

## Statistics – Paper – ST-202

## [ Statistical Inference –I]

*April - 2017*

Time : 3 Hours

Marks : 75

- Instructions : (1) There are FIVE compulsory questions in this Q. Paper.  
 (2) Graph paper and statistical tables will be provided on request.  
 (3) Use of Scientific calculator is allowed.

Q 1 a) Explain the following terms giving illustration: 8

- i) Null hypothesis and Alternative hypothesis.  
 ii) Type I Error and Type II Error.

b) Let  $X \sim N(\mu, \sigma^2)$ , If it is desired to test  $H_0: \mu = \mu_0$  against  $H_1: \mu \neq \mu_0$  on the basis of a random sample of size 20 taken from the normal population, then describe the test procedure, in brief, for each of the following cases:  
 i) When  $\sigma^2$  is known and ii) When  $\sigma^2$  is unknown. 7

OR

Q 1 a) Write a note on, “ Sampling distribution and Standard Error of statistic”. 9

b) Explain the large sample test for testing the hypothesis: 6  
 $H_0: P = P_0$  against  $H_1: P \neq P_0$ , **OR**  $H_1: P < P_0$ , **OR**  $H_1: P > P_0$ ,  
 When the level of significance is 5% ?

Q 2 a) Explain the difference between independent samples and paired samples. 5  
 Discuss the t – test for paired samples in detail.

b) An ambulance service claims that it takes on an average 9.0 minutes to reach its destinations in an emergency calls. To check on this claim, the agency which licensed ambulance services had examined 50 emergency calls getting a mean of 9.6 minutes with the standard deviation of 1.2 minutes. What can you conclude at 1 % level of significance? 5

c) A r.s. of 200 villages was taken from Gorakhpur district and an average population per village was found to be 485 with a s.d. of 50. Another r.s. of 200 villages from the same district gave an average population of 510 per village with a s.d. of 40. is the difference between averages of the two samples statistically significant? 5

OR

Q 2 a) Discuss the large sample test for testing the hypothesis: 8

$H_0: \mu_1 = \mu_2$  against  $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ , **OR**  $H_1: \mu_1 < \mu_2$ , **OR**  $H_1: \mu_1 > \mu_2$

When the level of significance is 1% respectively?

b) A firm found with the help of sample survey of a city ( size of a sample 900 ) the  $3/4^{\text{th}}$  of the population consumes things produced by them. The firm then advertised the goods in paper and on radio. After one year, a 7

sample of 1000 reveals that proportion of consumers of the goods produced by this firm is  $4/5^{\text{th}}$ . Is this rise significant to indicate that the advertise was effective?

- Q 3 a) State the conditions for the validity of  $\chi^2$  – test. For 2 x 2 contingency table, 9

prove that 
$$\chi^2 = \frac{N (ad - bc)^2}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$$

- b) A drug is given to 10 patients and the increments in their blood pressure were recorded to be: - 3, 6, -2, 4, -3, 4, 6, 0, 0, 2. is it reasonable to believe that the drug has no effect on change of blood pressure? 6

OR

- Q 3 a) Define t and F- variates. State the applications of t and F – distribution. 8

- b) In a departmental examination, the candidates of both sexes yielded results as presented in the following 2 x 2 contingency table : 7

Sex		Result	
		Pass	Fail
	Male	42	3
	Female	14	6

Use  $\chi^2$  test for testing the independence of two attributes – sex and performance in the examination at  $\alpha = 0.01$ .

Test whether the sample proportions of pass category for males and females have significant difference at  $\alpha = 0.01$ .

Give the comments on your findings.

- Q4 a) What do you mean by Non- parametric test? Give distinguish between parametric & Non parametric test. 7

- b) The sales data of an item in six shops before and after a special promotional campaign are as under: 8

Shops	A	B	C	D	E	F
Before Campaign	48	50	42	53	28	31
After Campaign	55	56	45	58	29	30

Use Wilcoxon's test Can the campaign be judged to be a success at 5% level of significance?

