

Seat No. : _____

MC-I-08
April-2007
Statistics
Paper – II
(Advanced Statistics)
(New Course)

Time : 3 Hours]

[Max. Marks : 100

- સૂચના : (૧) દરેક પ્રશ્નના ગુણ સમાન છે.
(૨) સાયન્ટીફિક કેલક્યુલેટર વાપરી શકાશે.

1. (અ) તૃષ્ટિગુણ વ્યાખ્યાયિત કરો. તેના ગુણધર્મો જણાવો. જો તૃષ્ટિગુણ વિધેય $u = x_1x_2$ હોય તો વસ્તુ અવેજીદર શોધો.
(બ) સ્લુસ્ટકીનું સમીકરણ લખો અને મેળવો.
(ક) અંતઃસ્ત્રાવ-બર્લિસ્ત્રાવ પૃથ્થકરણ શું છે ?

અથવા

- (અ) અંતઃ સ્ત્રાવ-બર્લિસ્ત્રાવ પૃથ્થકરણ માટેના લીએન્ટીફ સંવૃત મોડેલની ચર્ચા કરો.
(બ) અવેજીની સાપેક્ષતા વ્યાખ્યાયિત કરો. જો ઉત્પાદન વિધેય $q = 20 - x_1^{-1} - x_2^{-1}$, હોય તો અવેજી સાપેક્ષતાની કિંમત મેળવો.
(ક) કોબ-ડોગ્લાસ ઉત્પાદન વિધેય ઉપર નોંધ લખો.
2. (અ) ઉત્પાદન વિધેયના અન્વાયોજન માટે ઉપયોગમાં લેવાતી વિવિધ માહિતી કઈ રીતે ઉપયોગી થાય છે તેની ઉદાહરણ સાથે ચર્ચા કરો.
(બ) બે વસ્તુઓ x_1 અને x_2 નું તુષ્ટિગુણ વિધેય $u = \sqrt{x_1x_2}$ છે. જો જથ્થા x_1 અને x_2 ની એકમદીઠ કિંમત $p_1 = 5$ રૂ. અને $p_2 = 2$ રૂ. હોય તથા ગ્રાહકની ખર્ચપાત્ર આવક 100 રૂ. હોય તો x_1 અને x_2 ની કિંમતો મેળવો.
(ક) સુરેખ અને વૃત્તીય પદિક નિદર્શન પદ્ધતિની ચર્ચા કરો.

અથવા

- (અ) અતિદર્શનીય ભૂલો ઉપર નોંધ લખો.
(બ) નિદર્શ કદ નક્કી કરવા માટેની સ્ટેઈનની પદ્ધતિ સમજાવો.
(ક) સામયિક શ્રેણી અને અનપ્રસ્થ માહિતી વચ્ચેનાં તફાવત જણાવો.
3. (અ) સ્તરિત યાદચ્છિક નિદર્શનની ચર્ચા કરો. તથા સમજાવો કે દરેક સ્તરમાંથી પસંદ કરવા પડતા એકમોની સંખ્યા તમે કઈ રીતે નક્કી કરશો.
(બ) બે તબક્કા નિદર્શન પદ્ધતિ સમજાવો. આ માટે સમષ્ટિના મધ્યકનો અનભિનિત આગણક અને આ આગણકનો વિચરણ જણાવો.
(ક) ચલાંત પદ્ધતિ સમજાવો.

અથવા

- (અ) સામયિક શ્રેણીના અગત્યના ઘટકોની ચર્ચા કરો.
 (બ) શ્રેણીગત સહસંબંધ અને સહસંબંધાલેખની ચર્ચા કરો.
 (ક) 50 એકમો વાળા એક સમષ્ટિમાંથી 5 એકમો PPS નિદર્શન દ્વારા લેવામાં આવેલ છે. 50 ખેતરોનું કુલ ક્ષેત્રફળ 500 હેક્ટર છે. PPS નિદર્શ નીચે મુજબ છે.

ક્ષેત્રફળ (હેક્ટરમાં) X_i :	10	12	13	14	8
ઉપજ (ક્વીન્ટલમાં) Y_i :	44	78	84	108	58

ઉપરની માહિતી ઉપરથી કુલ ઉપજ માટેનું આગણન કરો.

