

Seat No. : \_\_\_\_\_

# AE-109

April-2023

B.Com., Sem.-VI

CC-310 : Statistics

Time : 2½ Hours]

[Max. Marks : 70

- સૂચનાઓ :
- (1) જમણી બાજુના આંકડા સંપૂર્ણ ગુણ દર્શાવે છે.
  - (2) પ્રશ્નપત્રમાં જરૂરી આંકડાશાસ્ત્રીય મૂલ્યો આપવામાં આવ્યા છે.
  - (3) સાદા કેલ્ક્યુલેટરનો ઉપયોગ કરવાની છૂટ છે.

1. નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ માંચા મુજબ લખો :

- (i) આંકડાકીય પૂર્વધારણાને વ્યાખ્યાયિત કરો. તેના સંદર્ભમાં નીચેના શબ્દો વ્યાખ્યાયિત કરો : 7
- (1) નિરાકરણીય અને વૈકલ્પિક પૂર્વધારણા
  - (2) પ્રકાર-I અને પ્રકાર-II ભૂલો
- (ii) નીચેની માહિતી માટે 5% સાર્થકતાની કક્ષા લઈને બે જુદી-જુદી સમષ્ટિના માધ્યકોની સમાનતા ચકાસો. (કટોકટીના મૂલ્યો 1.96, 1.645 છે (સાચી કિંમત પસંદ કરો)) 7

નિદર્શ	નિદર્શ અવલોકનો		
	કદ	મધ્યક	વિચરણ
A	150	1400	14400
B	200	1200	6400

અથવા

- (i) પૂર્વધારણાનું પરીક્ષણ શું છે ? તેના સંદર્ભમાં નીચેના શબ્દોને યોગ્ય દષ્ટાંત સાથે સમજાવો : 7
- (1) એકતરફી નિર્ણાયક પ્રદેશ અને બે બાજુ નિર્ણાયક પ્રદેશ
  - (2) ગુરુ નિદર્શ પરીક્ષણ અને લઘુ નિદર્શ પરીક્ષણ
- (ii) એક ચોક્કસ વિસ્તારમાં, 1000 વ્યક્તિઓનાં નિદર્શ લેતાં માલૂમ પડ્યું કે તેમાંથી 600 વ્યક્તિઓ બ્રાન્ડ Aની ટૂથપેસ્ટ પસંદ કરતા હતા, જ્યારે 1500 વ્યક્તિઓના અન્ય નિદર્શ દર્શાવે છે કે તેમાંથી 600 વ્યક્તિઓને B બ્રાન્ડની ટૂથપેસ્ટ પસંદ હતી. શું આપણે તારણ કાઢી શકીએ કે બંને વિસ્તારમાં બંને બ્રાન્ડની ટૂથપેસ્ટ સમાન પ્રમાણમાં લોકપ્રિય છે ? (કટોકટીનું મૂલ્ય 1.96 છે.) 7

2. નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ માંગ્યા મુજબ લખો :

(i) નિર્ણય સિદ્ધાંતનાં સંદર્ભમાં નીચેના પદોને યોગ્ય ઉદાહરણ સાથે વ્યાખ્યાયિત કરો :

7

- (1) કાર્યો અને ઘટનાઓ
- (2) વળતર મૂલ્યો અને વળતર શ્રેણિક

(ii) અનિશ્ચિતતા હેઠળ નિર્ણય લેવાની વિવિધ પદ્ધતિઓનો ઉપયોગ કરીને, નીચેના વળતર શ્રેણિકમાંથી શ્રેષ્ઠ કાર્ય પસંદ કરો :

7

ઉત્પાદન ('000 એકમો) (કાર્ય)	માંગ (ઘટના)		
	વધુ	માધ્યમ	ઓછી
1000	100	1500	-100
1200	700	1200	-200
1500	1200	550	-50
1750	1500	950	-250

નોંધ : ભૂતકાળના અનુભવ પરથી જાણવા મળે છે કે નિર્ણય લેનારની 70 ટકા આગાહીઓ સાચી પડે છે. ( $\alpha = 0.70$ )

