

[This question paper contains 20 printed pages.]

2054

Your Roll No.

M.Com. / I

A

(Old Course)

Course 414 – STATISTICAL ANALYSIS

(Admissions of 2004 and onwards)

Time : 3 Hours

Maximum Marks : 75

(Write your Roll No. on the top immediately
on receipt of this question paper.)

Note :- The maximum marks printed on the question paper are applicable for the candidates registered with the School of Open Learning. These marks will, however, be scaled down proportionately in respect of the students of regular colleges, at the time of posting of awards for compilation of result.

Note :- Answers may be written either in English or in Hindi; but the same medium should be used throughout the paper.

टिप्पणी :- इस प्रश्नपत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिन्दी किसी एक भाषा में दीजिए; लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए।

Attempt all questions. All questions carry equal marks. All parts of a question must be attempted together and in sequence. Only simple calculator is allowed.

*सभी प्रश्न कीजिए। सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।
प्रश्न के सभी भाग एक साथ अनुक्रम में कीजिए।
केवल साधारण कैलकुलेटर के प्रयोग की अनुमति है।*

P.T.O.

1. (a) Distinguish between mutually exclusive and independent events. Also, give examples of each of these.
- (b) The health department of a city routinely conducts two independent inspections of each restaurant, with the restaurant passing only if both inspectors pass it. Inspector A is very experienced and, hence, passes only 2 percent of restaurants that actually do have health code violations. Inspector B is less experienced and passes 7 percent of restaurants with health code violations. What is the probability that
 - (i) Inspector A passes a restaurant, given that inspector B has found a violation?
 - (ii) Inspector B passes a restaurant with a violation, given that inspector A passes it?
 - (iii) A restaurant with a violation is passed by the health department?
 - (iv) A restaurant with a violation is passed by either of the inspectors?
- (c) A drug manufacturer believes that there is a 0.98 chance that the Drug Controller (DC) will approve a new drug the company plans to distribute if the results of current testing show that the drug causes no side effects. The manufacturer further believes that there is a 0.40 probability that the DC will

approve the drug if the test shows that the drug does cause side effects. The team of physicians working for the drug manufacturer believes there is a 0.15 chance that tests will show that the drug does cause side effects.

- (i) What is the probability that the drug will be approved by the DC ?
- (ii) If the drug is approved by the DC, what is the probability that it causes side effects ?
- (iii) What is the probability that the drug causes no side effects, given that it was approved by the DC ? (5+5+5)

OR

- (d) The personnel department of a company has recorded the following analysis of its engineers.

Age	B. E. Degree	M. Tech. Degree	Total
Under 30	90	10	100
30 to 40	20	30	50
Over 40	40	10	50
Total	150	50	200

if one engineer is selected at random, find the probability that he is:

P.T.O.

- (i) Over 40 years old given that he holds an M. Tech. degree.
 - (ii) Holds an M. Tech degree, given that he is over 40.
 - (iii) Either less than 30 years or more than 40 years old.
 - (iv) At least 30 years of age.
 - (v) Either under 30 years of age or over 40 years of age or holds only a B. E. Degree.
- (e) State and Illustrate Bayes' theorem.
- (f) The probability that a consumer will be exposed to an advertisement for a certain product by seeing a commercial on television is 0.04. The probability that the consumer will be exposed to the product by seeing an advertisement on a billboard is 0.06. The two events, being exposed to commercial and being exposed to the billboard advertisement, are Independent.
- (i) What is the probability that the consumer will be exposed to both advertisements ?
 - (ii) What is the probability that he or she will be exposed to at least one of the ads ?

