RAN-2408000604030006

RAN-2408000604030006

S.Y.B.Com.(NCF-NEP) (Sem.-IV) Examination April - 2026

Statistics-Sampling Theory (Minor - Paper-III)

[Total Marks: 50

સૂચના : / Instructions

(1) ઉપરોક્ત દર્શાવેલ વિગતો ઉત્તરવહી પર અવશ્ય લખવી.
Fill up strictly the above details on your answer book

(2) જમણી બાજુના અંક પ્રશ્નના ગુણ દર્શાવે છે.
The numbers on the right indicate the full marks for the question.

(3) સાદા કેલ્ક્યુલેટરનો ઉપયોગ કરી શકાશે.
Simple calculator can be used.

Seat No.:

Student's Signature

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

(1) સમષ્ટિ એટલે શું?

(2) ગણિતના વિષયમાં 4 વિદ્યાર્થીઓએ અનુક્રમે 77, 85, 83, અને 93 ગુણ મેળવ્યાં છે. આ સમષ્ટિમાંથી 2 કદવાળા પુરવણી સહિત નિદર્શન દ્વારા કેટલા નિદર્શો લઈ શકાય? નિદર્શ યાદી તૈયાર કરો.

(3) એક સમષ્ટિના અવલોકનો 6, 8, 12, 16, 20 અને 22 છે. તો સમષ્ટિ મધ્યક શોધો.

(4) ક્યા પ્રકારની માહિતીના અભ્યાસ માટે સ્તરીત યદૃચ્છ નિદર્શન પધ્ધતિ વધુ યોગ્ય છે?

(5) જો $N = 2000$, $\overline{Y} = 120$, $\Sigma(y_i - 120)^2 = 2{,}39{,}880$ અને n = N ના 10%, $V(\overline{y})$ શોધો.

(6) એક ઓફિસમાં 40 કર્મચારીઓનું દૈનિક મુસાફરી અંતર (કિમીમાં) નીચે મુજબ નોંધાયેલ છે. :
23, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 10, 15, 20, 40, 30, 35, 40, 45, 39, 55, 10, 15, 20, 27, 30, 35, 40, 40, 50, 55, 10, 15, 30, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60.
5 કદનો પદિક નિદર્શ લેવામાં આવે છે. જેમાં 5માં કર્મચારીથી શરૂઆત કરીએ તો પસંદ થયેલ પદિક નિદર્શનો મધ્યક શોધો.

(7) નીચેની માહિતી પરથી સમષ્ટિનો મધ્યક શોધો.

સ્તરો	એકમોની સંખ્યા	સ્તરિત મધ્યક
I	60	8
II	30	6
III	10	9

પ્ર.2.(અ) એક ગામમાં 5 ખેડુતોની એકર દીઠ પાક ઉત્પાદન ક્ષમતા અનુક્રમે 5 ટન, 6 ટન, 7 ટન, 8 ટન અને 9 ટન છે. આ સમષ્ટિમાંથી 2 કદવાળા પુરવણી રહિત નિદર્શન દ્વારા કેટલા નિદર્શો લઈ શકાય? પસંદ થયેલા નિદર્શોના મધ્યકોનું નિદર્શ વિતરણ રચો અને તે પરથી નીચેના પરિણામોની ચકાસણી કરો. **08**

(1) $E(\overline{y}) = \overline{Y}$

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

(3) $E(S^2) = S^2$

(બ) એક કંપનીમાં ત્રણ વિભાગમાં 1500 કર્મચારીઓ કામ કરે છે. જેમના માસિક પગારને લગતી માહિતી નીચે મુજબ છે : **06**

વિભાગ	કર્મચારીઓની સંખ્યા	માસિક પગારનું વિચરણ
વહીવટી વિભાગ	700	400
ઉત્પાદન વિભાગ	500	300
વેચાણ વિભાગ	300	250

જો કંપનીમાંથી 225 કર્મચારીઓનો નિદર્શો પ્રમાણસર ફાળવણીથી લેવામાં આવે, તો $V(\overline{y}_{st})$ શોધો.

OR

પ્ર.2.(અ) એક કંપનીમાં કામ કરતા 6 કર્મચારીઓનો નોકરીનો અનુભવ વર્ષમાં નીચે મુજબ છે : **07**
2, 4, 6, 8, 14, 16.

