



RAN - 2408000604020008

RAN-2408000604020008**S. Y. B. Com. (Sem. - IV) Examination April - 2025****Major : Statistics - 3 (Sampling Theory)****[Total Marks: 50****સૂચના : / Instructions**

(1)

નીચે દર્શાવેલ નિશાનીવાળી વિગતો ઉત્તરવહી પર અવશ્ય લખવી.
Fill up strictly the details of signs on your answer book

Name of the Examination:

S. Y. B. Com. (Sem. - IV)

Name of the Subject :

Major : Statistics - 3 (Sampling Theory)

Subject Code No.: 2408000604020008

Seat No.:

Student's Signature

- (2) જમણી બાજુના અંક પ્રશ્નના પુરા ગુણ દર્શાવે છે.
(3) જરૂરી ગણતરી જવાબના ભાગ રૂપે દર્શાવે.

પ્ર. 1. નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો. (કોઈપણ પાંચ)**10**

1. પ્રતિનિધિ નિદર્શનનો અર્થ શું છે?
2. એક દુકાનમાં 4 વસ્તુના વજન અનુક્રમે 1.2 કિગ્રા, 1.5 કિગ્રા, 1.8 કિગ્રા અને 2.2 કિગ્રા છે. આ સમષ્ટિમાંથી 3 કદવાળા પુરવણી સહિત નિદર્શન દ્વારા કેટલા નિદર્શો લઈ શકાય? પસંદ થયેલા નિદર્શોની યાદી તૈયાર કરો. દરેક નિદર્શ મધ્યક શોધો.
3. 800 સફરજનના જથ્થાના વજનનો મધ્યક 150 ગ્રામ છે અને પ્રમાણિત વિચલન $\sigma = 25$ ગ્રામ છે. જો 100 સફરજનનો પુરવણી સહિત યદ્યદ્ય નિદર્શ પસંદ કરવામાં આવે, તો નિદર્શ મધ્યકનું પ્રમાણિત દોષ શોધો.
4. કયા પ્રકારની માહિતીના અભ્યાસ માટે સ્તરિત યદ્યદ્ય નિદર્શન પદ્ધતિ વધુ યોગ્ય છે?
5. એક ઉત્પાદન કંપનીમાં ત્રણ વિભાગોમાં કામદારો કામ કરે છે, અને તેમના સાપ્તાહિક ઉત્પાદન (એકમોમાં)નું વિશ્લેષણ કરવામાં આવે છે. સમષ્ટિને વિભાગના આધારે ત્રણ સ્તરોમાં વહેંચવામાં આવી છે, જેની વિગતો નીચે મુજબ છે:

વિભાગ	કામદારોની સંખ્યા	સરેરાશ ઉત્પાદન (એકમો)	ઉત્પાદનનું વિચરણ
એસેમ્બલી	80	120	25
પેકેજિંગ	50	100	20
ગુણવત્તા નિયંત્રણ	30	150	15

આ વિભાગોમાંથી એક સ્તરિત યદ્યચ્છ નિદર્શ લેવામાં આવે છે, જેમાં એસેમ્બલી, પેકેજિંગ અને ગુણવત્તા નિયંત્રણ વિભાગોમાંથી અનુક્રમે 16, 10 અને 6 કામદારોના નિદર્શો લેવામાં આવે છે. ઉત્પાદનના સ્તરિત નિદર્શ મધ્યકનું વિચરણ નક્કી કરો.

6. એક નગરમાં 700 કુટુંબો છે. તેમાંથી 70 કદનો એક પદિક નિદર્શ લેવામાં આવે છે. જો નિદર્શનો માસિક કરિયાણાના ખર્ચનો મધ્યક 8,000 રૂપિયા હોય, તો નગરનો કુલ માસિક કરિયાણા ખર્ચનું આગણન કરો.
7. એક ફેક્ટરીમાં 40 કામદારોનું દૈનિક આઉટપુટ (એકમોમાં) નીચે મુજબ નોંધાયેલ છે:
20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65,
20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65.
8 કદનો પદિક નિદર્શ લેવામાં આવે છે, જેમાં 2જા કામદારથી શરૂઆત કરી તો પસંદ થયેલ પદિક નિદર્શનો મધ્યક શોધો.