4. (અ) જરૂરી ધારણાઓ જણાવી વ્યાપક સુરેખ મોડેલની ચર્ચા કરો.
 (બ) મોડેલ $y = x\beta + u$ માટે જરૂરી ધારણાઓ લખી β નો અનભિનિત આગણક મેળવો તથા આ આગણકનો વિચરણ મેળવો.
 (ક) ઉપરના મોડેલના અનુસંધાનમાં ધારણા
 $H_0 : \beta = \beta_0$ વિરુદ્ધ $H_1 : \beta \neq \beta_0$
 નું પરીક્ષણ કરવા માટેની રીત સમજાવો.

અથવા

- (અ) પગલાબદ્ધ નિયત સંબંધ સમજાવો.
 (બ) બહુસમરેખતા શું છે ? બહુસમરેખતાની અસરની ચર્ચા કરો.
 (ક) સ્વસહસંબંધ વ્યાખ્યાયિત કરો. સ્વસહસંબંધ ચકાસવા માટેની પદ્ધતિ સમજાવો. આ પદ્ધતિની મર્યાદાઓ જણાવો.
5. (અ) બે નિરપેક્ષ ચલો હોય તેવા સુરેખ મોડેલમાં બહુચલીય સહસંબંધાંકના ઉપયોગની ચર્ચા કરો.
 (બ) સાનુક્રમ (રન) પરીક્ષણ સમજાવો. મળેલ નિદર્શ અવલોકનોની યાદચ્છિકતાનું પરીક્ષણ તમે કઈ રીતે કરશો ?
 (ક) માન-વિહિન U-પરીક્ષણ સંપૂર્ણ સમજાવો.

અથવા

- (અ) ક્રસ્કલ-વૉલીસ પરીક્ષણની ચર્ચા કરો.
 (બ) n દરદીઓના બ્લડપ્રેસર ઉપર થતી દવાની અસરનું પરીક્ષણ કરવા માટેની યોગ્ય બે પરીક્ષણ પદ્ધતિઓ સમજાવો.
 (ક) બે જુદી જુદી જાતની બેટરીઓના આયુષ્ય (કલાકમાં) ને લગતી માહિતી નીચે મુજબ છે.
 જાત A : 40, 30, 40, 45, 55, 30
 જાત B : 50, 50, 45, 55, 60, 40
 આ બે જાતની બેટરીના સરેરાશ આયુષ્ય વચ્ચે સાર્થક તફાવત છે કે નહી તે પરીક્ષણ કરવા માટે કૉલમોગોરોવ-સ્મીટનોવ પરીક્ષણ લગાડો. $\left(\alpha = 0.05 \text{ and } D_{(6,6), 0.05} = \frac{4}{6} \right)$.

Seat No. : _____

MC-I-08
April-2007
Statistics
Paper – II
(Advanced Statistics)
(New Course)

Time : 3 Hours]

[Max. Marks : 100

- Instruction :** (1) All the questions are of equal marks.
(2) Scientific Calculator is permissible.

1. (a) Define utility. State its characteristics. For the utility function $u = x_1x_2$ find the rate of commodity substitution.
(b) Define and derive slusky's equation.
(c) What is input–output analysis ?

OR

- (a) Discuss leontieff's closed model for input–output analysis.
(b) Define elasticity of substitution. For a production function $q = 20 - x_1^{-1} - x_2^{-1}$, find the value of elasticity of substitution.
(c) Write note on Cobb–Douglas production function.
2. (a) Discuss with illustrations, how different types of data are used for fitting of production function.
(b) The utility function of two commodities x_1 and x_2 is $u = \sqrt{x_1x_2}$. If price per unit for commodities x_1 and x_2 are respectively $p_1 = \text{Rs. } 5$ and $p_2 = \text{Rs. } 2$ and expressible income of a customer is Rs. 100, then obtain the value of x_1 and x_2 .
(c) Discuss linear and circular systematic sampling.

