

अनुक्रमांक/ Roll No.

--	--	--	--	--	--

परीक्षार्थी अपना अनुक्रमांक यहाँ लिखें ।

Candidate should write his/her Roll No. here.

कुल प्रश्नों की संख्या : 03

Total No. of Questions : 03

मुद्रित पृष्ठों की संख्या : 8

No. of Printed Pages : 8

M-SFS-I-2017 (08)

सांख्यिकी

STATISTICS

ऐच्छिक विषय (Optional Subject)

प्रथम प्रश्न-पत्र

First Paper

समय : 3 घंटे]

Time : 3 Hours]

[पूर्णांक : 200

[Total Marks : 200

परीक्षार्थियों के लिए निर्देश :

Instructions to the candidates :

1. इस प्रश्न-पत्र में कुल तीन प्रश्न हैं तथा सभी प्रश्न अनिवार्य हैं ।
This question paper consists of **three** questions and all questions are compulsory.
2. प्रत्येक प्रश्न के अंक उसके सामने अंकित हैं ।
Marks for each question have been indicated on the right hand margin.
3. प्रश्न क्रमांक – 1 में कोई आंतरिक विकल्प नहीं है । शेष प्रश्नों में आंतरिक विकल्प दिया गया है ।
There is no internal choice in Question No. 1, remaining questions carry internal choice.

SFS-I-2017 (08)

P.T.O.



4. प्रथम प्रश्न अत्यन्त लघु-उत्तरीय है, जिसमें 15 अनिवार्य प्रश्न हैं। प्रत्येक का उत्तर एक अथवा दो पंक्तियों में देना है। प्रश्न क्रमांक – 2 लघु उत्तरीय है, शब्द सीमा 100 है। प्रश्न क्रमांक – 3 दीर्घ उत्तरीय/निबंधात्मक है, शब्द सीमा 300 है।

The first question is of very short-answer type consisting of 15 compulsory questions. Each one is to be answered in one or two lines. Question No. 2 is short answer type, word limit is 100. Question No. 3 is long answer/Essay type, word limit is 300.

5. जहाँ शब्द सीमा दी गई है, उसका पालन करें।

Wherever word limit has been given, it must be followed to.

6. प्रश्न-पत्र के अनुसार ही प्रश्नों के उत्तर क्रमानुसार दें। एक प्रश्न के विभिन्न भागों के उत्तर अनिवार्य रूप से क्रमानुसार लिखें तथा उनके बीच अन्य प्रश्नों के उत्तर ना लिखें।

Question should be answered exactly in the order same as mentioned in the question paper. Answer to the various parts of the same question should be written together compulsorily and no answer of the other question should be inserted between them.

7. यदि किसी प्रश्न में किसी प्रकार की तथ्यात्मक तथा मुद्रण त्रुटि हो, तो प्रश्न के हिन्दी तथा अंग्रेजी में से अंग्रेजी रूपान्तर को मानक माना जायेगा।

In case there is any error of factual nature or printing, then out of the Hindi and English versions of the question, the English version will be treated as standard.

8. चिह्नों को उनके सामान्य माने गये अर्थों में प्रयुक्त किया गया है।

Symbols have their usual meanings.

1. प्रत्येक अत्यन्त लघु-उत्तरीय अनिवार्य 15 प्रश्न करने हैं। प्रत्येक का उत्तर एक या दो पंक्तियों में देना है। प्रत्येक प्रश्न 4 अंकों का है। 15 × 4 = 60

Attempt all 15 very short compulsory questions. Answer should be in one or two lines. Each question carries 4 marks.

- (A) प्रायिकता के परस्पर अपवर्जी एवं स्वतंत्र घटनाओं से आप क्या समझते हैं ?

What do you understand by mutually exclusive and independent events in probability ?

- (B) यादृच्छिक प्रयोग को परिभाषित कीजिए।

Define Random Experiment.

- (C) यदि यादृच्छिक चर x_1, x_2, \dots, x_n का माध्य व प्रसरण क्रमशः 2 व 4 हों, तो $\frac{x_1-2}{4}, \frac{x_2-2}{4}, \dots, \frac{x_n-2}{4}$ श्रेणी का प्रसरण क्या होगा ?

