

**DH-111**

December-2013

**B.Com. Sem.-III****CE – 201-B : Adv. Statistics****(Statistics - III)****Time : 3 Hours]****[Max. Marks : 70**

- સૂચના :** (1) જમણી બાજુના અંકો ગુણ દર્શાવે છે.  
**Instructions :** Figures to the right indicate marks.  
 (2) આંકડાશાસ્ત્રીય કોષ્ટકો વિનંતીથી આપવામાં આપશે.  
 Statistical tables provided on request.  
 (3) સાદા ગણનયંત્રનો ઉપયોગી કરી શકાશે.  
 Simple calculator can be used.

1. (a) નિયત સંબંધાંકોના ગુણધર્મો સાબિત કરો. 4  
 Prove the properties of regression coefficient.

**અથવા/OR**

$y$  નું  $x$  પરનું અને  $x$  નું  $y$  પરનું નિયત સંબંધ રેખાના સમીકરણો અનુક્રમે  $a_1x + b_1y + c_1 = 0$  અને  $a_2x + b_2y + c_2 = 0$  છે.  $x$  અને  $y$  વચ્ચેનો સહસંબંધાંક મેળવો અને સાબિત કરો કે  $a_1b_2 \leq a_2b_1$ .

The equations of regression lines  $y$  on  $x$  and  $x$  on  $y$  are respectively  $a_1x + b_1y + c_1 = 0$  and  $a_2x + b_2y + c_2 = 0$ . Obtain correlation coefficient between  $x$  and  $y$  and prove that,  $a_1b_2 \leq a_2b_1$ .

- (b) નીચેની માહિતી પરથી નિયત સંબંધ સમીકરણો મેળવો : 5

y	x			
	20 – 50	50 – 80	80 – 110	110 – 140
5 – 15	18	4	–	–
15 – 25	2	14	1	–
25 – 35	–	2	3	2
35 – 45	–	–	1	3

Obtain the regression equations from the following data :

y	x			
	20 – 50	50 – 80	80 – 110	110 – 140
5 – 15	18	4	–	–
15 – 25	2	14	1	–
25 – 35	–	2	3	2
35 – 45	–	–	1	3

**અથવા/OR**

નીચેની માહિતી ઉપરથી  $y$  નું  $x$  પરનું નિયત સંબંધ સમીકરણ મેળવો :

y	x				
	45 – 50	50 – 55	55 – 60	60 – 65	65 – 70
150 – 160	6	2	–	–	–
160 – 170	4	16	11	–	–
170 – 180	–	10	15	6	–
180 – 190	–	–	8	9	4
190 – 200	–	–	–	4	5

Find the regression line of  $y$  on  $x$  from the following data :

y	x				
	45 – 50	50 – 55	55 – 60	60 – 65	65 – 70
150 – 160	6	2	–	–	–
160 – 170	4	16	11	–	–
170 – 180	–	10	15	6	–
180 – 190	–	–	8	9	4
190 – 200	–	–	–	4	5

(c)  $y$  નું  $x$  પરનું અને  $x$  નું  $y$  પરનું નિયત સંબંધ સમીકરણ નીચે મુજબ છે :

$$2x - 5y + 40 = 0$$

$$10x - 9y = 120$$

તેથી, (i)  $x$  અને  $y$  નો મધ્યક મેળવો.

(ii)  $y = 40$  હોય ત્યારે  $x$  નું અનુમાન કરો.

(iii)  $x = 60$  હોય ત્યારે  $y$  નું અનુમાન કરો.

The equations of regression line of  $y$  on  $x$  and  $x$  on  $y$  are respectively as follows :

$$2x - 5y + 40 = 0$$

$$10x - 9y = 120$$

Hence, (i) Obtain the means of  $x$  &  $y$ .

(ii) Estimate  $x$  when  $y = 40$ .

(iii) Estimate  $y$  when  $x = 60$ .

**અથવા/OR**

જો  $\bar{x} = 26.7$ ,  $\bar{y} = 508.4$ ,  $s_x = 4.6$ ,  $s_y = 36.4$  અને  $r = 0.52$ . બે નિયત સંબંધ રેખાઓ શોધો અને  $x$  ની કિંમતનું અનુમાન કરો કે જ્યારે  $y = 600$  હોય અને  $y$  ની કિંમતનું અનુમાન કરો જ્યારે  $x = 22$  હોય.

