

**BACHELOR'S DEGREE
PROGRAMME (BDP)
Term-End Examination
December, 2025**

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 calculator is not allowed.*

1. (a) The table below shows the marks obtained by the students in a test : 3

Marks	Frequency
10	3
20	5
30	8
40	4
50	2

Find the mean of the given data.

(b) Data on the following variables were recorded for a study at a study centre in Delhi. Which of these are continuous and which are discrete ? 2

- (i) Age
- (ii) Year of birth
- (iii) Height
- (iv) Weight

(c) A factory produces steel rods of different lengths (in cm). The following are the lengths of 30 randomly selected rods : 5

102, 118, 125, 130, 135, 138, 140, 143, 147, 150, 152, 155, 160, 162, 165, 168, 170, 172, 175, 178, 180, 182, 185, 188, 190, 192, 195, 198, 200, 205

- (i) Construct a frequency distribution using class intervals of width 20.
- (ii) Draw a histogram based on frequency distribution.

2. (a) A factory produces LED bulbs, and the probability that a randomly chosen bulb is defective, is 0.1. If a quality control inspector randomly selects 10 bulbs, what is the probability that : 5
- (i) Exactly 2 bulbs are defective ?
- (ii) At most 2 bulbs are defective ?
- (b) The following table shows the annual profits (in ₹ lakhs) of a small business over a period of 6 years : 5

Year	Profit
2018	10
2019	12
2020	14
2021	16
2022	18
2023	20

- (i) Calculate the 3-yearly moving average.

(ii) Plot original data and moving average obtained in part (i).

3. (a) A teacher records the study hours and test scores (out of 10) for 5 students as follows :

Study Hours	Marks
2	3
3	4
5	5
7	6
8	7

Compute the correlation coefficient.

- (b) A restaurant wants to estimate the average delivery time for its food orders. A random sample of 9 deliveries is recorded. It is obtained that the sample mean of delivery time is 20 minutes and standard deviation is 5 minutes. Find 95% confidence interval for the true average delivery time.

(You may use the values given at the end of this question paper).

4. (a) A company wants to compare customer's satisfaction across three different store locations. They collected satisfaction ratings (out of 10) from customers at each location, recorded as follows :

Store A	Store B	Store C
7	8	6
8	9	7
9	10	8
6	7	6
7	8	7

At a 5% significance level, perform a one-way ANOVA test to determine whether customers' satisfaction differs across store locations.

(You may use the values given at the end of this question paper).

- (b) Differentiate between simple random sampling with and without replacement.

5. (a) A university has three departments with different number of students. The administration wants to conduct a survey by selecting a sample of 120 students using stratified random sampling. The total population and standard deviation in each department are given as follows : 5

Department	Science	Commerce	Arts
Total Students (N_i)	500	300	200
SD (S_i)	10	15	30

Find the sample size for each department using :

- (i) Proportion allocation
- (ii) Neyman allocation
- (b) A teacher wants to estimate the average test score of 4 students, whose test scores are given as follows : 5
- 6, 4, 8, 2
- (i) Calculate population mean.

- (ii) Draw all possible samples of size 2 without replacement and calculate mean of each sample.
- (iii) Show that sample mean is an unbiased estimate of the population mean.
6. (a) For the following data, construct the \bar{X} -control chart : 7

S. N.	\bar{X}	R
1	19	4
2	20	5
3	21	3
4	20	4
5	19	5
6	22	4
7	20	3
8	21	5
9	20	4
10	18	3

Also interpret whether the process is under statistical control or not (Given $A_2 = 0.577$).

- (b) A bag contains 5 red and 3 blue balls. A ball is drawn randomly, its colour is noted, and then it is placed back into the bag. This process is repeated twice. What is the probability that both balls drawn are red ? 3

7. Which of the following statements are **True** and which are **False** ? Justify your answer.

$$5 \times 2 = 10$$

- (i) The mean and variance of a Poisson distribution are 3 and 5 respectively.
- (ii) Probability of accepting a lot of bad quality is called producer's risk.
- (iii) The value of every observation in the data set is taken into account when we calculate its median.

- (iv) The correlation coefficient lies between -1 and 1 (both limits included).
- (v) The Chi-square test is used for testing population mean.

