

No. of Printed Pages : 15

AST-01

BACHELOR'S DEGREE PROGRAMME
(BDP)

Term-End Examination

December, 2023

AST-01 : STATISTICAL TECHNIQUES

Time : 2 Hours

Maximum Marks : 50

Note : (i) *Question No. 7 is compulsory.*

(ii) *Attempt any **four** questions from question nos. 1 to 6.*

(iii) *Use of calculators is not allowed.*

1. (a) The average marks for Statistics in a class of 30 was 52. The top six students had an average of 31. What was the average marks of the other students ? 2

P. T. O.

- (b) Given the following frequency distribution with some missing frequencies :

Class	Frequency
10—20	185
20—30	—
30—40	34
40—50	180
50—60	136
60—70	—
70—80	50

If the total frequency is 685 and median is 42.6, find out the missing frequencies. 4

- (c) A sample of 100 employees is to be drawn from a population of colleges A and B. The population means and population mean squares of their monthly wages are given as follows :

College	N_i	\bar{X}_i	S_i^2
College A	300	25	25
College B	200	50	100

Determine the sample size to be taken using (i) Proportional allocation, and (ii) Neyman allocation methods. 4

2. (a) In a series of 5 observations, the value of mean and variance are 4.4 and 8.24. If three observations are 1, 2 and 6, find the other two. 5
- (b) For a bivariate data, the mean value of X is 20 and the mean value of Y is 45. The regression coefficient of Y on X is 4 and that of X on Y is $\frac{1}{9}$. Find the standard deviation of X if the standard deviation of Y is 12. Also write down the equations of regression lines. 5
3. (a) (i) What is the probability that a leap year selected at random will contain either 53 Thursdays or 53 Fridays? 2
- (ii) A student Mr. X appears in the examination of two subjects : Mathematics and Statistics. The probability that Mr. X passes Mathematics is $\frac{2}{3}$, the probability that he passes Statistics is $\frac{4}{9}$. If the probability of passing at least one subject is $\frac{4}{5}$, what is the probability that Mr. X will pass both the subjects? 2

- (b) 20 samples each of size 10 were inspected. The number of defectives detected in each of them is given as follows :

0, 1, 0, 3, 9, 2, 0, 7, 0, 1, 1, 0, 0, 3, 1, 0, 0,
2, 1, 0

Find the control limits for the number of defectives and establish quality standards for the future. Plot the graph and interpret. 6

4. (a) Compute 3 yearly moving averages for the following data : 3

Year	Value
2001	120
2002	110
2003	140
2004	90
2005	170
2006	180
2007	140
2008	160
2009	155
2010	195

- (b) A dice is tossed 5 times. What is the probability that 5 shows up (i) exactly thrice (ii) at least 3 times ? 3
- (c) Differentiate between linear and circular systematic samplings with examples. 4
5. (a) A random sample of size 100 has mean 15, and population variance being 25. Find an internal estimate of the population mean with a confidence level of 99% and 95%. 5
 [Given that critical value of z for 5% level of significance is ± 1.96 and 1% level of significance is ± 2.58 .]
- (b) In a survey of 200 boys, of which 75 were intelligent, 40 had skilled fathers; while 85 of the unintelligent boys had unskilled fathers. Do these figures support the hypothesis that skilled fathers have intelligent boys. Use χ^2 -test.
 [value of χ^2 (5%, 1 df) = 3.841]. 5
6. (a) For a certain normal variate X , the mean is 12 and the S. D. is 4. Find :
- (i) $P(x \geq 20)$
- (ii) $P(x \leq 12)$.
- [Given area under the normal curve from $z = 0$ to $z = 2$ is 0.4772]. 3

- (b) Three samples given ahead have been obtained from normal populations with equal variances. Test the hypothesis at 5% level of significance that the population means are equal. [Given $F_{(2, 12)}$ at 5% = 3.88.] 7

Group A	Group B	Group C
8	7	12
10	5	9
7	10	13
14	9	12
11	9	14

7. Which of the following statements are true and which are false ? Justify your answer : $5 \times 2 = 10$
- (a) The arithmetic mean of the numbers 1, 2, 3,, n is $\frac{n(n+1)}{2}$.
- (b) In an interview, rejecting a candidate who is suitable for the job will give rise to type II error.
- (c) If for $n = 5$, $\bar{X} = 99.6$ and the value of mean range is $\bar{R} = 7.0$, then the control limits $UCL_{\bar{X}}$ and $LCL_{\bar{X}}$ are equal to 100 and 90, respectively, where $A_2 = 0.58$.