(5+5+5)

- (क) परस्पर अपवर्जी और स्वतंत्र घटनाओं में विभेद कीजिए। प्रत्येक के उदाहरण भी दीजिए।
- (ख) एक नगर का स्वास्थ्य विभाग नेमी रूप से प्रत्येक रेस्तराँ के दो स्वतंत्र निरीक्षण करता है। किसी रेस्तराँ को तभी पास माना जाता है, जब दोनों निरीक्षक उसे पास कर दें। निरीक्षक A बहुत अनुभवी है और वह वस्तुतः स्वास्थ्य संहिता का उल्लंघन करने वाले केवल 2 प्रतिशत रेस्तराँओं को पास करता है। निरीक्षक B कम अनुभवी है और वह स्वास्थ्य संहिता का उल्लंघन करने वाले 7 प्रतिशत रेस्तराँओं को पास कर देता है। क्या प्रायिकता है कि
- निरीक्षक A एक रेस्तराँ को पास कर देता है, जबकि निरीक्षक B को उल्लंघन मिला ?
 - निरीक्षक B उल्लंघन वाले एक रेस्तराँ को पास कर देता है, जबकि निरीक्षक A उसे पास कर देता है ?
 - उल्लंघन वाले एक रेस्तराँ को स्वास्थ्य विभाग पास कर देता है ?
 - उल्लंघन वाला एक रेस्तराँ, दोनों ही निरीक्षकों द्वारा पास कर दिया जाता है।
- (ग) किसी औषध विनिर्माता का विश्वास है कि कंपनी जिस नई औषधि के वितरण की योजना बना रही है औषध नियंत्रक द्वारा उसके अनुमोदन का 0.98 प्रायिकता है यदि वर्तमान परीक्षण के परिणामों से यह साबित हो जाए कि औषधि के कोई अतिरिक्त परिणाम नहीं

है। विनिर्माता यह भी विश्वास करता है कि यदि परीक्षण से यह सिद्ध हो कि औषधि के अतिरिक्त परिणाम हैं, तब भी 0.40 प्रायिकता है कि औषध नियंत्रक उसका अनुमोदन कर देगा। औषध विनिर्माता के लिए काम करने वाला चिकित्सक-दल का मानना है कि 0.15 प्रायिकता है कि परीक्षणों से यह साबित होगा कि औषधि के अतिरिक्त परिणाम होते हैं।

- (i) क्या प्रायिकता है कि औषध नियंत्रक औषधि का अनुमोदन कर देगा ?
- (ii) यदि औषध नियंत्रक द्वारा औषधि अनुमोदित की जाती है, तब क्या प्रायिकता है कि औषधि के अतिरिक्त परिणाम होते हैं ?
- (iii) यह मानते हुए कि औषध नियंत्रक ने औषधि का अनुमोदन कर दिया था, क्या प्रायिकता है कि औषधि के कोई अतिरिक्त परिणाम नहीं होते हैं ?

अथवा

(घ) एक कंपनी के कार्मिक विभाग ने अपने इंजीनियरों का निम्नलिखित विश्लेषण अभिलेखित किया है :

आयु	बी. ई. उपाधि	एम. टैक उपाधि	योग
30 से कम	90	10	100
30 से 40	20	30	50
40 से ऊपर	40	10	50
योग	150	50	200

यदि कोई इंजीनियर यादृच्छिक चुना जाता है तो क्या प्रायिकता है कि वह :

- (i) 40 वर्ष से अधिक है, दिया हुआ है कि वह एम. टैक उपाधि प्राप्त है।
- (ii) एम. टैक उपाधि प्राप्त है, दिया हुआ है कि वह 40 से ऊपर है।
- (iii) 30 वर्ष से कम का है या 40 वर्ष से अधिक है।
- (iv) कम से कम 30 वर्ष की आयु का है।
- (v) या तो 30 वर्ष से कम का है या 40 वर्ष से ऊपर है और या केवल बी. ई. उपाधि प्राप्त है।

(ड) बेज-प्रमेय का वर्णन कीजिए।

(च) इसकी प्रायिकता कि कोई उपभोक्ता किसी उत्पाद विशेष के वाणिज्यिक विज्ञापन को टी. वी. पर देखकर प्रभावित होता, 0.04 है। यह प्रायिकता कि उपभोक्ता विज्ञापन-पट्ट पर उत्पाद का विज्ञापन देखकर प्रभावित होगा 0.06 है। दोनों घटनाएँ, वाणिज्यिक विज्ञापन से प्रभावन और विज्ञापट्ट पर विज्ञापन से प्रभावन स्वतंत्र हैं:

- (i) क्या प्रायिकता है कि उपभोक्ता दोनों विज्ञापनों से प्रभावित होगा ?
- (ii) क्या प्रायिकता है कि वह कम से कम एक विज्ञापन से प्रभावित होगा ?