OR

- Q 4 a) Explain the one samples Run test for large sample and small sample. 7

- b) Use the Median test to test whether there is a significant difference in the medians of the populations from which following two samples have come. 8

Sample - 1	13	18	20	27	18	12	15	23	20
	18	10	23	19	21	24	21	24	
Sample - 2	25	27	30	21	31	25	41	34	21
	28	27	23	19	24	27	29		

- Q 5 a) Write a short note on, - “Criteria of Realism and Criteria of Rationalism” in 8  
decision making.
- b) A company wants to send 20 employees selected randomly from the finance 7  
and marketing department for advance training. The company’s  
administrative officer has selected random sample as below-  
F, M, F, M, M, F, F, M, F, M, F, F, F, M, M, F, F, M, F, F  
Test the randomness of the sample.

OR

- Q 5 a) Write a short note on, - “Expected Monetary Value criteria” in decision 6  
making.
- b) The manufacturing cost of a product is Rs.80 per unit and its Selling price 9  
is Rs. 140. If the unit is not sold during a week, it becomes useless. From  
the past experience, the weekly sales are given below:

Sales per week	30	40	50	60	70
Frequency	12	18	36	24	10

How many units should be manufactured per week?

## Statistics – Paper – ST-202

## [ Statistical Inference –I]

April 2017

Time : 3 Hours

Marks : 75

સૂચના: (૧) આ પ્રશ્નપત્ર ના બધાજ પાંચેય પ્રશ્નો ના ઉત્તર લખો.

(૨) વિનંતી કરવાથી આલેખપત્રો અને આંકડાશાસ્ત્રીય કોષ્ટકો ઉપલબ્ધ થશે.

(૩) સાઈન્ટીફિક કેલ્ક્યુલેટર નો ઉપયોગ કરવાની છૂટ છે.

પ્ર.૧ a) નીચેનાં પદો સમજાવો:

૧) નિરાકરણીય પરિકલ્પના અને વૈકલ્પિક પરિકલ્પના

૩) પ્રથમ પ્રકારની ભૂલ અને બીજા પ્રકારની ભૂલ.

b) ધારો કે  $X \sim N(\mu, \sigma^2)$  આ પ્રમાણ્ય સમષ્ટિમાંથી લેવાયેલ ૨૦ કદના એક યદ્ય ૭ નિદર્શ પર આધારિત,  $H_0 : \mu = \mu_0$  વિરુદ્ધ  $H_1 : \mu \neq \mu_0$  નું પરિક્ષણ કરવાનું હોય તો નીચેના કિસ્સાઓમાંથી પ્રત્યેકમાં પરીક્ષણ પદ્ધતિ વર્ણવો-

૧) જ્યારે  $\sigma^2$  જ્ઞાત હોય અને૨) જ્યારે  $\sigma^2$  અજ્ઞાત હોય.

અથવા

પ્ર.૧ a) 'નિદર્શ વિતરણ અને પ્રમાણિત ભૂલ' ઉપર ટૂંક નોંધ લખો.

b) પરિકલ્પનાઓ  $H_0 : P = P_0$  વિરુદ્ધ  $H_1 : P \neq P_0$ , અથવા  $H_1 : P < P_0$ , અથવા  $H_1 : P > P_0$  નું પરિક્ષણ માટેનું ગુરુનિદર્શ પરીક્ષણ સાર્થકતાની કક્ષા અનુક્રમે 5% લઈને સમજાવો.

