

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

02446

June, 2014**(APPLICATION ORIENTED COURSE)****AST-01 : STATISTICAL TECHNIQUES***Time : 2 hours**Maximum Marks : 50**(Weightage : 70%)*

Note : Question no. 7 is **compulsory**. Answer any **four** questions from Q. No. 1 to Q. No. 6. Calculators are **not allowed**.

1. (a) Plot the following data about demand for an item. Find the moving averages by taking $n = 3$. Use these to forecast next two months' demand.

5

Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Demand	46	56	54	43	57	56	67	62	50	56	47	56

- (b) Find the mean and variance of the following data :

No. of children	0	1	2	3	4	5	6	7
No. of families	171	74	50	25	13	7	2	8

Draw the histogram and interpret whether mean is the best measure or not.

5

2. (a) Previous studies on some spherical seeds have revealed that their mean diameter is 10 mm with a standard deviation of 2 mm. We start with 1000 seeds and pass them through two sieves so that only seeds whose diameter is between 9.5 mm and 10.5 mm are left.

(i) How many such seeds will we get ?

(ii) If we discard only those seeds with diameter less than 6 mm, then how many will be left ?

5

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

(b) The probability of individuals with blood types A, B, AB and O are 0.45, 0.13, 0.06 and 0.36, respectively. A geneticist tested 100 individual blood types and found that 40 had type A, 18 had type B, 5 had type AB and 37 had type O. Use goodness of fit test at 5% level of significance to test whether the observed frequencies closely correspond to the theoretical ones.

5

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

3. (a) The chances that a visit to a primary health centre (PHC) results in neither lab work, nor referred to a specialist is 35%. Out of those coming to a PHC, 30% are referred to a specialist, and 40% require lab work. Find the probability that a visit to a PHC results in both lab work and referral to a specialist. 3
- (b) Give two examples of situations where cluster sampling can be used. 2
- (c) The following data were obtained from two random samples. Test whether the samples come from the same normal population at 5% level of significance. 5

No.	Size	Mean	Sum of squares of deviations from mean
1	10	15	90
2	12	14	108

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

4. (a) A population of size 10000 is divided into 4 strata. Their sizes and standard deviations are given below :

	Strata			
	I	II	III	IV
Size	5000	1000	2000	2000
s.d.	25	12	15	20

A stratified random sample of size 500 is to be drawn from this population. Determine the sizes of samples from these strata in case

- (i) proportional allocation is used.
- (ii) Neyman's optimum allocation is used. 6

- (b) Out of 25 newborn babies of obese women, 10 weigh less than 2.5 kg. Find a 95% confidence interval for the probability that the weight of a newborn baby of an obese woman is less than 2.5 kg. 4

5. (a) The quarterly profits and sales (in millions of rupees) of six firms are as follows :

Firm's Name	Sales	Profits
A	500	10
B	167	7
C	313	19
D	172	19
E	967	49
F	591	16

- (i) Construct a scatter diagram of these data.
- (ii) Which variable (profit or sale) do you regard as the dependent variable ?
- (iii) Compute the sample regression line. 5
- (b) A company is manufacturing watches. Watches are assembled and put in a box. Each box has 25 watches. The boxes are given to the inspector and the watches are inspected for visual defects. Data for these are given for 20 boxes. Draw a suitable chart and interpret whether the process is in control or not. 5

Box number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Defects	3	4	5	0	1	2	4	5	10	6	4	2	1	0	5	4	2	3	4	1

6. (a) A company is manufacturing cotton threads under different speeds of spindle. The tensile strength of the thread is a parameter that is of interest to the customer. Data on different speeds of spindle and corresponding tensile strength on 5 samples is given. Perform ANOVA to find out which is the most suitable speed for the spindle so as to have maximum tensile strength.

5

Speed	Tensile strength				
	1	2	3	4	5
10	22.2	20.6	21.5	20.6	22.0
20	24.2	25.0	24.8	20.7	21.0
30	25.0	23.2	21.7	22.5	20.9

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

- (b) Consider a random sample (WOR) of two households from a population of 5 households having monthly income (in ₹) as follows :

Household	1	2	3	4	5
Income	1000	1200	900	1500	1300

Enumerate all possible samples (WOR) of size 2 and show that the sample mean gives an unbiased estimate of population mean.

5

7. Which of the following statements are true and which ones false? Give reasons.
- (i) The number of possible samples of size 3 selected from a population of size 12 is 4.
 - (ii) If the probability of being left-handed is 0.1, the probability that none of the 3 persons selected randomly is left-handed is 0.729.
 - (iii) If the correlation coefficient is zero, then the relationship between Y and X is positively linear.
 - (iv) Analysis of variance is a technique to test the equality of variation in several populations.
 - (v) If the level of significance is the same, the area of the rejection region in a 2-tailed test is less than that in a 1-tailed test.