2. (a) Suppose that for every lot of 100 computer chips a company produces, an average of 1.4 is defective. Another company buys many lots of

these chips at a time, from which one lot is selected randomly and tested for defects. If the tested lot contains more than three defects, the buyer will reject all the lots sent in that batch. What is the probability that the buyer will accept the lots? Assume that the defects per lot are Poisson distributed.

- (b) A manufacturing company produces electric insulators. When they are in use, short circuit is likely. To test the strength of the insulators, tests are conducted to determine how much force is required to break them. Suppose that we want to estimate the population mean- force required to break the insulator within ± 32 pounds with 95 percent confidence level. On the basis of a study taken last year, it is believed that the standard deviation is 98 pounds. What is the sample size needed for this?
- (c) Suppose that a manufacturer of fishing line claims that there is a 0.1587 probability that the line will have a breaking strength of less than 9 pounds and a 0.9772 probability that the line will have a breaking strength of less than 14 pounds. If the breaking strength is normally distributed, determine the probability that the line will have a breaking strength between 11 and 13 pounds. (5+5+5)

OR

(d) State the properties of normal curve.

(e) John is the manager of the electronics section of a departmental store. He has noticed that a customer who is just browsing will buy something is 0.4. Suppose that 8 customers browse in the electronics section each hour. Using this information answer the following questions :

(i) What is the probability that at least one browsing customer will buy something during a specified hour ?

(ii) What is the probability that at least four browsing customers will buy something during a specified hour ?

(iii) What is the expected value and standard deviation of the distribution in question ?

(f) Explain the difference between the following pairs :

(i) Point estimate and interval estimate

(ii) Statistics and parameters (5+5+5)

(क) मान लीजिए कि कंपनी द्वारा उत्पादित 100 कंप्यूटर चिप्स की प्रत्येक ढेर में औसत 1.4 सदोष हैं। एक अन्य कंपनी एक बार में इन चिप्स के अनेक ढेर खरीदती है, जिसमें से एक ढेर का

यादृच्छिक चयन किया गया और दोषों के लिए परीक्षण किया गया। यदि परीक्षित ढेर में तीन से अधिक दोष पाए गए, क्रेता उस स्वेप में भेजे गए सभी ढेरों को अस्वीकार कर देगा। क्या प्रायिकता है कि क्रेता ढेरों को स्वीकार करेगा? मान लीजिए कि प्रति ढेर दोष प्वासों बंटित हैं?

(ख) एक विनिर्माता कंपनी विद्युत्-रोधी बनाती है। जब उनका उपयोग होता है, तब लघु पथित होने की संभावना होती है। विद्युत्-रोधियों की शक्ति के परीक्षण के लिए यह निर्धारित करने के लिए परीक्षण किए जाते हैं कि उन्हें भंग करने के लिए कितनी शक्ति अपेक्षित है। मान लीजिए हम 95 प्रतिशत विश्वास्यता-स्तर के साथ ± 32 पौंड के भीतर विद्युत्-रोधी को भंग करने के लिए अपेक्षित समष्टि माध्य-शक्ति को आकलित करना चाहते हैं। पिछले वर्ष किए गए एक अध्ययन के आधार पर, यह माना गया कि मानक विचलन 98 पौंड है। इसके लिए क्या प्रतिदर्श-आमाप चाहिए?

