

# Question Paper Code : 3123

B.A. (Part-I) Examination, 2017

MATHEMATICAL STATISTICS

Second Paper

( Statistical Methods &  
Numerical Statistics Analysis )

Time : Three Hours

Maximum Marks : 33

**Note :** Answer five question in all. Question No.1 is compulsory. Besides this, attempt one question from each unit.

कुल पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिये। प्रश्न सं. 1 अनिवार्य है।  
इसके अलावा, प्रत्येक इकाई से एक प्रश्न कीजिये।

1. Write answer on the following :

निम्नलिखित के उत्तर लिखिये :

(a) Show that sum of deviations about arithmetic mean is zero.

सिद्ध कीजिये कि प्रेक्षणों का माध्य के सापेक्ष योग शून्य होता है।

S-478/200

( 1 )

[P.T.O.]

- (b) Find the arithmetic mean and geometric mean of the series :

निम्न श्रेणी का समान्तर माध्य एवं गुणोत्तर माध्य प्राप्त कीजिये :

$$2, 2^2, 2^3, \dots, 2^n$$

- (c) Prove that variance is independent of change of origin but not of scale.

सिद्ध कीजिये कि प्रसरण मूल बिन्दु के परिवर्तन से स्वतन्त्र होता है, किन्तु पैमाने के परिवर्तन से नहीं।

- (d) The first two moments of a distribution about 2 are 4 and 25 respectively. What will be the mean and standard deviation ?

किसी बंटन के बिन्दु 2 के सापेक्ष प्रथम दो आघूर्ण क्रमशः 4 तथा 25 हैं, तो बंटन के माध्य व मानक विचलन क्या होंगे ?

- (e) If the correlation coefficient between X and Y is r, then what will be the correlation coefficient between  $-2X$  and  $2Y$  ?

यदि X तथा Y के मध्य सहसम्बन्ध गुणांक r है, तो  $-2X$  एवं  $2Y$  के मध्य सह-सम्बन्ध गुणांक क्या होगा ?

S-478/200

( 2 )

- (f) The rank correlation between the marks in statistics and mathematics obtained by a group of students is 0.8. If the sum of square of difference in ranks is 33, find the number of students ?

किसी विशेष वर्ग के छात्रों द्वारा सांख्यिकी तथा गणित में प्राप्त किये गये अंकों के बीच कोटि सहसम्बन्ध गुणांक 0.8 है। यदि कोटियों में अन्तर के वर्गों का योग 33 है, तो वर्ग में छात्रों की संख्या कितनी है ?

- (g) For  $h=1$  evaluate :

$h=1$  के लिये मान ज्ञात कीजिए :

(i)  $\Delta^3(a+bx+cx^2)$

(ii)  $\Delta^n e^x$

- (h) Represent the function  $f(x) = x^4 - 12x^3 - 30x^2 + 9$  in factorial notations.

फलन  $f(x) = x^4 - 12x^3 - 30x^2 + 9$  को क्रमानुगत चिन्हों में लिखिये।

- (i) Define E and  $\Delta$ . Establish a relationship between them.

E तथा  $\Delta$  को परिभाषित कीजिये। दोनों के मध्य एक सम्बन्ध स्थापित कीजिये।

S-478/200

( 3 )

[P.T.O.]

(j) Derive an expression for :

निम्न के लिये व्यंजक प्राप्त कीजिये :

$$\Delta \left[ \frac{f(x)}{g(x)} \right]$$

#### UNIT-I / इकाई-I

2. Discuss different measures of central tendency. If A, G and H denote the arithmetic, geometric and harmonic means of the series  $a, ar, ar^2, \dots, ar^{n-1}$  then show that  $AH=G^2$ .

केन्द्रीय प्रवृत्ति के विभिन्न मापकों का वर्णन कीजिये। यदि A, G तथा H क्रमशः श्रेणी  $a, ar, ar^2, \dots, ar^{n-1}$  के समान्तर, गुणोत्तर तथा हरात्मक माध्य हों, तो सिद्ध कीजिये कि  $AH=G^2$ ।

3. (a) Show that if deviations  $x$  are small as compared with mean  $M$ , so that  $\left(\frac{x}{M}\right)^3$  and higher powers

of  $\frac{x}{M}$  may be neglected, then :  $G = M \left[ 1 - \frac{\sigma^2}{2M^2} \right]$

$\sigma$  is the standard deviation, G is the geometric mean of the variate X and  $(x = X - M)$ , M is the A.M.

