

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|

परीक्षार्थी अपना अनुक्रमांक यहाँ लिखें

Candidate should write his/her Roll No. here

मुद्रित पृष्ठों की संख्या : 12

No. of Printed Pages : 12

कुल प्रश्नों की संख्या : 5

Total No. of Questions : 5

M0812010

सांख्यिकी

STATISTICS

प्रथम प्रश्न-पत्र

First Paper

समय : 3 घंटे]

[पूर्णांक : 300

Time : 3 Hours]

[Total Marks : 300

परीक्षार्थियों के लिये निर्देश :

Instructions to the candidates :

1. इस प्रश्न-पत्र में कुल पाँच प्रश्न हैं । सभी प्रश्नों के उत्तर देने हैं । प्रश्न क्र. 2 से 5 तक में आंतरिक विकल्प हैं ।

This question paper consists of *five* questions. *All* the questions have to be answered. Question Nos. **2** to **5** have an internal choice.

2. प्रश्न-पत्र के कुल अंक 300 हैं तथा निर्धारित समय 3 घंटे है । यदि अन्यथा नहीं दर्शाया गया है, तो सभी प्रश्नों के अंक समान हैं । प्रश्नों के उत्तर उसी माध्यम में लिखे जाने चाहिए जिसका चयन आपने अपने आवेदन-पत्र में किया है । किसी अन्य माध्यम में लिखे गये उत्तर पर कोई अंक नहीं मिलेगा । सभी पाँच प्रश्न करना अनिवार्य है । प्रश्न-पत्र के अनुसार ही प्रश्नों के उत्तर क्रमानुसार दें, एक ही प्रश्न के विभिन्न भागों के उत्तर अनिवार्य रूप से एक साथ ही लिखे जायें तथा उनके बीच अन्य प्रश्नों के उत्तर न लिखे जायें । परीक्षा में सामान्य कैलकुलेटर ही उपयोग में लिया जा सकता है, साइन्टिफिक नहीं ।

The total number of marks of the question paper is **300** and the time allotted is **3** hours. *All* questions carry equal marks, unless specifically stated otherwise. Answers should be written in the medium which you have chosen in your Application Form. No marks will be awarded, if the answer is written in any other medium. All the *five* questions must be answered. Questions should be answered exactly in order in which they appear in the question paper. Answers to the various parts of the same question should be written together compulsorily and no answers of other questions should be inserted between them. Regular calculator alone can be used in exam, not the Scientific one.

3. प्रथम प्रश्न लघु उत्तरीय होगा जिसमें 20 अनिवार्य प्रश्न होंगे । प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक अथवा दो पंक्तियों में देना होगा ।

The first question will be of short answer type consisting of **20** compulsory questions, each one is to be answered in *one* or *two* lines.

4. जहाँ शब्द सीमा दी गई है उसका अवश्य पालन करें ।

Wherever word limit has been given, it must be adhered to.

5. यदि किसी प्रश्न में किसी प्रकार की कोई मुद्रण या तथ्यात्मक प्रकार की त्रुटि हो, तो प्रश्न के हिन्दी तथा अंग्रेजी रूपांतर में से अंग्रेजी रूपांतर मानक माना जायेगा ।

In case there is any error of printing or factual nature, then out of the Hindi and English versions of the question, the English version will be treated as standard.

1. निम्नलिखित सभी प्रश्नों का प्रत्येक का एक या दो पंक्तियों में उत्तर दीजिये : $3 \times 20 = 60$

Answer *all* the following questions in *one* or *two* lines each :

- (i) प्रारम्भिक आँकड़ों संग्रहण करने की विभिन्न विधियाँ बताइये।

Give different methods of collecting primary data.

- (ii) किसी भी बंटन के लिये हम प्रथम चार आघूर्ण ही क्यों निकालते हैं ?

Why do we calculate only first four moments for any distribution ?

- (iii) $\tan \theta$ का मान लिखिये जहाँ θ दो समाश्रयण रेखाओं के बीच का कोण है।

Write the value of $\tan \theta$, where θ is the angle between two lines of regression.