- પ્ર. 2. A. એક વ્યવસાયમાં 5 શ્રમિકોની દૈનિક વેતન અનુક્રમે ₹ 400, ₹ 500, ₹ 600, ₹ 700 અને ₹ 800 છે. આ સમષ્ટિમાંથી 2 કદવાળા પુરવાણી રહિત નિદર્શન દ્વારા કેટલા નિદર્શો લઈ શકાય? પસંદ થયેલા નિદર્શોની યાદી તૈયાર કરો. તે પરથી નીચેના પરિણામોની ચકાસણી કરો.

10

1. $E(\bar{y}) = \bar{Y}$
2. $V(\bar{y}) = \frac{N-n}{N} \cdot \frac{S^2}{n}$
3. $E(s^2) = S^2$

- B. એક ટેલિકોમ કંપની તેના ગ્રાહકોના માસિક ડેટા વપરાશ (ગીગાબાઈટમાં)નું ત્રણ સચ્ચિક્ષણ પ્લાન અનુસાર મૂલ્યાંકન કરે છે. સમષ્ટિને પ્લાનના પ્રકારના આધારે ત્રણ સ્તરોમાં વહેંચવામાં આવી છે, જેની વિગતો નીચે મુજબ છે:

04

પ્લાન પ્રકાર	ગ્રાહકોની સંખ્યા	સરેરાશ ડેટા વપરાશ (GB)	ડેટા વપરાશનું વિચરણ
બેઝિક પ્લાન	120	5	2
સ્ટાન્ડર્ડ પ્લાન	80	10	3
પ્રીમિયમ પ્લાન	50	15	4

એક સ્તરિત યદ્યચ્છ નિદર્શ લેવામાં આવે છે, જેમાં બેઝિક, સ્ટાન્ડર્ડ અને પ્રીમિયમ પ્લાનમાંથી

અનુક્રમે 24, 16 અને 10 ગ્રાહકોના નિદર્શો લેવામાં આવે છે. ડેટા વપરાશના સ્તરિત નિદર્શ મધ્યકનું વિચરણ ગણો અને કંપનીના તમામ ગ્રાહકોનો સરેરાશ ડેટા વપરાશ શોધો.

OR

પ્ર. 2. A. એક કંપનીમાં કામ કરતા 6 કર્મચારીઓનો નોકરીનો અનુભવ વર્ષમાં નીચે મુજબ છે: 10
2, 4, 6, 8, 14, 16.

1. પુરવાણી રહિત સરળ યદ્યચ્છ નિદર્શન પદ્ધતિ દ્વારા 3 કદના કેટલા નિદર્શ પસંદ કરી શકાય છે?
2. 3 કદના શક્ય તમામ નિદર્શની યાદી બનાવો.
3. દરેક નિદર્શ માટે, નિદર્શ મધ્યકની ગણતરી કરો.
4. નીચેના પરિણામો ચકાસો.

$$1. E(\bar{y}) = \bar{Y}$$

$$2. V(\bar{y}) = \frac{N-n}{N} \cdot \frac{S^2}{n}$$

B. એક હોટેલમાં 10 રૂમ છે, જે પૈકી 4 સ્ટાન્ડર્ડ રૂમ અને 6 ડિલક્સ રૂમ છે. 04

સ્ટાન્ડર્ડ રૂમનું દૈનિક ભાડું (₹માં) : 1000, 1200, 1400, 1500

ડિલક્સ રૂમના દૈનિક ભાડું (₹માં) : 2000, 2200, 2500, 2700, 3000, 3500

તો હોટેલનો દૈનિક ભાડાનો મધ્યક શોધો. જો સ્ટાન્ડર્ડ રૂમમાંથી 3 અને ડિલક્સ રૂમમાંથી 2 રૂમ યદ્યચ્છ રીતે પસંદ કરવામાં આવે છે, તો સ્તરીત નિદર્શના દૈનિક ભાડાના મધ્યકનું વિચરણ શોધો.

