No. of Printed Pages : 15

AST-01

BACHELOR'S DEGREE PROGRAMME (BDP)

Term-End Examination

June, 2018

01265

(APPLICATION ORIENTED COURSE)

AST-01 : STATISTICAL TECHNIQUES

Time : 2 hours | *Maximum Marks : 50*

(Weightage : 70%)

Note : *Question no.* **7** *is* ***compulsory****. Attempt any* ***four*** *questions from the remaining questions no.* **1** *to* **6**. *Use of calculators is* ***not*** *allowed. You may want to use some values given at the end.*

---

1. (a) A shopkeeper buys 75% of batteries from A and 25% from B. 1% of A's batteries and 2% of B's batteries are defective. A customer buys a battery from the shopkeeper.

(i) What is the probability that it is defective ?

(ii) If the battery was defective, what is the probability that it came from A ? *5*

(b) The differences in 9 readings by two machines are given below :

$$4, 4, 1, 1, -3, 2, 1, 1, -2$$

Set up a test and decide whether both the machines are equally accurate at 5% level.

[You may like to use the values given at the end of the question paper] *5*

2. (a) The monthly repair and maintenance bill of a car is known to be normal with mean ₹ 12,000 and standard deviation ₹ 2,000. What is the probability that

(i) the bill for the next month will exceed the budgeted amount of ₹ 15,000 ?

(ii) the bill will lie in between ₹ 10,000 and ₹ 14,000 ?

[You may like to use the values given at the end of the question paper] *2+2=4*

(b) Write a regression equation y = a + bx for the data given in the table below. Use it to predict y when x = 8. Draw a scatter diagram to represent the data. *6*

x_i	1	1	2	3	4	4	5	6	6	7
y_i	2	3	5	6	8	8	9	10	9	11

3. (a) On an average, 2 cars enter a parking lot per minute. What is the probability that in any given minute 4 or more cars will enter the parking lot ?

[You may like to use the values given at the end of the question paper] *4*

(b) Use moving averages of length 3 for the data on sales in the given table and plot it against the appropriate month. Also plot the data in the same graph. *4*

Month	*Sales*
1	25
2	15
3	30
4	38
5	58
6	62
7	85
8	88
9	60
10	40
11	40
12	38

(c) Write the difference between attribute control charts and variable control charts by giving appropriate examples. *2*

4. (a) The following table gives the data on the size of 5 households. Enumerate all possible samples of size 3 taken without replacement and show that the sample mean is an unbiased estimator of the population mean. 5

House No.	1	2	3	4	5
Size	8	4	4	3	7

(b) Samples of sizes 4, 5 and 3 were taken from the products made by 3 machines, A, B and C, respectively. The capacities of these items were measured and the summary is given in the table below :

Summary	Machine			Total
	A	B	C	
n_i	4	5	3	12
Σy_{ij}	25	35	23	83
Average	6.25	7	7.67	21.42
Σy_{ij}^2	151	251	161	593

Test the hypothesis that the 3 machines produce similar items at 5% level.

[You may like to use the values given at the end of the question paper] 5

5. (a) A company employs women to make cloth dolls. They work in groups of 4. There are 20 such groups. Three groups were chosen and the number of dolls made on a day by the women in those groups is noted.

Group	M	Dolls Made			
1	4	23	34	42	29
2	4	26	34	27	25
3	4	37	21	22	40

Estimate the average number of dolls made by all the 20 groups and find the variance of the estimator. *5*

(b) Find the mean and the standard deviation of the data given below : *5*

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9
f	3	7	11	14	19	12	11	4	2

6. (a) Steel rods are produced by two different processes. The rods are tested for breakage when subjected to a load of 5000 lbs. The data is given below. Can we say that both processes yield the same breakage rate at 5% level ?

Process	No. of Rods		Total
	Broken	Unbroken	
I	60	140	200
II	30	130	160

[You may like to use the values given at the end of the question paper] *5*

(b) The sample values of a normal variable with $\sigma = 10$ are 95, 103, 107, 98, 90, 110, 92, 104, 90, 94, 105, 100. Find 90% confidence interval for the population mean.

