No. of Printed Pages : 12

AST-01

BACHELOR'S DEGREE PROGRAMME (BDP)

Term-End Examination

01172

December, 2017

(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) Draw a pie-chart to represent the expenditure of ₹ 100 of a family over different budget-heads as given below : 4

Item	Expenditure (in ₹)
Food	25
Clothing	15
Education	20
Transport	10
Outing	10
Misc.	05
Saving	15

(b) The yield (Y) in wheat corresponding to fertilizer doses (X) is as given in the following table :

X (kg)	9	8	7	7	6	4	3	3	1	2
Y (kg)	7	9	7	8	7	3	6	1	2	2

Fit a regression for the yield (Y) on the fertilizer application (X). Also, predict the value of yield at the fertilizer dose of 5 kg. *6*

2. (a) The first of the two sample has 100 items with mean 15 and standard deviation 3. If the whole group has 250 items with mean 15·6 and standard deviation $\sqrt{13{\cdot}44}$, find the standard deviation of the second group. *4*

(b) What is meant by a Time Series ? Explain its different components with illustrations. *4*

(c) Draw a systematic sample of size 5 from a population of size 20 by taking a suitable random start. *2*

3. (a) The following data refers to visual defects found during the inspection of the first 10 samples, each of size 50, from a lot of 'Two-wheelers' manufactured by an automobile company :

Sample no. :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No. of defectives	4	3	2	3	4	4	4	1	3	2

Draw a p-chart for the fraction of defectives. *6*

(b) A sample of 1000 voters is chosen randomly from all voters of Delhi. Of them, 75% were in favour of a particular candidate. If a large number of voters cast their votes, calculate 95% confidence interval for the proportion of the voters of Delhi in favour of that particular candidate. 4

4. (a) Give two examples where cluster sampling can be used. Justify your choice of examples. 2

(b) A sample of size 75 has to be collected from a population. The population consists of two strata, A and B. There are 100 items in A, and the standard deviation is 20. There are 50 items in B, and the standard deviation is 100. 5

(i) If you want to carry out a stratified random sampling with optimum allocation, what proportions of the sample will you take, from stratum A and from stratum B ?

(ii) If you want to use proportional allocation, what proportion of the sample will you take, from stratum A and from stratum B ?

(iii) Find the variance of the estimator of population mean under (i) and (ii).

(c) An instructor wishes to test the hypothesis that the standard deviation of the final examination grades of statistics class is greater for female students than male students. The data from the final examination for the last semester are as follows :

Male	Female
$n_1 = 18$	$n_2 = 16$
$s_1 = 2 \cdot 3$	$s_2 = 4 \cdot 5$

Is there enough evidence to support the claim, using level of significance $\alpha = 0 \cdot 01$? [You may use the values given at the end.] *3*

5. (a) In a post office, three clerks are assigned incoming mails to process. First clerk processes 40%, the second clerk processes 35% and third clerk processes 25% of the mail. The first clerk has an error rate of 0·04, second clerk has an error rate of 0·06 and the third clerk has an error rate of 0·03. A mail selected at random from a day's output, is found to have an error. Which clerk has most likely processed the mail ? Justify your answer. *4*

(b) It is known that the number of heavy trucks arriving at a railway station follow the Poisson distribution. If the average number of truck arrivals during a specified period of an hour is 2, find the probabilities that during a given hour *3*

(i) no heavy truck arrives,

(ii) at least two trucks arrive.