- (iv) तीन चरों के बीच बहु सह-संबंध एवं आंशिक सह-संबंध की परिभाषा दीजिये।

Define multiple correlation and partial correlation among three variables.

- (v) दो गुणों के मध्य साहचर्य से आप क्या समझते हैं ?

What do you understand by association between two attributes ?

(vi) यादृच्छिक चर की परिभाषा दीजिये।

Define a random variable.

(vii) यदि A और B कोई दो घटनायें हैं, तो इन दोनों घटनाओं के साथ-साथ घटित होने की क्या प्रायिकता होगी ?

If A and B are any *two* events, then what will be the probability of occurrence of these events simultaneously ?

(viii) हायपरज्योमैट्रिक बंटन का प्रायिकता घनत्व फलन लिखिये।

Write down the p.d.f. of Hypergeometric distribution.

(ix) बेज प्रमेय का कथन लिखिये।

Write down the statement of Baye's theorem.

(x) बृहत् संख्याओं के दुर्बल नियम की परिभाषा दीजिये।

Define weak law of large numbers.

(xi) बृहद् प्रतिदर्श परीक्षणों में प्रतिदर्शज की मानक त्रुटि की उपयोगिता बताइये।

Give the utility of standard error of a statistic in large sample tests.

(xii) शून्य परिकल्पना की परिभाषा दीजिये।

Define Null hypothesis.

(xiii) प्रथम प्रकार की त्रुटि एवं द्वितीय प्रकार की त्रुटि क्या हैं ?

What are type I error and type II error ?

(xiv) t -परीक्षण की कोई दो उपयोगितायें बताइये।

Give any *two* applications of t -test.

(xv) F-प्रतिदर्शज की परिभाषा दीजिये।

Define F-statistic.

(xvi) एक अच्छे आकलक की क्या कसौटियाँ हैं ?

What are the criteria of a good estimator ?

(xvii) अप्राचलिक परीक्षण को बंटन मुक्त परीक्षण क्यों कहते हैं ?

Why are non-parametric tests called distribution free tests ?

(xviii) "रन" को परिभाषित कीजिये।

Define Run.

(xix) सबसे बड़े क्रमित प्रतिदर्शज $X_{(n)}$ का संचयी प्रायिकता घनत्व फलन लिखिए।

Write cumulative density function of the largest order statistics $X_{(n)}$.

(xx) फिशर के z -रूपांतर का उपयोग बताइये।

Give the use of Fisher's z -transformation.

2. (अ) समकों के चित्रमय एवं अरेखित प्रदर्शन पर टिप्पणी लिखिये। 30
- (ब) एक बारम्बारता बण्टन में मान 5 के परितः प्रथम चार आघूर्ण 2, 20, 40 और 50 दिये हैं। माध्य के परितः आघूर्णों तथा उनसे β_1 और β_2 ज्ञात कीजिये। 30
- (a) Write a note on the diagrammatic and graphical representation of data.
- (b) The first four moments of a frequency distribution about the value 5 are given 2, 20, 40 and 50. Find the moments about the mean and hence, find β_1 and β_2 .

अथवा

(Or)

- (अ) किसी परीक्षा में 800 परीक्षार्थी बैठे थे। लड़कों की संख्या लड़कियों से कुल संख्या का 15% अधिक थी। उत्तीर्ण परीक्षार्थियों की संख्या अनुत्तीर्ण परीक्षार्थियों की संख्या से 480 अधिक थी। अनुत्तीर्ण लड़कों एवं लड़कियों की संख्या बराबर थी। एक 2×2 सारणी बनाइये और साहचर्य गुणांक ज्ञात कीजिये

(ब) सिद्ध कीजिये कि प्वासों बंटन ऋणात्मक द्विपद बंटन की सीमान्त रूप है।

(a) 800 candidates appeared in an examination. The boys outnumbered the girls by 15% of the total. The number of candidates who passed exceed the number failed by 480. Equal number of boys and girls failed in the examination. Prepare a 2×2 table and find the coefficient of association.