(1) પુરવણી રહિત સરળ યદૃચ્છ નિદર્શન પધ્ધતિ 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.
a) $E(\overline{y}) = \overline{Y}$
b) $V(\overline{y}) = \frac{N-n}{N} \cdot \frac{S^2}{n}$

(બ) ત્રણ પ્રકારના ઉદ્યોગોમાં કામદારોના દૈનિક કામના કલાકોને લગતી માહિતી નીચે મુજબ છે : **07**

ઉદ્યોગ	કામદારોની સંખ્યા	સરેરાશ કામના કલાકો	કામના કલાકનું વિચરણ
1	50	8	2
2	40	7	1.5
3	30	9	1

જો ઉદ્યોગોમાંથી અનુક્રમે 10, 8, 6, કામદારોના નિદર્શો લેવામાં આવે, તો કામના કલાકોના સ્તરિત નિદર્શ મધ્યકનું વિચરણ અને તમામ ઉદ્યોગોમાં કામના કલાકનો મધ્યક મેળવો.

પ્ર.3.(અ) એક વિષમાંગ સમષ્ટિને ચાર સ્તરોમાં વહેંચવામા આવે છે. ચાર સ્તરોમાં એકમોની સંખ્યા અનુક્રમે 50, 30, 20 અને 40 છે. તે સ્તરોમાંથી યદૃચ્છ પસંદ કરાયેલા અવલોકનો નીચે મુજબ છે : **08**
પ્રથમ સ્તરમાંથી : 3, 6, 9, 12, 15, 18
બીજા સ્તરમાંથી : 5, 8, 11, 14, 17
ત્રીજા સ્તરમાંથી : 7, 13, 16, 19
ચોથા સ્તરમાંથી : 10, 15, 20, 25, 30
આપેલ માહિતીના આધારે સ્તરિત નિદર્શ મધ્યક અને $V(\overline{y}_{st})$ શોધો.

(બ) એક રાજ્યના 30 શહેરોમાં નોંધાયેલા વાયુ પ્રદૂષણ સૂચકઆંક (API) નીચે મુજબ છે : **06**
55, 65, 72, 59, 70, 80, 62, 75, 68, 79, 60, 77, 85, 63, 74, 83, 56, 71, 78, 66, 69, 81, 59, 73, 82, 67, 76, 64, 57, 84
જો રાજ્યમાંથી 6 શહેરોનો પદિક નિદર્શ લેવામાં આવે તો ચકાસો કે $\overline{y}_{sy}$ એ $\overline{Y}$ નો અનભિનત આગણક છે. $V(\overline{y}_{sy})$ શોધો.

OR

પ્ર.3.(અ) એક કોલેજમાં વિદ્યાર્થીઓને ત્રણ કોર્સમાં વિભાજિત કરવામાં આવ્યા છે. માહિતી નીચે મુજબ છે. : **07**

કોર્સનું નામ	વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યા N_h	ગુણનું વિચરણ S_h^2
B.Com.	40	25
B.A.	35	30
B.Sc.	25	20

દરેક કોર્સમાંથી યદૃચ્છ રીતે લેવામાં આવેલ વિદ્યાર્થીઓના નિદર્શની માહિતી નીચે મુજબ છે :
B.Com. માંથી લીધેલા વિદ્યાર્થીના ગુણો : 60, 65, 70, 75, 80
B.A. માંથી લીધેલા વિદ્યાર્થીના ગુણો : 55, 58, 62, 65, 70
B.Sc. માંથી લીધેલા વિદ્યાર્થીના ગુણો : 43, 50, 52, 54, 56
સ્તરિત નિદર્શ મધ્યક અને તેનું વિચરણ $V(\overline{y}_{st})$ શોધો.

(બ) એક નેટવર્કમાં 42 વપરાશકર્તાઓનો માસિક ઈન્ટરનેટ ડેટા વપરાશ (GBમાં) નીચે મુજબ નોંધાયેલ છે. : **07**
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 પદિક નિદર્શન પધ્ધતિથી લેવામાં આવે તો કેટલા નિદર્શ મેળવી શકાય? દરેક નિદર્શ માટે માસિક ઈન્ટરનેટ ડેટા વપરાશનો મધ્યક મેળવો. દર્શાવો કે,પદિક નિદર્શ મધ્યક એ સમષ્ટિ મધ્યકનો અનભિનત આગણક છે. $V(\overline{y}_{sy})$ મેળવો.

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

(1) સમષ્ટિ તપાસ અને નિદર્શ તપાસ સમજાવો.
(2) સરળ યદૃચ્છ નિદર્શન પધ્ધતિના ફાયદા અને ગેરફાયદા સમજાવો.
(3) સરળ યદૃચ્છ નિદર્શન પધ્ધતિ અને પદિક નિદર્શન પધ્ધતિ વચ્ચેનો તફાવત જણાવો.
(4) સ્તરિત યદૃચ્છ નિદર્શન પધ્ધતિની પ્રક્રિયા સમજાવો.
(5) પદિક નિદર્શન પધ્ધતિના ફાયદા અને મર્યાદા જણાવો.

