



HJ-0107

M. Com. (Part-II) (Annual) Examination

May/June - 2018

Advanced Statistics : Paper - IV

Time : 3 Hours]

[Total Marks : 100

સૂચના : (1)

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

Name of the Examination :
M. COM. (PART-II) (ANNUAL)

Name of the Subject :
ADVANCED STATISTICS : PAPER - IV

Subject Code No. : **0 1 0 7** Section No. (1, 2,.....): **Nil**

Seat No. :

Student's Signature

- (2) જમણી બાજુનાં અંક પ્રશ્નનાં પૂરા ગુણ સૂચવે છે.
- (3) ગ્રાફ પેપર્સ અને સાંખ્યિકીય કોષ્ટકો વિનંતી કરવાથી આપવામાં આવશે.
- (4) સાદા કેલક્યુલેટરનો ઉપયોગ કરી શકાશે.

1 નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો :

20

- (1) પ્રયોગ રચનાનું ધ્યેય જણાવો.
- (2) પદિક નિદર્શ મધ્યક વ્યાખ્યાયિત કરો. શું તે સમષ્ટિ મધ્યકનો અનભિનત આગણક છે ? કારણ આપો.
- (3) એક સમષ્ટિમાં 1000 અવલોકનો છે. જેની સરેરાશ = 50 અને વિચરણ = 1024 છે. જો નિદર્શ મધ્યકનો વિચલનાંક 10% હોય તો નિદર્શનું કદ શોધો.
- (4) પ્રયોગોની અભિકલ્પનામાં “સ્થાનિક નિયંત્રણ” સમજાવો.
- (5) ANOVAની ધારણાઓ જણાવો.
- (6) 5 લાખની વસ્તીવાળા એક શહેરમાં અમુક રોગનાં પ્રમાણ Pનું આગણન કરવું છે. કામચલાઉ નિદર્શ તપાસ કરતાં સમષ્ટિ પ્રમાણ Pનો આગણક $\hat{P} = 0.10$ માલુમ પડ્યો. જો Pનો વિચલનાંક 2% હોય તો સમષ્ટિ પ્રમાણ Pનું આગણન કરવા માટે નિદર્શનું કદ શોધો.

- (7) 2^2 -અવયવી અભિકલ્પનાનાં સંદર્ભમાં આંતરક્રિયાની વ્યાખ્યા આપો.
- (8) નીચેની લેટિન ચોરસ રચનામાં એક ઉપજ નષ્ટ થઈ છે. તો તેનો અંદાજ મેળવો :

A 12	C 19	B 10	D 8
C 18	B 12	D 6	A 7
B 22	D 10	A 5	C ?
D 12	A 7	C 27	B 17

- (9) CRDની મર્યાદા જણાવો.
- (10) પ્રયોગોની અભિકલ્પનામાં “યદચ્છન” સમજાવો.

2 (a) યદચ્છ બ્લોક રચના એટલે શું ? સંપૂર્ણ યદચ્છ રચનાની સાપેક્ષતામાં યદચ્છ બ્લોક રચનાની સાપેક્ષ દક્ષતા મેળવો. 8

(b) સંપૂર્ણ યદચ્છ રચનાનાં વિચરણની સાંખ્યિકીય પૃથક્કરણની રીત સમજાવો. 8

(c) અવયવી પ્રયોગ રચનામાં આંશિક સંકીર્ણતા સમજાવો. 4

અથવા

2 (a) લેટિન ચોરસ પ્રયોગ રચના એટલે શું ? આ રચનાનાં વિચરણનાં સાંખ્યિકીય પૃથક્કરણ કરવાની પદ્ધતિ સમજાવો. 8

(b) RBDમાં નષ્ટ કિંમતનાં આગણનની પદ્ધતિ સમજાવો. 6

(c) સ્થાયી અસર મોડેલ અને યદચ્છ અસર મોડેલ સમજાવો. 6

3 (a) 2^2 -અવયવી પ્રયોગ રચનાનાં સંદર્ભમાં મુખ્ય અસરોની વ્યાખ્યા આપો તથા 2^2 -અવયવી પ્રયોગ રચનાનું પૃથક્કરણ સમજાવો. 8

