



Total No. of Printed Pages - 6

1ST0001

पत्र - I / PAPER - I
FRO3-ST
सांख्यिकी
STATISTICS

पूर्णांक : 200
Full Marks : 200

समय : 3 घण्टे
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 addition, 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. सहसंबंध की परिभाषा दीजिए। घनात्मक तथा ऋणात्मक (negative) सह संबंध में अंतर स्पष्ट कीजिए। सहसंबंध गुणांक के कोई दो गुण लिखिए। [10]

निम्नलिखित सारणी में दो चरों X और Y के मान दिये गये हैं

X	1	2	3	4	5
Y	2	4	5	4	6

- i) X और Y के बीच सहसंबंध गुणांक ज्ञात कीजिए।
ii) X और Y का प्रतिगमन समीकरण प्राप्त कीजिए।

Define correlation. Explain the difference between positive and negative correlation. Also, state any two properties of the coefficient of correlation.

The following data give the values of two variables X and Y

X	1	2	3	4	5
Y	2	4	5	4	6

- i) Find the coefficient of correlation between X and Y.
ii) Obtain the regression equation of Y on X.

2. केन्द्रीय प्रवृत्ति के माप तथा विसरण के माप को परिभाषित कीजिए। माध्य मानक विचलन तथा वक्रता की संकल्पनाओं को संक्षेप में समझाइयें। [10]

निम्नलिखित आंकड़े छात्रों के एक समुह द्वारा प्राप्त अंकों का वितरण दर्शाते हैं।

अंक	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 60
आवृत्ति	5	9	14	8	4

निम्नलिखित की गणना दीजिए।

- i) अंकगणितीय माध्य
ii) मानक विचलन
iii) कार्ल पीयरसन का वक्रता गुणांक





Define measures of central tendency and measures of dispersion. Explain briefly the concepts of mean, standard deviation and skewness.

The following data represent the distribution of marks obtained by a group of students:

Marks	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 60
Frequency	5	9	14	8	4

Calculate:

- Arithmetic mean
- Standard deviation
- Karl Pearson's coefficient of skewness

3. प्रायिकता का योग प्रमेय कथन सहित समझाइए। यह किस स्थिति में

[10]

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B)?$$

के रूप में सरल हो जाता है। साथ ही प्रायिकता का गुणक प्रमेय भी लिखिए।

52 ताश की पत्तों की एक अच्छी तरह फेंटी हुई गड्डी में से एक पत्ता यादृच्छिक रूप से निकाला जाता है। यह ज्ञात कीजिए कि निकाला हुआ पत्ता

- बादशाह या हुकुम हो,
- बादशाह और हुकुम दोनों हो।

State and explain the addition theorem of probability. Under what condition does it reduce to

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B)?$$

Also, state the multiplication theorem of probability.

A card is drawn at random from a well shuffled pack of 52 playing cards. Find the probability that the card draw is

- a king or a spade
- a king and a spade





4. बेयस प्रमेय कथन सहित स्पष्ट कीजिए। बेयस प्रमेय के उपयोग की कोई दो परिस्थितियाँ लिखिए। [10]

तीन पेटियाँ B_1 , B_2 और B_3 में निम्नलिखित प्रकार से गेंदें रखी हैं :

- B_1 : 2 सफेद 1 काली गेंद
- B_2 : 1 सफेद 2 काली गेंद
- B_3 : 3 सफेद 1 काली गेंद

एक पेटि यादृच्छिक रूप से चुनी जाती है और उसमें से एक गेंद निकाली जाती हैं। यदि निकाली गई गेंद सफेद है तो यह प्रायिकता ज्ञात कीजिए कि यह गेंद पेटि B_3 से निकाली गई हो।

State and explain Bay's theorem. Mention any two situations where Bay's theorem is applicable.

Three Boxes B_1 , B_2 and B_3 contain balls as follows:

- B_1 : 2 white one black ball
- B_2 : 1 white two black balls
- B_3 : 3 white one black ball

A box is selected at random and one ball is drawn is from it. If the ball drawn is white. Find the probability that it was drawn from box B_3 .