[You may like to use the values given at the end of the question paper] *5*

7. State which of the following statements are *True* and which are *False*. Give justification. *10*

(a) Mean deviation, median and mode are all measures of central tendency.

(b) If a committee of 3 is chosen out of 7 members, A, B, C, D, E, F, G, then the probability that G is chosen is $\frac{1}{7}$.

(c) The χ^2 distribution is used to test the hypothesis of the contingency tables.

(d) The correlation coefficient for the data

X	1	2
Y	15	0

is -1.

(e) The daily attendance in a church has seasonal variation.

Table Values :

[Some values which you can use, if necessary]

$t_{0\cdot05}$ values	z-values	e-values	F-values	χ^2-values $\alpha = 0\cdot05$
$t_8 = 1\cdot86$	$P(0 \le z \le 0\cdot5) = 0\cdot1915$	$e^{-2} = 0\cdot1353$	$F_{0\cdot05, 2, 9} = 4\cdot26$	$\chi^2_{0\cdot05, 1} = 3\cdot84$
$t_9 = 1\cdot83$	$P(0 \le z \le 1) = 0\cdot3413$	$e^2 = 7\cdot389$	$F_{0\cdot05, 3, 9} = 3\cdot86$	$\chi^2_{0\cdot05, 2} = 5\cdot99$
$t_{10} = 1\cdot812$	$P(0 \le z \le 1\cdot5) = 0\cdot4332$	$e^{-0\cdot2} = 0\cdot8187$	$F_{0\cdot05, 2, 11} = 3\cdot98$	$\chi^2_{0\cdot05, 3} = 7\cdot81$
	$P(0 \le z \le 2) = 0\cdot4772$	$e^{0\cdot2} = 1\cdot2214$	$F_{0\cdot05, 3, 11} = 3\cdot59$	$\chi_{0\cdot05, 4} = 9\cdot48$
	$P(0 \le z \le 1\cdot64) = 0\cdot45$			
	$P(0 \le z \le 1\cdot96) = 0\cdot475$			
	$P(0 \le z \le 2\cdot54) = 0\cdot495$			

ए.एस.टी.-01

स्नातक उपाधि कार्यक्रम
(बी.डी.पी.)
सत्रांत परीक्षा
जून, 2018

(व्यवहारमूलक पाठ्यक्रम)
ए.एस.टी.-01 : सांख्यिकीय तकनीकें

समय : 2 घण्टे | *अधिकतम अंक : 50*
(कुल का : 70%)

नोट : *प्रश्न सं. 7 **अनिवार्य** है । शेष प्रश्न सं. 1 से 6 में से किन्हीं **चार** प्रश्नों के उत्तर दीजिए । कैल्कुलेटरों का प्रयोग करने की अनुमति **नहीं** है । आप अंत में दिए गए कुछ मानों का प्रयोग कर सकते हैं ।*

---

1. (क) एक दुकानदार A से 75% बैटरियाँ और B से 25% खरीदता है । A की 1% बैटरियाँ और B की 2% बैटरियाँ ख़राब हैं । एक ग्राहक दुकानदार से बैटरी खरीदता है ।

   (i) इसकी क्या प्रायिकता है कि वह बैटरी ख़राब है ?

   (ii) यदि बैटरी ख़राब थी, तो इसकी क्या प्रायिकता है कि यह A की बैटरी थी ? 5

(ख) दो मशीनों की 9 रीडिंग में जो अंतर है वह नीचे दिया गया है :

$$4, 4, 1, 1, -3, 2, 1, 1, -2$$

एक परीक्षण तैयार कीजिए और निर्धारित कीजिए कि 5% स्तर पर दोनों मशीनें समान रूप से सही हैं या नहीं । [आप प्रश्न-पत्र के अंत में दिए गए मानों का प्रयोग कर सकते हैं] *5*

2. (क) एक कार की मासिक मरम्मत और रख-रखाव का बिल माध्य ₹ 12,000 और मानक विचलन ₹ 2,000 के साथ प्रसामान्य माना गया । इसकी क्या प्रायिकता है कि

(i) अगले महीने के बिल की नियत (बजटित) राशि ₹ 15,000 से अधिक होगी ?

