। **खण्ड–अ** के अनिवार्य प्रश्न में **4** विषयनिष्ठ प्रश्न हैं जिसमें प्रत्येक विषयनिष्ठ प्रश्न के **10 अंक** हैं। इसके अतिरिक्त **खण्ड–ब** के **7** विषयनिष्ठ वैकल्पिक प्रश्नों में से किन्हीं **4** विषयनिष्ठ प्रश्न का उत्तर दें जिनमें प्रत्येक प्रश्न के **40 अंक** हैं। वैकल्पिक प्रश्नों का उत्तर वर्णनात्मक रूप से लिखें।

Instructions :

The question paper is divided into **two sections**. The candidates will be required to answer **Four** compulsory Subjective questions from **Section - A** and **four** optional **subjective** questions from **Section - B**. There shall be compulsory **Four Subjective** type questions, each of **10 marks**. In additional, there shall be **7** optional subjective questions in **Section - B**, of which candidates will be required to answer only **4 subjective** questions, each of **40 marks**. The optional questions shall be answered in the descriptive form.

खण्ड – अ / Section - A

1. लैटिन वर्ग रूपरेखा का वर्णन कीजिए। इनकी मान्यताएँ लाभ एवं सीमायें लिखिये। यादृच्छिक रूपरेखा में लुप्त प्रेक्षेप तकनीक को समझाइये। **[10]**

निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

i) 2^n गुणात्मक रूप रेखा, पूर्ण एवं आंशिक गुमाव

ii) 3^2 गुणात्मक प्रयोग

iii) सिप्लट–प्लॉट रूपरेखा एवं संतुलित अपूर्ण ब्लॉक रूपरेखा।

Describe the Latin square design. State it assumptions, advantages and limitations. Explain the missing plot techniques in randomized block-design.

Write short notes on the following:

i) 2^n factorial design, total and partial confounding.

ii) 3^2 factorial experiment.

iii) Split-plot design and balance in complete block design.

2. सरल यादृच्छिक प्रतिदर्श चयन के अंतर्गत अनुपात विधि तथा प्रतिगमन विधि द्वारा आकलन को समझाइये। वे परिस्थितीयाँ बताइये जिनमें इन आकलकों को वरीयता दी जाती हैं।

स्तरीकृत यादृच्छिक प्रतिदर्श चयन के अंतर्गत अनुपात एवं प्रतिगमन विधियों द्वारा आकलन का संक्षिप्त वर्णन कीजिए।

द्वि-चरणीय प्रतिदर्श चयन की प्रक्रिया स्पष्ट कीजिए तथा अनुपात एवं प्रतिगमन आकलन में इसकी उपयोगिता पर इसकी चर्चा कीजिए। **[10]**

Explain the ratio method and regression method of estimation under simple random sampling. State the conditions under which these estimators are preferred.

Describe the ratio and regression methods of estimation under starified random sampling briefly. Explain the procedure of double (two-phase) sampling and discuss its use in ratio and regression estimation.

3. समान आकार की प्रथम चरण ईकाईया वाले द्वि-स्तरीय प्रतिदर्श कथन की योजना स्पष्ट कीजिए।

जनसंख्या माध्य के आकलक का व्युत्पादन कीजिए तथा इसके प्रसरण का उल्लेख कीजिए। प्रत्येक कोष्ट में समान प्रेश्रण संख्या वाले प्रयोगों के लिए प्रसरण विश्लेषण को समझाइये। **[10]**

i) एक मार्गी वर्गीकरण

ii) द्वि मार्गी वर्गीकरण

iii) त्रि मार्गी वर्गीकरण

(प्रत्येक स्थिति में प्रतिरूप तथा विचरण के स्त्रोत स्पष्ट कीजिए।)

Explain the scheme of two-stage sampling with equal-sized first-stage units. Derive the estimator of the population mean and state its variance (outline only).

Explain the analysis of variance (ANOVA) for experiments with an equal number of observations per call under:

i) One-way classification

ii) Two way classification

iii) Three way classification

(Outline the model and sources of variation in each case)

4. बडे प्रतिदर्श विश्वास आंतराल की संकल्पना स्पष्ट कीजिए। जनसंख्या माध्य μ के लिए 100 $(1-\alpha)\%$ बड़े प्रतिदर्श विश्वास अंतराल प्राप्त कीजिए। **[10]**

सम्भाव्यता अनुपात परीक्षण का वर्णन कीजिए।

इसके गुण तथा अनुप्रयोग स्पष्ट कीजिए। सम्भाव्यता अनुपात परीक्षण प्रयोग कर कार्ड-वर्ग परीक्षण का व्युत्पादन कीजिए।

Explain the concept of a large sample confidence interval. Obtain a large sample 100 $(1-\alpha)\%$ confidence interval for the population mean μ.