પ્ર.૨ a) નિરપેક્ષ નિદર્શો અને યુગ્મીકૃત નિદર્શો વચ્ચેનો તફાવત સમજાવો. યુગ્મીકૃત નિદર્શો માટેના t - ૫ પરિક્ષણની વિસ્તૃત ચર્ચા કરો.

b) એક એમ્બ્યુલન્સ સેવાનો દાવો છે કે તેના નિર્ધારણ સ્થળએ પહોંચવા માટે તેને સરેરાશ 9.0 મિનિટનો સમય લાગે છે. આ દવાને ચકાસવા માટે એમ્બ્યુલન્સ સેવાઓને લાયસન્સ આપતી સંસ્થાએ 50 તાકીદના કોલ તપાસ્યા અને તે પરથી મધ્યક 9.6 મિનિટ અને પ્રમાણિત વિચલન 1.2 મિનિટ મળ્યું. 1% સાર્થકતાની કક્ષાએ તમે શું તારણ લઈ શકો?

c) ગોરખપુર જિલ્લામાંથી ૨૦૦ ગામનો એક યદ્ય નિદર્શ લેવામાં આવ્યો અને ગામ દીઠ સરેરાશ ૫ વસ્તી ૪૮૫ અને પ્રમાણિત વિચલન ૫૦ જોવા મળ્યું. આ જ જિલ્લામાંથી ૨૦૦ ગામોના બીજા એક નિદર્શમાંથી ગામ દીઠ સરેરાશ વસ્તી ૫૧૦ અને પ્રમાણિત વિચલન ૪૦ મળ્યા. તો આ બે નિદર્શોની સરેરાશો વચ્ચેનો તફાવત આંકડાશાસ્ત્રીય રીતે સાર્થક છે?

અથવા

પ્ર.૨ a) પરિકલ્પનાઓ  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$  વિરુદ્ધ  $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ , અથવા  $H_1 : \mu_1 < \mu_2$ , અથવા  $H_1 : \mu_1 > \mu_2$  નું પરિક્ષણ માટેનું સાર્થકતાની કક્ષા અનુક્રમે 5% અને 1% લઈને ગુરુનિદર્શ પરીક્ષણ ચર્ચા.

b) એક પેઢીને શહેરની નિદર્શ તપાસ પરથી ( નિદર્શ કદ 900) જોવા મળ્યું કે વસ્તીના 3/4 ભાગના લોકો પેઢી દ્વારા નિર્મિત વસ્તુઓના ઉપયોગ કરે છે. આ પછી પેઢીએ આ વસ્તુઓની જાહેરાત વર્તમાનપત્રો અને રેડિયો પર કરી. એક વર્ષ પછી 1000 કદના નિદર્શ પરથી પ્રકટ થયું

કે આ પેઢી દ્વારા નિર્મિત વસ્તુઓના ગ્રાહકોનો ગુણોત્તર  $4/5$  છે. આ વધારો જાહેરાત અસરકારક હતી તે દર્શાવે છે?

પ્ર.૩ a)  $\chi^2$ -પરીક્ષણની યથાર્થતા માટેની શરતો લખો. ૨ - ૨ કોન્ટીન્જન્સી કોઠા માટે દર્શાવો કે - ૯

$$\chi^2 = \frac{N(ad - bc)^2}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$$

b) 10 દર્દીઓને એક દવા આપવામાં આવે છે. અને તેઓના લોહીનાં દબાણમાં થયેલ વધારો - 3, 6, -2, 4, -3, 4, 6, 0, 0, 2 નોંધવામાં આવ્યા. શું એ માનવું વ્યાજબી છે કે લોહીના દબાણમાં ફેરફાર માટે દવાની કોઈ અસર થતી નથી? ૬

અથવા

પ્ર.૩ a) t અને F ચલો વ્યાખ્યાતીત કરો. અને ચલોની ઉપયોગિતા બતાવો. t અને F વિતરણ માટેના જુદા-જુદા ઉપયોગ લખો. ૮

b) એક વિભાગીય પરીક્ષામાં બંને જાતિના ઉમેદવારોના પરિણામો, નીચે દર્શાવેલ ૨-૨ કોન્ટીન્જન્સી કોઠા મુજબ મળ્યા. 7

જાતિ	પરિણામ	
	સફળ	નિષ્ફળ
પુરૂષ	૪૨	૩
સ્ત્રી	૧૪	૬

૧) બે ગુણધર્મો જાતિ અને પરીક્ષાની કામગીરી વચ્ચે નિરપેક્ષતા પરીક્ષણ માટેની  $\chi^2$ -(કાઈ-સ્કવેર) કસોટી  $\alpha = 0.01$  કક્ષાએ વાપરો.

