

**BACHELOR'S DEGREE PROGRAMME
(BDP)**

Term-End Examination

June, 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) A person earns a net salary of ₹ 24,000 per month. His family expenses are budgeted each month as follows : 4

Item	Expenditure (in ₹)
Rent	6,000
Food	5,000
School Fees	3,000
Clothing	3,000
Others	4,500
Savings	2,500

Construct a suitable diagram for the data.

- (b) The number of runs scored by two batsmen in consecutive eight matches are given below :

Batsman A	Batsman B
27	0
16	100
39	80
45	5
101	60
80	40
40	10
52	121

Find who is a better run scorer. Also, find which of the two batsmen is more consistent in scoring. 6

2. (a) The following table consists of data of 1000 college students who were graded according to their IQ level and the economic condition of their parents : 6

Economic condition	IQ Level		
	High	Low	Total
Rich	460	140	600
Poor	240	160	400
Total	700	300	1000

Use Chi-squares test to determine the association between economic condition and IQ level at 5% level of significance.

(You may use :

$$\chi_{1,0.05}^2 = 3.84, \quad \chi_{2,0.05}^2 = 5.99,$$

$$\chi_{4,0.05}^2 = 9.48, \quad \chi_{5,0.05}^2 = 11.97)$$

- (b) If the arithmetic mean of the values 3.2, 7.9, 5.8 and 4.5 with their corresponding frequencies Y ($Y + 2$), ($Y - 3$) and ($Y + 6$) is 4.876, then find the value of Y . 4
3. (a) There are three bags containing respectively 1 white, 1 red, 3 black; 2 white, 3 red, 1 black and 3 white, 1 red, 2 black balls. A bag is chosen at random and from it two balls are drawn at random. The two drawn balls are 1 red and 1 white. What is the probability that they come from first bag ? 6

- (b) The retail price of a 5 kg bag of white cement of a company varies from ₹ 200 to ₹ 230 per bag. Assuming that these prices are uniformly distributed, and if price of a bag is randomly selected, what is the probability that this price is in between ₹ 210 to ₹ 225 ? Also compute the probability that this price is less than or equal to ₹ 227. Also obtain average and standard deviation of price of bags. 4
4. (a) The management of a prime bank would like to know whether online banking is more popular amongst younger (under 40) as compared to older banking clients. A random sample of 240 younger clients found that 125 use online banking, while from the random sample of 310 older clients, 140 use online banking. Test the appropriate hypothesis at 10% level of significance. [You may use $Z_{0.10} = 1.28$, $Z_{0.05} = 1.49$]. 4
- (b) A plant has installed two machines producing polythene bags. The company researcher has taken a random sample of

bags produced in 10 days from machine I and 13 days from machine II, respectively. The following data give the number of units of an item produced on a sampled day by two machines : 6

Machine I	Machine II
18	16
19	17
19	17
18	17
17	16
19	18
18	16
19	16
18	17
19	17
	16
	16
	17

Determine whether the variances of both populations are equal or not at $\alpha = 0.05$ level of significance.

[You may use :

$$F_{9, 12, 0.05} = 3.44, F_{10, 13, 0.05} = 2.67]$$

5. (a) A company is interested in forecasting the demand for one of its products. The data on demand for the last 12 months are given below :

7

Months	Demands (in 100 units)
January	15
February	14
March	16
April	17
May	15
June	18
July	20
August	22
September	23
October	21
November	24
December	26

- (i) Compute 3-monthly moving average.
- (ii) Forecast the demand for all the months using exponential smoothing techniques for $w = 0.2$.

- (b) The following table contains the data related to smoking habit among the participants of two cities :

	Smokers	Non-Smokers
City A	800	200
City B	800	400

Construct 99% confidence limits for the difference in proportions of the smokers of the two cities A and B. 3

6. (a) For overall quality improvement of cloth, a textile manufacturer decides to monitor the number of defects in each of cloth. The data from 10 inspections in reported as follows :

Bolt of Cloth	Number of Defects
1	8
2	19
3	5
4	11
5	2
6	8
7	7
8	13
9	3
10	2

Draw an appropriate control chart to check whether the process in under control. 4

- (b) A random sample is selected from each of three types of ropes and their breaking strength (in pounds) are measured with the following results :

Type I	Type II	Type III
70	100	60
72	110	65
75	108	57
80	112	84
83	113	87
	120	73
	107	

Test whether the breaking strength of the ropes differs significantly at 5% level of significance.

[You may use $F_{2,15,0.05} = 3.68$,
 $F_{3,12,0.05} = 3.49$]. 6

7. Which of the following statements are True and which are False ? Justify your answer. $5 \times 2 = 10$
- (a) If the sum of squares of deviations for 10 observations taken from their mean 50 is 250, then the standard deviation is 10.
- (b) If $b_{xy} = -\frac{4}{3}$ and $b_{yx} = -\frac{1}{12}$, the value of r will be $+\frac{1}{3}$.
- (c) If the median of the data 2, 23, 24, 29, $3x + 2$, $3x + 4$, 39, 40, 60, 90 is 33, then the value of x is 10.
- (d) A random variable X follows binomial distribution with mean 2 and variance 6.
- (e) The number of all possible samples of size 3 with replacement from a population of size 5 will be 10.