OR

- (a) Write note on non sampling errors.
(b) Explain stein's method of sample size determination.
(c) Distinguish between time–series and cross–section data.
3. (a) Discuss stratified random sampling. Also explain how will you decide the number of units to be selected them each stratum.
(b) Explain the method of two stage sampling. For this state unbiased estimate of population mean and variance of the unbiased estimator.
(c) Explain variate difference method.

OR

- (a) Discuss the important components of time-series.
- (b) Discuss serial correlation and correlogram.
- (c) From a population of 50 units, 5 units are selected by PPS sampling. The total area of 50 farms is 500 hector and PPS sample is as follows :

Area (hector) X_i :	10	12	13	14	8
Production (Kwintle) Y_i :	44	78	84	108	58

Estimate total production from the above data.

- 4. (a) Discuss general linear model stating necessary assumptions.
- (b) For the model

$$\underline{y} = x \underline{\beta} + \underline{u}$$

Obtain unbiased estimate of $\underline{\beta}$, stating necessary assumptions. Also derive variance of this estimator.

- (c) Explain the method of testing the hypothesis

$$H_0 : \underline{\beta} = \underline{\beta}_0 \text{ versus } H_1 : \underline{\beta} \neq \underline{\beta}_0$$

With respect to the above model.

OR

- (a) Explain the method of stepwise regression.
- (b) What is multicollinearity ? Discuss the effect of multicollinearity.
- (c) Define autocorrelation. Explain the procedure to detect the auto correlation. State the limitations of the procedure.

- 5. (a) Discuss the use of multiple correlation in the linear model with two regressors.
- (b) Discuss run test. How will you test the randomness of the observed sample observations ?
- (c) Explain fully Mann-Whitney U-test.

OR

- (a) Discuss Kruskal-Wallis test.
- (b) To test the effect of drug on a blood presser, of n patients, explain two suitable tests' procedure.
- (c) The following data represent the life time (hours) of batteries for two different brands.

Brand A : 40, 30, 40, 45, 55, 30

Brand B : 50, 50, 45, 55, 60, 40

To test the significant difference between the average life of the two brands apply

Kolmogorov-Smitnov test. $\left(\alpha = 0.05 \text{ and } D_{(6,6), 0.05} = \frac{4}{6} \right)$.

MC-I-08
April-2007
Statistics
Paper – II
(Advanced Statistics)
(Old Course)

Time : 3 Hours]

[Max. Marks : 100

- સૂચના : (1) દરેક પ્રશ્નોના ગુણ સમાન છે.
 (2) કેલ્ક્યુલેટર વાપરી શકાશે. (સાયન્ટીફીક)

1. (અ) વ્યાખ્યાયિત કરો : માંગ, પુરવઠો, બજાર સમતુલન, માંગની મુલ્ય સાપેક્ષતા, સિમાંત આવક.
 (બ) માંગની મુલ્ય સાપેક્ષતા, સિમાંત આવક અને સરેરાશ આવક વચ્ચેનો આંતર સંબંધ મેળવો.
 (ક) માંગની આવક સાપેક્ષતાની ઉપયોગીતા જણાવો.

અથવા

- (અ) ઈજારો અને દ્વિજારા શું છે ?
 (બ) એક ઈજારદાર માટે માંગવિધેય અને કુલ ખર્ચ વિધેય નીચે મુજબ છે.

$$p = 50 - \frac{x}{10}, \quad C = \frac{x^2}{50} + 15x + 800.$$

તો ઈજારા હેઠળ વસ્તુની બજાર સમતુલન કિંમત તથા જથ્થો શોધો. આ કિંમત માટે તેનો નફો પણ શોધો.

- (ક) તૃષ્ટિગુણ વ્યાખ્યાયિત કરો. તેના ગુણધર્મો જણાવો. જો તૃષ્ટિગુણ વિધેય $u = x_1 x_2$ હોય તો વસ્તુ અવેજી દર શોધો.

2. (અ) અંતઃસ્ત્રાવ-બહિસ્ત્રાવ પૃથ્થકરણ શું છે. ?
 (બ) અંતઃસ્ત્રાવ-બહિસ્ત્રાવ પૃથ્થકરણ માટેના લીઓન્ટીફના વિવૃત મોડેલની ચર્ચા કરો.
 (ક) બે તબક્કા નિદર્શન પદ્ધતિ ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.