અથવા

(i) અનિશ્ચિતતા હેઠળ નિર્ણય શું છે ? તેના સંદર્ભમાં નીચેના શબ્દોને યોગ્ય દષ્ટાંત સાથે સમજાવો :

7

- (1) ગુરુ-ગુરુ સિદ્ધાંત
- (2) લેખ્લેસ સિદ્ધાંત

(ii) એક છૂટક વેપારી ₹ 45 પ્રતિ યુનિટમાં ચોક્કસ ઉત્પાદન ખરીદે છે અને તેને સિઝન દરમિયાન યુનિટ દીઠ ₹ 70માં વેચે છે. તેમજ તેનો વહીવટી ખર્ચ ₹ 5 પ્રતિ યુનિટ છે. સિઝન પછી આ યુનિટની વેચાણ કિંમત ₹ 30 પ્રતિ યુનિટ હોય છે. ભૂતકાળના અનુભવ પરથી તે ઉત્પાદનના માંગનું વિતરણ નીચે મુજબ છે :

7

માંગ ('000 એકમો)	8	12	16	18
સંભાવના	0.10	0.30	0.40	0.20

નિર્ધારિત કરો કે છૂટક વેપારીએ કેટલું ઉત્પાદન ખરીદવું જોઈએ ? EVPI ને પણ શોધો અને તેનું અર્થઘટન કરો.

3. નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ માંગ્યા મુજબ લખો :

(i) 'રમતનો સિદ્ધાંત' પર ટૂંકનોંધ લખો.

7

(ii) નીચે આપેલ રમતની સમસ્યાનો ઉકેલ મેળવો :

7

$$\begin{array}{c} \text{રમતવીર B} \\ \text{રમતવીર A} \begin{bmatrix} 8 & 10 & -14 & -10 \\ 2 & 5 & -2 & -1 \\ 20 & 6 & 12 & 15 \end{bmatrix} \end{array}$$

અથવા

(i) રમતનાં સિદ્ધાંતનાં સંદર્ભમાં નીચેના પદો યોગ્ય ઉદાહરણ સાથે સમજાવો :

7

(1) શુદ્ધ વ્યૂહરચના અને મિશ્ર વ્યૂહરચના (Pure strategy and mixed strategy)

(2) બે વ્યક્તિ શૂન્ય વિનિયોગ રમત (Two person zero sum game)

(ii) નીચે આપેલ રમતની સમસ્યાનો ઉકેલ મેળવો :

7

રમતવીર A	રમતવીર B			
	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>
A <sub>1</sub>	250	210	270	240
A <sub>2</sub>	290	240	350	260
A <sub>3</sub>	200	250	200	290
A <sub>4</sub>	250	200	300	200

4. નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ માંગ્યા મુજબ લખો :

(i) શ્રેણિક શું છે ? તેના સંદર્ભમાં નીચેના શબ્દોને યોગ્ય દષ્ટાંત સાથે સમજાવો :

7

(1) શ્રેણિકનો નિશ્ચાયક

(2) સહઅવયજ શ્રેણિક

(ii) જો  $A = \begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 9 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$  અને  $B = \begin{bmatrix} -5 & -6 \\ -7 & -9 \\ -4 & -3 \end{bmatrix}$  હોય તો શ્રેણિક  $C = (B^T \times A)^{-1}$  મેળવો.

(જો શક્ય હોય તો)

7

અથવા

(i) શ્રેણિકોના બીજગણિતનો ઉપયોગ કરીને નીચેના સમીકરણો ઉકેલો :

$$x + y - 2z = 0, 3x + 2y + z = 6, x - 5y + 4z = 0$$

(ii) જો  $A = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$  હોય તો શ્રેણિક B એવો શોધો કે જેથી  $2A + 3B = A^2$  થાય.

