

BACHELOR'S DEGREE PROGRAMME

Term-End Examination

June, 2009

(APPLICATION ORIENTED COURSE)

AST-1 : STATISTICAL TECHNIQUES

Time : 2 hours

Maximum Marks : 50

Note : Question No. 1 is *compulsory*. Do any *four* questions from the remaining question nos. 1 to 6. No calculators are allowed.

1. (a) The mean height of the students in a class is 152 cm The mean height of boys is 158 cm with standard deviation as 5 cm and the mean height of girls is 148 cm with standard deviation as 4 cms Find the percentage of boys in the class and also the standard deviation of all the students in a class. 6
- (b) A random sample of 700 units from a large consignment showed that 200 were damaged. Find 95% confidence limits for the proportion of damaged units in the consignment. 4

2. (a) Assuming that it is true that 2 in 10 industrial accidents are due to fatigue, find the probability that : 4
- (i) Exactly 2 of 8 industrial accidents will be due to fatigue.
- (ii) At least 2 of 8 industrial accidents will be due to fatigue.
- (b) A random sample of 20 daily workers of state A was found to have average daily earnings of Rs 44 with sample variance 900. Another sample of 20 daily workers from state B was found to earn on an average Rs 30 per day with sample variance 400. Test whether the workers in state A are earning more than those in state B. 4
- [You may use some of the values given at the end of the question paper.]
- (c) Differentiate between chance cause variation and assignable cause variation with a suitable example. 2
3. (a) Sale of major appliances vary with the new housing market. A trade association compiled the following data on major appliance sales and housing market. 5

Housing Market (Thousands)	2	3	4	4	5	5
Appliance Sales (Thousands)	5	6	7	8	9	10

Develop an equation for the relationship between appliance sales (in thousands) and housing market (in thousands). Fit a suitable regression line.

- (b) A sales person has a 60% chance of making a sale to each customer. The behaviour of successive customers is independent. If two customers A and B enter the shop, what is the probability that the sales person will make a sale to A or B. 2
- (c) A sample of size 3 is to be selected from a population of 11 households. List all the possible samples by : 3
- (i) linear systematic sampling
- (ii) circular systematic sampling
4. (a) The determination of visual acuity at 3 different distances (say A, B and C) was the subject of a recent experiment. Four different subjects chosen at random from a large group were used for this purpose. The data recorded were as follows : 7

Subject	Distance		
	A	B	C
1	2	6	10
2	5	10	8
3	7	8	4
4	10	6	6

Analyse the above two way classified data.

- (b) Explain multistage sampling by giving an example and illustrate how it differs from simple random sampling. 3
5. (a) An advisory committee in govt. of India has a total of 8 members whose ages in years are 27, 32, 34, 26, 43, 50, 28 and 26. The committee has a rule which requires a minimum age of 33 for a member to be chairperson. Assume that a simple random sample of size 4 is selected to provide an estimate of population proportion eligible to be chairperson. Find the mean and standard deviation of the sampling distribution. 3
- (b) Demand of wheat over the years were recorded and are given below. Compute the moving average of length 3 for the demand of wheat and place them in line with the corresponding year. 4

Year	Demand (in tons)	Year	Demand (in tons)
1996	200	2002	400
1997	220	2003	420
1998	200	2004	500
1999	350	2005	600
2000	340	2006	200
2001	350	2007	350

- (c) A person travels down the Hosur road and sees accidents occurring on the highway. The frequency of the accidents is 0.5. What is the probability that the person will see two accidents in the next visit ? 3

6. (a) A population of size 800 is divided into 3 strata. Their sizes and standard deviations are given below : 5

	Strata		
No.	I	II	III
Size	200	300	300
Standard deviation	6	8	12

A stratified random sample of size 120 is to be drawn from the population. Determine the sizes of samples from the three strata in case of :

- (i) proportional allocation.
(ii) Optimum allocation.
- (b) An election polls were conducted at three regions of the country. The number of votes got by each candidates were recorded. Test whether the candidate has any influence on a particular region or not at 5% level of significance. 5

	Candidates		
	1	2	3
M. P.	200	300	100
Gujrat	150	450	600
Chattisgarh	700	350	350

(You may use same of the values given at the end of the question paper.)

7. Which of the following statements are true and which are false? Justify your answer. 10

- (a) A sample of 10 observations has mean $\bar{x} = 43.5$ and variance 4. The 95% confidence interval for population mean will be

$$\left(\bar{x} - 2.37 \frac{S}{\sqrt{n}}, \bar{x} + 2.37 \frac{S}{\sqrt{n}} \right)$$

- (b) If A and B are independent events then

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$$

- (c) The variation caused by strikes and lockouts in the yield of a company does not show periodicity or cyclic variation.

- (d) AQL is the proportion of lot defective such that the producer's risk is α .

- (e) If $\text{cov}(X, Y) = 0$, then it is not necessary that x, y are independent.