(ग) मान लीजिए कि मत्स्यवंशी की डोरी का विनिर्माता यह दावा करता है कि 0.1587 प्रायिकता है कि डोरी की विभंजन सामर्थ्य 9 पौंड से कम है और 0.9772 प्रायिकता है कि डोरी की विभंजन सामर्थ्य 14 पौंड से कम होगी। यदि विभंजन सामर्थ्य प्रसामान्यतः बंटित है, तब इस प्रायिकता का निर्धारण कीजिए कि डोरी की विभंजन-सामर्थ्य 11 और 13 पौंड के बीच में है।

अथवा

(घ) प्रसामान्य वक्र के गुणधर्म का वर्णन कीजिए।

(d) State the properties of normal curve.

(e) John is the manager of the electronics section of a departmental store. He has noticed that a customer who is just browsing will buy something is 0.4. Suppose that 8 customers browse in the electronics section each hour. Using this information answer the following questions :

(i) What is the probability that at least one browsing customer will buy something during a specified hour ?

(ii) What is the probability that at least four browsing customers will buy something during a specified hour ?

(iii) What is the expected value and standard deviation of the distribution in question ?

(f) Explain the difference between the following pairs :

(i) Point estimate and interval estimate

(ii) Statistics and parameters (5+5+5)

(क) मान लीजिए कि कंपनी द्वारा उत्पादित 100 कंप्यूटर चिप्स की प्रत्येक ढेर में औसत 1.4 सदोष हैं। एक अन्य कंपनी एक बार में इन चिप्स के अनेक ढेर खरीदती है, जिसमें से एक ढेर का

यादृच्छिक चयन किया गया और दोषों के लिए परीक्षण किया गया । यदि परीक्षित ढेर में तीन से अधिक दोष पाए गए, क्रेता उस स्वेप में भेजे गए सभी ढेरों को अस्वीकार कर देगा । क्या प्रायिकता है कि क्रेता ढेरों को स्वीकार करेगा ? मान लीजिए कि प्रति ढेर दोष प्वासों बंटित हैं ?

(ख) एक विनिर्माता कंपनी विद्युत्-रोधी बनाती है । जब उनका उपयोग होता है, तब लघु पथित होने की संभावना होती है । विद्युत्-रोधियों की शक्ति के परीक्षण के लिए यह निर्धारित करने के लिए परीक्षण किए जाते हैं कि उन्हें भंग करने के लिए कितनी शक्ति अपेक्षित है । मान लीजिए हम 95 प्रतिशत विश्वास्यता-स्तर के साथ ± 32 पौंड के भीतर विद्युत्-रोधी को भंग करने के लिए अपेक्षित समष्टि माध्य-शक्ति को आकलित करना चाहते हैं । पिछले वर्ष किए गए एक अध्ययन के आधार पर, यह माना गया कि मानक विचलन 98 पौंड है । इसके लिए क्या प्रतिदर्श-आमाप चाहिए ?

(ग) मान लीजिए कि मत्स्यवंशी की डोरी का विनिर्माता यह दावा करता है कि 0.1587 प्रायिकता है कि डोरी की विभंजन सामर्थ्य 9 पौंड से कम है और 0.9772 प्रायिकता है कि डोरी की विभंजन सामर्थ्य 14 पौंड से कम होगी । यदि विभंजन सामर्थ्य प्रसामान्यतः बंटित है, तब इस प्रायिकता का निर्धारण कीजिए कि डोरी की विभंजन-सामर्थ्य 11 और 13 पौंड के बीच में है ।

अथवा

(घ) प्रसामान्य वक्र के गुणधर्म का वर्णन कीजिए ।

(ड) जॉन एक विभागीय भंडार के इलेक्ट्रॉनिक अनुभाग का प्रबंधक है। उसने गौर किया है कि कोई ग्राहक जो केवल चीजों को उलट-पलट कर देख रहा है उसके कुछ खरीदने की संभावना 0.4 है। मान लीजिए इलेक्ट्रॉनिक अनुभाग में प्रति घंटे 8 ग्राहक चीजों को उलट-पलट कर देखते हैं। इस सूचना का उपयोग करते हुए निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