ENGLISH VERSION

Q.1. Answer the following questions. (Any five) **10**

(1) What is a population?
(2) In the subject of mathematics, 4 students have scored 77, 85, 83, and 93 marks respectively. How many samples of size 2 can be taken from this population with replacement? Prepare a list of the samples.
(3) The observations of a population are 6, 8, 12, 16, 20 and 22, then find out the population mean.
(4) For which type of data study is stratified random sampling method more suitable?
(5) If N = 2000, $\overline{Y} = 120$, $\Sigma(y_i - 120)^2 = 2{,}39{,}880$ and n = 10% of N then find $V(\overline{y})$
(6) The daily travel distance (in km) of 40 employees in an office is recorded as follows :
23, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 10, 15, 20, 40, 30, 35, 40, 45, 39, 55, 10, 15, 20, 27, 30, 35, 40, 40, 50, 55, 10, 15, 30, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60.
A systematic sample of size 5 is taken, starting from the 5th employee. Find the mean of the selected systematic sample.

(7) Find the population mean from the following data;

Stratum	No. of units	Mean of the stratum
I	60	8
II	30	6
III	10	9

Q.2. (A) The crop production capacity of 5 farmers in a village is 5 tons, 6 tons, 7 tons, 8 tons and 9 tons per acre respectively. How many samples of size 2 can be taken from this population by sampling without replacement? Construct the sampling distribution of the mean of the selected samples and verify the following results from it. **08**

(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) In a company, 1500 employees work across three departments. The information related to their monthly salaries is as follows : **06**

Department	Number of Employees	Variance of Monthly Salary
Administrative	700	400
Production	500	300
Sales	300	250

If a sample of 225 employees is taken from the company using proportional allocation, find $V(\bar{y}_{st})$.

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. **07**

(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,

a) $\mathrm{E}(\bar{y}) = \bar{Y}$

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

(B) The information regarding the daily working hours of workers in three types of industries is as follows : **07**

Industry	Number of Workers	Mean Working Hours	Variance of Working Hours
1	50	8	2
2	40	7	1.5
3	30	9	1

If samples of 10, 8, and 6 workers are taken from the respective industries, find the variance of the stratified sample mean of working hours and the mean of working hours across all industries.

Q.3. (A) A heterogeneous population is divided into four strata. The number of units in the four strata are 50, 30, 20 and 40 respectively. The observations randomly selected from those strata are as follows : **08**
From the first strata : 3, 6, 9, 12, 15, 18
From the second strata : 5, 8, 11, 14, 17
From the third strata : 7, 13, 16, 19
From the fourth strata : 10, 15, 20, 25, 30
Find the stratified sample mean and $V(\overline{y}_{st})$ based on the given data.

(B) In a state, the recorded Air Pollution Index (API) of 30 cities are as follows : **06**
55, 65, 72, 59, 70, 80, 62, 75, 68, 79, 60, 77, 85, 63, 74, 83, 56, 71, 78, 66, 69, 81, 59, 73, 82, 67, 76, 64, 57, 84
If a systematic sample of 6 cities is taken from the state, then verify that $\overline{y}_{sy}$ is an unbiased estimator of Y. Find $V(\overline{y}_{sy})$.

OR

Q.3. (A) Students are divided into three courses in a college. The data is as follows : **07**

Name of Course	Number of Students N_h	Variance of Marks S_h^2
B.Com.	40	25
B.A.	35	30
B.Sc.	25	20

The data of a sample of students taken at random from each course is as follows :
Marks of students taken from B.Com. : 60, 65, 70, 75, 80
Marks of students taken from B.A. : 55, 58, 62, 65, 70
Marks of students taken from B.Sc. : 43, 50, 52, 54, 56
Find the stratified sample mean and $V(\overline{y}_{st})$.

(B) The monthly internet data usage (in GB) of 42 users in a network is recorded as follows : **07**
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 $V(\overline{y}_{sy})$.

Q.4. **Answer any three of the following questions.** **12**
(1) Explain population Survey and sample Survey.
(2) Explain the advantages and disadvantages of simple random sampling method.
(3) State clearly the difference between simple random sampling and systematic sampling .
(4) Explain the process of stratified random sampling method.
(5) Explain the advantages and limitations of the systematic sampling method.