(b) CRDમાં નષ્ટ કિંમતનાં આગણન માટેની પદ્ધતિ સમજાવો. 5

(c) સંકીર્ણતા એટલે શું ? તેના પ્રકારોની ચર્ચા કરો, તથા બે પુનઃપ્રયોગમાં એક પ્લોટનાં બે બ્લોકમાં A, B, C પદોવાળી 2^3 -ક્રમગુણિત પ્રયોગની રચના એવી રીતે મેળવો કે જેથી એક પુનઃપ્રયોગમાં AB સંકીર્ણ હોય અને બીજા પ્રયોગમાં ABC સંકીર્ણ હોય. 7

અથવા

- 3 (a) 2^3 -અવયવી પ્રયોગ માટે વિચરણનું પૃથક્કરણ સમજાવો. તથા આ પ્રયોગ રચનામાં વિવિધ અસરોનાં સરવાળાની ગણતરી કરવા માટેની યેટ્સની પદ્ધતિ સમજાવો. 8
- (b) RBDનાં વિચરણની સાંખ્યિકીય પૃથક્કરણની પ્રક્રિયા સમજાવો. 8
- (c) નીચેની લેટિન ચોરસ રચનામાં ખાલી જગ્યા પૂરો : 4

ચલનનું ઉદ્ભવ-સ્થાન	સ્વાતંત્ર્યની માત્રા	વર્ગોનો સરવાળો	વર્ગોનાં સરવાળાની સરેરાશ	F
હારો વચ્ચે	—	90	—	—
સ્તંભો વચ્ચે	—	—	40	—
પ્રકારો વચ્ચે	—	210	—	—
ભૂલો વચ્ચે	6	—	15	—
કુલ	15	—	—	—

- 4 (a) પુનઃ સ્થાપન સિવાયના સરળ યદચ્છ નિદર્શન માટે પ્રચલિત સંકેતોમાં 7

$$\text{સાબિત કરો કે } v(\bar{y}) = (1-f) \frac{S^2}{n}.$$

- (b) સ્તરિત યદચ્છ નિદર્શન પદ્ધતિ હેઠળ નિદર્શકદનાં આગણન માટે પ્રમાણસર ફાળવણી હેઠળનું સૂત્ર મેળવો. 6
- (c) સીમિત સમષ્ટિનું શુદ્ધિપદ તથા સૂક્ષ્મતા તથા દક્ષતા સમજાવો. 7

અથવા

- 4 (a) SRSWOR માટે પ્રચલિત સંકેતોમાં બતાવો કે, 7

$$\text{cov}(\bar{x}_n, \bar{y}_n) = \frac{N-n}{Nn} \cdot \frac{1}{N-1} (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}).$$

- (b) સ્તરિત યદચ્છ નિદર્શન પદ્ધતિ માટે નીચેના પરિણામો મેળવો : 8

$$(i) v(\bar{y}_{st})_{prop.} = \frac{N-n}{N^2 \cdot n} \sum_{h=1}^L N_h S_h^2$$

$$(ii) v(\bar{y}_{st}) = \frac{1}{N^2} \left[\sum_{h=1}^L N_h \frac{(N_h - n_h) S_h^2}{n_h} \right]$$

- (c) GSTની ઓફિસમાં 400 ફાઈલોમાંથી 10000 રેકોર્ડ્સ સંગ્રહિત થયેલા છે. 5 પ્રત્યેક ફાઈલમાં 50 રેકોર્ડ્સ છે. દ્વિતબક્કા નિદર્શન પદ્ધતિ દ્વારા પુરવણી રહિત યાદચ્છિક રીતે પસંદ થયેલી 70 ફાઈલો પૈકીની પ્રત્યેક ફાઈલમાંથી 5 રેકોર્ડ્સ યાદચ્છિક રીતે પુરવણી રહિત પસંદ કરવામાં આવે છે. રેકોર્ડ્સનાં કોઈ એક લક્ષણ માટે $S_b^2 = 350$ અને $S_w^2 = 735$ મળે છે. તો નિદર્શ મધ્યકના પ્રમાણિત દોષની કિંમત શોધો.