- (d) Chi-square values are always positive.
- (e) If a bag contains 6 white, 7 red, and 8 black balls and three balls are drawn at random, then the probability that the balls drawn are white, red and one black each is $\frac{29}{95}$.

AST-01

स्नातक उपाधि कार्यक्रम (बी.डी.पी.)

सत्रांत परीक्षा

दिसम्बर, 2023

ए.एस.टी.-01 : सांख्यिकीय तकनीकें

समय : 2 घण्टे

अधिकतम अंक : 50

नोट : (i) प्र. सं. 7 अनिवार्य है।

(ii) प्र. सं. 1 से 6 तक किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

(iii) कैलकुलेटर्स का प्रयोग करने की अनुमति नहीं है।

-
-
1. (क) 30 विद्यार्थियों की एक कक्षा में सांख्यिकी के औसत प्राप्तांक 52 थे। शीर्ष के 6 विद्यार्थियों का औसत 31 था। अन्य विद्यार्थियों के प्राप्तांकों का औसत क्या था ?
- 2

(ख) कुछ लुप्त बारंबारताओं के साथ, निम्नलिखित बारंबारता बंटन दिया हुआ है :

वर्ग	बारम्बारता
10—20	185
20—30	—
30—40	34
40—50	180
50—60	136
60—70	—
70—80	50

यदि कुल बारंबारता 685 है तथा माध्यक 42.6 है, तो लुप्त बारंबारताएँ ज्ञात कीजिए। 4

(ग) कॉलेजों A और B की समष्टियों में से 100 कर्मचारियों के एक प्रतिदर्श का चयन किया जाता है। उनकी मासिक मजदूरी के समष्टि माध्य तथा समष्टि माध्य वर्ग नीचे दिए गए हैं :

कॉलेज	N_i	\bar{X}_i	S_i^2
कॉलेज A	300	25	25
कॉलेज B	200	50	100

(i) आनुपतिक नियतन तथा (ii) नेमेन नियतन विधियों का उपयोग करते हुए, चयन किए जाने वाले प्रतिदर्श साइज को निर्धारित कीजिए। 4

2. (क) 5 प्रेक्षणों की एक श्रेणी में, माध्य और प्रसरण के मान क्रमशः 4.4 और 8.24 हैं। यदि इसके तीन प्रेक्षण 1, 2 और 6 हैं, तो शेष दो प्रेक्षण ज्ञात कीजिए। 5

(ख) किन्हीं द्विचर आँकड़ों के लिए, X का माध्य मान 20 है तथा Y का माध्य मान 45 है। X पर Y का समाश्रयण गुणांक 4 है तथा Y पर X का यह गुणांक $\frac{1}{9}$ है। यदि Y का मानक विचलन 12 है, तो X का मानक विचलन ज्ञात कीजिए। साथ ही समाश्रयण रेखाओं के समीकरण भी लिखिए। 5

3. (क) (i) इसकी क्या प्रायिकता है कि यादृच्छिक रूप से चुने गए एक अधि (लीप) वर्ष में 53 बृहस्पतिवार या 53 शुक्रवार होंगे ? 2

(ii) एक विद्यार्थी श्री X ने दो विषयों गणित और सांख्यिकी की एक परीक्षा दी। श्री X के गणित में पास होने की प्रायिकता $\frac{2}{3}$ है तथा उसके सांख्यिकी में पास होने की प्रायिकता $\frac{4}{9}$ है। यदि न्यूनतम एक विषय में पास होने की प्रायिकता $\frac{4}{5}$ है, तो इसकी क्या प्रायिकता है कि श्री X दोनों विषयों में पास होंगे ? 2

(ख) साइज 10 के 20 प्रतिदर्शों की जाँच की गई। प्रत्येक प्रतिदर्श में खराब वस्तुएँ प्राप्त होने की संख्याएँ नीचे दी जा रही हैं :

