

**B.A./B.Sc. SECOND SEMESTER EXAMINATION 2022  
STATISTICS**

**DESCRIPTIVE STATISTICS (BIVARIATE) & PROBABILITY THEORY**

Time : 3:00 Hours

Max. Marks : 75

नोट : प्रश्नपत्र के तीन खण्ड 'अ' 'ब' और 'स' हैं। प्रत्येक खण्ड में दिये गये निर्देशों के अनुसार प्रश्नों का उत्तर दीजिए।

Note : The question paper has three sections 'A' 'B' & 'C'. Answer the questions as per the instructions given in the each section.

खण्ड 'अ' (अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

Section 'A' (Very Short Answer Type Questions)

नोट : किन्हीं 07 प्रश्नों का उत्तर दीजिये। प्रत्येक प्रश्न के उत्तर की अधिकतम सीमा 50 शब्द हैं। 7X2=14

Note : Attempt any 07 questions. Answer of each question should not exceed 50 words.

1.1 Draw a rough sketch of scatter diagram with points

$$\{(X, Y):(x, y)=(2, 4), (6, 8), (10, 15) \text{ and } (-2, -4)\}$$

बिन्दुओं  $\{(X, Y):(x, y)=(2, 4), (6, 8), (10, 15) \text{ and } (-2, -4)\}$  से प्रकीर्ण चित्र का एक रफ स्वरूप निरूपित कीजिए।

1.2 Rank the observations 25, 14, 90, -35, 70, 15, -11, 36, -5, 92, 11 and obtain the value of sum of square of ranks.

समंकों 25, 14, 90, -35, 70, 15, -11, 36, -5, 92, 11 को कोटि क्रम में करें और कोटियों के बर्गों का योग प्राप्त करें।

1.3 If regression coefficients  $b_{YX}$  and  $b_{XY}$  are -0.9 and -0.4 respectively then write value of coefficient of correlation.

**P.T.O.**

यदि समाश्रयण गुणांक  $b_{YX}$  और  $b_{XY}$  क्रमशः  $-0.9$  और  $-0.4$  हैं तो सहसम्बन्ध गुणांक का मान लिखिए।

- 1.4 If sum of square of residuals of lines  $Y = 6 + 3X$  and  $Y = 4 + 6X$  are 5678 and 6785 respectively then which of the straight line between the two is more fitted to data  $(x, y)$  ?

यदि रेखाओं  $Y = 6 + 3X$  और  $Y = 4 + 6X$  के अवशेषों के वर्ग का योग क्रमशः 5678 और 6785 है, तो दोनों के बीच की कौन सी सीधी रेखा समंकों  $(x, y)$  के लिए अधिक उपयुक्त है ?

- 1.5 For two attributes it is given that class frequency  $(AB)=15$ ,  $(A\beta)=20$  and  $N=100$ . What will be value of class frequency  $(\alpha)$  ?

दो गुणों के लिए वर्ग बारम्बारता  $(AB)=15$ ,  $(A\beta)=20$  और  $N=100$  दिया गया है। वर्ग बारम्बारता  $(\alpha)$  का मान क्या होगा ?

- 1.6 If mean and variance of binomial random variable are 9 and 6 respectively then what will be probability of failure of the event ?

यदि द्विपद यादृच्छिक चर का माध्य और प्रसरण क्रमशः 9 और 6 है, तो घटना के विफल होने की प्रायिकता क्या होगी ?

- 1.7 Is following function a probability density function ?

$$f(x) = \begin{cases} \frac{2}{5}x & \text{if } -2 < x < 3 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

क्या निम्नलिखित फलन, एक प्रायिकता घनत्व फलन है ?

$$f(x) = \begin{cases} \frac{2}{5}x & \text{if } -2 < x < 3 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

1.8 Draw a rough sketch normal curve which shows mean 40.

एक प्रसामान्य वक्र का एक रेखाचित्र खींचिए जो माध्य 40 दर्शाता है।

1.9 Write relation between mean and variance of standard normal distribution.

मानक प्रसामान्य वितरण के माध्य और विचरण के बीच सम्बन्ध लिखिए।

1.10 Let probability mass function of a random variable X is :

X	1	3	6
P(x)	0.20	0.50	0.30

Write probability mass function Y = 2X.

मान लीजिए एक यादृच्छिक चर X का प्रायिकता मात्रा फलन है :

X	1	3	6
P(x)	0.20	0.50	0.30

Y = 2X का प्रायिकता मात्रा फलन लिखिए।

खण्ड 'ब' (लघु उत्तरीय प्रश्न)

### Section 'B' (Short Answer Type Questions)

नोट : किन्हीं 05 प्रश्नों का उत्तर दीजिये। प्रत्येक प्रश्न के उत्तर की अधिकतम सीमा 200 शब्द हैं। 5X5=25

Note : Attempt any 05 questions. Answer of each question should not exceed 200 words.