Some values of use, if required :

Normal values	χ^2 -values	t-values	F-values
$P[0 < Z < 0.25]$ = 0.0987	$\chi^2_{2,0.05} = 5.991$	$t_{20, 0.05} = 1.725$	$F_{2,12,0.05} = 3.89$
$P[0 < Z < 2]$ = 0.4772	$\chi^2_{3,0.05} = 7.81$	$t_{10, 0.05} = 1.812$	$F_{2,10,0.05} = 3.71$
$P[0 < Z < 0.24]$ = 0.0948	$\chi^2_{2,0.01} = 9.21$	$t_{12, 0.05} = 1.782$	$F_{1,12,0.05} = 4.75$

स्नातक उपाधि कार्यक्रम (बी.डी.पी.)

सत्रांत परीक्षा

जून, 2014

(व्यवहारमूलक पाठ्यक्रम)

ए.एस.टी.-01 : सांख्यिकीय तकनीकें

समय : 2 घण्टे

अधिकतम अंक : 50

(कुल का : 70%)

नोट: प्रश्न सं. 7 करना अनिवार्य है। प्रश्न सं. 1 से 6 में से कोई चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए। कैलकुलेटरों का प्रयोग करने की अनुमति नहीं है।

1. (क) एक मद (वस्तु) की माँग के बारे में निम्नलिखित आँकड़ों को आरेखित कीजिए। $n = 3$ लेकर गतिमान औसतों को ज्ञात कीजिए। अगले दो माह की माँग का पूर्वानुमान लगाने के लिए इनका प्रयोग कीजिए। 5

माह	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
माँग	46	56	54	43	57	56	67	62	50	56	47	56

- (ख) निम्नलिखित आँकड़ों के लिए माध्य और प्रसरण ज्ञात कीजिए :

बच्चों की सं.	0	1	2	3	4	5	6	7
परिवारों की सं.	171	74	50	25	13	7	2	8

आयत-चित्र बनाइए और व्याख्या कीजिए कि माध्य सर्वोत्तम माप है या नहीं। 5

2. (क) कुछ गोलाकार बीजों पर किए गए पिछले अध्ययन दर्शाते हैं कि उनका माध्य व्यास 10 मि.मी. और मानक विचलन 2 मि.मी. है। हम 1000 बीजों से शुरूआत करते हैं और उन्हें दो छत्रियों से छानते हैं ताकि वही बीज बचे रह जाएँ जिनका व्यास 9.5 मि.मी. और 10.5 मि.मी. के बीच है।

(i) हमें ऐसे कितने बीज प्राप्त होंगे ?

(ii) यदि हम उन बीजों को छोड़ देते हैं जिनका व्यास 6 मि.मी. से कम है, तब कितने बीज बचे रह जाएँगे ?

5

[आप इस प्रश्न पत्र के अंत में दिए गए मानों का उपयोग कर सकते हैं]

(ख) A, B, AB और O प्रकार के रक्त वाले व्यक्तियों की प्रायिकता क्रमशः 0.45, 0.13, 0.06 और 0.36 है। एक आनुवंशिकी विशेषज्ञ ने 100 व्यक्तियों के रक्त प्रकारों का परीक्षण किया और पाया कि 40 का रक्त A, 18 का रक्त B, 5 का रक्त AB और 37 का रक्त O प्रकार का है। प्रेक्षित बारंबारताएँ, सैद्धांतिक बारंबारताओं से घनिष्ठ रूप से संगत हैं या नहीं, इसका परीक्षण करने के लिए 5% सार्थकता स्तर पर फिट की उत्तमता का प्रयोग कीजिए।

5

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

3. (क) प्राथमिक सेवा केन्द्र (PHC) जाने पर इसकी संभावना 35% है कि न तो प्रयोगशाला कार्य की आवश्यकता है और न ही विशेषज्ञ के पास भेजने की आवश्यकता है। प्राथमिक स्वास्थ्य केन्द्र में आने वालों में से 30% को विशेषज्ञ के पास भेजा जाता है और 40% को प्रयोगशाला कार्य की आवश्यकता होती है। प्राथमिक सेवा केन्द्र पर आने वालों को प्रयोगशाला कार्य की और विशेषज्ञ के पास भेजे जाने की, दोनों की ही आवश्यकता है, इसकी प्रायिकता ज्ञात कीजिए।
- (ख) ऐसी दो स्थितियों के उदाहरण दीजिए जिनमें गुच्छ प्रतिचयन का इस्तेमाल किया जा सकता है।
- (ग) दो यादृच्छिक प्रतिदर्शों से निम्नलिखित आँकड़े प्राप्त हुए। 5% सार्थकता स्तर पर जाँच कीजिए कि दोनों प्रतिदर्श एक ही प्रसामान्य समष्टि से हैं या नहीं।

3

2

5

सं.	आमाप	माध्य	माध्य से विचलनों के वर्गों का योगफल
1	10	15	90
2	12	14	108

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

4. (क) आमाप 10000 की समष्टि को 4 स्तरों में विभक्त किया गया। उनके आमाप और मानक विचलन नीचे दिए गए हैं :

	स्तर			
	I	II	III	IV
आमाप	5000	1000	2000	2000
मा. वि.	25	12	15	20

इस समष्टि में से आमाप 500 वाला स्तरीकृत यादृच्छिक प्रतिदर्श लिया जाना है। तब इन स्तरों से प्रतिदर्शों का आमाप निर्धारित कीजिए यदि