(b) Show that the Poisson distribution is a limiting case of negative binomial distribution.

3. (अ) एक संदूक में 6 लाल, 4 सफेद एवं 5 काले रंग की गेंदें हैं। एक व्यक्ति ने संदूक से 4 गेंदें यदृच्छया निकालीं। निकाली गई गेंदों में से कम से कम एक गेंद प्रत्येक रंग की प्राप्त करने की प्रायिकता निकालिये। 30

(ब) कौशी बंटन की सांख्यिकी में भूमिका पर विवेचना कीजिये। 30

(a) A box contains 6 red, 4 white and 5 black balls. A person draws 4 balls from the box at random. Find the probability that among the balls drawn there is at least one ball of each colour.

(b) Discuss the role of Cauchy distribution in statistics.

अथवा

(Or)

- (अ) (i) एक प्रतिदर्शज के प्रतिदर्शी बंटन को सविस्तार समझाइये।
(ii) एक यादृच्छिक प्रतिदर्श, जिसका आकार n है, के माध्य की मानक त्रुटि निकालिये।
- (ब) निम्नलिखित बंटनों से यादृच्छिक प्रतिदर्श प्राप्त करने की विधि बताइये :

(i) एकसमान सतत बंटन

$$f(x) = \frac{1}{3}, 12 \leq x \leq 15.$$

(ii) चरघातक बंटन :

$$f(x) = \frac{1}{10} e^{-x/10}, x \geq 0.$$

- (a) (i) Describe in detail the sampling distribution of a statistics.
(ii) Obtain standard error of the mean of a random sample of size n .

(b) Give the method of drawing a random sample for the following distributions :

(i) Uniform distribution

$$f(x) = \frac{1}{3}, 12 \leq x \leq 15.$$

(ii) Exponential distribution

$$f(x) = \frac{1}{10} e^{-x/10}, x \geq 0.$$

4. (अ) एक $r \times s$ आसंग सारणी में दो गुणों A तथा B में स्वतंत्रता परीक्षण की विधि की व्याख्या कीजिये। χ^2 -परीक्षण की वैधता की शर्तों का भी उल्लेख कीजिये। 20+10=30
- (ब) दो प्रसामान्य समष्टियाँ जिनके माध्य μ_x तथा μ_y और प्रसरण σ_x^2 तथा σ_y^2 हैं, से क्रमशः दो स्वतंत्र प्रतिदर्श $x_i (i = 1, 2, \dots, n_1)$ और $y_j (j = 1, 2, \dots, n_2)$ जिनका आकार n_1 और n_2 है, लिये गये हैं। दो माध्यों की समानता का परीक्षण आप किस प्रकार करेंगे ? 30

- (a) Describe the method of testing the independence of two attributes A and B in an $r \times s$ contingency table. Also write down the conditions for the validity of the χ^2 -test.
- (b) Two independent samples $x_i (i = 1, 2, \dots, n_1)$ and $y_j (j = 1, 2, \dots, n_2)$ of sizes n_1 and n_2 have been drawn from two normal populations with means μ_x and μ_y and variances σ_x^2 and σ_y^2 respectively. How will you test the equality of two means.

अथवा

(Or)

- (अ) अप्राचलिक परीक्षण के गुणों एवं दोषों की विवेचना कीजिये। “साइन” परीक्षण भी समझाइये। 15+15=30
- (ब) निम्नलिखित परीक्षणों को सविस्तार समझाइये : 15+15=30
- (i) विल्काक्सन-मान-व्हिटने U परीक्षण
- (ii) माध्यिका परीक्षण।

(a) Discuss the advantages and disadvantages of non-parametric test. Also describe sign-test.

(b) Describe in detail the following tests :

(i) Wilcoxon-Mann-Whitney U test

(ii) Median test.