Z - Values	χ^2 - Value	t - Value	F - Value
$\phi(0.5) = 0.6915$	$\chi^2_{1,0.05} = 3.841$	$t_{0.025,9} = 2.262$	$F_{2,6,0.05} = 5.14$
$\phi(1.5) = 0.9332$		$t_{0.05,9} = 1.833$	$F_{3,6,0.05} = 4.76$
$\phi(-2.33) = 0.01$			
$\phi(1.645) = 0.95$			

- o O o -

स्नातक उपाधि कार्यक्रम

सत्रांत परीक्षा

जून, 2009

(व्यवहारमूलक पाठ्यक्रम)

ए.एस.टी.-1 : सांख्यिकीय तकनीक

समय : 2 घण्टे

अधिकतम अंक : 50

नोट : प्रश्न सं. 1 करना जरूरी हैं। प्रश्न सं. 1 से 6 में से कोई चार प्रश्न कीजिए। कैल्कुलेटर के प्रयोग की अनुमति नहीं हैं।

1. (a) एक कक्षा के विद्यार्थियों की माध्य लम्बाई 152 cm हैं। 6
मानक विचलन 5 cm के साथ लडकों की माध्य लम्बाई
158 cm है तथा मानक विचलन 4 cm के साथ लडकियों
की माध्य लम्बाई 148 cm हैं। इस कक्षा में लडकों की
प्रतिशतता ज्ञात कीजिए तथा कक्षा के सभी विद्यार्थियों
का मानक विचलन भी ज्ञात कीजिए।
- (b) एक बडे कनसाइनमेंट (आए हुए माल) में से 700 4
इकाइयों के एक यादृच्छिक प्रतिदर्श ने यह दर्शाया कि
उसमें 200 इकाइयाँ खराब थीं। इस कनसाइनमेंट में
खराब इकाइयों के अनुपात के लिए 95% विश्वास्थता
सीमाएँ ज्ञात कीजिए।

2. (a) इस कल्पना को सत्य मानते हुए कि 10 औद्योगिक दुर्घटनाओं में से 2 दुर्घटनाएं थकावट के कारण होती हैं, इसकी प्रायिकता ज्ञात कीजिए कि : 4
- (i) 8 औद्योगिक दुर्घटनाओं में से ठीक 2 थकावट के कारण होंगी।
- (ii) 8 औद्योगिक दुर्घटनाओं में से कम से कम 2 थकावट के कारण होंगी।
- (b) राज्य A के 20 दैनिक मजदूरों के एक यादृच्छिक प्रतिदर्श की औसत दैनिक आय प्रतिदर्श प्रसरण 900 के साथ 44 रु प्राप्त की गई। राज्य B के 20 दैनिक मजदूरों के एक अन्य यादृच्छिक प्रतिदर्श की औसत दैनिक आय प्रतिदर्श प्रसरण 400 के साथ 30 रु प्राप्त की गई। इसकी जाँच कीजिए कि क्या राज्य A के मजदूर राज्य B के मजदूरों की तुलना में अधिक आय प्राप्त कर रहे हैं। (आप इस प्रश्न पत्र के अंत में दिए कुछ मानों का प्रयोग कर सकते हैं।) 4
- (c) एक उपयुक्त उदाहरण देकर संयोग कारण प्रसरण और निर्देश्य कारण प्रसरण के अंतर बताइए। 2
3. (a) मुख्य उपकरणों की बिक्री नए गृह बाजार के साथ विचरित करती हैं। एक व्यापारी संगठन ने मुख्य उपकरणों की बिक्री और गृह बाजार पर निम्नलिखित आँकड़े एकत्रित किए : 5

गृह बाजार (हजारों में)	2	3	4	4	5	5
उपकरणों की बिक्री (हजारों में)	5	6	7	8	9	10

उपकरणों की बिक्री (हजारों में) और गृह बाजार (हजारों में) के बीच एक संबंध बताने के लिए एक समीकरण विकसित कीजिए। एक उपयुक्त समाश्रयण रेखा फिट कीजिए।

(b) माल बेचने वाले एक व्यक्ति द्वारा प्रत्येक ग्राहक को माल बेचने के 60% अवसर हैं। उत्तरोत्तर ग्राहकों के व्यवहार स्वतंत्र हैं। यदि उसकी दुकान में दो ग्राहक A और B प्रवेश करते हैं, तो इसकी प्रायिकता क्या है कि वह व्यक्ति A या B को माल बेच देगा?

(c) 11 परिवारों की एक समष्टि में से साइज 3 का एक प्रतिदर्श चुना जाता है। निम्नलिखित द्वारा सभी संभव प्रतिदर्शों की सूची बनाइए :

(i) रैखिक क्रमबद्ध प्रतिचयन

(ii) वृत्तीय क्रमबद्ध प्रतिचयन

4. (a) तीन विभिन्न दूरियों (मान लीजिए A, B और C) पर दृष्टि क्रियाकलाप का निर्धारण हाल ही में किए गए एक प्रयोग का विषय था। इस उद्देश्य के लिए, एक बड़े समूह में से चार व्यक्ति (विषय) यादृच्छिक रूप से चुने गए और उनका इस प्रयोग में उपयोग किया गया। प्राप्त किए गए आँकड़े निम्नलिखित थे :