(c) The sampling distribution of mean based on a sample of 13 units selected without replacement shows a variance of 5 units. If the population consists of 49 units, estimate the variance of the population. *3*

6. (a) A sample analysis of examination results of 200 CA's was made. It was found that 46 students have failed, 68 secured third division, 62 secured second division and rest were placed in the first division. Test whether these figures are commensurate with the general examination result which is in the ratio of 2 : 3 : 3 : 2, for various categories, respectively ? [You may use the values given at the end.] *4*

(b) A company wishes to test whether its three salesmen A, B and C tend to make sales of the same amounts or they differ in their selling ability. The following are the weekly sales record of the three salesmen (in ₹ thousand) :

A	B	C
3	6	7
4	3	3
3	3	4
5	4	6
0	0	5

Test whether their average sale differs in amount ? [You may use the values given at the end.] *6*

7. Find which of the following statements are *'true'* and which are *'false'* by giving justification. *5×2=10*

(a) In a binomial distribution, the variance cannot exceed n/4.

(b) Simple random sampling is most appropriate for estimating paddy production in India.

(c) If the height of students in a class is uniformly distributed with mean height 5 feet and range of 1 feet, then the largest and the smallest height of students is 6 feet and 4 feet respectively.

(d) In an interview, rejecting a candidate who is suitable for the job will give rise to type II error.

(e) If the correlation coefficient is zero, then the relationship between X and Y is positively linear.

Some values for use, if required.

F-values	χ^2-values	Exp.-value
$F_{15, 17}(0{\cdot}01) = 3{\cdot}31$	$\chi^2_3\ (0{\cdot}05) = 7{\cdot}81$	$e^{-2} = 0{\cdot}1353$
$F_{2, 11}(5\%) = 3{\cdot}98$	$\chi^2_4\ (0{\cdot}05) = 9{\cdot}49$	$e^{-5} = 0{\cdot}0067$
$F_{16, 18}(0{\cdot}01) = 3{\cdot}35$	$\chi^2_6\ (0{\cdot}05) = 12{\cdot}59$	$e^{-3} = 0{\cdot}0498$
$F_{3, 14}(0{\cdot}05) = 25{\cdot}67$		
$F_{17, 15}(0{\cdot}01) = 3{\cdot}41$		

ए.एस.टी.-01

स्नातक उपाधि कार्यक्रम
(बी.डी.पी.)
सत्रांत परीक्षा
दिसम्बर, 2017

(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) नीचे दिए गए विभिन्न बजट-शीर्षों में एक परिवार के ₹ 100 के व्यय को निरूपित करने के लिए एक वृत्त-संचित्र बनाइए : *4*

वस्तु	व्यय (₹ में)
भोजन	25
वस्त्र	15
शिक्षा	20
परिवहन	10
घूमना/फिरना	10
विविध	05
बचत	15

(ख) उर्वरक की ख़ुराकों (X) के संगत गेहूँ की पैदावार (Y) निम्नलिखित तालिका में दी गई है :

X (किग्रा)	9	8	7	7	6	4	3	3	1	2
Y (किग्रा)	7	9	7	8	7	3	6	1	2	2

उर्वरक अनुप्रयोग (X) पर पैदावार (Y) के लिए समाश्रयण समीकरण फिट कीजिए । 5 किग्रा की उर्वरक ख़ुराक पर पैदावार के मान का पूर्वानुमान भी लगाइए । 6

2. (क) दो नमूने के पहले नमूने में माध्य 15 और मानक विचलन 3 वाली 100 वस्तुएँ हैं । यदि पूरे समूह में 15·6 माध्य और मानक विचलन $\sqrt{13 \cdot 44}$ वाली 250 वस्तुएँ हैं, तो दूसरे समूह का मानक विचलन ज्ञात कीजिए । 4

(ख) काल-श्रेणी से क्या अभिप्राय है ? उदाहरणों सहित इसके विभिन्न घटकों की व्याख्या कीजिए । 4

(ग) उपयुक्त यादृच्छिक शुरुआत के साथ आमाप 20 की समष्टि से आमाप 5 का क्रमबद्ध प्रतिदर्श बनाइए । 2

3. (क) निम्नलिखित आँकड़े एक ऑटोमोबाइल कम्पनी द्वारा विनिर्मित 'टू-व्हीलर्स' में से 50 आमाप वाले पहले 10 नमूनों का निरीक्षण करने के दौरान दिखाई देने वाली त्रुटियों को दर्शाते हैं :