(Some values for use, if required)

Z-Values	F-Values	t-Values
$Z_{0.95} = 1.96$	$F_{2,12,(0.05)} = 3.885$	$t_{9,0.025} = 2.262$
$Z_{0.90} = 2.33$	$F_{2,13,(0.05)} = 3.806$	$t_{8,0.025} = 2.306$
$Z_{0.99} = 1.645$	$F_{3,12,(0.05)} = 3.49$	$t_{9,0.05} = 1.833$

AST-01**स्नातक उपाधि कार्यक्रम****(बी. डी. पी.)****सत्रांत परीक्षा****दिसम्बर, 2025****ए.एस.टी.-01 : सांख्यिकीय तकनीकें**

समय : 2 घण्टे

अधिकतम अंक : 50

नोट : (i) प्रश्न क्रमांक संख्या 7 अनिवार्य है।

(ii) प्रश्न संख्या 1 से 6 तक किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

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

1. (क) एक परीक्षण में विद्यार्थियों द्वारा प्राप्त किए गए अंक निम्नलिखित तालिका में हैं :

अंक	बारंबारता
10	3
20	5
30	8
40	4
50	2

दिये गये आँकड़ों का माध्य ज्ञात कीजिये।

(ख) दिल्ली के एक अध्ययन केन्द्र पर अध्ययन के लिए निम्नलिखित चरों के आँकड़े प्राप्त किए गए। इनमें से कौन-से सतत् और कौन-से असतत् हैं ? 2

- (i) आयु
- (ii) जन्म का वर्ष
- (iii) लम्बाई
- (iv) वजन

(ग) एक फैक्ट्री विभिन्न लम्बाइयों (सेमी. में) की स्टील रॉड बनाती है। यादृच्छया चुनी गयी 30 रॉड की लम्बाई निम्नलिखित है : 5

102, 118, 125, 130, 135, 138, 140, 143,
147, 150, 152, 155, 160, 162, 165, 168,
170, 172, 175, 178, 180, 182, 185, 188,
190, 192, 195, 198, 200, 205

- (i) वर्ग अन्तराल 20 के साथ बारम्बारता बंटन लिखिए।
- (ii) बारम्बारता बंटन का आयत चित्र बनाइए।

2. (क) एक फैक्ट्री LED बल्ब बनाती है और एक यादृच्छया चुने गये बल्ब के खराब होने की प्रायिकता 0.1 है। यदि गुणवत्ता नियंत्रण इंस्पेक्टर यादृच्छया 10 बल्ब चुनता है तो वह प्रायिकता क्या है कि : 5
- (i) ठीक 2 बल्ब खराब हैं
- (ii) अधिक से अधिक 2 बल्ब खराब हैं ?
- (ख) एक छोटे व्यापार का 6 वर्षों के कार्यकाल का वार्षिक लाभ (लाख रु. में) निम्नलिखित है : 5

वर्ष	लाभ
2018	10
2019	12
2020	14
2021	16
2022	18
2023	20

- (i) 3-वर्षीय चलित माध्य ज्ञात कीजिए।
- (ii) पार्ट (i) में प्राप्त किया गया चलित माध्य और मूल आँकड़ों को आरेखित कीजिए।

3. (क) एक अध्यापक 5 विद्यार्थियों के अध्ययन घंटे और परीक्षण अंक (10 में से) निम्नलिखित रिकॉर्ड करती है :

6

अध्ययन घंटे	अंक
2	3
3	4
5	5
7	6
8	7

सहसम्बन्ध गुणांक ज्ञात कीजिए।

- (ख) एक रेस्टारेंट खाने के ऑर्डर के लिए औसतन वितरण समय परिकल्पित करता है। 9 वितरण का एक यादृच्छिक प्रतिदर्श रिकॉर्ड किया जाता है। यह पाया जाता है कि वितरण का माध्य 20 मिनट और मानक विचलन 5 मिनट है। 95% विश्वास्यता अंतराल पर वितरण काल का वास्तविक औसत ज्ञात कीजिए। आप प्रश्नपत्र के अंत में दिये गये मानों का प्रयोग कर सकते हैं।

4

4. (क) एक कम्पनी तीन भिन्न स्टोरों पर ग्राहकों की सन्तुष्टि की तुलना करती है। प्रत्येक स्टोर पर ग्राहकों की संतुष्टि दर (10 में से) एकत्रित की गयी जो निम्नलिखित है :

स्टोर A	स्टोर B	स्टोर C
7	8	6
8	9	7
9	10	8
6	7	6
7	8	7

5% सार्थकता स्तर पर एक-तरफ़ीय ANOVA परीक्षण कीजिए कि क्या ग्राहकों की संतुष्टि प्रत्येक स्टोर पर भिन्न है ?