પ્ર. 3. A. એક કંપનીમાં ત્રણ વિભાગો છે. દરેક વિભાગમાં કર્મચારીઓની સંખ્યા અને તેમના માસિક પગારનું વિચરણ નીચે મુજબ છે. 09

વિભાગ	કર્મચારીઓની સંખ્યા	પગારનું વિચારણ (₹માં)
હિસાબ	50	5000
માનવ સંસાધન	30	8000
માર્કેટિંગ	20	6000

યદ્યચ્છ રીતે પસંદ કરેલા કર્મચારીઓનો માસિક પગાર (₹માં) નીચે મુજબ છે:

હિસાબ વિભાગમાંથી : 25,000, 28,000, 27,000, 26,000, 24,000

માનવ સંસાધન વિભાગમાંથી : 35,000, 34,000, 37,000, 33,000

માર્કેટિંગ વિભાગમાંથી : 45,000, 46,000, 44,000

કર્મચારીના માસિક પગારનો સ્તરિત નિદર્શ મધ્યક અને તેનું વિચરણ શોધો.

B. એક અપાર્ટમેન્ટ સંકુલમાં 30 ભાડૂઆતોનું માસિક ભાડું (USD માં) નીચે મુજબ નોંધાયેલ છે: 05

300, 320, 340, 350, 360, 380, 400, 420, 430, 450, 310, 330, 345, 355, 370, 390, 410, 425, 440, 460, 315, 335, 350, 365, 375, 395, 405, 415, 435, 455

જો 6 ભાડૂઆતોનો નિદર્શ પદ્ધિ નિદર્શન પદ્ધતિથી લેવામાં આવે તો કેટલા નિદર્શ મેળવી શકાય? દરેક નિદર્શ માટે માસિક ભાડાનો મધ્યક મેળવો. દર્શાવો કે, પદ્ધિ નિદર્શ મધ્યકએ સમષ્ટિ મધ્યકનો અનભિનત આગણક છે. $V(\bar{y}_{sy})$ મેળવો.

OR

પ્ર. 3. A. એક બેંકમાં ત્રણ શાખાઓ છે. દરેક શાખામાં ગ્રાહકોની સંખ્યા અને તેમના બચત ખાતાની સિલકનું વિચરણ નીચે મુજબ છે: 09

શાખા	ગ્રાહકોની સંખ્યા	સિલકનું વિચરણ (₹માં)
શાખા A	100	15,000
શાખા B	60	12,000
શાખા C	40	10,000

યદ્યચ્ચ રીતે પસંદ કરેલા ગ્રાહકોનું બચત ખાતાની સિલક (₹માં) નીચે મુજબ છે:

શાખા A માંથી : 50,000, 52,000, 51,000, 49,000, 53,000

શાખા B માંથી : 40,000, 41,000, 39,000, 42,000

શાખા C માંથી : 30,000, 31,000, 29,000

ગ્રાહકોના બચત ખાતાની સિલકનો સ્તરિત નિદર્શ મધ્યક અને તેનું વિચરણ શોધો.