5. निम्नलिखित में से किन्हीं चार पर टिप्पणियाँ (लगभग 200 शब्दों में) लिखिये : $15 \times 4 = 60$

Write notes on any *four* of the following (in about **200** words) :

(i) केन्द्रीय सीमा प्रमेय का प्रकथन करते हुये इसे सिद्ध कीजिये।

State and prove Central Limit theorem.

(ii) कार्ल-पियरसन सह-संबंध गुणांक एवं समाश्रयण गुणांक की परिभाषा उनके गुणों सहित दीजिये।

Define Karl Pearson's coefficient of correlation and regression coefficient with their properties.

(iii) न्यूनतम वर्ग विधि द्वारा द्विघातीय वक्र आसंजन की विधि का वर्णन कीजिये।

Describe the fitting of second degree polynomial by the method of least squares.

(iv) χ^2 -प्रतिदर्शज की परिभाषा दीजिये तथा इसका आघूर्ण जनित फलन ज्ञात कीजिये।

Define χ^2 -statistic and obtain its moment generating function.

(v) स्पियरमेन के कोटि सह-सम्बन्ध गुणांक सूत्र को स्थापित कीजिये।

Derive the formula for Spearman's rank correlation coefficient.

(vi) दो अनुपातों में अन्तर के परीक्षण के लिये बृहद् प्रतिदर्श परीक्षण का वर्णन कीजिये।

Describe large sample test for testing the difference of two proportions.

अनुक्रमांक / Roll No.

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|

परीक्षार्थी अपना अनुक्रमांक यहाँ लिखें

Candidate should write his/her Roll No. here

कुल प्रश्नों की संख्या : 5

मुद्रित पृष्ठों की संख्या : 12

Total No. of Questions : 5

No. of Printed Pages : 12

M0822010

सांख्यिकी

STATISTICS

द्वितीय प्रश्न-पत्र

Second Paper

समय : 3 घंटे]

[पूर्णांक : 300

Time : 3 Hours]

[Total Marks : 300

परीक्षार्थियों के लिये निर्देश :

Instructions to the candidates :

1. इस प्रश्न-पत्र में कुल पाँच प्रश्न हैं । सभी प्रश्नों के उत्तर देने हैं । प्रश्न क्र. 2 से 5 तक में आंतरिक विकल्प हैं ।

This question paper consists of *five* questions. *All* the questions have to be answered. Question Nos. **2** to **5** have an internal choice.

2. प्रश्न-पत्र के कुल अंक 300 हैं तथा निर्धारित समय 3 घंटे है । यदि अन्यथा नहीं दर्शाया गया है, तो सभी प्रश्नों के अंक समान हैं । प्रश्नों के उत्तर उसी माध्यम में लिखे जाने चाहिए जिसका चयन आपने अपने आवेदन-पत्र में किया है । किसी अन्य माध्यम में लिखे गये उत्तर पर कोई अंक नहीं मिलेगा । सभी पाँच प्रश्न करना अनिवार्य है । प्रश्न-पत्र के अनुसार ही प्रश्नों के उत्तर क्रमानुसार दें, एक ही प्रश्न के विभिन्न भागों के उत्तर अनिवार्य रूप से एक साथ ही लिखे जायें तथा उनके बीच अन्य प्रश्नों के उत्तर न लिखे जायें । परीक्षा में सामान्य कैलकुलेटर ही उपयोग में लिया जा सकता है, साइन्टिफिक नहीं ।

The total number of marks of the question paper is **300** and the time allotted is **3** hours. *All* questions carry equal marks, unless specifically stated otherwise. Answers should be written in the medium which you have chosen in your Application Form. No marks will be awarded, if the answer is written in any other medium. All the *five* questions must be answered. Questions should be answered exactly in order in which they appear in the question paper. Answers to the various parts of the same question should be written together compulsorily and no answers of other questions should be inserted between them. Regular calculator alone can be used in exam, not the scientific one.