(ii) बिल ₹ 10,000 और ₹ 14,000 के बीच होगा ?

[आप प्रश्न-पत्र के अंत में दिए गए मानों का प्रयोग कर सकते हैं] *2+2=4*

(ख) नीचे तालिका में दिए गए आँकड़ों के लिए समाश्रयण समीकरण $y = a + bx$ लिखिए । इसका प्रयोग करके y की प्रागुक्ति कीजिए जब $x = 8$ है । आँकड़ों को निरूपित करने के लिए प्रकीर्ण आरेख बनाइए । *6*

x_i	1	1	2	3	4	4	5	6	6	7
y_i	2	3	5	6	8	8	9	10	9	11

3. (क) एक पार्किंग स्थल में प्रति मिनट औसतन 2 कारें प्रवेश करती हैं । इसकी क्या प्रायिकता है कि किसी दिए गए मिनट में 4 या उससे अधिक कारें पार्किंग स्थल में प्रवेश करेंगी ?
[आप प्रश्न-पत्र के अंत में दिए गए आँकड़ों का प्रयोग कर सकते हैं] *4*

(ख) नीचे तालिका में दिए गए बिक्री के आँकड़ों के लिए लंबाई 3 की गतिमान औसतों का प्रयोग कीजिए और समुचित माह के लिए इसे ग्राफ में आरेखित कीजिए । उसी ग्राफ में आँकड़े भी आरेखित कीजिए । *4*

माह	*बिक्री*
1	25
2	15
3	30
4	38
5	58
6	62
7	85
8	88
9	60
10	40
11	40
12	38

(ग) उपयुक्त उदाहरण देते हुए गुण नियंत्रण चार्टों और चर नियंत्रण चार्टों के बीच अंतर बताइए । *2*

4. (क) निम्नलिखित तालिका में 5 घरों के आमाप के आँकड़े दिए गए हैं । आमाप 3 वाले सभी संभावित प्रतिदर्श (बिना प्रतिस्थापन के) लिखिए और दिखाइए कि प्रतिदर्श माध्य समष्टि माध्य का अनभिनत आकलक है । 5

घर सं.	1	2	3	4	5
आमाप	8	4	4	3	7

(ख) 3 मशीनों, क्रमशः A, B और C द्वारा बनाए गए उत्पादों से आमाप 4, 5 और 3 के नमूने लिए गए । इन वस्तुओं की क्षमताओं को मापा गया और नीचे तालिका में इनका सारांश दिया गया है :

सारांश	मशीन			कुल
	A	B	C	
n_i	4	5	3	12
Σy_{ij}	25	35	23	83
औसत	6.25	7	7.67	21.42
Σy_{ij}^2	151	251	161	593

इस परिकल्पना का परीक्षण कीजिए कि तीनों मशीनें 5% स्तर पर समान वस्तुओं का उत्पादन करती हैं । [आप प्रश्न-पत्र के अंत में दिए गए मानों का प्रयोग कर सकते हैं] 5

5. (क) एक कम्पनी कपड़े की गुड़िया बनाने के लिए महिलाओं को काम पर रखती है । वे 4-4 के समूहों में काम करती हैं और इस तरह के 20 समूह हैं । तीन समूहों को चुना गया और इन समूहों की महिलाओं द्वारा एक दिन बनाई गई गुड़ियाओं की संख्या को नोट किया गया ।

समूह	M	बनाई गई गुड़ियाँ			
1	4	23	34	42	29
2	4	26	34	27	25
3	4	37	21	22	40

सभी 20 समूहों द्वारा बनाई गई गुड़ियाओं की औसत संख्या का आकलन कीजिए और आकलक का प्रसरण ज्ञात कीजिए । *5*

