02401

No. of Printed Pages : 12

**AST-1**

# BACHELOR'S DEGREE PROGRAMME

## Term-End Examination

## June, 2012

## (APPLICATION ORIENTED COURSE)

## AST-1 : STATISTICAL TECHNIQUES

*Time : 2 hours* *Maximum Marks : 50*

***Note :*** *Question No. 7 is **compulsory**. Attempt any **four** questions from the remaining. No Calculators are allowed. You may need some values given at the end.*

1. (a) Serum Amylase values collected from a sample of 16 persons show a mean of 96 and a standard deviation of 35 units/100 ml. Assuming that the population is normally distributed, can you conclude that the mean serum amylase levels in the population are different from 120 units/100 ml., with $\alpha = 0.05$ ? You may like to use the values given at the end of the question paper. 3

   (b) Define time series and give its components with examples. 5

   (c) Division A and B in a school have 20 students each. One student is to be selected from each division. What is the probability that Rahul in A will be selected if 2 students are selected out of 40 students ? 2

2. (a) A company manufactures pipes of small diameter. Five observations of diameters of the pipe produced were taken periodically. The following table gives the average of these 5 observations, taken 12 times during a working day. Calculate the control limits for mean and range, and plot the control charts. 8

The data is given below in the following table :

| Sample no. | Sample values | Sample mean |
|---|---|---|
| 1 | 4.06, 4.08, 4.08, 4.08, 4.10 | 4.08 |
| 2 | 4.10, 4.10, 4.12, 4.12, 4.12 | 4.112 |
| 3 | 4.06, 4.06, 4.08, 4.10, 4.12 | 4.084 |
| 4 | 4.06, 4.08, 4.08, 4.10, 4.12 | 4.088 |
| 5 | 4.08, 4.10, 4.12, 4.12, 4.12, | 4.108 |
| 6 | 4.08, 4.10, 4.10, 4.10, 4.12 | 4.100 |
| 7 | 4.06, 4.08, 4.08, 4.10, 4.12 | 4.088 |
| 8 | 4.08, 4.08, 4.10, 4.10, 4.12 | 4.096 |
| 9 | 4.06, 4.08, 4.10, 4.12, 4.14 | 4.100 |
| 10 | 4.06, 4.08, 4.10, 4.12, 4.16 | 4.104 |
| 11 | 4.12, 4.14, 4.14, 4.14, 4.16 | 4.140 |
| 12 | 4.14, 4.14, 4.16, 4.16, 4.16 | 4.152 |

($d_2 = 2.326$, $d_3 = 0$, $d_4 = 2.11$, $A_2 = 0.58$)

(b) List the merits and demerits of the mean as a measure of central tendency. 2

3. (a) Given below are the data about the number of seeds in a pod of a certain plant. Find the variance : 5

| No. of seeds | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Frequency | 8 | 14 | 7 | 12 | 3 | 1 |

(b) For a bivariate data, it was found that $n = 5$, $S_{xx} = 40.8$, $S_{xy} = -46.8$, $S_{yy} = 68.8$. Find the correlation coefficient $R^1$ would you consider the value of $R^2$ significantly large at 5% level of significance ? What do you conclude about the relationship between $x$ and $y$ ? Use the values given at the end of the question paper. 5

4. (a) Wages earned by workers A, B, C, D, E are Rs. 250, 330, 360, 330, 275, respectively. Draw all possible samples of size 3 from the workers without replacement. Write the data tables for each sample. 4

(b) The following table shows the sample values of 3 independent normal random variables, $X_1$, $X_2$, $X_3$. Assuming that they have equal variances, test the hypothesis that they have the same mean by using ANOVA. 6

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $X_1$ | 13 | 11 | 16 | 22 |
| $X_2$ | 16 | 8 | 21 | 11 |
| $X_3$ | 15 | 12 | 25 | 10 |

5. (a) A survey of 64 medical labs revealed that the mean price charged for a certain test was Rs. 120, with a s.d. of Rs. 60. Test whether these data indicate that the mean price of this test is more than Rs. 100 at 5% level of significance. 3

(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. 7

(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 ? From stratum B ?