B. એક નેટવર્કમાં 42 વપરાશકર્તાઓનો માસિક ઇન્ટરનેટ ડેટા વપરાશ (GB માં) નીચે મુજબ નોંધાયેલ છે: 05

5, 8, 10, 12, 15, 18, 20, 7, 9, 11, 14, 16, 19, 22, 6, 8, 10, 13, 15, 17, 21, 4, 7, 9, 11, 14, 16, 18, 6, 8, 10, 12, 15, 17, 19, 5, 7, 9, 11, 13, 16, 20

જો 7 વપરાશકર્તાઓનો નિદર્શ પદ્ધિ નિદર્શન પદ્ધતિથી લેવામાં આવે તો કેટલા નિદર્શ મેળવી શકાય? દરેક નિદર્શ માટે માસિક ઇન્ટરનેટ ડેટા વપરાશનો મધ્યક મેળવો. દર્શાવો કે, પદ્ધિ નિદર્શ મધ્યકએ સમષ્ટિ મધ્યકનો અનભિનત આગણક છે. $V(\bar{y}_{sy})$ મેળવો.

પ્ર. 4. નીચેના પ્રશ્નો પૈકી ગમે તે ત્રણના જવાબ આપો. 12

1. સમષ્ટિ તપાસ અને નિદર્શ તપાસ સમજાવો.
2. સરળ યદ્યચ્ચ નિદર્શન પદ્ધતિના ફાયદા અને ગેરફાયદા સમજાવો.
3. સ્તરિત યદ્યચ્ચ નિદર્શનમાં નિદર્શ કદ નક્કી કરવાની પ્રમાણસર ફાળવણીની રીત સમજાવો.
4. સ્તરિત યદ્યચ્ચ નિદર્શન પદ્ધતિની પ્રક્રિયા સમજાવો.
5. પદ્ધિ નિદર્શન પદ્ધતિના ફાયદા અને મર્યાદા જણાવો.

ENGLISH VERSION

Instructions:

- (1) The numbers on the right indicate the full marks for the question.
- (2) Show the required calculations as part of the answer.

Q. 1. Answer the following questions. (Any five)

10

1. What is meant by representative sampling?
2. In a shop, the weights of 4 items are 1.2 kg, 1.5 kg, 1.8 kg, and 2.2 kg respectively. How many samples of size 3 can be taken from this population without replacement? Prepare a list of the selected samples. Find the mean of each sample.
3. The mean weight of a batch of 800 apples is 150 grams, and the standard deviation $\sigma = 25$ grams. If a random sample of 100 apples is selected with replacement from this batch, find the standard error of the sample mean.
4. For which type of data study is stratified random sampling method more suitable?
5. A manufacturing company employs workers across three departments, and their weekly production output (in units) is analysed. The population is divided into three strata based on the department, with the following details:

Department	Number of Workers	Mean Production Output (units)	Variance of Production Output
Assembly	80	120	25
Packaging	50	100	20
Quality Control	30	150	15

A stratified random sample is drawn from these departments, with sample sizes of 16, 10, and 6 workers from the Assembly, Packaging, and Quality Control departments, respectively. Determine the variance of the stratified sample mean of production output.

6. In a town, there are 700 families. A systematic sample of size 70 is taken. If the sample mean monthly grocery expense is 8,000 rupees, calculate the estimated total monthly grocery expenses of the town.
7. The daily output (in units) of 40 workers in a factory is recorded as follows:
20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65
A systematic sample of size 8 is taken, starting from the 2nd worker. Find the mean of the selected systematic sample.

Q. 2. A. The daily wages of 5 workers in a business are ₹ 400, ₹ 500, ₹ 600, ₹ 700 and ₹ 800 respectively. How many samples can be taken from this population by sampling without replacement of size 2? Prepare a list of the selected samples. From it, verify the following results. 10

1. $E(\bar{y}) = \bar{Y}$
2. $V(\bar{y}) = \frac{N-n}{N} \cdot \frac{S^2}{n}$
3. $E(s^2) = S^2$

B. A telecom company evaluates the monthly data usage (in gigabytes) of its customers across three subscription plans. The population is divided into three strata based on plan type, with the following details: 04

Plan Type	Number of Customers	Mean Data Usage (GB)	Variance of Data Usage
Basic Plan	120	5	2
Standard Plan	80	10	3
Premium Plan	50	15	4

A stratified random sample is taken, with sample sizes of 24, 16, and 10 customers from Basic, Standard, and Premium Plans, respectively. Compute the variance of the stratified sample mean of data usage and Find the overall mean data usage across all customers in the company.