1. Define Coefficient of correlation. Show that coefficient lies between  $-1$  and  $1$ .  
सहसम्बन्ध के गुणांक को परिभाषित कीजिए। दिखाएँ कि गुणांक  $-1$  और  $1$  बीच रहता है।
2. Explain any two properties of regression coefficients.  
प्रतीपगमन गुणांकों के किन्हीं दो गुणों की व्याख्या कीजिए।
3. On the basis of 5 pairs of observations the two normal equations of regression line Y on X are  $5a + 15b = 20$  and  $15a + 55b = 70$ . Find value of covariance between X and Y.  
प्रेक्षणों के 5 जोड़े के आधार Y पर X के समाश्रयण रेखा के दो सामान्य समीकरण  $5a + 15b = 20$  और  $15a + 55b = 70$  हैं। X और Y के बीच सहप्रसरण का मान ज्ञात कीजिए।
4. What is meant by association of attributes. Explain Yule's method of association.  
गुणों के साहचर्य का क्या अर्थ है ? यूल के साहचर्य विधि को समझाइये।
5. Show that Poisson distribution is limiting case of binomial distribution.  
दिखाइये कि प्वासा वितरण द्विपद वितरण का सीमित रूप है।
6. Define exponential distribution and obtain its mean and variance.  
घातांकीय वितरण को परिभाषित कीजिए तथा इसका माध्य तथा प्रसरण ज्ञात कीजिए।
7. Define normal distribution and discuss its properties.  
प्रसामान्य वितरण को परिभाषित करें और इसके गुणों की चर्चा करें।

8. Let probability density function of a random variable  $X$  is

$$f(x) = e^{-x} \text{ if } x \geq 0 \\ 0 \text{ otherwise}$$

Find probability density function of random variable  $Y$  defined as  $Y = 2X + 4$  and obtain  $E(Y)$ .

मान लीजिए एक यादृच्छिक चर  $X$  का प्रायिकता घनत्व फलन है :

$$f(x) = e^{-x} \text{ if } x \geq 0 \\ 0 \text{ otherwise}$$

$Y = 2X + 4$  के रूप में परिभाषित यादृच्छिक चर  $Y$  का प्रायिकता घनत्व फलन ज्ञात कीजिए और  $E(Y)$  प्राप्त कीजिए।

खण्ड 'स' (दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

### Section 'C' (Long Answer Type Questions)

नोट : किन्हीं 03 प्रश्नों का उत्तर दीजिये। प्रत्येक प्रश्न के उत्तर की अधिकतम सीमा 400 शब्द हैं। 3X12=36

Note : Attempt any 03 questions. Answer of each question should not exceed 400 words.

9. Write the situations in which Spearman's rank correlation is preferred over Karl Pearson's coefficient of correlation. Derive formula of rank correlation.

उन स्थितियों को लिखिए जिनमें कार्ल पियर्सन के सहसम्बन्ध गुणांक की तुलना में स्पीयरमैन के कोटि सहसम्बन्ध को प्राथमिकता दी जाती है। कोटि सहसम्बन्ध का सूत्र व्युत्पन्न करें।

10. Explain principles of least square and by using this principle fit regression line  $Y = a + bX$  on the basis of  $n$  observations

$$(x_i, y_i) \quad i = 1, 2, \dots, n .$$

न्यूनतम वर्ग के सिद्धान्त की व्याख्या करें और इस सिद्धान्त का उपयोग करते

हुए  $n$  समकों  $(x_i, y_i) \quad i = 1, 2, \dots, n$  के आधार पर प्रतिगमन रेखा

$Y = a + bX$  का आसंजन करें।

11. What is meant by consistency of data ? Discuss the conditions of consistency of data in case of three attributes. For  $n$  attributes

$A_1, A_2, \dots, A_n$ , having zero order frequency  $N$ , show that

$$(A_1 A_2 \dots A_n) \geq (A_1) + (A_2) + \dots + (A_n) - (n-1)N$$

आंकड़ों की संगतता से क्या अभिप्राय है ? तीन गुणों के लिए आंकड़ों की

संगतता के शर्तों का उल्लेख कीजिए।  $n$  गुणों  $A_1, A_2, \dots, A_n$ , जिसका

शून्य क्रम बारम्बारता  $N$  है के लिए दिखाइये कि

$$(A_1 A_2 \dots A_n) \geq (A_1) + (A_2) + \dots + (A_n) - (n-1)N$$

12. Define Hypergeometric distribution and obtain expressions for its mean and variance.

पराज्यामिति वितरण को परिभाषित करें और इसके माध्य और विचरण के

लिए व्यंजक प्राप्त करें।

13. Let  $X \sim N(\mu, \sigma^2)$ . Show that mean, median and mode of  $X$  is  $\mu$ .

माने लें कि  $X \sim N(\mu, \sigma^2)$ । दर्शाइये कि  $X$  का माध्य, माध्यिका और

बहुलक  $\mu$  है।

14. Joint density function of random variables  $X$  and  $Y$  are given below :

$$f(x, y) = \begin{cases} \frac{1}{2}xe^{-y} ; 0 < x < 2, y > 0 \\ 0, & \text{elsewhere} \end{cases}$$

Find distribution of random variable  $Z$  defined as  $Z = X + Y$ .

यादृच्छिक चर  $X$  और  $Y$  के संयुक्त घनत्व फलन नीचे दिये गये हैं :

$$f(x, y) = \begin{cases} \frac{1}{2}xe^{-y} ; 0 < x < 2, y > 0 \\ 0, & \text{elsewhere} \end{cases}$$

$Z = X + Y$  के रूप में परिभाषित यादृच्छिक चर  $Z$  का वितरण ज्ञात कीजिए।

\*\*\*\*\*