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

(iii) Which of the allocation schemes in (i) and (ii) will result in smaller expected sampling errors ?

6. (a) Fit a linear trend to the data collected in a unit manufacturing umbrellas, given in the following table : 4

| Month | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Demand | 46 | 56 | 54 | 43 | 57 | 56 |

(b) In any one-day cricket match, the probability that India will defeat Pakistan is 0.6. Find the probability that India wins a 5-match series. 4

(c) From a sample of 25 observations, the estimate of standard deviation of population was found to be 15, for another sample of 14 observations, the estimate was found to be 9.7. What conclusion could be drawn about the two samples ? 2

7. Which of the following statement are true, and which are false ? Justify. 10

(a) For a population of 5 households, using circular systematic sampling, at most 10 samples of sample size 2 can be selected.

(b) If two dice are rolled, then the events "Getting the same number on both dice" and "Getting an even sum of the numbers on the 2 dice" are independent events.

(c) In a standard normal distribution, the area under the curve between $-\infty$ and $\infty$ is 0.75.

(d) In a binomial distribution, if X represents the number of successes in 20 trials and the probability of success at each trial is 0.4, then the standard deviation of X is approximately 2.2.

(e) If firm A has 5 employees with mean salary Rs. 11,000 and firm B has 5 employees with mean salary Rs. 15,000, then after merging the two firms the mean salary of the 10 employees will be Rs. 13,000.

Some values for use, if required :

| t - values | F - values |
|---|---|
| $t_{15,\ 0.05} = 2.13$ | $F_{1,\ 3,\ 0.05} = 10.10$ |
| $t_{14,\ 0.05} = 2.145$ | $F_{1,\ 4,\ 0.05} = 7.71$ |
| $t_{16,\ 0.05} = 2.120$ | $F_{1,\ 5,\ 0.05} = 6.61$ |
| $t_{60,\ 0.05} = 1.671$ | $F_{2,\ 9,\ 0.05} = 4.26$ |
| $t_{63,\ 0.05} = 1.670$ | $F_{1,\ 9,\ 0.05} = 5.12$ |
| | $F_{2,\ 8,\ 0.05} = 4.46$ |

# स्नातक उपाधि कार्यक्रम

## सत्रांत परीक्षा

## जून, 2012

## ( व्यवहारमूलक पाठ्यक्रम )

## ए.एस.टी.-1 : सांख्यिकीय तकनीकें

*समय : 2 घण्टे* *अधिकतम अंक : 50*

**नोट :** *प्रश्न संख्या 7 अनिवार्य है। शेष में से **किन्हीं चार** के उत्तर दीजिए। कैलकुलेटरों का प्रयोग करने की अनुमति **नहीं** हैं। आपको अंत में दिए गए कुछ मानों की आवश्यकता पड़ सकती है।*

---

1. (a) 16 व्यक्तियों के प्रतिदर्श से एकत्रित किए गए सीरम अमाइलेस मानो का माध्य 96 और 35 इकाई/100 मि.ली. का मानक विचलन दर्शाते हैं। मान लीजिए समष्टि प्रसामान्यत: बंटित है, तब आप क्या यह निष्कर्ष निकाल सकते हैं कि समष्टि में माध्य सीरम अमाइलेस मान 120 इकाई/100 मि.ली. से भिन्न है। यहाँ $\alpha = 0.05$ का प्रयोग कीजिए। आप प्रश्नपत्र के अंत में दिए गए मानों का प्रयोग कर सकते हैं। **3**

   (b) काल श्रेणी को परिभषित कीजिए और उदाहरणों सहित इसके घटक बताइए। **5**

   (c) एक विद्यालय के भाग A और B में 20-20 विद्यार्थी हैं। प्रत्येक भाग से एक विद्यार्थी चुना जाना है। यदि 40 विद्यार्थीयों में से 2 विद्यार्थी चुने जाने है तो इसकी क्या प्रायिकता है भाग A से राहुल चुना जायेगा ? **2**