नमूना सं. :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
त्रुटियों की सं. :	4	3	2	3	4	4	4	1	3	2

त्रुटियों की भिन्न के लिए p-चार्ट बनाइए । 6

(ख) दिल्ली के सभी मतदाताओं में से 1000 मतदाताओं का प्रतिदर्श यादृच्छया चुना गया है । उनमें से 75% किसी एक विशेष उम्मीदवार के पक्ष में थे । यदि बहुत ज़्यादा संख्या में मतदाता मतदान करते हैं, तो उस विशेष उम्मीदवार के पक्ष में दिल्ली के मतदाताओं के अनुपात के लिए 95% विश्वास्यता-अंतराल की गणना कीजिए । *4*

4\. (क) ऐसे दो उदाहरण दीजिए जहाँ गुच्छ प्रतिचयन का प्रयोग किया जा सकता है । उदाहरणों के चयन की पुष्टि कीजिए । *2*

(ख) समष्टि से आमाप 75 का प्रतिदर्श एकत्रित किया जाना है । समष्टि में दो स्तर A और B हैं । A में 100 मदें हैं, और उनका मानक विचलन 20 है । B में 50 मदें हैं, और उनका मानक विचलन 100 है । *5*

(i) यदि आप इष्टतम नियतन वाला स्तरित यादृच्छिक प्रतिचयन करना चाहते हैं, तो स्तर A से और स्तर B से आप कितने अनुपात का नमूना लेंगे ?

(ii) यदि आप आनुपातिक नियतन का प्रयोग करना चाहते हैं, तो स्तर A से और स्तर B से आप नमूने का क्या अनुपात लेंगे ?

(iii) (i) और (ii) के अन्तर्गत समष्टि माध्य के आकलक का प्रसरण ज्ञात कीजिए ।

(ग) एक निरीक्षक इस परिकल्पना का परीक्षण करना चाहता है कि सांख्यिकी कक्षा की अंतिम परीक्षा के ग्रेडों का मानक विचलन लड़कों की तुलना में लड़कियों का ज़्यादा है । पिछले सत्र की अंतिम परीक्षा के आँकड़े इस प्रकार हैं :

लड़के	लड़कियाँ
$n_1 = 18$	$n_2 = 16$
$s_1 = 2{\cdot}3$	$s_2 = 4{\cdot}5$

सार्थकता स्तर $\alpha = 0{\cdot}01$ का प्रयोग करने के दावे के पक्ष में क्या पर्याप्त साक्ष्य है ? [आप अंत में दिए गए मानों का प्रयोग कर सकते हैं ।] *3*

5. (क) एक डाकघर में, तीन क्लर्कों को आने वाली डाकों को व्यवस्थित करने का काम सौंपा गया । पहले क्लर्क ने 40%, दूसरे क्लर्क ने 35% और तीसरे क्लर्क ने 25% डाक को व्यवस्थित किया । पहले क्लर्क की त्रुटि दर 0·04, दूसरे क्लर्क की त्रुटि दर 0·06 और तीसरे क्लर्क की त्रुटि दर 0·03 थी । एक दिन के काम में से एक डाक यादृच्छया चुनी गई जिसमें एक त्रुटि पाई गई । इस डाक को किस क्लर्क द्वारा व्यवस्थित किए जाने की अत्यधिक संभावना है ? अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए । *4*

(ख) यह ज्ञात है कि रेलवे स्टेशन पर पहुँचने वाले भारी ट्रक प्वासों बंटन का अनुसरण करते हैं । यदि एक घंटे की किसी विशिष्ट अवधि के दौरान पहुँचने वाले ट्रकों की संख्या औसतन 2 है, तब यह प्रायिकताएँ ज्ञात कीजिए कि दिए गए घंटे के दौरान *3*