(आप प्रश्न पत्र के अंत में दिए गए मानों का प्रयोग कर सकते हैं।)

(ख) प्रतिस्थापन के साथ और बिना सरल यादृच्छिक प्रतिदर्श में अन्तर लिखिए।

5. (क) एक विश्वविद्यालय के अलग-अलग संख्या वाले विद्यार्थियों के साथ तीन विभाग हैं। प्रशासन स्तरित यादृच्छिक प्रतिदर्श विधि से 120 विद्यार्थियों का एक प्रतिदर्श एक सर्वे के लिए लेता है। कुल समष्टि और मानक विचलन निम्नलिखित है :

5

विभाग	विज्ञान	वाणिज्य	कला
कुल विद्यार्थी (Ni)	500	300	200
SD (Si)	10	15	30

प्रत्येक विभाग का प्रतिदर्श आकार निम्नलिखित विधियों से ज्ञात कीजिए :

- (i) समानुपात नियतन
- (ii) नेमैन नियतन

- (ख) एक अध्यापक नीचे दिए गए 4 विद्यार्थियों के अंकों का औसत परिकलित करना चाहता है :

5

6, 4, 8, 2

- (i) समष्टि माध्य ज्ञात कीजिए।

(ii) प्रतिस्थापन के बिना 2 आकार के सभी प्रतिदर्श लिखिए और प्रत्येक प्रतिदर्श का माध्य निकालिए।

(iii) दर्शाइए कि प्रतिदर्श माध्य समष्टि माध्य का अनभिन्नत आकलक है।

6. (क) निम्नलिखित आँकड़ों के लिए \bar{X} नियंत्रण चार्ट

बनाइए :

7

S. N.	\bar{X}	R
1	19	4
2	20	5
3	21	3
4	20	4
5	19	5
6	22	4
7	20	3
8	21	5
9	20	4
10	18	3

यह भी बताइए कि क्या प्रक्रिया सांख्यिकीय नियंत्रण में है या नहीं (दिया है $A_2 = 0.577$)।

(ख) एक थैले में 5 लाल और 3 नीली गेंदें हैं। एक गेंद यादृच्छिक चुनी जाती है और उसका रंग देखकर उसे फिर से थैले में रखा जाता है। यह प्रक्रिया 2 बार की जाती है। वह प्रायिकता क्या है कि निकाली गयी दोनों गेंदें लाल हैं।

3

7. निम्नलिखित में से कौन से कथन सत्य या असत्य हैं ? अपने

उत्तर का स्पष्टीकरण दीजिए :

$5 \times 2 = 10$

(i) प्वांसा बंटन का माध्य और विचरण क्रमशः 3 और 5 हैं।

(ii) खराब गुणवत्ता के लॉट की स्वीकृत प्रायिकता निर्माता का जोखिम कहलाती है।

(iii) माध्यिका परिकलित करने के लिए प्रत्येक प्रेक्षण का मान प्रयोग किया जाता है।

(iv) सहसम्बन्ध गुणांक - 1 और 1 (दोनों सीमाएँ शामिल हैं) के बीच होता है।

(v) समष्टि माध्य के परीक्षण के लिए काई-वर्ग परीक्षण प्रयोग होता है।

(प्रयोग के लिए कुछ मान, यदि आवश्यकता है)

Z-मान	F-मान	t-मान
$Z_{0.95} = 1.96$	$F_{2,12,(0.05)} = 3.885$	$t_{9,0.025} = 2.262$
$Z_{0.90} = 2.33$	$F_{2,13,(0.05)} = 3.806$	$t_{8,0.025} = 2.306$
$Z_{0.99} = 1.645$	$F_{3,12,(0.05)} = 3.49$	$t_{9,0.05} = 1.833$

× × × × ×