

**B - 1179**

**B.Sc. (Third Year) EXAMINATION,  
March/April 2024  
MATHEMATICS**

**Group B**

**Major**

**Paper-I**

(Probability and Statistics)

*Time : Three Hours*

*Maximum Marks : 70*

**नोट-** सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

Attempt all questions.

खण्ड 'अ'

(Section 'A')

1. प्रायिकता का योज्य नियम लिखिए। 2

Write additive law of probability.

अथवा

(Or)

कुंकुदता को समझाइए।

Explain Kurtosis.

**P.T.O.**

2. सिद्ध कीजिए कि पतोलगमन (समाश्रयण) गुणांकों का समान्तर माध्य सह-सम्बन्ध गुणांक से बड़ा होता है। 2  
*Prove that the Arithmetic mean of the coefficient of regression is greater than the coefficient of correlation.*

अथवा

(Or)

शून्य परिकल्पना को परिभाषित कीजिए।

Define Null hypothesis.

3. किसी अधिवर्ष में 53 बुधवार के होने की क्या प्रायिकता है ? 2

*What is the chance the a leap year selected at random, will contain 53 Wednesday.*

अथवा

(Or)

मार्थकता स्तर को समझाइए।

Explain level of significance.

खण्ड 'ब'

(Section 'B')

4. माण्ड्यकी का एक प्रश्न तीन विद्यार्थियों A, B और C को हल करने के लिए दिया गया, जिनके द्वारा हल किये

जाने की प्रायिकतायें क्रमशः  $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}$  है। यदि वे सभी प्रश्न को हल करने का प्रयत्न करें तो प्रश्न के हल किये जाने की प्रायिकता क्या है ? 9

A problem in Statistics is given to three students A, B and C whose chances of solving are  $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}$  respectively. If they all try to solve the problem, what is the probability that the problem will be solved?

अथवा

(Or)

एक बॉक्स में  $a$  सफेद और  $b$  काली गेंद हैं, इनमें से  $c$  गेंदें खींची जाती हैं। दर्शाइए कि खींची गयी सफेद गेंदों की

प्रत्याशा  $\frac{ca}{(a+b)}$  है। 9

A box contains  $a$  white and  $b$  black balls,  $c$  balls are drawn. Show that the expectation of the numbers of white balls drawn is

$$\frac{ca}{(a+b)}$$

5. एक श्रेणी जिसमें  $x$  के मान  $1^2, 2^2, 3^2, \dots, n^2$  हैं, के लिए माध्य, प्रसरण तथा मानक विचलन की गणना कीजिए। 9

Calculate the mean, variance and standard deviation for a series in which the values of  $x$  are  $1^2, 2^2, 3^2, \dots, n^2$ .

अथवा

(Or)

छः पासों को 729 बार फेंका जाता है। आप कितनी बार कम-से-कम तीन पासों पाँच या छः दर्शाने की आशा करते हैं ?

Six dice are thrown 729 times. How many times do you expect at least three dice to show a five or six ?

6. निम्नलिखित समीकरणों से  $x, y$  और  $z$  के सत्याभाषित मानों को ज्ञात कीजिए : 9

$$x - y + 2z = 3$$

$$3x + 2y - 5z = 5$$

$$4x + y + 4z = 21$$

$$-x + 3y + 3z = 14$$

Find the most plausible values of  $x, y$  and  $z$  from the following equations :

$$x - y + 2z = 3$$

$$3x + 2y - 5z = 5$$

$$4x + y + 4z = 21$$

$$-x + 3y + 3z = 14$$

( 5 )

B - 1179

अथवा

(Or)

यदि दो चरों  $x$  और  $y$  के प्रकरण में दो समाश्रयण रेखाओं (प्रतीपगमन रेखाओं) के बीच का न्यूनकोण  $\theta$  हो, तो दर्शाइए कि

$$\tan \theta = \frac{1-r^2}{r} \cdot \frac{\sigma_x \sigma_y}{\sigma_x^2 + \sigma_y^2}$$

जहाँ  $r$ ,  $\sigma_x$  और  $\sigma_y$  अपने सामान्य अर्थ में प्रयुक्त किये गये हैं।

If  $\theta$  is the acute angle between the two regression lines in case of two variables  $x$  and  $y$ , show that :

$$\tan \theta = \frac{1-r^2}{r} \cdot \frac{\sigma_x \sigma_y}{\sigma_x^2 + \sigma_y^2}$$

Where  $r$ ,  $\sigma_x$ ,  $\sigma_y$  have their usual meanings.