If  $\bar{x} = 26.7$ ,  $\bar{y} = 508.4$ ,  $s_x = 4.6$ ,  $s_y = 36.4$  and  $r = 0.52$ .

Find the two regression lines and estimate  $x$  when  $y = 600$  and  $y$  when  $x = 22$ .

2. (a) બહુચલીય સહસંબંધ એટલે શું અને તે મેળવવા માટે જુદા-જુદા સૂત્રો આપો.

What is multiple correlation ? And give the different formula to obtain it.

**અથવા/OR**

આંશિક સહસંબંધાંક એટલે શું અને તે મેળવવા માટેની જુદી-જુદી ફોર્મ્યુલા (સૂત્રો) મેળવો.

What is partial correlation coefficient ? And state different formula to obtain it.

(b) એક ત્રિચલીય માહિતી માટે

5

$$\bar{x}_1 = 28.02, \bar{x}_2 = 4.91, \bar{x}_3 = 594$$

$$S_1 = 4.4, S_2 = 1.1, S_3 = 80,$$

$$r_{12} = 0.8, r_{13} = -0.4, r_{23} = -0.56$$

$x_2 = 6$  અને  $x_3 = 650$  હોય તો  $x_1$  નું અનુમાન કરો.

In a trivariate distribution

$$\bar{x}_1 = 28.02, \bar{x}_2 = 4.91, \bar{x}_3 = 594$$

$$S_1 = 4.4, S_2 = 1.1, S_3 = 80,$$

$$r_{12} = 0.8, r_{13} = -0.4, r_{23} = -0.56$$

Estimate  $x_1$ , when  $x_2 = 6$  &  $x_3 = 650$

**અથવા/OR**

આપેલી માહિતી ઉપરથી  $x_1$  નું  $x_2$  અને  $x_3$  પરનું નિયત સંબંધ સમીકરણ

$$r_{12} = 0.70, r_{13} = 0.60, r_{23} = 0.40$$

$$\sigma_1 = 3, \sigma_2 = 4, \sigma_3 = 5$$

Using the given data, determine the regression equation of  $x_1$  on  $x_2$  and  $x_3$  :

$$r_{12} = 0.70, r_{13} = 0.60, r_{23} = 0.40$$

$$\sigma_1 = 3, \sigma_2 = 4, \sigma_3 = 5$$

(c) એક ત્રિચલીય માહિતી માટે

5

$$S_1 = 3, S_2 = 5, S_3 = 5$$

$$r_{12} = 0.7, r_{23} = r_{31} = 0.6.$$

(i) આંશિક સહસંબંધાંક  $r_{12.3}$  શોધો.

(ii) બહુચલીય સહસંબંધાંક  $R_{1.23}$  અને

(iii) નિયત સહસંબંધાંક  $b_{12.3}$  શોધો.

In a certain trivariate distribution

$$S_1 = 3, S_2 = 5, S_3 = 5,$$

$$r_{12} = 0.7, r_{23} = r_{31} = 0.6.$$

Find : (i) partial correlation coefficient  $r_{12.3}$

(ii) multiple correlation coefficient  $R_{1.23}$  and

(iii) Regression coefficient  $b_{12.3}$ .

**અથવા/OR**

નીચે આપેલી પ્રાયોગિક માહિતીનો સમૂહ શક્ય છે ?

$$(i) r_{23} = 0.8, r_{31} = -0.5, r_{12} = 0.6$$

$$(ii) r_{23} = 0.7, r_{31} = -0.4, r_{12} = 0.6$$

Is it possible a set of given experimental data ?

$$(i) r_{23} = 0.8, r_{31} = -0.5, r_{12} = 0.6$$

$$(ii) r_{23} = 0.7, r_{31} = -0.4, r_{12} = 0.6$$

3. (a) ટૂંકનોંધ લખો : 4  
Write short note on :  
(i) નિણયાત્મક નિદર્શન  
Judgement sampling  
(ii) ક્વોટા નિદર્શન  
Quota sampling  
(iii) સ્નોબોલ નિદર્શન  
Snowball sampling

**અથવા/OR**

નિદર્શન એટલે શું ? સ્તરીત યાદચ્છિક નિદર્શન પદ્ધતિ સમજાવો.