5. નીચે આપેલ અગિયાર પ્રશ્નોમાંથી કોઈપણ સાતના જવાબ આપો :

- (1) રમતના સિદ્ધાંતમાં પલાણ્ય બિંદુ શું છે ?
- (2) રમત સિદ્ધાંતના સંદર્ભમાં વર્ચસ્વના સિદ્ધાંતનું (Dominance property) વર્ણન કરો.
- (3) મિશ્ર વ્યૂહરચનાવાળી રમત સમસ્યા એટલે શું છે ? તેને ઉકેલવા માટે કઈ પદ્ધતિઓનો ઉપયોગ કરી શકાય છે ?
- (4) જો  $S_1, S_2$  અને  $S_3$  એ ત્રણ ઘટનાઓની સંભાવના અનુક્રમે 0.2, 0.4 અને  $x$  છે. જો વ્યૂહ  $A_1$  નો આ ઘટનાઓને અનુરૂપ વળતર અનુક્રમે 200, 250 અને 100 હોય તો ઘટના  $A_1$  માટે EMV મેળવો.
- (5) જો EMVની મહત્તમ કિંમત ₹ 200 અને EPPની કિંમત ₹ 325 હોય તો પછી EVPIની કિંમત શોધો અને તેનું અર્થઘટન કરો.
- (6) જો યુનિટ દીઠ નફો ₹ 10 અને ન વેચાયેલા એકમ પર નુકસાન ₹ 7 હોય તો પછી નીચે આપેલા માંગ વિતરણ માટે જ્યારે 40 એકમોનું ઉત્પાદન થાય ત્યારે વિવિધ માંગ માટે વળતરના મૂલ્યો શોધો :

માંગ	10	20	30	40	50
સંભાવના	0.1	0.2	0.3	0.3	0.1

- (7) 500 એકમોનું કદ ધરાવતી સમષ્ટિમાંથી 50 કદનો એક યાદચ્છિક નિદર્શ લેવામાં આવે છે. નિદર્શની સરેરાશ 20 છે અને વિચરણ 100 છે, તો નિદર્શ સરેરાશની પ્રમાણભૂત ભૂલ શોધો.
- (8) 900 યુનિટના નમૂનામાં 540 યુનિટ સારી ગુણવત્તાના છે. સારી ગુણવત્તાના એકમોના પ્રમાણની પ્રમાણભૂત ભૂલ શોધો.
- (9) જો  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & -2 & -3 \end{bmatrix}$  હોય તો  $A \times A'$  મેળવો.
- (10) જો  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$  અને  $B = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ -1 & -3 \end{bmatrix}$  હોય તો  $A - 2B$  મેળવો.
- (11) ત્રણ ક્રમના એકમ શ્રેણિકને વ્યાખ્યાયિત કરો.

**AE-109**

April-2023

**B.Com., Sem.-VI****CC-310 : Statistics****Time : 2½ Hours]****[Max. Marks : 70**

- Instructions :**
- (1) Figures to the right indicate marks in full.
  - (2) Necessary statistical values are provided in the question paper.
  - (3) Use of simple calculator is allowed.

1. Write the answer to the following questions as required :

- (i) Define statistical hypothesis. With reference to it define the following terms : 7
- (1) Null and alternate hypothesis
  - (2) Type – I and Type – II errors
- (ii) For the following data, test the equality of the means of two different populations at 5% level of significance. (Critical values are 1.96, 1.645 (Choose the correct values) 7

Sample	Sample Observations		
	Number	Mean	Variance
A	150	1400	14400
B	200	1200	6400

**OR**

- (i) What is testing of hypothesis ? With reference to it, explain the following terms with suitable illustration : 7
- (1) One-sided critical region and two-sided critical region.
  - (2) Large sample test and small sample test.
- (ii) In one particular area, a sample of 1000 individuals found that 600 of them preferred brand A toothpaste, while another sample of 1500 individuals showed that 600 of them preferred brand B toothpaste. Can we conclude that both brands of toothpaste are equally popular in both regions ? (Critical value is 1.96) 7

2. Write the answer to the following questions as required :

(i) With reference of decision theory, define the following terms with suitable illustration :

- (1) Acts and events
- (2) Pay-off values and Pay-off matrix.