OR

Q. 2. A. The years of job experience of 6 employees working in a company are as follows: 2, 4, 6, 8, 14, 16. 10

1. How many samples of size 3 can be taken by simple random sampling method without replacement?
2. Prepared list all possible samples of size 3.
3. For each sample, calculate the sample mean.
4. Verify the following results.

1. $E(\bar{y}) = \bar{Y}$
2. $V(\bar{y}) = \frac{N-n}{N} \cdot \frac{S^2}{n}$

B. A hotel has 10 rooms, out of which 4 are standard rooms and 6 are deluxe rooms. 04

Daily rent of standard room (in ₹): 1000, 1200, 1400, 1500

Daily rent of deluxe room (in ₹): 2000, 2200, 2500, 2700, 3000, 3500

Then find the mean of daily rent of the hotel. If 3 rooms are randomly selected from standard rooms and 2 from deluxe rooms, then find the variance of the mean of daily rent of the stratified sample.

- Q. 3. A.** A company has three departments. The number of employees in each department and the variance of their monthly salaries are given below: **09**

Department	Number of Employees	Variance of Salary (₹)
Accounts	50	5000
Human Resources	30	8000
Marketing	20	6000

The monthly salaries (in ₹) of randomly selected employees are as follows:

From Accounts Department: 25,000, 28,000, 27,000, 26,000, 24,000

From Human Resources Department: 35,000, 34,000, 37,000, 33,000

From Marketing Department: 45,000, 46,000, 44,000

Find the stratified sample mean of the employees' monthly salaries and its variance.

- B.** The monthly rent (in USD) of 30 tenants in an apartment complex is recorded as follows: **05**

300, 320, 340, 350, 360, 380, 400, 420, 430, 450, 310, 330, 345, 355, 370, 390, 410, 425, 440, 460, 315, 335, 350, 365, 375, 395, 405, 415, 435, 455

If a sample of 6 tenants is taken using the systematic sampling method, how many samples can be obtained? Find the mean of monthly rent for each sample. Show that, the systematic sample mean is an unbiased estimator of the population mean. Obtain $V(\bar{y}_{sy})$

OR

- Q. 3. A.** A bank has three branches. The number of customers in each branch and the variance of their saving account balances are given below: **09**

Branch	Number of Customers	Variance of Balance (₹)
Branch A	100	15,000
Branch B	60	12,000
Branch C	40	10,000

The saving account balances (in ₹) of randomly selected customers are as follows:

From Branch A: 50,000, 52,000, 51,000, 49,000, 53,000

From Branch B: 40,000, 41,000, 39,000, 42,000

From Branch C: 30,000, 31,000, 29,000

Find the stratified sample mean of the customers' saving account balances and its variance.

- B.** The monthly internet data usage (in GB) of 42 users in a network is recorded as follows: **05**

5, 8, 10, 12, 15, 18, 20, 7, 9, 11, 14, 16, 19, 22, 6, 8, 10, 13, 15, 17, 21, 4, 7, 9, 11, 14, 16, 18, 6, 8, 10, 12, 15, 17, 19, 5, 7, 9, 11, 13, 16, 20

If a sample of 7 users is taken using the systematic sampling method, how many samples can be obtained? Find the mean of monthly internet data usage for each sample. Show that, the systematic sample mean is an unbiased estimator of the population mean. Obtain $V(\bar{y}_{sy})$.

Q. 4. Answer any three of the following questions.

12

1. Explain population enumeration and sample enumeration.
 2. Explain the advantages and disadvantages of simple random sampling method.
 3. Explain the proportional allocation method of determining sample size in stratified random sampling.
 4. Explain the process of stratified random sampling method.
 5. Explain the advantages and limitations of the systematic sampling method.
-