What is sampling ? Explain stratified random sampling method.

- (b) પદ્ધિક નિદર્શન પદ્ધતિ ઉદાહરણ સહિત સમજાવો. 5  
Explain systematic sampling method with illustration.

**અથવા/OR**

પદ્ધિક નિદર્શન પદ્ધતિના લાભ-ગેરલાભ સમજાવો.

Explain the merits and demerits of systematic sampling method.

- (c) સમષ્ટિ તપાસ અને નિદર્શ તપાસ વચ્ચેનો તફાવત સમજાવો. 5  
Explain the difference between population survey and sample survey.

**અથવા/OR**

નિદર્શ એટલે શું ? સારા નિદર્શના લક્ષણો જણાવો.

What is sample ? State the characteristics of a good sample.

4. (a) પાંચ કદની એક સમષ્ટિના અવલોકનો 4, 6, 12, 18 અને 20 છે. તેમાંથી બે કદના નિદર્શો પુરવણી રહિત પદ્ધતિથી લઈ સાબિત કરો કે, 4

(i)  $E(\bar{y}) = \bar{Y}$

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

(iii)  $E(s^2) = S^2$

The observation of a population of size 5 are 4, 6, 12, 18 and 20. Taking all possible samples of size 2 by not repeating any observation from this population, prove that

(i)  $E(\bar{y}) = \bar{Y}$

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

(iii)  $E(s^2) = S^2$

**અથવા/OR**

6 કદ વાળી એક સમષ્ટિમાં  $y_i$  ની કિંમતો 2, 5, 0, 8, 12 અને 9 છે. તેમાંથી 2 કદના શક્ય બધા જ નિદર્શો લઈ (પુરવણી રહિત) નીચેના પરીણામો ચકાસો :

(i)  $E(\bar{y}) = \bar{Y}$

(ii)  $V(\bar{y}) = \left(\frac{1}{n} - \frac{1}{N}\right) s^2$

(iii)  $E(s^2) = S^2$

The values of  $y_i$  in a population of size 6 are 2, 5, 0, 8, 12 and 9. Taking all possible random samples of size 2 without replacement from it and examine the following results :

(i)  $E(\bar{y}) = \bar{Y}$

(ii)  $V(\bar{y}) = \left(\frac{1}{n} - \frac{1}{N}\right) s^2$

(iii)  $E(s^2) = S^2$

(b) એક સમષ્ટિના 10 અવલોકનોને બે સ્તરોમાં નીચે મુજબ વહેંચવામાં આવેલ છે :

5

સ્તર I	3	5	8	10	14	20
સ્તર II	21	23	25	27		

પ્રથમ સ્તરમાંથી યાદચ્છિક રીતે 3 એકમોનું અને બીજા સ્તરમાંથી યાદચ્છિક રીતે 2 એકમોનું નિદર્શ પસંદ કરવામાં આવે છે.  $V(\bar{y}_{st})$  મેળવો.

Ten observation of a population are divided into two strata as follows :

Stratum I	3	5	8	10	14	20
Stratum II	21	23	25	27		

Random samples of 3 unit from the first stratum and that of 2 units from the second stratum are selected. Obtain  $V(\bar{y}_{st})$ .

અથવા/OR

નીચેની માહિતી પરથી 20% નો સ્તરિત યાદચ્છિક નિદર્શ પ્રમાણસર વહેંચણી હેઠળ મેળવવામાં આવેલ છે અને તે ઉપરથી સ્તરિત નિદર્શ મધ્યકનો વિચરણ શોધો :

સ્તર	સ્તરમાં એકમોની સંખ્યા	સ્તરનું પ્રમાણિત વિચલન
I	300	4
II	500	6
III	200	5
IV	500	4

Obtain stratified random sample of 20% under the proportional allocation from the following data and hence find variance of stratified sample mean.