0, 1, 0, 3, 9, 2, 0, 7, 0, 1, 1, 0, 0, 3, 1, 0, 0,
2, 1, 0

खराब वस्तुओं की संख्याओं के लिए, नियंत्रण सीमाएँ ज्ञात कीजिए तथा भविष्य के लिए गुणवत्ता मानकों को स्थापित कीजिए। उपर्युक्त का आलेख खींचिए तथा उसको व्याख्या कीजिए। 6

4. (क) निम्नलिखित आँकड़ों के लिए, 3-वर्षीय गतिमान औसत अभिकलित कीजिए : 3

वर्ष	मान
2001	120
2002	110
2003	140
2004	90
2005	170
2006	180
2007	140
2008	160
2009	155
2010	195

- (ख) एक पासे को 5 बार फेंका जाता है। इसकी क्या प्रायिकता है कि 5 (i) ठीक तीन बार आएगा ?
(ii) न्यूनतम तीन बार आएगा ? 3
- (ग) रैखिक और वृत्तीय क्रमबद्ध प्रतिचयनों के बीच उदाहरणों की सहायता से अन्तर (भेद) बताइए। 4

5. (क) साइज़ 100 के एक यादृच्छिक प्रतिदर्श का माध्य 15 तथा समष्टि प्रसरण 25 है। 99% और 95% विश्वास्यता स्तर वाले समष्टि माध्य का एक अंतराल आकलन ज्ञात कीजिए।

[सार्थकता के 5% स्तर के लिए z का क्रांतिक मान ± 1.96 दिया है तथा सार्थकता के 1% स्तर के लिए z का यह मान ± 2.58 दिया है।] 5

- (ख) 200 लड़कों के लिए गए एक सर्वेक्षण में, 75 बुद्धिमान थे, 40 के पिता कार्यकुशल थे, जबकि अबुद्धिमान लड़कों में से 85 लड़कों के पिता कार्यकुशल नहीं थे। क्या इन आँकड़ों से इस परिकल्पना की पुष्टि होती है कि कार्यकुशल पिता के बुद्धिमान लड़के होते हैं ? χ^2 -टेस्ट का उपयोग कीजिए। 5

[χ^2 का मान (5%, 1 df) = 3.841]

6. (क) किसी विशेष प्रसामान्य विचर X के लिए, माध्य 12 है तथा S. D. = 4 है। ज्ञात कीजिए :

(i) $P(X \geq 20)$

(ii) $P(X \leq 12)$

(दिया है : प्रसामान्य वक्र के अंतर्गत $z = 0$ से $z = 2$. तक का क्षेत्र 0.4772 है।) 3

(ख) आगे दिए गए तीन प्रतिदर्श समान प्रसरणों वाली प्रसमान्य समष्टियों से लिए गए हैं। सार्थकता के 5% स्तर पर इस परिकल्पना की जाँच कीजिए कि समष्टि माध्य समान हैं। [5% पर $F_{(2,12)} = 3.88$ दिया है।] 7

समूह A	समूह B	समूह C
8	7	12
10	5	9
7	10	13
14	9	12
11	9	14

7. निम्नलिखित में से कौन से कथन सत्य हैं और कौन-से कथन असत्य हैं ? अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए :

$$5 \times 2 = 10$$

(क) संख्याओं 1, 2, 3,, n का समांतर माध्य

$$\frac{n(n+1)}{2} \text{ है।}$$

(ख) एक साक्षात्कार में एक ऐसे प्रत्याशी को अस्वीकार करने से, जो उस कार्य के लिए उपयुक्त है, प्रकार II की त्रुटि उत्पन्न होगी।

- (ग) यदि $n = 5$ के लिए, $\bar{X} = 99.6$ और माध्य परिसर \bar{R} का मान $= 7.0$ दिया हुआ है, तो नियंत्रण सीमाएँ $UCL_{\bar{X}}$ और $LCL_{\bar{X}}$ क्रमशः 100 और 90 के बराबर हैं, जहाँ $A_2 = 0.58$ है।
- (घ) कई-वर्ग मान सदैव धनात्मक होते हैं।
- (ङ) यदि एक थैले में 6 सफेद, 7 लाल, और 8 काली गेंदें हैं और इसमें से तीन गेंदें यादृच्छिक रूप से निकाली जाती हैं, तो निकाली गई गेंदें एक सफेद, एक लाल और एक काली होंगी, इसको प्रायिकता $\frac{29}{95}$ होगी।