અથવા

- (અ) સુરેખ અને વૃત્તીય પદિક નિદર્શન પદ્ધતિની ચર્ચા કરો.
 (બ) અનિદર્શનીય ભુલો ઉપર નોંધ લખો.
 (ક) અવેજીની સાપેક્ષતા વ્યાખ્યાયિત કરો. જો ઉત્પાદન વિધેય $q = 20 - x_1^{-1} - x_2^{-1}$ હોય તો અવેજી સાપેક્ષતાની કિંમત મેળવો.

3. (અ) નિદર્શ કદ નક્કી કરવા માટેની સ્ટેઈનની પદ્ધતિ સમજાવો.
 (બ) પાંચ લાખ વસ્તીવાળા એક શહેરમાં એક રોગના પ્રમાણનો પ્રારંભિક આગણક $\hat{p} = 0.01$ છે.

જો $\sqrt{\frac{V(\hat{p})}{p^2}} = 30\%$, હોયતો p નું આગણન કરવા માટેનો જરૂરી નિદર્શકદ નક્કી કરો.

- (ક) $N = 16$ એકમો ધરાવતી એક સમષ્ટિના એકમો પર વ્યાખ્યાયિત ગણ A વિષેની માહિતી નીચે પ્રમાણે છે. સંકેત 1 એકમ ગુણધર્મ A ધરાવે છે. તેનો નિદર્શ કરે છે જ્યારે સંકેત 0 એકમ ગુણધર્મ ધરાવતો નથી તેમ દર્શાવે છે.

એકમો :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
માહિતી :	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0

આ માહિતીનો ઉપયોગ કરીને $n = 4$ કદવાળા નિદર્શ માટે $V(p_{sy})$ મેળવો.

અથવા

- (અ) ગુચ્છ નિદર્શન પદ્ધતિ ઉંડાણપૂર્વક સમજાવો.
 (બ) PPS નિદર્શન શું છે ? PPS નિદર્શ તમે કઈ રીતે મેળવશો ? કોઈ એક પદ્ધતિ સમજાવો.
 (ક) 50 એકમોવાળા એક સમષ્ટિમાંથી 5 એકમો PPS નિદર્શન દ્વારા લેવામાં આવેલ છે. 50 ખેતરોનું કુલ ક્ષેત્રફળ 500 હેક્ટર છે. PPS નિદર્શ નીચે મુજબ છે.

ક્ષેત્રફળ (હેક્ટરમાં) X_i :	10	12	13	14	8
ઉપજ (ક્વીન્ટલમાં) Y_i :	44	78	84	108	58

ઉપરની માહિતી ઉપરથી કુલ ઉપજ માટેનું આગણન કરો.

4. (અ) સામયિક શ્રેણીના અગત્યના ઘટકોની ચર્ચા કરો.
 (બ) ચલાંતર પદ્ધતિ સમજાવો.
 (ક) પરિવર્તન ઘાતાંકીય વક્રના અન્વાયોજન દ્વારા સામયિક દરોના વલણ નક્કી કરવા માટેની પદ્ધતિ સમજાવો.

અથવા

- (અ) સ્થગિત અને ચક્રીય સામાયિક શ્રેણી સમજાવો.
 (બ) શ્રેણીગત સહસંબંધ અને સહસંબંધાલેખની ચર્ચા કરો.
 (ક) દ્વિતીય કક્ષાની સ્વનિયત સંબંધ શ્રેણી.

$$u_{t+2} - 1.2 u_{t+1} + 0.4 u_t = \epsilon_{t+2}$$

માટે શ્રેણીગત સહસંબંધાંકો r_1 અને r_2 મેળવો.

5. (અ) જરૂરી ધારણાઓ જણાવી વ્યાપક સુરેખ મોડેલની ચર્ચા કરો.
 (બ) મોડેલ $\underline{y} = x \underline{\beta} + \underline{u}$ માટે જરૂરી ધારણાઓ લખી $\underline{\beta}$ નો અનભિન્નિત આગણક મેળવો. તથા આ આગણકનો વિચરણ મેળવો.
 (ક) ઉપરના મોડેલના અનુસંધાનમાં ધારણા
 $H_0 : \underline{\beta} = \underline{\beta}_0$ વિરુદ્ધ $H_1 : \underline{\beta} \neq \underline{\beta}_0$
 નું પરીક્ષણ કરવા માટેની રીત સમજાવો.