- (i) क्या प्रायिकता है कि किसी विनिर्दिष्ट घंटे के दौरान उलट-पलट कर देखने वाला कम-से-कम एक ग्राहक कुछ खरीदेगा ?
- (ii) क्या प्रायिकता है कि किसी विनिर्दिष्ट घंटे में उलट-पलटकर देखने वाले कम-से-कम चार ग्राहक कुछ खरीदेंगे ?
- (iii) प्रश्नगत बटन का प्रत्याशित मान और मानक विचलन क्या है ?

(च) निम्नलिखित युग्मों में अंतर स्पष्ट कीजिए :

- (i) बिंदु आकलन और अंतराल आकलन
- (ii) आँकड़े और प्राचल

3. (a) The City Motor Sales has recently incorporated. its chief asset is a franchise to sell automobiles of a major manufacturer. Its general manager is planning the staffing of its garage facilities. From the information provided by the manufacturer and other nearby dealerships, he has estimated the

number of annual mechanic hours that the garage is likely to need.

<i>Hours :</i>	10,000	12,000	14,000	16,000	18,000
<i>Probability :</i>	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1

The manager plans to pay each mechanic Rs 90 per hour and charge customers Rs 160 per hour. Mechanics will work 40-hour per week for 50 weeks in a year.

Determine how many mechanics the manager should hire. What is the expected value of perfect information for him in this regard ?

- (b) A man buys 50 electric bulbs of Philips and 50 bulbs of HMT. He finds that the Philips bulbs gave an average life of 1500 hours with a standard deviation of 60 hours. The HMT bulbs gave an average life of 1524 hours with a standard deviation of 80 hours. Is there a significant difference between the mean lives of the two brands ? Test at $\alpha = 0.05$. (8+7)

OR

- (c) An attitude survey towards management was administered as a pilot study to 9 blue collar workers and 7 white collar workers to see if there is any difference (at the 0.05 level) between the

(ड) जॉन एक विभागीय भंडार के इलेक्ट्रॉनिक अनुभाग का प्रबंधक है। उसने गौर किया है कि कोई ग्राहक जो केवल चीजों को उलट-पलट कर देख रहा है उसके कुछ खरीदने की संभावना 0.4 है। मान लीजिए इलेक्ट्रॉनिक अनुभाग में प्रति घंटे 8 ग्राहक चीजों को उलट-पलट कर देखते हैं। इस सूचना का उपयोग करते हुए निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

- (i) क्या प्रायिकता है कि किसी विनिर्दिष्ट घंटे के दौरान उलट-पलट कर देखने वाला कम-से-कम एक ग्राहक कुछ खरीदेगा ?
- (ii) क्या प्रायिकता है कि किसी विनिर्दिष्ट घंटे में उलट-पलटकर देखने वाले कम-से-कम चार ग्राहक कुछ खरीदेंगे ?
- (iii) प्रश्नगत बंटन का प्रत्याशित मान और मानक विचलन क्या है ?

(च) निम्नलिखित युग्मों में अंतर स्पष्ट कीजिए :

- (i) बिंदु आकलन और अंतराल आकलन
- (ii) आँकड़े और प्राचल

3. (a) The City Motor Sales has recently incorporated. its chief asset is a franchise to sell automobiles of a major manufacturer. Its general manager is planning the staffing of its garage facilities. From the information provided by the manufacturer and other nearby dealerships, he has estimated the

number of annual mechanic hours that the garage is likely to need.

<i>Hours :</i>	10,000	12,000	14,000	16,000	18,000
<i>Probability :</i>	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1

The manager plans to pay each mechanic Rs 90 per hour and charge customers Rs 160 per hour. Mechanics will work 40-hour per week for 50 weeks in a year.

Determine how many mechanics the manager should hire. What is the expected value of perfect information for him in this regard ?