- (i) आनुपातिक नियतन का प्रयोग किया गया है।
- (ii) नेमेन इष्टतम नियतन का प्रयोग किया गया है।

6

(ख) अधिक भार वाली महिलाओं के 25 नवजात शिशुओं में से 10 का वजन 2.5 किग्रा से कम था । 95% विश्वास्यता अंतराल के लिए यह प्रायिकता ज्ञात कीजिए कि एक अधिक भार वाली महिला के नवजात शिशु का वजन 2.5 किग्रा से कम है ।

4

5. (क) छह फर्मों की तिमाही लाभ और बिक्री (10 लाख रुपयों में) इस प्रकार हैं :

फर्म का नाम	बिक्री	लाभ
A	500	10
B	167	7
C	313	19
D	172	19
E	967	49
F	591	16

(i) इन आँकड़ों का एक प्रकीर्ण आरेख बनाइए ।

(ii) दोनों चरों (बिक्री या लाभ) में से कौन-सा चर आश्रित चर है ?

(iii) प्रतिदर्श समाश्रयण रेखा भी परिकलित कीजिए ।

5

(ख) एक कम्पनी घड़ियाँ बनाती है । घड़ियों को असेम्बल करके एक बक्स में रखा जाता है । प्रत्येक बक्स में 25 घड़ियाँ हैं । बक्से निरीक्षक को दिए जाते हैं और वह घड़ियों के दृष्ट दोषों का निरीक्षण करता है । 20 बक्सों के लिए ये आँकड़े दिए गए हैं । प्रक्रिया नियंत्रण में है या नहीं इसके लिए एक उपयुक्त चार्ट बनाएँ और उसकी व्याख्या करें ।

5

बक्स संख्या	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
दोष	3	4	5	0	1	2	4	5	10	6	4	2	1	0	5	4	2	3	4	1

6. (क) एक कम्पनी धुरियों की विभिन्न गतियों द्वारा सूती धागों का निर्माण करती है। धागे का तनन सामर्थ्य एक प्राचल है जिसको उपभोक्ता मुख्य रूप से देखता है। 5 प्रतिदर्शों के लिए धुरी की विभिन्न गतियों और उसके संगत तनन सामर्थ्य के आँकड़े दिए गए हैं। अधिकतम तनन सामर्थ्य प्राप्त करने के लिए धुरी की सबसे उपयुक्त गति ज्ञात करने के लिए ANOVA का प्रयोग कीजिए।

5

गति	तनन सामर्थ्य				
	1	2	3	4	5
10	22.2	20.6	21.5	20.6	22.0
20	24.2	25.0	24.8	20.7	21.0
30	25.0	23.2	21.7	22.5	20.9

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

- (ख) 5 परिवारों की समष्टि में से दो परिवारों का यादृच्छिक प्रतिदर्श (बिना प्रतिस्थापन के) लीजिए जिनकी मासिक आय (₹ में) निम्नलिखित है :

परिवार	1	2	3	4	5
आय	1000	1200	900	1500	1300

आमाप 2 वाले सभी संभावित प्रतिदर्श (बिना प्रतिस्थापन के) लिखिए और दर्शाइए कि प्रतिदर्श माध्य, समष्टि माध्य का एक अनभिनत आकलक है।

5

7. निम्नलिखित में से कौन-से कथन सत्य हैं और कौन-से असत्य ? अपने उत्तर का कारण बताइए ।

10

- (i) आमाप 12 की समष्टि में से चुने गए आमाप 3 के संभावित प्रतिदर्शों की संख्या 4 है ।
- (ii) यदि किसी के खब्बू होने की प्रायिकता 0.1 है, तब यादृच्छया चुने गए 3 व्यक्तियों में से किसी के भी खब्बू न होने की प्रायिकता 0.729 है ।
- (iii) यदि सहसंबंध गुणांक शून्य है, तो Y और X के बीच में संबंध धनात्मक रैखिक होगा ।
- (iv) प्रसरण विश्लेषण एक तकनीक है जिसमें कई समष्टियों में प्रसरण की समानता का परीक्षण किया जाता है ।
- (v) सार्थकता स्तर समान होने पर द्वि-पुच्छी परीक्षण में अस्वीकृत प्रदेश का क्षेत्रफल एक-पुच्छी परीक्षण की तुलना में कम होता है ।

प्रयोग के लिए कुछ मान, यदि आवश्यक हों :

प्रसामान्य मान	χ^2 -मान	t-मान	F-मान
$P[0 < Z < 0.25]$ = 0.0987	$\chi^2_{2,0.05} = 5.991$	$t_{20, 0.05} = 1.725$	$F_{2,12,0.05} = 3.89$
$P[0 < Z < 2]$ = 0.4772	$\chi^2_{3,0.05} = 7.81$	$t_{10, 0.05} = 1.812$	$F_{2,10,0.05} = 3.71$
$P[0 < Z < 0.24]$ = 0.0948	$\chi^2_{2,0.01} = 9.21$	$t_{12, 0.05} = 1.782$	$F_{1,12,0.05} = 4.75$