(i) कोई भारी ट्रक नहीं पहुँचता/आता है,

(ii) कम-से-कम दो ट्रक पहुँचते/आते हैं ।

(ग) बिना प्रतिस्थापन के चुनी गई 13 इकाइयों के नमूने पर आधारित माध्य का प्रतिचयन बंटन 5 इकाइयों का प्रसरण दर्शाता है । यदि समष्टि में 49 इकाइयाँ हैं, तब समष्टि के प्रसरण का आकलन कीजिए । *3*

6. (क) 200 सी.ए. के परीक्षा परिणामों के प्रतिदर्श का विश्लेषण किया गया । यह पाया गया कि 46 विद्यार्थी फेल हुए हैं, 68 ने तृतीय श्रेणी, 62 ने द्वितीय श्रेणी प्राप्त की है और शेष प्रथम श्रेणी में पास हुए । जाँच कीजिए कि क्या ये आँकड़े सामान्य परीक्षा परिणाम जिसमें विविध श्रेणियों का अनुपात क्रमशः 2 : 3 : 3 : 2 है, के अनुरूप है ? [आप अंत में दिए गए मानों का प्रयोग कर सकते हैं ।] *4*

(ख) एक कम्पनी यह परीक्षण करना चाहती है कि उसके तीन विक्रेता A, B और C समान मात्रा में बिक्री करते हैं या उनकी विक्रय योग्यता अलग-अलग है । तीनों विक्रेताओं की साप्ताहिक बिक्रियों का रिकॉर्ड (₹ हजार में) नीचे दिया गया है :

A	B	C
3	6	7
4	3	3
3	3	4
5	4	6
0	0	5

जाँच कीजिए कि क्या उनकी औसत बिक्री अलग-अलग मात्रा में है ? [आप अंत में दिए गए मानों का प्रयोग कर सकते हैं ।] *6*

7. पता लगाइए कि निम्नलिखित में से कौन-से कथन '*सत्य*' हैं और कौन-से '*असत्य*', पुष्टि भी कीजिए । *5×2=10*

(क) द्विपद बंटन में, प्रसरण n/4 से अधिक नहीं हो सकता ।

(ख) भारत में धान उत्पादन का आकलन करने के लिए सरल यादृच्छिक प्रतिचयन सबसे उपयुक्त है ।

(ग) यदि एक कक्षा के विद्यार्थियों की ऊँचाई (कद) एकसमान बंटित है, जिसकी माध्य ऊँचाई 5 फीट और परिसर 1 फीट है, तब विद्यार्थियों में सबसे लंबे और सबसे छोटे विद्यार्थी की ऊँचाई क्रमशः 6 फीट और 4 फीट होगी ।

(घ) एक इंटरव्यू में, नौकरी के लिए उपयुक्त व्यक्ति को नौकरी न दिए जाने की त्रुटि प्रकार II वाली त्रुटि होगी ।

(ङ) यदि सहसंबंध गुणाक शून्य है, तो X और Y के बीच संबंध धनात्मक रैखिक होगा ।

यदि आवश्यक हो, तो कुछ मानों का प्रयोग कर सकते हैं ।

F-मान	χ^2-मान	चरघातांकीय-मान
$F_{15, 17}(0{\cdot}01) = 3{\cdot}31$	$\chi^2_3\ (0{\cdot}05) = 7{\cdot}81$	$e^{-2} = 0{\cdot}1353$
$F_{2, 11}(5\%) = 3{\cdot}98$	$\chi^2_4\ (0{\cdot}05) = 9{\cdot}49$	$e^{-5} = 0{\cdot}0067$
$F_{16, 18}(0{\cdot}01) = 3{\cdot}35$	$\chi^2_6\ (0{\cdot}05) = 12{\cdot}59$	$e^{-3} = 0{\cdot}0498$
$F_{3, 14}(0{\cdot}05) = 25{\cdot}67$		
$F_{17, 15}(0{\cdot}01) = 3{\cdot}41$		