

No. of Printed Pages : 15

AST-01

BACHELOR'S DEGREE PROGRAMME
(BDP)

Term-End Examination

June, 2024

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 mean weight of 150 students in a certain class is 60 kg. The mean weight of boys in that class is 70 kg and that of girls is 55 kg. Find the number of boys and number of girls in the class. 2

P. T. O.

- (b) Calculate the first, second and third quartile for the following statistical distribution : 5

Class	Frequency
Less than 100	50
100–200	90
200–300	158
300–400	68
400 and above	134

- (c) Differentiate between control charts for variables and control charts for attributes. 3
2. (a) Three newspapers A, B and C are published in a certain city. It is estimated from a survey of the adult population. 20% read A, 16% read B, 14% read C, 8% read both A and B, 5% read both A and C, 4% read both B and C, 2% read all three. Find what percentage read at least one of the newspapers ? 3
- (b) There are 300 patients in a certain hospital of which 15 are typhoid patients, 13 are malaria patients while 3 are suffering from both. If a patient is selected from the hospital, what is the probability that s/he has neither typhoid nor malaria ? 3

- (c) A population of size 800 is divided into 3 strata. Their sizes and mean squared errors are given as follows :

No. Size	Strata		
	I	II	III
Size	200	300	300
Mean squared Error	36	64	144

A stratified random sample of size 120 is to be drawn from the above population. Determine the size of samples to be selected from each stratum using proportional and Neyman's allocation. 4

3. (a) Find moving averages of the following data by the moving average method (Take 3-year cycle) : 4

Year	Sales
2011	53
2012	48
2013	45
2014	50
2015	51
2016	49
2017	44
2018	43
2019	40
2020	45

(b) Given that :

$$\begin{aligned} \Sigma X &= 120, & \Sigma Y &= 432, & \Sigma XY &= 4992, \\ \Sigma X^2 &= 1392, & \Sigma Y^2 &= 18,252, & N &= 12 \end{aligned}$$

Find out : 6

- (i) The regression coefficient
- (ii) The two regression equations
- (iii) The coefficient of correlation between X and Y.

4. (a) An insurance salesman sells policies to 5 men, all of identical age and good health. According to past records the probability that a man of this particular age will be alive for 30 years is $\frac{2}{3}$. Find the probability that 30 years, hence : 4

- (i) at least one man will be alive.
- (ii) at least three men will be alive.

(b) In a sample of 1000 items, the mean weight is 45 kg with standard deviation of 15 kg. Assuming the normality of a distribution, find the number of items weighing between 40 and 60 kgs. 3

[Given that area under the curve $[0, 0.33] = 0.1293$ and $[0, 1] = 0.3413$].

- (c) With the help of an example, explain the following terms : 3
- (i) Process variability
- (ii) Sub-group range
- (iii) Control chart.
5. (a) A random sample of 200 articles selected from a batch of 5000 articles shows that the average diameter of the articles = 0.75 with a S. D. = 0.095. Find 95% and 99% confidence interval for the average of the batch of 5000 articles. [Given that $Z_{5\%} = 1.96$ and $Z_{1\%} = 2.58$]. 5
- (b) The average percentage of defectives in 27 samples of size 1500 each was found to be 13.7%. Construct a suitable control chart for this situation. 5
6. (a) From the data given ahead about the treatment of 500 patients suffering from a disease, test whether the new treatment is superior to the conventional treatment : (Given for 1 d. f. $\chi_{0.05}^2 = 3.84$.) : 5

	Favourable	Not favourable
New	280	60
Conventional	120	40

- (b) There are three main brands of a certain powder. A set of sales of 120 powders is examined and are found as under : 5

Brands	Sales of powders			
I	0	4	8	15
II	5	8	13	6
III	18	19	11	13

Is there any significant difference in brands preference ?

[Given $F_{(0.05, 2, 9)} = 4.26$].

7. Which of the following statements are true and which are false ? Justify your answer : $5 \times 2 = 10$

(a) If one of the regression coefficients is greater than unity, the other must also be greater than unity.

(b) Five cards are drawn successfully with replacement from a well shuffled deck of 52 cards. The probability of all five cards are

spades is $\left(\frac{1}{4}\right)^5$.