खण्ड - ब / Section - B

1. एक बॉक्स में n एक समान गेंदें हैं जो $1, 2, \dots, N$ के अनुसार क्रमांकित हैं, से n गेंदें निकाली जाती हैं। माना कि निकाली गई n गेंदों पर $X_1, X_2, \dots, X_n$ संख्याओं को दर्शाया गया है, तो $V = V_{ar}(S_n)$ मान निकालें

जहाँ $S_n = \sum_{i=1}^n x_i$. [40]

A box contains n identical balls numbered $1, 2, \dots, N$ of these, n balls drawn at a time. Let $X_1, X_2, \dots, X_n$. Denote the numbers on n ball drawn. Then find the value of

$V = V_{ar}(S_n)$, where $S_n = \sum_{i=1}^n x_i$.





2. केंद्रीय सीमा प्रमेय का उपयोग करते हुए निम्न का मूल्यांकन करें

[40]

Using the central limit theorem, evaluate

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{j=0}^n \binom{j+n-1}{j} \frac{1}{2^{j+n}}, j = 0, 1, 2, \dots$$

3. मान लें कि X और Y दो विविक्त यादृच्छिक चर हैं जिनका संयुक्त प्रायिकता द्रव्यमान फलन निम्न प्रकार से परिभाषित हैं।

$$P(X = m, Y = n) = \frac{e^{-1}}{(n-m)! m! 2^n}, m = 0, 1, 2, \dots, n, n = 0, 1, 2, \dots, n$$

X और Y सीमान्त प्रायिकता द्रव्यमान फलन ज्ञात कीजिए।

यह ज्ञात कीजिए कि Y = 5 पर दिये जाने पर X का सशर्त प्रायिकता द्रव्यमान फलन क्या होगा। यह ज्ञात कीजिए कि X = 6 पर दिये जाने पर Y का सशर्त प्रायिकता द्रव्यमान फलन क्या होगा।

[40]

Let the joint probability mass function of a random variable X and Y be given by

$$P(X = m, Y = n) = \frac{e^{-1}}{(n-m)! m! 2^n}, m = 0, 1, 2, \dots, n, n = 0, 1, 2, \dots, n$$

Find the marginal probability mass function of X and Y. Also find the conditional probability mass function of X given that Y = 5 and that of Y given that X = 6.

4. सिद्ध कीजिए कि अवशेषों $X_{1.23}$ और $X_{2.13}$ के बीच सहसंबंध गुणांक $X_{1.3}$ और $X_{2.3}$ के बीच सहसंबंध गुणांक के समान परिमाण का किन्तु विपरीत चिह्न वाला होता है।

[40]

Show that the correlation coefficient between the residuals $X_{1.23}$ and $X_{2.13}$ is equal and opposite to that between $X_{1.3}$ and $X_{2.3}$.





5. मान लीजिए A और B दो घटनाएँ हैं, जिन के लिए $P(A|B) = 0.3$ और $P(A|B^c) = 0.4$ है तो $P(B|A)$ और $P(B^c|A^c)$ को $P(B)$ के पदों में व्यक्त कीजिए। [40]

Let A and B be two events with $P(A|B) = 0.3$ and $P(A|B^c) = 0.4$. Find $P(B|A)$ and $P(B^c|A^c)$ in terms of $P(B)$.

6. कलश I, II और III में से चीजें हैं [40]

1 सफेद, 2 काली और 3 लाल गेंदें हैं

2 सफेद, 1 काली और 1 लाल गेंदें है और

4 सफेद, 5 काली और 3 लाल गेंदें हैं।

एक कलश को रैंडमली चुना जाता है और दो गेंदें निकाले जाती हैं। वे सफेद और लाला हीं हों, इसकी क्या संभावना है, कि वे कलश I, II या III से निकाली गई हैं।

The contents of Urn I, II and III are as follows:

1 white, 2 black and 3 red balls

2 white, 1 black and 1 red balls and

4 white, 5 black and 3 red balls

One urn is chosen at random and two balls drawn. They happen to white and red. What is the probability that they come from urns, I, II and III?

7. एक वितरण के लिए माध्य 10 हैं, प्रसरण 16, $\gamma_1, + 1$ हैं और β_2 4 हैं। मूल के सापेक्ष प्रथम चार आघूर्ण ज्ञात कीजिए। वितरण के बारे में अपने विचार रखें। [40]

For a distribution, the mean is 10, variance is 16, γ_1 is + 1 and β_2 is 4. Obtain the first four moments about the origin. Comment upon the nature of distribution.

□□□□