Stratum	No. of units in stratum	Standard deviation of stratum
I	300	4
II	500	6
III	200	5
IV	500	4

- (c) એક સમષ્ટિની કોઈ એક લાક્ષણિકતાનો અભ્યાસ કરવા માટે 15 અવલોકનો નીચે મુજબ આપેલ છે. તેમાંથી 3 કદના શક્ય બધા જ પદિક નિદર્શો લઈ સાબિત કરો કે પદિક નિદર્શોના મધ્યકોનો મધ્યક એ સમષ્ટિ મધ્યક છે. ઉપરાંત પદિક નિદર્શ મધ્યકનું વિચરણ મેળવો :

5

ક્રમ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
અવલોકનો	12	7	5	6	14	8	11	0	3	7
ક્રમ	11	12	13	14	15					
અવલોકનો	10	6	4	9	3					

15 observations of a population are given in the following information for studying some characteristic of a population. Taking all possible systematic samples of size 3 from it, prove that the mean of systematic sample is equal to the population mean. Also obtain the variance of the systematic sample mean :

Number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Observations	12	7	5	6	14	8	11	0	3	7
Number	11	12	13	14	15					
Observations	10	6	4	9	3					

અથવા/OR

12 કદવાળી એક સમષ્ટિમાં  $y_i$  ની કિંમતો 4, 3, 0, 1, 6, 5, 8, 7, 11, 15, 8, 16. તેમાંથી ચાર કદના શક્ય બધા જ પદિક નિદર્શો લઈ સાબિત કરો કે,  $E(\bar{y}) = \bar{Y}$  તેમજ  $V(\bar{y}_{sy})$  મેળવો.

The values of  $y_i$  in the population of size 12 are 4, 3, 0, 1, 6, 5, 8, 7, 11, 15, 8, 16. Taking all possible systematic sample of size four from it, prove that  $E(\bar{y}) = \bar{Y}$ . Also, obtain  $V(\bar{y}_{sy})$ .

5. નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો :

Give the answer following questions :

- (1) બે નિયત સંબંધાંકો 0.8 અને 0.2 છે તે ઉપરથી સહસંબંધાંક શોધો. 1

The two regression coefficients are 0.8 and 0.2, hence find the correlation coefficient.

- (2)  $y$  નું  $x$  પરનું નિયત સંબંધ સમીકરણ  $y = -3 + \frac{x}{2}$  અને  $x$  નું  $y$  પરનું નિયત સંબંધ સમીકરણ  $x = -7 + By$  અને  $r = 0.1$  હોય તો  $B$  ની કિંમત શોધો. 2

The regression equation of  $y$  on  $x$  is  $y = -3 + \frac{x}{2}$  and that of  $x$  on  $y$  is  $x = -7 + By$  and  $r = 0.1$ , find the value of  $B$ .

- (3) જો  $b_{12.3} = 0.1705$ ,  $b_{21.3} = 2.7225$  અને  $b_{13.2} = 0.0659$  હોય તો  $r_{12.3}$  શોધો. 1

If  $b_{12.3} = 0.1705$ ,  $b_{21.3} = 2.7225$  and  $b_{13.2} = 0.0659$  then find  $r_{12.3}$ .

- (4)  $x_2$  અને  $x_3$  વચ્ચેનું સહસંબંધાંકનું સૂત્ર જણાવો. 1

State the formula of correlation coefficient between  $x_2$  and  $x_3$ .

- (5) સ્તરીત નિદર્શનના બે ઉદાહરણ આપો. 1  
Give two examples of stratified sample.
- (6) નિદર્શનના બે ફાયદાઓ લખો. 1  
Write two advantages of sampling.
- (7) જો  $N = 50$  અને  $n = 10$  હોય તો પદ્ધતિ નિદર્શનમાં નિદર્શન અંતરની કિંમત શું થાય ? 2  
What is the value of sampling distance in systematic sampling if  $N = 50$  and  $n = 10$  ?
- (8) 7 કદવાળી એક સમષ્ટિમાંથી 3 કદના યાદચ્છિક નિદર્શ પુરવણી સહિત અને પુરવણી રહિતની રીતે કેટલા લઈ શકાય ? 2  
How many samples of size 3 can be selected with replacement and without replacement from a population of size 7 ?
- (9) જ્યારે સમષ્ટિ વિસમાંગ હોય ત્યારે કઈ નિદર્શન પદ્ધતિ વાપરવામાં આવે છે ? 1  
Which sampling method can be used when population is heterogeneous ?
- (10) નિદર્શનનું કદ નક્કી કરવા કયા મુદ્દાઓ ધ્યાનમાં લેવા જોઈએ ? 2  
What point should be you consider while determining the sample size ?
-