2. (a) एक कम्पनी छोटे व्यास वाली पाइपों का निर्माण करती है। बनाई गई पाइपों के पाँच प्रेक्षण आवधिक रूप से किए गए। कार्य-दिवसों के दौरान 12 बार किए गए इन पाँच प्रेक्षणों की औसत नीचे तालिका में दी गई है। माध्य और परिसर के लिए नियंत्रण सीमाएँ परिकलित कीजिए और नियंत्रण चार्ट बनाइए। आंकड़ा नीचे तालिका में दिया गया है : 8

निम्न सारणी में आँकड़े प्रस्तुत किए गये हैं :

| Sample no. | Sample values | Sample mean |
|---|---|---|
| 1 | 4.06, 4.08, 4.08, 4.08, 4.10 | 4.08 |
| 2 | 4.10, 4.10, 4.12, 4.12, 4.12 | 4.112 |
| 3 | 4.06, 4.06, 4.08, 4.10, 4.12 | 4.084 |
| 4 | 4.06, 4.08, 4.08, 4.10, 4.12 | 4.088 |
| 5 | 4.08, 4.10, 4.12, 4.12, 4.12, | 4.108 |
| 6 | 4.08, 4.10, 4.10, 4.10, 4.12 | 4.100 |
| 7 | 4.06, 4.08, 4.08, 4.10, 4.12 | 4.088 |
| 8 | 4.08, 4.08, 4.10, 4.10, 4.12 | 4.096 |
| 9 | 4.06, 4.08, 4.10, 4.12, 4.14 | 4.100 |
| 10 | 4.06, 4.08, 4.10, 4.12, 4.16 | 4.104 |
| 11 | 4.12, 4.14, 4.14, 4.14, 4.16 | 4.140 |
| 12 | 4.14, 4.14, 4.16, 4.16, 4.16 | 4.152 |

$(d_2 = 2.326,\ d_3 = 0,\ d_4 = 2.11,\ A_2 = 0.58)$

(b) केन्द्रीय प्रवृत्ति के माप के रूप में माध्य के गुणों और कमियों की सूची बनाइए। 2

3. (a) नीचे किसी पौधे की फली में लगे बीजों की संख्या के आकड़े दिए गए हैं। प्रसरण ज्ञात कीजिए : 5

| बीजों की संख्या | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| बारंबारता | 8 | 14 | 7 | 12 | 3 | 1 |

(b) किसी दो चरों वाले आंकड़े के लिए, पाया गया कि $n = 5$, $S_{xx} = 40.8$, $S_{xy} = -46.8$, $S_{yy} = 68.8$. सहसंबंध गुणांक $R^1$ ज्ञात कीजिए। 5% सार्थकता स्तर पर क्या आप सार्थकता रूप से बड़ा $R^2$ के मान लेना चाहेंगे? $x$ और $y$ के बीच संबंध के बारे में आप क्या निष्कर्ण निकालते हैं? प्रश्न पत्र के अंत में प्रदत मानों का उपयोग कीजिए। 5

4. (a) मजदूरों A, B, C, D, E द्वारा अर्जित मजदूरियाँ क्रमश: 250, 330, 360, 330, 275 हैं। बिना प्रतिस्थापन के मज़दूरों से आमाप 3 के सभी संभावित प्रतिदर्श प्राप्त कीजिए। प्रत्येक प्रतिदर्श के लिए आंकड़ा सारणी लिखिए। 4

(b) निम्नलिखित तालिका 3 स्वतंत्र प्रसामान्य यादृच्छिक चरों $X_1$, $X_2$, $X_3$ के प्रतिदर्श मान दर्शाती है। इनके प्रसरण समान हैं, यह मानते हुए परिकल्पना की जाँच एनोवा का प्रयोग करके कीजए कि इनका माध्य समान है। 6

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $X_1$ | 13 | 11 | 16 | 22 |
| $X_2$ | 16 | 8 | 21 | 11 |
| $X_3$ | 15 | 12 | 25 | 10 |

5. (a) 64 मेडिकल प्रयोगशालाओं का एक सर्वेक्षण दर्शाता है कि किसी एक विशेष परीक्षण के लिए माध्य मूल्य 120 रु. था और उसका मानक विचलन 60 रु. था। जाँच कीजिए कि ये आंकड़े इस परीक्षण का माध्य मूल्य 5% सार्थकता स्तर पर 100 रु. से ज्यादा है या नहीं। 3