૨) પુરૂષો અને સ્ત્રીઓ માટે સફળતા વિભાગ ના નિદર્શોના પ્રમાણો વચ્ચે  $\alpha = 0.01$  સાર્થકતાની કક્ષાએ સાર્થક તફાવત છે કે નહિ તે તપાસો. તમારા પરિણામો પર વિવેચન કરો.

પ્ર.૪ a) બિન પ્રચલીય પરીક્ષણ એટલે શું? પ્રચલીય અને બિન પ્રચલીય પરીક્ષણો વચ્ચે તફાવત સમજાવો. 7

b) એક વિશેષ પ્રચાર અભિયાન ને અનુલક્ષીને પ્રચાર પહેલાં અને પ્રચાર પછી છઠ્ઠ દુકાનોની માહિતી નીચે પ્રમાણે મળી હતી, 8

Shops	A	B	C	D	E	F
પ્રચાર પહેલાં	48	50	42	53	28	31
પ્રચાર પછી	55	56	45	58	29	30

તો ૫% સાર્થકતાની કક્ષાએ વિલકોક્ષન પરીક્ષણ દ્વારા પ્રચારની સફળતા ચકાસો.

અથવા

પ્ર.૪ a) સાનુક્રમની એક નિદર્શ કસોટી લઘુનિદર્શ અને ગુરૂનિદર્શ માટે સમજાવો. 7

b) મધ્યસ્થ પરીક્ષણનો ઉપયોગ કરીને ચકાસો કે બે વસ્તીઓમાંથી લીધેલા બે નિદર્શોના મધ્યસ્થ વચ્ચે ના તફાવત સાર્થક છે કે કેમ? 8

નિદર્શ - ૧	13	18	20	27	18	12	15	23	20
	18	10	23	19	21	24	21	24	
નિદર્શ - ૨	25	27	30	21	31	25	41	34	21
	28	27	23	19	24	27	29		

- પ્ર.૫ a) 'વાસ્તવવાદ ના સિદ્ધાંત અને વિવેકવાદના સિદ્ધાંત ' ઉપર ટૂંક નોંધ લખો. 8
- b) એક કંપની ફાઈનાન્સ અને માર્કેટિંગ ડીપાર્ટમેન્ટમાંથી પોતાના ૨૦ કર્મચારીઓને એડવાન્સ ટ્રેનિંગ માટે મોકલવા માંગે છે, તેમણે કંપનીના એડમિનિસ્ટ્રેટીવ ઓફીસરોને યદ્યથા રીતે નીચે પ્રમાણે પસંદ કરેલ છે.

F, M, F, M, M, F, F, M, F, F, F, M, M, F, F, M, F, F  
 રન પરીક્ષણ દ્વારા ૫ ટકા સાર્થકતાની કક્ષાએ નિદર્શની યદ્યથા ચકાસો.

અથવા

- પ્ર.૫ a) 'અપેક્ષિત મૂલ્ય ના માપદંડ' ઉપર ટૂંક નોંધ લખો. 6
- b) એક વસ્તુનો ઉત્પાદન ખર્ચ એકમદીઠ રૂ. ૮૦ છે. અને તેની વેચાણ કિંમત રૂ. ૧૪૦ પ્રતિ એકમ છે. જો ઉત્પાદિત એકમ એક અઠવડીયામાં ન વેચાય તો તે બિન ઉપયોગી ઠરે છે. ભૂતકાળના અનુભવ પરથી અઠવડીક વેચાણ ની માહિતી નીચે મુજબ છે:

અઠવાડિક વેચાણ	30	40	50	60	70
આવૃત્તિ	12	18	36	24	10

પ્રત્યેક અઠવડીયે કેટલા એકમો નું વેચાણ ઉત્પાદન કરવું જોઈએ?