3. प्रथम प्रश्न लघु उत्तरीय होगा जिसमें **20** अनिवार्य प्रश्न होंगे । प्रत्येक प्रश्न का उत्तर **एक** अथवा दो पंक्तियों में देना होगा ।

The first question will be of short answer type consisting of **20** compulsory questions, each one is to be answered in *one or two* lines.

4. जहाँ शब्द सीमा दी गई है उसका अवश्य पालन करें ।

Wherever word limit has been given, it must be adhered to.

5. यदि किसी प्रश्न में किसी प्रकार की कोई मुद्रण या तथ्यात्मक प्रकार की त्रुटि हो, तो प्रश्न के हिन्दी तथा अंग्रेजी रूपांतर में से अंग्रेजी रूपांतर मानक माना जायेगा ।

In case there is any error of printing or factual nature, then out of the Hindi and English versions of the question, the English version will be treated as standard.

1. निम्नलिखित लघुत्तरीय प्रश्नों के उत्तर प्रत्येक 1 या 2 पंक्तियों में दीजिये : $20 \times 3 = 60$

Answer the following short answer type questions in 1 or 2 lines each :

(A) प्रतिदर्श एवं समष्टि में भेद बताइये।

Distinguish between sample and population

(B) यादृच्छिक प्रतिचयन क्या है ?

What is random sampling ?

(C) क्रमबद्ध यादृच्छिक प्रतिचयन क्या है ?

What is systematic random sampling ?

(D) अनन्त आकार की समष्टि के माध्य की मानक त्रुटि क्या है ?

What is standard error of the mean when the population is infinite ?

(E) समष्टि माध्य का आकलन करने के लिये प्रतिदर्श आमाप का निर्धारण कैसे करोगे, जबकि त्रुटि अन्तः E तथा विश्वस्यता स्तर $(1-\alpha)$ हो ?

How would you determine the sample size in order to estimate the population mean with margin of error E and confidence level $(1-\alpha)$?

(F) प्रसरण-विश्लेषण (ANOVA) में F-परीक्षण की वैधता के लिये प्रयुक्त मान्यताओं को बताइये।

State the assumptions to be made for the validity of the F-test in ANOVA.

(G) R.B.D. में किन्हीं दो प्रतिदर्श माध्यों के बीच क्रान्तिक अंतर क्या है ?

What is critical difference between any two sample means in R.B.D. ?

(H) प्रायोगिक अभिकल्पना के मूल सिद्धान्तों को बताइये।

State the basic principles of experimental design.

(I) यादृच्छिकीकृत खंडक अभिकल्पना के दोष क्या हैं ?

What are disadvantages of randomized block design ?

(J) 5×5 लैटिन-वर्ग अभिकल्पना में त्रुटि की स्वातन्त्र्य कोटि क्या है ?

What is the error degrees of freedom in Latin square design of size 5×5 ?

(K) अशोधित मृत्यु दर क्या है ?

What is crude death rate ?

(L) सामान्य प्रजनन दर क्या है ?

What is general fertility rate ?

(M) नेट प्रजनन दर क्या है ?

What is net reproduction rate ?

(N) फिशर का आदर्श सूचकांक क्या है ?

What is Fisher's ideal index number ?

(O) सूचकांक में सूत्र त्रुटि की आमाप के लिए सुझाये गये गणितीय परीक्षण क्या हैं ?

What are mathematical tests suggested as a measure for the formula error in index numbers ?

(P) एक काल श्रेणी के घटक क्या हैं ?

What are the components of a time series ?

(Q) न्यूनतम वर्ग का सिद्धान्त क्या है ?

What is the principle of least squares ?

(R) वक्र $y = a + bt + ct^2$ के आसंजन के लिये प्रसामान्य समीकरण क्या हैं ?

What are the normal equations for fitting a curve $y = a + bt + ct^2$?

(S) (X, R) संचित्र में 3- σ नियंत्रण सीमायें क्या हैं ?

What are 3- σ control limits in a (\bar{X} , R) control chart ?