(ii) By using various methods of decision making under uncertainty, select the best action from the following payoff matrix :

Production ('000 units) (Actions)	Demand (Event)		
	Heavy	Moderate	Low
1000	100	1500	-100
1200	700	1200	-200
1500	1200	550	-50
1750	1500	950	-250

Note : From the past experience it is known that 70 percent of the predictions of decision maker are going to be correct. ( $\alpha = 0.70$ )

OR

(i) What is decision under uncertainty ? With reference to it, explain the following terms with suitable illustration :

- (1) Maxi-max principle
- (2) Laplace principle

(ii) A retailer buys a certain product at ₹ 45 per unit and sells it during the season at ₹ 70 per unit. Also its administrative cost is ₹ 5 per unit. The sale price of this unit after the season is ₹ 30 per unit. From past experience the distribution of demand for that product is as follows :

Demand ('000 units)	8	12	16	18
Probability	0.10	0.30	0.40	0.20

Decide what amount of the product should be purchased by the retailer. Also find EVPI and interpret it.

3. Write the answer to the following questions as required :

(i) Write a short note on 'Theory of Game'.

(ii) Find the solution to the following game problem

	Player B			
Player A	8	10	-14	-10
	2	5	-2	-1
	20	6	12	15

OR

(i) With reference to game theory, define the following terms with suitable illustration :

(1) Pure strategy and mixed strategy

(2) Two person zero sum game

(ii) Find the solution to the following game problem :

Player A	Player B			
	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>
A <sub>1</sub>	250	210	270	240
A <sub>2</sub>	290	240	350	260
A <sub>3</sub>	200	250	200	290
A <sub>4</sub>	250	200	300	200

4. Write the answer to the following questions as required :

(i) What is matrix ? With reference to it, explain the following terms with suitable illustration :

(1) Determinant of a matrix

(2) Adjoint of a matrix

(ii) If  $A = \begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 9 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$  and  $B = \begin{bmatrix} -5 & -6 \\ -7 & -9 \\ -4 & -3 \end{bmatrix}$  then find matrix  $C = (B^T \times A)^{-1}$  (If possible)

OR

(i) By using matrix algebra, solve the following equations :

$$x + y - 2z = 0, 3x + 2y + z = 6, x - 5y + 4z = 0$$

(ii) If  $A = \begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$  find matrix B such that  $2A + 3B = A^2$ .

5. Answer any SEVEN out of the following ELEVEN questions :

14

- (1) In a game theory, what is saddle point ?
- (2) With reference to game theory, describe dominance property.
- (3) What is a mixed strategy game problem ? What methods can be used to solve it ?
- (4)  $S_1, S_2$  and  $S_3$  are the states of nature with the respective probabilities 0.2, 0.4 and  $x$ . If the respective payoffs for action  $A_1$  under these states of nature are 200, 250 and 100, find EMV for action  $A_1$ .
- (5) If the maximum value of EMV is ₹ 200 and the value of EPPI is ₹ 325 then find the value of EVPI and interpret it.
- (6) If the profit per unit is ₹ 10 and loss on unsold unit is ₹ 7 then find the pay-off values for different demands when 40 units are produced for the following demand distribution :

<b>Demand</b>	10	20	30	40	50
<b>Probability</b>	0.1	0.2	0.3	0.3	0.1

- (7) A random sample of size 50 is drawn from a population having size 500. The sample mean is 20 and variance is 100. Find standard error of sample mean.
- (8) In a sample of 900 units 540 units are of good quality. Find the standard error of the proportion of units of good quality.
- (9) If  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & -2 & -3 \end{bmatrix}$  then find  $A \times A'$
- (10) If  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$  and  $B = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ -1 & -3 \end{bmatrix}$  then find  $A - 2B$
- (11) Define unit matrix of order three.