- (b) A man buys 50 electric bulbs of Philips and 50 bulbs of HMT. He finds that the Philips bulbs gave an average life of 1500 hours with a standard deviation of 60 hours. The HMT bulbs gave an average life of 1524 hours with a standard deviation of 80 hours. Is there a significant difference between the mean lives of the two brands ? Test at $\alpha = 0.05$. (8+7)

OR

- (c) An attitude survey towards management was administered as a pilot study to 9 blue collar workers and 7 white collar workers to see if there is any difference (at the 0.05 level) between the

scores as representing the two groups. The blue collar workers scored 72, 69, 98, 66, 85, 76, 79, 80 and 77 while the white collar workers scored 84, 70, 93, 81, 84, 83, and 79: What conclusion can be drawn from this study if it is hypothesized that white collar workers will score higher than the blue collar workers ?

- (d) A manufacturer of flashlight batteries claims that the mean life of his product will exceed 30 hours. A company is willing to buy a very large quantity of batteries if the claim is true. A random sample of 36 batteries is tested and it is found that the sample mean is 34 hours, with a standard deviation of 5 hours. Would the company buy ? (8+7)

(क) सिटी मोटर सेल्स अभी हाल में निगमित हुई है। उसकी मुख्य परिसंपत्ति यह है कि वह एक प्रमुख विनिर्माता की मोटर कारों के बेचने के लिए विशेषतः प्राधिकृत है। उसका महाप्रबंधक अपनी गैराज सुविधाओं के लिए कर्मचारी नियुक्त करने की योजना बना रहा है। विनिर्माता द्वारा और निकट के अन्य व्योहारियों द्वारा प्रदत्त सूचना से उसने गैराज की संभावित आवश्यकता के लिए वार्षिक मैकेनिक घंटों की संख्या आकलित की है।

घंटे	:	10,000	12,000	14,000	16,000	18,000
प्रायिकता	:	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1

प्रबंधक की प्रत्येक मैकेनिक को ₹ 90 प्रति घंटा संदत्त करने की योजना है और ग्राहकों से ₹ 160 प्रति घंटा प्रभारित करने की योजना है। मैकेनिक वर्ष में 50 सप्ताहों के लिए प्रति सप्ताह 40-घंटे काम करेंगे।

निर्धारण कीजिए कि प्रबंधक को कितने मैकेनिक नियोजित करने चाहिए। इस संबंध में उसके लिए पूर्ण सूचना का प्रत्याशित मान क्या है ?

- (ख) एक आदमी ने फिलिप्स के 50 विद्युत-बल्ब और एच. एम. टी. के 50 विद्युत बल्ब खरीदे। उसने पाया कि फिलिप्स बल्बों का औसत जीवन 1500 घंटे और मानक विचलन 60 घंटे था। एच. एम. टी. बल्बों का औसत जीवन 1524 घंटे और मानक विचलन 80 घंटे था। क्या इन दोनों ब्रांडों के माध्य जीवन में कोई सार्थक अंतर है ? $\alpha = 0.05$ पर परीक्षण कीजिए।

अथवा

- (ग) प्रबंधक वर्ग के प्रति एक मार्गदर्शी अध्ययन के रूप में 9 कायिक कर्मियों तथा 7 सफेद पोश बाबुओं को अभिवृत्ति सर्वेक्षण किया गया था ताकि यह पता लग सके कि इन दो वर्गों को निरूपित करने वाले प्राप्तांकों के बीच क्या कोई अंतर (0.05 स्तर पर) है। कायिक कर्मियों के प्राप्तांक 72, 69, 98, 66, 85, 76, 79, 80 और 77 थे जबकि सफेद पोश बाबुओं 84, 70, 93, 81, 84, 83 और 79 प्राप्तांक थे। यदि यह प्राक्कल्पित किया गया है कि सफेद पोश बाबुओं के प्राप्तांक कायिक कर्मियों के प्राप्तांकों से अधिक होंगे, तब इस अध्ययन से क्या निष्कर्ष निकाला जा सकता है ?