- 5 (a) જ્યારે સમષ્ટિનાં વિચરણ અને નિદર્શ મધ્યકનાં વિચરણ જ્ઞાત હોય ત્યારે નિદર્શ કદનું આગણન કરવાનું સૂત્ર મેળવો. 6
- (b) પ્રમાણ માટેનાં નિદર્શનાં કદનું આગણન કરવાની પદ્ધતિ સમજાવો. 7
- (c) જ્યારે $S_{wsy}^2 > S^2$ થાય છે ત્યારે સરળ યદ્યચ્છ નિદર્શનની સરખામણીમાં પદિક નિદર્શન વધુ ચોકસાઈ પ્રદાન કરે છે. એમ બતાવો. 7

અથવા

- 5 (a) સ્તરિત નિદર્શનમાં પ્રમાણનું આગણન સમજાવો. 6
- (b) પ્રચલિત સંકેતો અનુસાર જો શાન્ત સમષ્ટિનો સુધારો અવગણવામાં આવે તો સાબિત કરો કે, $v(\bar{y}_{st})_{opt.} \leq v(\bar{y}_{st})_{prop.} \leq v(\bar{y}_{st})_{ran.}$ 7
- (c) એક યુનિવર્સિટીનાં 3000 વિદ્યાર્થીઓની એક સમષ્ટિમાંથી 300 વિદ્યાર્થીઓનો એક યદ્યચ્છ નિદર્શ લેતાં તેમાંથી 150 વિદ્યાર્થીઓ પાસે આઈ-ફોન છે એમ માલુમ પડ્યું. તો તે યુનિવર્સિટીમાં આઈ-ફોન ધરાવતા વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યાનું આગણન કરો, તથા તેની પ્રમાણિત ભૂલ ગણો. તથા તે યુનિવર્સિટીમાં આઈ-ફોન ધરાવતા વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યાની 0.98 વિશ્વસનીય સીમાઓ શોધો. 4
- (d) ખોરાક ઉપર થતા માસિક સરેરાશ ખર્ચનું આગણન કરવા માટે કેટલાક કુટુંબોનો નિદર્શ લેવામાં આવ્યો. અગાઉની તપાસમાંથી Sનો આગણક 15 રૂ. પ્રાપ્ત થયો. સમષ્ટિમાં કુલ કુટુંબોની સંખ્યા 2250 છે. જો વિશ્વસનીયતા અંક 0.95 સાથે ક્ષમ્ય ભૂલ 5 રૂ. હોય તો નિદર્શનું કદ શોધો. 3

ENGLISH VERSION

Instructions :

- (1) As per the instruction no. 1 of page no. 1.
- (2) Figures to the right indicate full marks of the questions.
- (3) Graph papers and statistical tables would be given on request.
- (4) Simple calculator can be used.

1 Answer the following questions :

20

- (1) State the aim of design of experiment.
- (2) Define systematic sample mean. Is it an unbiased estimator of the population mean ? State the reason.
- (3) There are 1000 observations in a population. It's mean = 50, variance = 1024. If the co-efficient of the standard deviation is 10%, then obtain the sample size.
- (4) Explain the term, "Local control" in the design of experiment.
- (5) State the assumptions of ANOVA.
- (6) We would like to estimate the proportion P of a certain diseases in a city of 5 lakhs of population. The estimator of population proportion P is obtained by conducting provisional survey as $\hat{P} = 0.10$. If the co-efficient of deviation is 2% then obtain the sample size to estimate the population proportion P .
- (7) Define interaction with reference to 2^2 -factorial design.
- (8) One yield is missing in the following Latin square design. Then estimate the missing yield :

A 12	C 19	B 10	D 8
C 18	B 12	D 6	A 7
B 22	D 10	A 5	C ?
D 12	A 7	C 27	B 17

- (9) State the limitations of CRD.
- (10) Explain the term randomness in the design of experiment.