- (c) Chi-square values lies between -1 and $+1$.
- (d) The arithmetic mean of the numbers $1, 2, 3, \dots, n$ is $\left(\frac{n+1}{2}\right)$.
- (e) In conducting one-way Analysis of Variance (ANOVA), the appropriate test statistic to be used is t -test statistic.

AST-01

स्नातक उपाधि कार्यक्रम (बी.डी.पी.)

सत्रांत परीक्षा

जून, 2024

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) किसी कक्षा के 150 विद्यार्थियों का माध्य भार 60 kg है। उस कक्षा के लड़कों का माध्य भार 70 kg है तथा लड़कियों का माध्य भार 55 kg है। उस कक्षा के लड़के और लड़कियों की संख्याएँ ज्ञात कीजिए।

(ख) निम्नलिखित सांख्यिकीय बंटन के लिए, प्रथम, द्वितीय और तृतीय चतुर्थक परिकलित कीजिए : 5

वर्ग	बारम्बारता
100 से कम	50
100-200	90
200-300	158
300-400	68
400 और उससे अधिक	134

(ग) चरों के लिए नियंत्रण चार्टों तथा गुणों (विशेषताओं) के लिए नियंत्रण चार्टों के बीच (भेद) बताइए। 3

2. (क) किसी शहर में, तीन समाचार-पत्र A, B और C प्रकाशित होते हैं। एक सर्वे से यह आकलन होता है कि वयस्क जनसंख्या का 20% पत्र A को पढ़ता है, 16% पत्र B को पढ़ता है, 14% पत्र C को पढ़ता है, 8% पत्र A और B दोनों को पढ़ता है, 5% पत्रों A और C दोनों का पढ़ता है, 4% पत्रों B और C दोनों को पढ़ता है तथा 2% तीनों को पढ़ता है। ज्ञात कीजिए कि वयस्क जनसंख्या का कितने प्रतिशत कम से कम न्यूनतम एक समाचार-पत्र को पढ़ता है। 3

(ख) किसी अस्पताल में 300 रोगी हैं, जिनमें से 15 टायफाइड के रोगी हैं, 13 मलेरिया के रोगी हैं, जबकि 3 दोनों रोगों से पीड़ित हैं। यदि इस अस्पताल में से एक रोगी यादृच्छिक रूप से चुना जाए, तो इसकी क्या प्रायिकता है कि वह रोगी न तो टाइफाइड से पीड़ित है और न ही मलेरिया से पीड़ित है ? 3

(ग) साइज 800 की एक समष्टि को 3 स्तरों में विभाजित किया जाता है। उनके साइज और माध्य वर्ग त्रुटियाँ नीचे दिए गए अनुसार है : 4

	स्तर		
क्रम सं.	I	II	III
साइज	200	300	300
मध्य वर्ग त्रुटि	36	64	144

उपरोक्त समष्टि में से साइज 120 एक स्तरित यादृच्छिक प्रतिदर्श निकाला जाता है। नेमेन-नियतन का उपयोग करते हुए, उपरोक्त प्रत्येक स्तरों में से चुने वाले प्रतिदर्श का साइज निर्धारित कीजिए।

3. (क) निम्नलिखित आँकड़ों के गतीयमान औसत विधि द्वारा गतीयमान औसत ज्ञात कीजिए (3-वर्षीय चक्र लीजिए) :

4

वर्ष	बिक्री
2011	53
2012	48
2013	45
2014	50
2015	51
2016	49
2017	44
2018	43
2019	40
2020	45

- (ख) $\Sigma X = 120$, $\Sigma X^2 = 432$, $\Sigma XY = 4992$,
 $\Sigma X^2 = 1392$, $\Sigma Y^2 = 18,252$, $N = 12$ दिया
हुआ है। ज्ञात कीजिए :

6

- (i) समाश्रयण गुणांक
(ii) दोनों समाश्रयण समीकरण
(iii) X और Y के बीच सहसंबंध का गुणांक