AST-01

स्नातक उपाधि कार्यक्रम (बी. डी. पी.)

सत्रांत परीक्षा

जून, 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. एक व्यक्ति प्रतिमाह ₹ 24,000 कुल वेतन अर्जित करता है। उसके परिवार के प्रत्येक सदस्य के खर्चों का बजट निम्नलिखित है :

4

मद	खर्च (व्यय) (₹ में)
किराया	6,000
भोजन	5,000
स्कूल की फीस	3,000
वस्त्र	3,000
अन्य	4,500
बचत	2,500

आँकड़े का एक उपयुक्त चित्र बनाइए।

(ख) दो बल्लेबाजों द्वारा लगातार खेल गए आठ मैचों में बनाए गए रनों की संख्या नीचे दी गई है :

बल्लेबाज A	बल्लेबाज B
27	0
16	100
39	80
45	5
101	60
80	40
40	10
52	121

ज्ञात कीजिए कि कौनसा बल्लेबाज बेहतर रन बनाने वाला है। यह भी ज्ञात कीजिए कि दोनों में से कौन-सा बल्लेबाज स्कोर बनाने में ज्यादा संगत है।

6

2. (क) निम्नलिखित तालिका में 1000 कॉलेज विद्यार्थियों के आँकड़े हैं जिन्हें उनके आई. क्यू. स्तर और

उनके माता-पिता की आर्थिक स्थिति के अनुसार श्रेणीबद्ध किया गया है :

आर्थिक स्थिति	आई. क्यू. स्तर		
	उच्च	निम्न	कुल
अमीर	460	140	600
गरीब	240	160	400
कुल	700	300	1000

काई-वर्ग परीक्षण द्वारा 5% सार्थकता स्तर पर आर्थिक स्थिति और आई. क्यू. स्तर के बीच सम्बन्ध निर्धारित कीजिए। 6

(आप $\chi_{1,0.05}^2 = 3.84$, $\chi_{2,0.05}^2 = 5.99$, $\chi_{4,0.05}^2 = 9.48$, $\chi_{5,0.05}^2 = 11.97$, मानों का प्रयोग कर सकते हैं।)

(ख) यदि मानों 3.2, 7.9, 5.8 और 4.5 का उनकी संगत बारम्बारता $Y(Y + 2)$, $(Y - 3)$ और $(Y + 6)$ के साथ समान्तर माध्य 4.876 है, तो Y का मान ज्ञात कीजिए। 4

3. (क) तीन थैले हैं जिनमें प्रत्येक में क्रमशः 1 सफेद, 2 लाल, 3 काली; 2 सफेद, 3 लाल, 1 काली और 3 सफेद, 1 लाल, 2 काली गेंदें हैं। एक थैले को यादृच्छया चुना जाता है और इसमें से दो गेंदें यादृच्छया निकाली जाती हैं। निकाली गई दो गेंदों में एक लाल और एक सफेद है। इसकी

क्या प्रायिकता है ये गेंदें पहले थैले में से निकाली गई हैं ? 6

(ख) एक कम्पनी के सफेद सीमेंट के 5 किलो की बोरी की खुदरा कीमतों में 200 रु. से 230 रु. प्रति बोरी अन्तर है। यह मानकर कि उनकी कीमतें एकसमानतः बंटित हैं और यदि एक बोरो की कीमत यादृच्छया चुनी जाती है, तब इसकी क्या प्रायिकता कि यह कीमत 210 रु. से 225 रु. के बीच है। यह कीमत से कम या 227 रु. के बराबर है, इसकी प्रायिकता भी परिकलित कीजिए। बोरियों की औसत कीमत और मानक विचलन भी प्राप्त कीजिए। 4

4. (क) एक प्रमुख बैंक का प्रबन्धन जानना चाहता है कि ऑनलाइन बैंकिंग अधिक उम्र के बैंकिंग उपभोक्ताओं की तुलना में युवाओं (40 वर्ष से कम आयु) में ज्यादा लोकप्रिय है या नहीं। इसके लिए 240 युवा उपभोक्ताओं का यादृच्छिक प्रतिदर्श लिया गया और पाया गया कि 125 युवा ऑनलाइन बैंकिंग का इस्तेमाल करते हैं जबकि 310 उपभोक्ताओं के यादृच्छिक प्रतिदर्श में से 140 ऑनलाइन बैंकिंग का प्रयोग करते हैं। 10% सार्थकता स्तर पर उचित परिकल्पना परीक्षण कीजिए। 4