અથવા

- (અ) પગલાબદ્ધ નિયત સંબંધ સમજાવો.
 (બ) બહુસમરેખતા શું છે ? બહુસમરેખતાની અસરની ચર્ચા કરો.
 (ક) સ્વસહસંબંધ વ્યાખ્યાયિત કરો. સ્વસહસંબંધ ચકાસવા માટેની પદ્ધતિ સમજાવો. આ પદ્ધતિની મર્યાદાઓ જણાવો.

Seat No. : _____

MC-I-08
April-2007
Statistics
Paper – II
(Advanced Statistics)
(Old Course)

Time : 3 Hours]

[Max. Marks : 100

- Instruction :** (1) All the questions are of equal marks.
(2) Scientific Calculator is permissible.

1. (a) Define : demand, supply, market equilibrium, price–elasticity of demand, marginal revenue.
(b) Establish the relationship between price elasticity of demand, marginal revenue and average revenue.
(c) State the uses of income elasticity of demand.

OR

- (a) What is monopoly and duopoly ?
(b) For a monopolist, the demand function and cost function for x units are as follows :

$$p = 50 - \frac{x}{10}, C = \frac{x^2}{50} + 15x + 800.$$

Find market equilibrium price and quantity. Also find his profit for this price.

- (c) Define utility. State its characteristics. For the utility function $u = x_1 x_2$ find the rate of commodity substitution.
2. (a) What is input–output analysis ?
(b) Discuss Leontieff’s static open model for input–output analysis.
(c) Explain with illustration two–stage sampling method.

OR

- (a) Discuss linear and circular systematic sampling.
(b) Write note on non–sampling errors.
(c) Define elasticity of substitution. For a production function $q = 20 - x_1^{-1} - x_2^{-1}$, find the value of elasticity of substitution.

3. (a) Explain stein’s method of sample size determination.
(b) In a city having a population 5 lakh, initial estimate of proportion of a disease is found to be $\hat{p} = 0.01$. If $\sqrt{\frac{V(\hat{p})}{p^2}} = 30\%$, then determine a sample size to estimate p .

- (c) The following are the information regarding attribute A for the population having 16 units. 1 denotes Present of the attribute A and 0 denotes absent.

Units :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Information :	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0

Using the above data, calculate $V(p_{sy})$ for a systematic sample of size $n = 4$.

OR

- (a) Explain fully the cluster sampling.
 (b) What is PPS sampling ? How will you draw a PPS sample ? Explain any one method.
 (c) From a population of 50 units, 5 units are selected by PPS sampling. The total area of 50 farms is 500 hector and PPS sample is as follows :

Area (hector) X_i :	10	12	13	14	8
Production (Kwintle) Y_i :	44	78	84	108	58

Estimate total production from the above data.

4. (a) Discuss the important components of time-series.
 (b) Explain variate difference method.
 (c) Explain the method of determination of trend by fitting of modified exponential curve.

OR

- (a) Explain stationary and cyclical time series.
 (b) Discuss serial correlation and correlogram.
 (c) For second order auto regressive time series

$$u_{t+2} - 1.2 u_{t+1} + 0.4 u_t = \epsilon_{t+2}$$

find out serial correlation coefficients r_1 and r_2 .

5. (a) Discuss general linear model stating necessary assumptions.
 (b) For the model

$$\underline{y} = x \underline{\beta} + \underline{u}$$

Obtain unbiased estimate of $\underline{\beta}$ stating necessary assumptions. Also derive variance of this estimator.

- (c) Explain the method of testing the hypothesis

$$H_0 : \underline{\beta} = \underline{\beta}_0 \text{ versus } H_1 : \underline{\beta} \neq \underline{\beta}_0$$

With respect to the above model.

OR

- (a) Explain the method of stepwise regression.
 (b) What is multicollinearity ? Discuss the effect of multicollinearity.
 (c) Define autocorrelation. Explain the procedure to detect the autocorrelation. State the limitations of the procedure.