(T) उत्पादक एवं उपभोक्ता के जोखिम में भेद बताइये।

Distinguish between producer's and consumer's risk.

2. (अ) सरल यादृच्छिक प्रतिचयन एवं आनुपातिक तथा अनुकूलतम नियतनों के साथ स्तरित यादृच्छिक प्रतिचयन को समझाइये। शर्तों को बताते हुए यह भी दर्शाइये कि : 30

$$\text{var}(\text{opt.}) \leq \text{var}(\text{prop.}) \leq \text{var}(\text{ran.})$$

Explain simple random sampling and stratified random sampling with proportional and optimum allocations. Also show that under certain conditions to be stated by you :

$$\text{var}(\text{opt.}) \leq \text{var}(\text{prop.}) \leq \text{var}(\text{ran.})$$

अथवा

(Or)

दर्शाइये कि क्रमबद्ध प्रतिचयन, एक प्रतिस्थापन रहित सरल प्रतिदर्श की तुलना में अधिक परिशुद्ध होता है, यदि क्रमबद्ध प्रतिदर्श में माध्य वर्ग, समष्टि माध्य वर्ग से बड़ा हो।

Show that a systematic sample is more precise than a simple random sample without replacement of the mean square within the systematic sample is larger than the population mean square.

- (ब) एक समष्टि माध्य के आकलन हेतु एक उपयुक्त प्रतिदर्श आमाप के निर्धारण की विधि को समझाइये। 30

एक निश्चित समष्टि का मानक विचलन लगभग 5 इकाई है। यदि प्रतिदर्श माध्य की मानक त्रुटि 1 हो, तो एक सरल यादृच्छिक प्रतिदर्श कितना बड़ा होना चाहिये ?

Explain the method of determination of a proper sample size for estimating a population mean.

The standard deviation of a certain population is about 5 units. How large a simple random sample should be if the standard error of the sample mean is to be 1 ?

अथवा

(Or)

आकलन की अनुपात विधि को समझाइये। समष्टि योग Y का अनुपात आकलक निकालिये। उन शर्तों को भी बताइये जिनके अन्तर्गत अनुपात आकलक श्रेष्ठतम रैखिक अनभिनत आकलक होता है।

Explain ratio method of estimation. Obtain the ratio estimator of population total Y.

Also state the conditions under which the ratio estimator is a best linear unbiased estimator.

3. (अ) एक यादृच्छिकीकृत खंडक अभिकल्पना से क्या तात्पर्य है ?

इस अभिकल्पना की दक्षता, पूर्णतः यादृच्छिकीकृत अभिकल्पना की तुलना में निकालिये।

30

What is meant by a randomized block design ?

Obtain the efficiency of this design compared to completely randomized design.

अथवा

(Or)

लैटिन वर्ग अभिकल्पना क्या है ? संक्षेप में एक लैटिन वर्ग अभिकल्पना के गुण-दोषों की विवेचना कीजिये।

What is Latin square design ? Discuss briefly the advantages and disadvantages of a Latin square design.

(ब) एक उपचार विपर्यास क्या है ? इस तरीके के दो विपर्यास कब लम्बवत् कहे जाते हैं ?

दर्शाइये कि 2^3 -प्रयोग में मुख्य प्रभाव एवं अन्योन्यक्रियायें आपस में लम्बवत् होती हैं।

30

What is a treatment contrast ? When are two such contrasts said to be orthogonal ?

Show that in 2^3 -experiment the main effects and interactions are mutually orthogonal.