7. किसी जिले के मौसम सम्बन्धी अभिलेखों से 900 दिनों का प्रतिदर्श लिया गया और उनमें से 100 दिन कुहरा युक्त पाये गये। जिले में कुहरायुक्त दिनों के प्रतिशत की संभावित सीमायें क्या हैं ?

9

P.T.O.

( 6 )

B - 1179

A sample of 900 days is taken from meteorological records of a certain district and 100 of them are found to be foggy. What are the probable limits to the percentage of foggy days in the districts ?

अथवा

(Or)

निम्नलिखित तालिका से परिकल्पना का परीक्षण कीजिए कि फूल का रंग पर्ण की समतलता से स्वतन्त्र है :

|          | समतल पर्ण | कुंचित पर्ण | योग |
|----------|-----------|-------------|-----|
| सफेद फूल | 99        | 36          | 135 |
| लाल फूल  | 20        | 5           | 25  |

निम्नलिखित तालिका के प्रयोग से जो  $\chi^2$  के लिए 1 d.f. के लिए  $P$  के भिन्न-भिन्न मान हैं :

|          |       |       |       |
|----------|-------|-------|-------|
| $P$ :    | 0.5   | 0.1   | 0.05  |
| $\chi^2$ | 0.453 | 2.706 | 3.841 |

From the following table, test the hypothesis that the flower colour is independent of flatness of leaf :

|               | Flat leaves | Curled leaves | Total |
|---------------|-------------|---------------|-------|
| White flowers | 99          | 36            | 135   |
| Red flowers   | 20          | 5             | 25    |

( 7 )

B - 1179

Use the following table giving values of  $\chi^2$  for 1 d.f. for different values of P.

|          |       |       |       |
|----------|-------|-------|-------|
| P:       | 0.5   | 0.1   | 0.05  |
| $\chi^2$ | 0.453 | 2.706 | 3.841 |

खण्ड 'स'

(Section 'C')

8. सिद्ध कीजिए दो यादृच्छिक चरों के योग की प्रत्याशा उनकी प्रत्याशाओं के योग के बराबर होती है, अर्थात्

$$E(x + y) = E(x) + E(y) \quad 14$$

Prove that the expectation of the sum of two random variates is equal to the sum of their expectations, i.e., <https://www.jiwajionline.com>

$$E(x + y) = E(x) + E(y)$$

अथवा

(Or)

द्विपद वंटन का माध्य, प्रसरण और मानक विचलन व्युत्पन्न कीजिए।

Derive mean, variance and standard deviation of Binomial distribution.

9.  $x$  को स्वतन्त्र चर मानते हुए निम्नलिखित समंकों के लिए द्विघातीय परवलय का आसंजन कीजिए : 14

|     |     |
|-----|-----|
| $x$ | $y$ |
| 0   | 1   |
| 1   | 5   |
| 2   | 10  |
| 3   | 22  |
| 4   | 38  |

( 8 )

B - 1179

Fit a second degree parabola to the following data regarding  $x$  as an independent variable :

|     |     |
|-----|-----|
| $x$ | $y$ |
| 0   | 1   |
| 1   | 5   |
| 2   | 10  |
| 3   | 22  |
| 4   | 38  |

अथवा

(Or)

$2 \times 2$  सम्भावना सारणी के लिए जिसकी आवृत्तियाँ

$\begin{array}{c|c} a & b \\ \hline c & d \end{array}$  हैं, सिद्ध कीजिए कि स्वतन्त्र आवृत्तियों के आधार

पर गणना किए गये  $\chi^2$  का मान

$$\chi^2 = \frac{(a + b + c + d)(ad - bc)^2}{(a + b)(c + d)(b + d)(a + c)} \quad \text{है।}$$

For the  $2 \times 2$  contingency table :

$$\begin{array}{c|c} a & b \\ \hline c & d \end{array}$$

Prove that chi-square test of independence gives :

$$\chi^2 = \frac{(a + b + c + d)(ad - bc)^2}{(a + b)(c + d)(b + d)(a + c)}$$

B - 1179