(b) एक समष्टि से आमाप 75 का एक प्रतिदर्श एकत्रित किया जाना है। समष्टि में दो स्तर हैं A और B. A में 100 मदें हैं और मानक विचलन 20 है। B में 50 मदें हैं और मानक विचलन 100 है। 7

(i) यदि आप इष्टतम नियतनावाला स्तरीकृत यादृच्छिक प्रतिचयन करना चाहते हैं, तो स्तर A से आप प्रतिदर्श का क्या अनुपात लेंगे और स्तर B से कितना अनुपात लेंगे ?

(ii) यदि आप आनुपातिक नियतन का प्रयोग करना चाहते हैं, तब आप स्तर A से प्रतिदर्श का कितना अनुपात लेंगे और स्तर B से कितना अनुपात लेंगे ?

(iii) (i) और (ii) में किस नियतन योजना में प्रत्यासित प्रतिचयन त्रुटियाँ कम होंगी ?

6. (a) छाते बनाने वाली एक इकाई में एकत्रित आंकड़ों की रैखिक प्रवृत्ति फिट कीजिए जो निम्नलिखित तालिका में दिया गया है : 4

| महीना | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| माँग | 46 | 56 | 54 | 43 | 57 | 56 |

(b) एक दिवसीय क्रिकेट मैच में, भारत पाकिस्तान को हराएगा इसकी प्रायिकता 0.6 है। इसकी प्रायिकता ज्ञात कीजिए कि भारत 5 मैचों की शृंखला जीतेगा। **4**

(c) 25 प्रेक्षणों के एक प्रतिदर्श से समष्टि के मानक विचलन का आकलन 15 पाया गया। अन्य 14 प्रक्षणों के प्रतिदर्श में यह आकलन 9.7 पाया गया। दोनों प्रतिदर्शों के बारे में क्या निष्कर्ष निकाला जा सकता है? **2**

**7.** निम्नलिखित में से कौन से कथन सत्य हैं और कौन से असत्य? पुष्टि कीजिए। **10**

(a) वृत्तीय व्यवस्थित प्रतिचयन का प्रयोग करते हुए 5 घरों की समष्टि के लिए प्रतिदर्श आमाप 2 के ज्यादा से ज्यादा 10 प्रतिदर्श चुने जा सकते हैं।

(b) यदि दो पाँसों को फेंका जाता है, तब घटनाएँ "दोनों पाँसों पर समान संख्या आना" और "2 पांसे पर संख्याओं का सम योग आना", स्वतंत्र घटनाएँ हैं।

(c) मानक प्रसामान्य बंटन में, $-\infty$ और $\infty$ के बीच वक्र के अधीन क्षेत्र 0.75 होगा।

(d) एक द्विपद बंटन में, यदि X, 20 अभिप्रयोगों में सफलताओं की संख्याओं को निरूपित करता है और प्रत्येक अभिप्रयोग पर सफलता की प्रायिकता 0.4 है, तब X का मानक विचलन लगभग 2.2 होगा।

(e) यदि फर्म A में 5 कर्मचारी हैं जिनका माध्य वेतन 11,000 रु. है और फर्म B में पाँच कर्मचारी हैं जिनका माध्य वेतन 15,000 रु. है तो दोनों फर्मों का विलय हो जाने के बाद 10 कर्मचारियों का माध्य वेतन 13,000 रु. होगा।

प्रयोग के लिए कुछ मान, यदि आवश्यक हों।

| t - मान | F - मान |
|---|---|
| $t_{15, 0.05} = 2.13$ | $F_{1, 3, 0.05} = 10.10$ |
| $t_{14, 0.05} = 2.145$ | $F_{1, 4, 0.05} = 7.71$ |
| $t_{16, 0.05} = 2.120$ | $F_{1, 5, 0.05} = 6.61$ |
| $t_{60, 0.05} = 1.671$ | $F_{2, 9, 0.05} = 4.26$ |
| $t_{63, 0.05} = 1.670$ | $F_{1, 9, 0.05} = 5.12$ |
| | $F_{2, 8, 0.05} = 4.46$ |