Describe the likelihood ratio test. State its properties and explain its application. Apply the likelihood ratio test. State its properties and explain its applications. Apply the likelihood ratio test to derive the chi-square test for goodness of fit.

खण्ड – ब / Section - B

1. $\bar{X}$ और R चार्ट के लिए नियंत्रण सीमाएँ व्युत्पन्न कीजिए और वे एक साथ कैसे उपयोग किए जाते हैं। समझाइये। **[40]**

Derive the control limits for $\bar{X}$ and R charts and explain how they are used together.

2. रैखिक प्रोग्रामिंग में दैतता की संकल्पना को समझाइए तथा एक दिए गए प्राइमल समस्या का द्वैत व्युत्पन्न कीजिए। **[40]**

Explain the concept of Duality in linear programming. Derive the Dual of a given primal problem.

3. a) अर्थमिति में सूचकांकों की अवधारणा और महत्त्व को समझाइए। तथा इनके प्रमुख प्रकारों और उपयोग की विवेचना कीजिए।

Explain the concept and significance of Index number in Econometrics. Discuss their major types and application.

b) लास्पेयरेस और पास्चे सुचकांक संख्याओं को व्युत्पन्न कीजिए। तथा उनके सापेक्ष गुण-दोषों की विवेचना कीजिए।

Derive Laspeyres and Paasche index number. Discuss their relative merits and demerits.

[40]

4. a) सामान्य रैखिक मॉडल (G.L.M.) की संरचना तथा उसकी मान्यताओ की व्याख्या करें। तथा संख्यिकीय विश्लेषण अर्थमिति में उसके महत्त्व की विवेचना कीजिए। **[20]**

Explain the structure and assumptions of the General Linear Model (G.L.M.). Discuss its importance in statistical analysis and Econometrics.

b) सामान्य रैखि मॉडल में पैरामीटर्स के लिए साधारण न्यूनतम वर्ग (OLS) अनुमानक को व्युत्पन्न करें। गॉस-मार्कोव अनुमानों के तहत इसे BLUE (सर्वोत्तम रेखीय अनमिनत) अनुमानक करें। **[20]**

Derive the Ordinary Least Squares (OLS) estimator for parameters in General Linear Model. Prove that it is BLUE under the Gauss-Markov assumptions.

5. भारत में अधिकारिक संख्यिकी के प्रमुख कार्य, स्रोत तथा उपयोगों का विश्लेषण कीजिए। डाटा संकल्पन एवं प्रसार की प्रणाली में प्रमुख सीमाएँ क्या हैं? साक्ष्म-आधारित नीति निर्माण हेतु भारत की अधिकारिक संख्यिकी को सुदृढ़ करने हेतु अपने सुझाव दीजिए। **[40]**

Analyse the key function, source and uses of official statistics in India. What are the major limitations in the system of data compilation and dissemination. Suggest ways in which India's official statistics could be strengthened to support evidence-based policy making.

6. a) विकासशील देशों की जनसंख्या गतिशीलता को समझने में जनसंख्या संक्रमण सिद्धान्त का क्या महत्त्व है? भारत के संदर्भ में अपने उत्तर स्पष्ट कीजिए। **[20]**

Discuss the significance of the Demographic transition theory in understanding population dynamics of developing countries. Illustrate your answer with reference to India.

b) जनसंख्या वृद्धि और आर्थिक विकास के मध्य संबंध का विश्लेषण कीजिए। जनांकिकीय लाभांश तथा जनांकिकीय भार का विश्लेषण भारत को संदर्भीत करते हुए कीजिए। **[20]**

Analyse the relationship between population growth and economic development. Discuss with reference to demographic dividend and demographic burden w.r.t. India.

7. मनोमिति में कारक विश्लेषण (Factor Analysis) की अवधारणा, प्रकारों तथा अनुप्रयोगों पर समालोचनात्मक चर्चा कीजिए। यह गुप्त मनोवैज्ञानिक संरचनाओं के मापन में किस प्रकार सहायक हैं? **[40]**

Critically discuss the concept, type and application of Factor Analysis in psychometry. How does it contribute to the measurement of latent psychological constructs?

□□□□