The mean and variance of random variable x_1, x_2, \dots, x_n are 2 and 4 respectively. What will be the variance of the series $\frac{x_1-2}{4}, \frac{x_2-2}{4}, \dots, \frac{x_n-2}{4}$?

- (D) दिए गए समूह $(-4, -2, 0, 2, 4)$ में द्वितीय व तृतीय केन्द्रीय आघूर्ण निकालिए ।

Consider a set of observations $(-4, -2, 0, 2, 4)$. Find its second and third central moments.

- (E) आगामी घटनाओं के लिये बेज़ प्रमेय लिखिए ।

Write down Bayes theorem for future events.

- (F) यदि दो चरों के मध्य सह-सम्बन्ध गुणांक शून्य हो, तो दिखाइए कि दोनों समाश्रयण रेखाएँ एक दूसरे के लम्बवत् हैं ।

If the correlation co-efficient between two variables are zero, then show that the two regression lines are perpendicular to each other.

- (G) परिकल्पना के परीक्षण में टाइप-I तथा टाइप-II त्रुटि को परिभाषित कीजिए ।

Define type-I and type-II error, in testing of hypothesis.

- (H) यदि X एक द्विपद बंटन को अनुसरण करता है और यदि $n = 15, E(X) = 3$, तो X के प्रसरण का मान निकालिए ।

If X follows Binomial distribution with $n = 15, E(X) = 3$, then find the value of variance of X.

- (I) यदि X एक प्रसामान्य बंटन का अनुसरण करता है, जिसका माध्य शून्य व प्रसरण 4 हो, तो $\frac{E(X^4)}{E(X^2)}$ का मान निकालिए ।

If X follows normal distribution with mean zero and variance 4, then what will be the value of $\frac{E(X^4)}{E(X^2)}$?

- (J) यदि X_1 व X_2 दो स्वतंत्र χ^2 चर हों, तो $X_1 + X_2$ का बंटन क्या होगा ?

If X_1 & X_2 are two independent χ^2 (chi-square) variates, then what will be the distribution of $X_1 + X_2$?

- (K) ऋणात्मक द्विपद बंटन का प्रायिकता द्रव्यमान फलन लिखिए ।

Write down the probability mass function of a Negative Binomial distribution.

- (L) यदि X का इसके माध्य के सापेक्ष माध्य विचलन 5 हो, तो $Y = \frac{X}{5} + 2$ का इसके माध्य के सापेक्ष माध्य विचलन क्या होगा ?

If the mean deviation of X from its mean is 5, then what will be the mean deviation of $Y = \frac{X}{5} + 2$ from its mean ?

- (M) यदि एक यादृच्छिक प्रयोग में A , B और C तीन परस्पर अपवर्जी व निःशेष घटनाएँ हैं ।

$P(A)$ की प्रायिकता क्या होगी यदि $P(B) = \frac{3}{2} P(A)$ और $P(C) = \frac{1}{2} P(B)$?

If A , B and C are three mutually exclusive and exhaustive events associated with a random experiment. Find $P(A)$ given that $P(B) = \frac{3}{2} P(A)$ and

$P(C) = \frac{1}{2} P(B)$.

- (N) द्विपद बंटन ज्ञात कीजिए जिसका माध्य 4 व प्रसरण 3 हो ।

Determine the Binomial distribution for which mean is 4 and variance is 3.

- (O) एकसमान बंटन में माध्य व प्रसरण का मान लिखिए ।

Write the value of mean and variance in Rectangular (uniform) distribution.

2. किन्हीं 10 प्रश्नों के उत्तर दें। यह लघु-उत्तरीय प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न 8 अंकों का होगा।

10 × 8 = 80

Attempt any 10 short Answer questions. Each question carries 8 marks.

(A) दो गुणों A व B के लिए वर्ग बारम्बारता दी हुई हैं :

$$N = 200, (A) = 110, (B) = 140 \text{ व } (AB) = 70.$$

$(\alpha\beta)$ की वर्ग बारम्बारता क्या होगी ?