- 2 (a) What is randomised block design ? Obtain the relative efficiency of randomised block design with relative to completely randomised design. 8
- (b) Explain the statistical analysis of variance of the completely randomised design. 8
- (c) Explain partial confounding in the factorial design of experiment. 4

OR

- 2 (a) What is Latin square design ? Explain the method of statistical analysis of variance of LSD. 8
- (b) Explain the missing plot technique in RBD. 6
- (c) Explain the fixe effect model and random effect model. 6
- 3 (a) Define main effects with reference to 2^2 -factorial experiment. Also explain the analysis of 2^2 -factorial design of experiment. 8
- (b) Explain the missing plot technique in CRD. 5
- (c) What is confounding ? Discuss its type, construct the 2^3 -factorial experiment with the factors A, B, C in two levels of plots each in two replicates, such that AB is confounded one replication and ABC is confounded in the other replication. 7

OR

- 3 (a) Explain the analysis of variance for 2^3 -factorial experiment. Also explain the Yate's method to compute the sums of various factorial effects in this factorial experiment. 8

(b) Explain the method of statistical analysis of variance of RBD. 8

(c) Fill in the blanks in the following Latin square design : 4

Source of Variation	D.F.	Sum of Squares	Mean Sum of Squares	F
Between Rows	–	90	–	–
Between columns	–	–	40	–
Between Treatment	–	210	–	–
Between Errors	6	–	15	–
Total	15	–	–	–

4 (a) For a simple random sampling without replacement, 7

in usual notations, Prove that, $v(\bar{y}) = (1 - f) \frac{S^2}{n}$.

(b) Derive the formula to estimate the sample size under stratified random sampling with proportion allocation. 6

(c) Explain finite population correction factor, and precision and efficiency of finite population. 7

OR

4 (a) For SRSWOR, in usual notations, prove that, 7

$$\text{cov}(\bar{x}_n, \bar{y}_n) = \frac{N - n}{Nn} \cdot \frac{1}{N - 1} (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}).$$

(b) Obtain the following results for the stratified random sampling method : 8

$$(i) v(\bar{y}_{st})_{prop.} = \frac{N - n}{N^2 \cdot n} \sum_{h=1}^L N_h S_h^2$$

$$(ii) v(\bar{y}_{st}) = \frac{1}{N^2} \left[\sum_{h=1}^L N_h \frac{(N_h - n_h) S_h^2}{n_h} \right]$$

- (c) There are 400 files of 10000 records in a GST office. There are 50 records collected in each file. By the help of two-stage sampling method, 70 files are selected at random and from each file 5 records are selected at random, without replacement. For a certain attribute of a record, It is found that $S_b^2 = 350$ and $S_w^2 = 735$, then calculate the standard error of the sample mean. 5
- 5 (a) When the population variance and the variance of the sample mean, are known, then obtain the formula to estimate the sample size. 6
- (b) Explain the method for the estimation of sample size for the proportion. 7
- (c) When $S_{wsy}^2 > S^2$, then show that the systematic sampling lead to more precision compared to simple random sampling. 7

OR

- 5 (a) Explain the estimation of proportion in the stratified sampling. 6
- (b) If f.p.c. is ignored, in usual notations, prove that, 7
- $$v(\bar{y}_{st})_{opt.} \leq v(\bar{y}_{st})_{prop.} \leq v(\bar{y}_{st})_{ran.}$$
- (c) A random sample of 300 students is taken from the population of 3000 students of a university. It is observed that, out of them, 150 students are having I-phone. Then estimate the no. of students having I-phone in the university. Also, obtain the standard error of it. Also, obtain 0.98 confidence limits for the students having I-phone, in the university. 4
- (d) A sample of families, is taken to estimate the average monthly expenditure on diet. The estimator of S is obtained as Rs. 15, from the previous survey. There are 2250 families in a population. If the co-efficient of confidence is 0.95 with acceptable error Rs. 5, then calculate the size of the sample. 3