व्यक्ति	दूरी		
	A	B	C
1	2	6	10
2	5	10	8
3	7	8	4
4	10	6	6

उपरोक्त दो मार्गी वर्गीकृत आँकड़ों का विश्लेषण कीजिए।

- (b) एक उदाहरण देकर बहुचरणी प्रतिचयन को स्पष्ट कीजिए 3
तथा यह भी स्पष्ट कीजिए कि यह सरल यादृच्छिक
प्रतिचयन से किस प्रकार भिन्न हैं।

5. (a) भारत सरकार की एक सलाहाकार समिति में कुल 8 3
सदस्य हैं, जिनकी आयु 27, 32, 34, 26, 43, 50, 38
और 26 वर्ष हैं। समिति का यह नियम है कि उसका
अध्यक्ष वही सदस्य हो सकता है जिसकी न्यूनतम आयु
33 वर्ष हो। कल्पना कीजिए कि अध्यक्ष बनने की योग्यता
रखनेवाले समष्टि अनुपात का एक आकलन प्रदान करने
के लिए साइज 4 का एक सरल यादृच्छिक प्रतिदर्श चुना
जाता है। इस प्रतिचयन बंटन का माध्य और मानक
विचलन ज्ञात कीजिए।

- (b) विभिन्न वर्षों में गेहूँ की मांग को रिकार्ड किया गया है, 4
जिसे नीचे दिया गया है। गेहूँ की मांग के लिए, लम्बाई 3
का गतिमान औसत अभिकलित कीजिए तथा इसे संगत
वर्ष की रेखा के साथ रखिए।

वर्ष	भाग (टनों में)	वर्ष	भाग (टनों में)
1996	200	2002	400
1997	220	2003	420
1998	200	2004	500
1999	350	2005	600
2000	340	2006	200
2001	350	2007	350

- (c) एक व्यक्ति होसुर रोड पर चलता है तथा राजमार्ग पर हुई दुर्घटनाओं को देखता है। दुर्घटनाओं की तीव्रता 0.5 है। इसकी प्रायिकता क्या है कि वह व्यक्ति अगली बार उस सड़क पर आने पर दो दुर्घटनाओं को देखेगा? 3

6. (a) साइज 800 की एक समष्टि को तीन स्तरों में बाँटा जाता है। इनके साइज और मानक विचलन नीचे दिए हैं : 5

	स्तर		
संख्या	I	II	III
साइज	200	300	300
मानक विचलन	6	8	12

इस समष्टि में से साइज 120 का एक स्तरित यादृच्छिक प्रतिदर्श निकाला जाता है। निम्नलिखित स्थिति में, उपरोक्त तीनों स्तरों से प्रतिदर्शों के साइजों को निर्धारित कीजिए :

- (i) अनुपातिक नियतन (ii) इष्टतम नियतन
(b) देश के तीन क्षेत्रों में एक चुनाव मतदान करवाया गया। प्रत्येक उम्मीदवार द्वारा प्राप्त मतों को रिकार्ड किया गया। 5% सार्थकता के स्तर पर जाँच कीजिए कि क्या किसी उम्मीदवार का एक विशेष क्षेत्र में प्रभाव है या नहीं। 5

क्षेत्र	उम्मीदवार		
	1	2	3
मध्य प्रदेश	200	300	100
गुजरात	150	450	600
छत्तीसगढ़	700	350	350

(आप प्रश्न पत्र के अंत में दिए कुछ मानों का प्रयोग कर सकते हैं।)

7. निम्नलिखित में से कौन-से कथन सत्य हैं और कौन-से कथन असत्य हैं? अपने उत्तर का औचित्य दीजिए। 10

- (a) 10 प्रेक्षणों वाले एक प्रतिदर्श का माध्य $\bar{x} = 43.5$ है और प्रसरण 4 है। समष्टि माध्य के लिए 95% विश्वास्थ्यता अंतराल

$$\left(\bar{x} - 2.37 \frac{S}{\sqrt{n}}, \bar{x} + 2.37 \frac{S}{\sqrt{n}} \right) \text{ होगा।}$$

- (b) यदि A और B स्वतंत्र घटनाएँ हैं, तो $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$ हैं।

- (c) हड़तालों और तालाबंदी के कारण किसी कंपनी के उत्पादन में हुए विचरण, आवर्ती या चक्रीय विचरण नहीं प्रदर्शित करते हैं।

- (d) AQL माल के प्रचाय के खराब होने का अनुपात है, जबकि उत्पादक का जोखिम α हो।

- (e) यदि $\text{cov}(X, Y) = 0$, है, तो यह आवश्यक नहीं है कि X, Y स्वतंत्र हों।

यदि आवश्यक हो, तो प्रयोग के लिए कुछ मान

Z - मान	χ^2 - मान	t - मान	F - मान
$\phi(0.5) = 0.6915$	$\chi^2_{1,0.05} = 3.841$	$t_{0.025,9} = 2.262$	$F_{2,6,0.05} = 5.14$
$\phi(1.5) = 0.9332$		$t_{0.05,9} = 1.833$	$F_{3,6,0.05} = 4.76$
$\phi(-2.33) = 0.01$			
$\phi(1.645) = 0.95$			

- o O o -