Given class frequencies for two attributes A and B as

$$N = 200, (A) = 110, (B) = 140 \text{ and } (AB) = 70.$$

What will be the class frequency of $(\alpha\beta)$?

(B) A और B परस्पर दो अपवर्जी घटनाएँ हैं, तो $P(A \cap B^c)$ का मान क्या होगा ?

If A and B are mutually exclusive events, then what will be the value of $P(A \cap B^c)$?

(C) यदि $\Pr(X = 0) = \Pr(X = 1) = p$ एक प्वाँसाँ बंटन है, तो p का मान क्या है ?

If $\Pr(X = 0) = \Pr(X = 1) = p$, is a Poisson distribution, what will be the value of p ?

(D) यदि एक यादृच्छिक चर X का आघूर्णजनक फलन $M_x(t) = \frac{1}{6} + \frac{1}{3}e^{9t} + \frac{1}{2}e^{12t}$ है, तो $E(X)$ का मान निकालिए।

The moment generating function of a random variable X is $M_x(t) = \frac{1}{6} + \frac{1}{3}e^{9t} + \frac{1}{2}e^{12t}$, then find the value of $E(X)$.

(E) एक अनभिन्नत पासा फेंकने में एक यादृच्छिक चर X को निम्नवत दर्शाया जाता है :

$$X = \begin{cases} 1 & \text{यदि परिणाम 3 या 6 है} \\ 2 & \text{यदि परिणाम 1, 2 या 4 है} \\ 0 & \text{यदि परिणाम 5 है} \end{cases}$$

तो $E(X)$ का मान निकालिए।

In throwing an unbiased die, random variable X is defined as :

$$X = \begin{cases} 1 & \text{if outcome is 3 or 6} \\ 2 & \text{if outcome is 1, 2 or 4} \\ 0 & \text{if outcome is 5} \end{cases}$$

then find the value of $E(X)$.

- (F) एक चित्रकारी प्रतियोगिता में दो जजों द्वारा 10 प्रतियोगियों को क्रम दिया गया । यदि $\Sigma d^2 = 33$ हों, तो दोनों जजों के क्रम में कोटि सह-सम्बन्ध गुणांक क्या होगा ?

Ten competitors in a photography competition were ranked by two judges. If $\Sigma d^2 = 33$, then calculate the rank co-rrrelation coefficient between ranking of two judges.

- (G) यदि A व B दो घटनाएँ हैं ताकि $P(A) = \frac{1}{3}$, $P(B) = \frac{1}{4}$ और $P(A \cup B) = \frac{1}{2}$, तो $P(A/B)$ का मान ज्ञात कीजिए ।

If A and B are two events such that $P(A) = \frac{1}{3}$, $P(B) = \frac{1}{4}$ and $P(A \cup B) = \frac{1}{2}$, then find $P(A/B)$.

- (H) प्वाँसाँ बंटन क्या है ? सिद्ध कीजिए कि प्वाँसाँ बंटन में माध्य और प्रसरण का मान समान होता है ।

What is Poisson distribution ? Prove that in Poisson distribution, the value of mean and variance are equal.

- (I) यदि दिए गए वाक्य में कुछ गलती हैं तो बताएँ और यह भी बताएँ क्यों ?

“The mean of a binomial distribution is 5 and its standard deviation is 3.”

Bring out the fallacy, if any, in the statement and justify it.

“The mean of a binomial distribution is 5 and its standard deviation is 3.”

- (J) निम्नलिखित समंकों पर y का x पर प्रतीपगमन पर परवलय वक्र आसंजित कीजिए :

$$x: 1.0 \quad 1.5 \quad 2.0 \quad 2.5 \quad 3.0 \quad 3.5 \quad 4.0$$

$$y: 1.1 \quad 1.3 \quad 1.6 \quad 2.0 \quad 3.7 \quad 3.4 \quad 4.1$$

Fit a parabolic curve of regression of y on x to the following data :

$$x: 1.0 \quad 1.5 \quad 2.0 \quad 2.5 \quad 3.0 \quad 3.5 \quad 4.0$$

$$y: 1.1 \quad 1.3 \quad 1.6 \quad 2.0 \quad 3.7 \quad 3.4 \quad 4.1$$

- (K) गुण साहचर्य व सह-सम्बन्ध में क्या अन्तर है ?