S-478/200

( 4 )

दिखाइये कि यदि विचलन  $x$ , माध्य  $M$  की तुलना में इतने होते हैं कि  $\left(\frac{x}{M}\right)^3$  तथा  $\frac{x}{M}$  की इससे अधिक

घातें नगण्य मानी जाएं, तो :  $G = M \left[ 1 - \frac{\sigma^2}{2M^2} \right]$

जहां  $\sigma$  मानक विचलन तथा G चर X का गुणोत्तर माध्य है,  $(x = X - M)$ , M समान्तर माध्य है।

- (b) Show that for any discrete distribution  $\beta_2 \geq 1$ .  
दिखाइये कि किसी असतत बंटन के लिये  $\beta_2 \geq 1$  है।

#### UNIT-II / इकाई-II

4. (a) Determine the effect of change of origin and scale on the variables on its central moments.

चरों के मूल और पैमाने के परिवर्तन का प्रभाव केन्द्रीय आघूर्णों पर निकालिये।

- (b) The first four moments of a distribution about the value 4 are -1.5, 17, -30 and 108. Find the moments about mean.

किसी बंटन के बिन्दु 4 के सापेक्ष प्रथम चार आघूर्ण -1.5, 17, -30 एवं 108 हैं। माध्य के सापेक्ष आघूर्ण प्राप्त कीजिये।

S-478/200

( 5 )

[P.T.O.]



5. Explain the method of least squares. Derive the least equations for fitting the following curves :

न्यूनतम वर्ग विधि को समझाइये। निम्न वक्रों के आसंजन हेतु न्यूनतम वक्र समीकरणों को प्राप्त कीजिये :

(a)  $y = ax^2 + bx + c$

(b)  $y = ae^{bx}$

#### UNIT-III / इकाई-III

6. (a) Define correlation coefficient. Obtain the limits between which the correlation coefficient lies.

सहसम्बन्ध गुणांक की परिभाषा दीजिये। उन सीमाओं की गणना कीजिये जिसके अन्तर्गत सहसम्बन्ध गुणांक का मान रहता है।

- (b) Prove that arithmetic mean of coefficients of regression is greater than the coefficient of correlation.

सिद्ध कीजिये कि समाश्रयण गुणांकों का समान्तर माध्य सहसम्बन्ध गुणांक से बड़ा होता है।

S-478/200

( 6 )

7. What is the difference between variable and attribute? Consider three attributes A, B and C each occurring in two forms. Given  $n, f_A, f_B, f_C, f_{AB}, f_{AC}, f_{BC}$  and  $f_{ABC}$ , how will you find the other frequencies ?

गुण एवं चर में क्या अन्तर है ? दो रूपों में पाये जाने वाले तीन गुणों A, B एवं C को लीजिये। यदि  $n, f_A, f_B, f_C, f_{AB}, f_{AC}, f_{BC}$  तथा  $f_{ABC}$  दिये हो, तो आप अन्य बारम्बारताएं कैसे निकालेंगे ?

#### UNIT-IV / इकाई-IV

8. Prove the following identities :

निम्नलिखित सर्वसमिकाओं को सिद्ध कीजिये :

(a)  $U_0 + \frac{U_1x}{1!} + \frac{U_2x^2}{2!} + \dots = e^x \left[ U_0 + x\Delta U_0 + \frac{x^2}{2!} \Delta^2 U_0 + \dots \right]$

(b)  $U_1x + U_2x^2 + U_3x^3 + \dots = \frac{x}{1-x} U_1 + \left( \frac{x}{1-x} \right)^2 \Delta U_1$

$$+ \left( \frac{x}{1-x} \right)^3 \Delta^2 U_1 + \dots$$

S-478/200

( 7 )

[P.T.O.]

$$(c) \quad U_x - U_{x+1} + U_{x+2} - U_{x+3} + \dots =$$

$$\left[ U_x - \frac{1}{2} \Delta U_{x-\frac{1}{2}} + \frac{1}{8} \Delta^2 U_{x-1} - \frac{1}{24} \Delta^3 U_{x-\frac{3}{2}} + \dots \right]$$

9. Define numerical integration. Obtain expression for general quadrature formula and hence find Simpson's  $\frac{1}{3}^{rd}$  rule.

आंकिक समाकलन की परिभाषा दीजिये। क्षेत्रफलन सूत्र के लिये एक सामान्य व्यंजक प्राप्त कीजिये तथा इसके द्वारा सिम्पसन का तृतीयांश नियम ज्ञात कीजिये।

----- x -----