(आप $Z_{0.10} = 1.28$, $Z_{0.05} = 1.49$, मानों का प्रयोग कर सकते हैं)।

(ख) एक सयंत्र में पॉलिथीन बैग बनाने वाली दो मशीनें लगाई गईं। कम्पनी के शोधकर्ताओं द्वारा क्रमशः मशीन I से 10 दिनों में उत्पादित बैगों का और मशीन II से 13 दिनों में बनाए गए बैगों का यादृच्छिक पतिदर्श लिया गया। निम्नलिखित आँकड़ों में दो मशीनों द्वारा प्रतिचयनित दिन में मद की इकाई की संख्या दी गई है :

मशीन I	मशीन II
18	16
19	17
19	17
18	17
17	16
19	18
18	16
19	16
18	17
19	17
	16
	16
	17

निर्धारित कीजिए कि दोनों समष्टियों का प्रसरण $\alpha = 0.05$ सार्थकता स्तर पर बराबर है या नहीं। 6 (आप $F_{9, 12, 0.05} = 3.44$, $F_{10, 13, 0.05} = 2.67$ मानों का प्रयोग कर सकते हैं।)

5. (क) एक कम्पनी अपने किसी एक उत्पाद की माँग का पूर्वानुमान लगाना चाहती है। पिछले 12 महीनों की माँग का आँकड़ा नीचे दिया गया है : 7

माह	माँग (100 इकाइयों में)
जनवरी	15
फरवरी	14
मार्च	16
अप्रैल	17
मई	15
जून	18
जुलाई	20
अगस्त	22
सितम्बर	23
अक्टूबर	21
नवम्बर	24
दिसम्बर	26

- (i) उपर्युक्त आँकड़े के लिए 3 महीने का गतिमान औसत परिकलित कीजिए।
- (ii) $w = 0.2$ के लिए चरघातांकी मृदुल तकनीकों द्वारा सभी महीनों की माँग का पूर्वानुमान लगाइए।
- (ख) निम्नलिखित सारणी में दो शहरों के प्रतिभागियों में धूम्रपान की आदत से सम्बन्धित आँकड़ा दिया गया है :

	धूम्रपान करने वाला	धूम्रपान न करने वाला
शहर A	800	200
शहर B	800	400

शहर A और B के धूम्रपानकर्ताओं के समानुपातों में अन्तर के लिए 99% विश्वास्यता सीमाएँ बनाइए।

3

6. (क) एक कपड़ा निर्माता, कपड़े की पूर्ण गुणवत्ता में सुधार करने के लिए कपड़े के प्रत्येक थान में खराबियों की संख्याओं की निगरानी करने का

निर्णय लेता है। 10 निरीक्षणों से प्राप्त आँकड़े नीचे गए हैं :

कपड़े का थान	खराबियों की संख्या
1	8
2	19
3	5
4	11
5	2
6	8
7	7
8	13
9	3
10	2

प्रक्रिया नियंत्रण के अधीन में है या नहीं यह जाँच करने के लिए उचित नियंत्रण चार्ट बनाइए। 4

(ख)तीन प्रकार की रस्सियों में से प्रत्येक का एक यादृच्छिक प्रतिदर्श चुना गया और उनकी तोड़ने की क्षमता (पाउंड में) मापी गई और परिणाम अग्रलिखित हैं :

टाइप I	टाइप II	टाइप III
70	100	60
72	110	65
75	108	57
80	112	84
83	113	87
	120	73
	107	

5% सार्थकता स्तर पर जाँच कीजिए कि प्रत्येक रस्सी की तोड़ने की क्षमता सार्थक रूप से भिन्न है। 6

(आप $F_{2,15,0.05} = 3.68$, $F_{3,12,0.05} = 3.49$ मानों का प्रयोग कर सकते हैं।)

7. निम्नलिखित में से कौनसे कथन सत्य हैं और कौन से असत्य हैं ? अपने उत्तरों की पुष्टि कीजिए : $5 \times 2 = 10$

(क) यदि माध्य 50 से लिए गए 10 प्रेक्षणों के वर्ग-विचलनों का योग 250 है, तब मानक विचलन 10 होगा।

(ख) यदि $b_{xy} = -\frac{4}{3}$ और $b_{yx} = -\frac{1}{12}$, तब r का मान $+\frac{1}{3}$ होगा।

- (ग) यदि 2, 23, 24, 29, $3x + 2$, $3x + 4$, 39, 40, 60, 90 की माध्यिका 33 है, तब x का मान 10 है।
- (घ) एक यादृच्छिक चर X माध्य 2 और प्रसरण 6 वाली द्विपद बंटन का अनुसरण करता है।
- (ङ) आमाप 5 की समष्टि से प्रतिस्थापन के साथ आमाप 3 के सभी सम्भावित प्रतिदर्शों की संख्या 10 होगी।