4. (क) एक बीमा सेल्समेन सर्वसमा आयु और अच्छे स्वास्थ्य वाले 5 पुरुषों की पालिसियाँ बेचता है। पूर्व रिकार्डों के अनुसार, इस आयु वाले पुरुषों के 30 वर्ष तक जीवित रहने की प्रायिकता $2/3$ है। इसकी प्रायिकता ज्ञात कीजिए कि अब से 30 वर्ष बाद, इनमें से : 4

(i) कम से कम एक पुरुष जीवित होगा।

(ii) कम से कम तीन पुरुष जीवित होंगे।

- (ख) 1000 वस्तुओं के एक प्रतिदर्श में, मानक विचलन 15 kg के साथ माध्य भार 45 kg है। इस बंटन की प्रसामान्यता की परिकल्पना करते हुए, उन वस्तुओं की संख्या ज्ञात कीजिए, जिनके भार 40 kg और 60 kg के बीच में हैं। 3

[वक्र के अंतर्गत क्षेत्रफल $[0, 0.33] = 0.1293$ और $[0, 1] = 0.3413$ दिया है।]

- (ग) एक उदाहरण की सहायता से निम्नलिखित में से प्रत्येक पद (शब्दों) को स्पष्ट कीजिए : 3

(i) प्रक्रम विचरणशीलता

(ii) उप-समूह परिसर

(iii) नियंत्रण चार्ट

5. (क) 5000 वस्तुओं के एक समूह (बैच) से चुनी गयी, 200 वस्तुओं का एक यादृच्छिक प्रतिदर्श दर्शाता है कि इन वस्तुओं का औसत व्यास एक मानक विचलन (S.D.) = 0.095 के साथ 0.75 है। 5000 वस्तुओं के समूहों के औसत के लिए, 95% और 99% विश्वास्यता अंतराल ज्ञात कीजिए। $Z_{5\%} = 1.96$, $Z_{1\%} = 2.58$ दिया हुआ है।]

5

- (ख) 27 प्रतिदर्शों में, जिनमें से प्रत्येक का साइज 1500 है, खराब वस्तुओं का औसत प्रतिशत 13.7% ज्ञात हुआ। इस स्थिति के लिए, एक उपयुक्त नियंत्रण चार्ट की रचना कीजिए। 5

6. (क) किसी रोग से पीड़ित 500 रोगियों के उपचार के बारे में नीचे दिए आँकड़ों से जाँच कीजिए कि क्या नया उपचार परम्परागत उपचार से श्रेष्ठ है :

[1 d.f. के लिए $\chi^2_{0.05} = 3.84$ दिया है।] 5

	अनुकूल	अनुकूल नहीं
नया	280	60
परम्परागत	120	40

(ख) एक विशेष पाउडर के तीन मुख्य ब्राण्ड हैं। 120 पाउडरों की बिक्रियों के एक समुच्चय की जाँच की गई तथा इसमें निम्नलिखित को पाया गया :

ब्राँण्ड	पाउडरों की बिक्री			
I	0	4	8	15
II	5	8	13	6
III	18	19	11	13

क्या ब्राँण्डों की प्राथमिकता में कोई सार्थक अंतर है ? [$F_{(0.05, 2, 9)} = 4.26$ दिया है।]

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) यदि एक समाश्रयण गुणांक इकाई से बड़ा है, तो अन्य समाश्रयण गुणांक को भी इकाई से बड़ा होना चाहिए।

(ख) अच्छी प्रकार स फेंटी गई पाँच ताशों की एक गड्डी में से पाँच कार्ड प्रतिस्थापन के साथ उत्तरोत्तर निकाले जाते हैं, तो सभी पाँच कार्ड हुकुम के होने की प्रायिकता $\left(\frac{1}{4}\right)^5$ है।

- (ग) कई-वर्ग मान -1 और $+1$ के बीच स्थित होते हैं।
- (घ) संख्याओं $1, 2, 3, \dots, n$ का समांतर माध्य $\left(\frac{n+1}{2}\right)$ है।
- (ङ) प्रसरण का एकधा प्रसरण-विश्लेषण (ANOVA) करने में उपयोग किए जाने वाला आँकड़ों का उपयुक्त परीक्षण-प्रतिदर्शज t -टेस्ट प्रतिदर्शज होता है।