(घ) कौंधबत्ती बैटरियों के एक विनिर्माता का दावा है कि उसके उत्पाद का माध्य जीवन 30 घंटे से अधिक होगा। यदि दावा सच्चा है तो एक कंपनी काफी बड़ी मात्रा में बैटरियाँ खरीदने के लिए तैयार है। 36 बैटरियों के एक यादृच्छिक प्रतिदर्श का परीक्षण किया गया और प्रतिदर्श माध्य 34 घंटे और मानक विचलन 5 घंटे पाया गया। क्या कंपनी खरीदेगी ?

4. (a) A motion study is conducted for assembling of wall clocks. After thorough training, four assemblers are made to work on five work designs. The number of clocks assembled by each mechanic on each design for a day is recorded below :

<i>Assembler</i>	<i>Work Design</i>				
	1	2	3	4	5
A	16	19	15	20	17
B	11	16	11	16	12
C	12	18	11	16	12
D	10	14	10	17	11

Test at 5 percent level of significance whether

- (i) Assemblers are same in productivity
 - (ii) Work designs are same in efficiency
- (b) It has been hypothesized that there are three times as many accidents on Saturdays and Sundays as

on any other day of the week in a given week in a certain state. If this hypothesis is true, what is the probability distribution of auto accidents throughout a week? From the record of the state, 100 accidents are chosen independently of one another and the distribution of the accidents according to the days of the week is found to be as follows :

Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
5	9	10	8	11	30	27

Does this result confirm the hypothesis at a 1 percent level of significance? (8+7)

OR

- (c) The Money Bank desires to open new accounts for customers who will write at least 30 cheques per month, To assist in selecting new customers, the bank has studied the relationship between the number of cheques written and the age and monthly income of eight of their present customers. Age was recorded to the nearest year; the monthly income was recorded to the nearest thousands of rupees. The data follow :

No. of cheques written :	29	42	9	56	2	10	48	4
Age :	37	34	48	38	43	25	33	45
Income :	17	26	13	25	9	19	25	8

Develop an estimating equation to use age and income to predict the number of cheques written per month.

- (d) Explain the chi-square test of independence and goodness of fit. In a given problem, can the calculated chi-square value be negative? Why? Can it be zero? When? (8+7)

- (क) दीवार-घड़ियों के समुच्चयन के लिए एक गति-अध्ययन किया गया। सम्यक् प्रशिक्षण के बाद चार समुच्चायकों को पाँच कार्य-अभिकल्पों पर काम पर लगाया गया। प्रत्येक मैकेनिक द्वारा एक दिन में प्रत्येक अभिकल्प पर समुच्चयित घड़ियों की संख्या नीचे अभिलेखित है :

समुच्चायक	कार्य-अभिकल्प				
	1	2	3	4	5
A	16	19	15	20	17
B	11	16	11	16	12
C	12	18	11	16	12
D	10	14	10	17	11

5 प्रतिशत सार्थकता-स्तर पर परीक्षण कीजिए कि क्या :

- (i) समुच्चायकों की उत्पादिता समान है ?
(ii) कार्य-अभिकल्प क्षमता में समान हैं ?
- (ख) यह प्राक्कल्पित किया गया है कि एक राज्य विशेष में एक निश्चित सप्ताह में सप्ताह के किसी अन्य दिन की तुलना में शनिवार और

रविवार को दुर्घटनाओं की संख्या तिगुनी है। यदि यह प्राक्कल्पना सत्य है, तब सप्ताह भर में ऑटो-दुर्घटनाओं का प्रायिकता बंटन क्या है? राज्य के रिकार्ड से एक दूसरे से स्वतंत्र 100 दुर्घटनाओं को चुना गया और दिनों के अनुसार दुर्घटनाओं का बंटन इस प्रकार पाया गया :

सोम	मंगल	बुध	गुरु	शुक्र	शनि	रवि
5	9	10	8	11	30	27

क्या यह परिणाम 1 प्रतिशत सार्थकता-स्तर पर प्राक्कल्पना की पुष्टि करता है ?