अथवा

(Or)

निम्न तालिका के रिक्त स्थानों को भरिये जिनको प्रश्न-चिह्न (?) से अंकित किया गया है :

| आयु x : | l_x | d_x | q_x | p_x | L_x | T_x | e_x^0 |
|-----------|------------|-------|-------|-------|-------|----------------|---------|
| 20 | 6, 93, 435 | ? | ? | ? | ? | 3, 50, 81, 126 | ? |
| 21 | 6, 90, 673 | — | — | — | — | ? | ? |

Fill in the blanks of the following table which are marked with question marks (?) :

| Age x : | l_x | d_x | q_x | p_x | L_x | T_x | e_x^0 |
|-----------|------------|-------|-------|-------|-------|----------------|---------|
| 20 | 6, 93, 435 | ? | ? | ? | ? | 3, 50, 81, 126 | ? |
| 21 | 6, 90, 673 | — | — | — | — | ? | ? |

4. (अ) एक जनसंख्या की उर्वरता से आपका क्या तात्पर्य है ?

परिभाषित कीजिये :

30

- अश्लेषित जन्म-दर
- वय-विशिष्ट उर्वरता दर, एवं
- सम्पूर्ण उर्वरता दर।

What do you mean by the fertility of a population ?

Define :

- Crude birth rate
- Age-specific fertility rate, and
- Total fertility rate.

अथवा

(Or)

सूचकांक क्या है ? समझाइये :

- कालोत्क्रमण परीक्षण, तथा
- उपादान उत्क्रमण परीक्षण।

दर्शाइये कि फिशर का आदर्श सूचकांक सूत्र इन दोनों परीक्षणों को संतुष्ट करता है।

What is an index number ? Explain :

- (i) Time reversal test, and
- (ii) Factor reversal test.

Show that Fisher's ideal index number formula satisfies both these tests.

- (ब) एक चीनी कारखाने के उत्पादन (हजार कुंतल में) के आँकड़े नीचे दिये हुए हैं :

30

| वर्ष | उत्पादन |
|------|---------|
| 1973 | 77 |
| 1975 | 88 |
| 1976 | 94 |
| 1977 | 85 |
| 1978 | 91 |
| 1979 | 98 |
| 1982 | 90 |

न्यूनतम वर्ग विधि द्वारा एक सरल रेखा का आसंजन कीजिये तथा उपनति मानों को सारणीबद्ध कीजिये। चीनी के उत्पादन में मासिक वृद्धि क्या है ?

Below are given the figures of production (in thousand quintals) of a sugar factory :

| Year | Production |
|------|------------|
| 1973 | 77 |
| 1975 | 88 |

| | |
|------|----|
| 1976 | 94 |
| 1977 | 85 |
| 1978 | 91 |
| 1979 | 98 |
| 1982 | 90 |

Fit a straight line by the least square method and tabulate the trend values. What is the monthly increase in the production of sugar ?

अथवा

(Or)

आमाप 1,500 वाले 27 प्रतिदर्शों में प्रत्येक में सदोषों का औसत प्रतिशत 13.7% पाया गया है। इस स्थिति में एक उचित नियंत्रण संचित्र बनाइये। समझाइये कि किस प्रकार इस नियंत्रण संचित्र का गुणता को नियंत्रण करने में प्रयोग होता है।

The average percentage of defectives in 27 samples of size 1,500 each was found to be 13.7%. Construct a suitable control chart for this situation. Explain how the control chart can be used to control quality.

5. निम्नलिखित में से किन्हीं चार पर टिप्पणियाँ लिखिये :

15×4=60

Write notes on any *four* of the following :

(i) आकलन की समाश्रयण विधि

Regression method of estimation

(ii) प्रतिचयन एवं अप्रतिचयन त्रुटियाँ

Sampling and non-sampling errors

(iii) द्विधा वर्गीकरण के लिये प्रसरण विश्लेषण (प्रत्येक कोष्ठिका में एक प्रेक्षण के साथ)

Analysis of variance for two-way classification (with one observation per cell).

(iv) चरों के लिये नियंत्रण संचित्र

Control charts for variables

(v) स्वीकरण प्रतिचयन योजना

Acceptance sampling plan.

(vi) एकल प्रतिचयन योजना में A.Q.L., L.T.P.D., A.O.Q.L. तथा A.S.N. की संकल्पनायें।

Concepts of A.Q.L., L.T.P.D., A.O.Q.L. and A.S.N. in single sampling plan.