(ख) निम्नलिखित आँकड़ों का माध्य और मानक विचलन ज्ञात कीजिए : *5*

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9
f	3	7	11	14	19	12	11	4	2

6. (क) दो अलग-अलग प्रक्रियाओं द्वारा स्टील की छड़ें बनाई जाती हैं । 5000 lbs भार होने पर ब्रेकेज (टूटने) के लिए छड़ों का परीक्षण किया जाता है । आँकड़े नीचे दिए गए हैं । क्या हम कह सकते हैं कि 5% स्तर पर दोनों प्रक्रियाओं से उत्पादित होने वाले उत्पाद के टूटने की दर समान है ?

प्रक्रिया	छड़ों की संख्या		कुल
	टूटी	बिना टूटी	
I	60	140	200
II	30	130	160

[आप प्रश्न-पत्र के अंत में दिए गए मानों का प्रयोग कर सकते हैं] *5*

(ख) $\sigma = 10$ वाले प्रसामान्य चर के प्रतिदर्श मान हैं 95, 103, 107, 98, 90, 110, 92, 104, 90, 94, 105, 100. समष्टि माध्य के लिए 90% विश्वास्यता अंतराल ज्ञात कीजिए ।

[आप प्रश्न-पत्र के अंत में दिए गए मानों का प्रयोग कर सकते हैं] 5

7. बताइए कि निम्नलिखित में से कौन-से कथन *सत्य* हैं और कौन-से *असत्य* । अपने उत्तरों की पुष्टि कीजिए । 10

(क) माध्य विचलन, माध्यिका तथा बहुलक सभी केंद्रीय प्रवृत्ति के माप हैं ।

(ख) यदि 7 सदस्यों A, B, C, D, E, F, G में से 3 सदस्यों की समिति चुनी जाती है, तब G के चुने जाने की प्रायिकता $\frac{1}{7}$ है ।

(ग) आसंग सारणियों के परिकल्पना-परीक्षण के लिए χ^2 बंटन का प्रयोग किया जाता है ।

(घ) आँकड़े

X	1	2
Y	15	0

के लिए सहसंबंध गुणांक -1 है ।

(ङ) चर्च की दैनिक उपस्थिति में मौसमी बदलाव होते हैं ।

तालिका मान :

[कुछ मान जिनका प्रयोग आप ज़रूरत पड़ने पर कर सकते हैं]

$t_{0{\cdot}05}$-मान	z-मान	e-मान	F-मान	χ^2-मान $\alpha = 0{\cdot}05$
$t_8 = 1{\cdot}86$	$P(0 \le z \le 0{\cdot}5) = 0{\cdot}1915$	$e^{-2} = 0{\cdot}1353$	$F_{0{\cdot}05, 2, 9} = 4{\cdot}26$	$\chi^2_{0{\cdot}05, 1} = 3{\cdot}84$
$t_9 = 1{\cdot}83$	$P(0 \le z \le 1) = 0{\cdot}3413$	$e^2 = 7{\cdot}389$	$F_{0{\cdot}05, 3, 9} = 3{\cdot}86$	$\chi^2_{0{\cdot}05, 2} = 5{\cdot}99$
$t_{10} = 1{\cdot}812$	$P(0 \le z \le 1{\cdot}5) = 0{\cdot}4332$	$e^{-0{\cdot}2} = 0{\cdot}8187$	$F_{0{\cdot}05, 2, 11} = 3{\cdot}98$	$\chi^2_{0{\cdot}05, 3} = 7{\cdot}81$
	$P(0 \le z \le 2) = 0{\cdot}4772$	$e^{0{\cdot}2} = 1{\cdot}2214$	$F_{0{\cdot}05, 3, 11} = 3{\cdot}59$	$\chi_{0{\cdot}05, 4} = 9{\cdot}48$
	$P(0 \le z \le 1{\cdot}64) = 0{\cdot}45$			
	$P(0 \le z \le 1{\cdot}96) = 0{\cdot}475$			
	$P(0 \le z \le 2{\cdot}54) = 0{\cdot}495$			