अथवा

(ग) मनी बैंक उन ग्राहकों के लिए नए खाते खोलना चाहता है जो प्रति मास कम-से-कम 30 चैक लिखेंगे। नए ग्राहकों के चयन में सहायतार्थ बैंक ने लिखे गए चैकों की संख्या और अपने वर्तमान ग्राहकों में से आठ की आयु तथा मासिक आय के बीच संबंध का अध्ययन किया। आयु को निकटतम वर्ष तक अभिलेखित किया गया और मासिक आय निकटतम हजार रुपयों में। आँकड़े इस प्रकार हैं।

लिखित चैकों

की संख्या	:	29	42	9	56	2	10	48	4
आयु	:	37	34	48	38	43	25	33	45
आय	:	17	26	13	25	9	19	25	8

प्रतिमास लिखित चैकों की संख्या के पूर्वकथन के लिए आयु और आय का उपयोग करने के लिए एक आकलन समीकरण विकसित कीजिए।

- (घ) स्वातंत्र्य का कार्ई-वर्ग परीक्षण और समंजन-सुष्ठुता को स्पष्ट कीजिए। किसी प्रदत्त समस्या में क्या परिकल्पित कार्ई-वर्ग मान ऋणात्मक हो सकता है ? क्यों ? क्या यह शून्य हो सकता है ? कब ?

5. Attempt any three parts :

(a) An industrial process fills containers with breakfast cereal. The mean fill for the process is 625 gm and the standard deviation of fills is known to be equal to 8 gm. A total of six containers are selected every hour to determine if the process is under control. You are required to obtain central line and control limits for mean.

(b) Write a note on acceptance sampling.

(c) What are non-parametric tests ? What are their advantages and disadvantages ?

(d) You are given the following set of calculations :

	X_1	X_2	Y
Mean	42.40	18.70	28.50
Standard deviation	2.200	1.200	1.800

Co-efficient of correlation: Between Y and X_1 : 0.51; between Y_1 and X_2 : 0.87; and between X_1 and X_2 : 0.24.

You are required to obtain the equation for the regression plane $Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2$ and estimate the value of Y when $X_1 = 56$ and $X_2 = 15$.

- (e) Write a note on the sampling distribution of mean.
(5+5+5)

कोई तीन कीजिए :

- (क) एक औद्योगिक प्रक्रिया में पात्रों में नाश्ते का खाद्यान्न भरा जाता है। प्रक्रिया के लिए माध्य-भराव 625 ग्राम है और मानक विचलन 8 ग्राम के बराबर पाया गया है। प्रक्रिया नियंत्रण में है जानने के लिए प्रति घंटे कुछ छह पात्रों को चुना जाता है। आपको माध्य के लिए केन्द्रीय रेखा और नियंत्रण सीमाएँ प्राप्त करनी हैं।
- (ख) स्वीकरण-प्रति चयन पर एक टिप्पणी लिखिए।
- (ग) प्राचलेतर परीक्षण क्या होते हैं ? उनके क्या लाभ-अलाभ हैं ?
- (घ) आपको परिकलनों का निम्नलिखित समुच्चय दिया गया है :

	X_1	X_2	Y
माध्य	42.40	18.70	28.50
मानक विचलन	2.200	1.200	1.800

Y और X_1 के बीच सहसंबंध गुणांक : 0.51; Y और X_2 के बीच 0.87 और X_1 और X_2 के बीच 0.24 है।

आपको समाश्रयण-समतल $Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2$ के लिए समीकरण प्राप्त करना है और Y का मान आकलित कीजिए जब $X_1 = 56$ और $X_2 = 15$ ।

- (ङ) माध्य के प्रतिचयन बंटन पर एक टिप्पणी लिखिए।