यदि (A) = 28, (B) = 38, (AB) = 12 और N = 60 । क्या A व B के बीच कोई गुण साहचर्य है ?

What is the difference between Association and Correlation ?

If (A) = 28, (B) = 38, (AB) = 12 and N = 60. Is there any association between A and B ?

(L) निम्न मान के लिए 't' परीक्षण कीजिए :

-4, -2, -2, 0, 2, 2, 3, 3

यदि समष्टि का माध्य शून्य हो, तो इसके महत्त्व पर विचार कीजिए ।

Find student's 't' test for the following variables in a sample of -4, -2, -2, 0, 2, 2, 3, 3.

Taking the mean of the universe to be zero, discuss the significance also.

3. किन्हीं 3 प्रश्नों के उत्तर दीजिए । प्रत्येक प्रश्न 20 अंकों का है ।

3 × 20 = 60

Attempt any 3 questions. Each question carries 20 marks.

(A) बेज़ प्रमेय लिखिए व सिद्ध कीजिए ।

तीन घड़े I, II व III हैं जिनमें निम्न प्रकार से गेंदें रखी गई हैं,

घड़ा I : 2 काली, 1 सफेद

घड़ा II : 1 काली, 2 सफेद

घड़ा III : 2 काली, 2 सफेद

एक घड़ा यादृच्छिक रूप से चुना जाता है और उसमें से एक गेंद निकाली जाती है, जो सफेद गेंद होती है । दूसरी बार निकाली गयी गेंद के पुनः सफेद होने की प्रायिकता क्या होगी यदि पहली गेंद दुबारा घड़े में न डाली गयी हो ।

State and prove Bayes' theorem.

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

Urn I : 2 black, 1 white

Urn II : 1 black, 2 white

Urn III : 2 black, 2 white

One Urn is selected at random and one ball is drawn. It turns out to be white. What is the probability of drawing a white ball again if the first drawn ball is not having been returned ?

(B) शैबिशेव प्रमेय लिखिए व सिद्ध कीजिए ।

एक एकसमान पासे को 600 बार उछाला जाता है । 80 से 120, छः प्राप्त होने की प्रायिकता की निम्न सीमा क्या होगी ?

State and prove Chebychev's inequality.

A symmetric die is thrown 600 times. Find the lower bound for the probability of getting 80 to 120 sixes.

- (C) घातांकीय बंटन समझाइए, इसके माध्य व प्रसरण का मान निकालिए सिद्ध कीजिए कि घातांकीय बंटन में, प्राचल के विभिन्न मान के लिए प्रसरण $>$, $=$, $<$ माध्य ।

Define Exponential distribution, calculate mean and variance. Also prove that for the exponential distribution Variance $>$, $=$, $<$ mean, for different values of the parameter.

- (D) बहु एवं आंशिक सह-सम्बन्ध समझाइए तथा उनके गुणांक के व्यंजक को स्थापित कीजिए । 18 सिंकोना पेड़ के सूखे तने की पैदावार (X_1), ऊँचाई (X_2) व घेरा (X_3) के आँकड़े से निम्न सह-सम्बन्ध गुणांक प्राप्त होते हैं :

$$r_{12} = 0.77, r_{13} = 0.72 \text{ और } r_{23} = 0.52$$

तो आंशिक सह-सम्बन्ध $r_{12.3}$ और बहु सह-सम्बन्ध $r_{1.23}$ का मान निकालिए ।

Define Partial and Multiple correlation and find expression for their co-efficients. From the data relating to the yield of dry bark (X_1), height (X_2) and girth (X_3) for 18 cinchona plants, the following correlation co-efficients were obtained :

$$r_{12} = 0.77, r_{13} = 0.72 \text{ and } r_{23} = 0.52$$

Find the partial correlation $r_{12.3}$ and multiple correlation co-efficient $r_{1.23}$.