

2408000105051006
EXAMINATION OCTOBER 2024
BACHELOR OF COMMERCE (FIFTH SEMESTER)
STATISTICS - VIII

[Time: As Per Schedule]

[Max. Marks : 50]

Instructions:

1. Fill up strictly the following details on your answer book
 - a. Name of the Examination: **BACHELOR OF COMMERCE (FIFTH SEMESTER)**
 - b. Name of the Subject: **STATISTICS - VIII**
 - c. Subject Code No: **2408000105051006**
2. Sketch neat and labelled diagram wherever necessary.
3. Figures to the right indicate full marks of the question.
4. All questions are compulsory.

Seat No:

--	--	--	--	--	--

Student's Signature

English Version

[Max. Marks: 50]

Q.1 (A) Answer the following multiple choice questions. (1 mark each) 5

(1) State the conditions for obtaining the maximum likelihood estimator.

- | | |
|---|---|
| (a) $\frac{\partial \log L}{\partial \theta} = 0$ | (b) $\frac{\partial^2 \log L}{\partial \theta^2} > 0$ |
| (c) $\frac{\partial^2 \log L}{\partial \theta^2} < 0$ | (d) Both (a) and (c) |

(2) If T is an unbiased estimator for θ , then T^2 is

- (a) Biased Estimator of θ^2
- (b) Unbiased estimator θ^2
- (c) None of the above
- (d) Question does not provide sufficient data or is vague

(3) If the expected value of a estimator is equal to its parameter, it is called a _____ estimator.

- | | |
|----------------|----------------|
| (a) Efficient | (b) Unbiased |
| (c) Sufficient | (d) Consistent |

- (4) Which of the following assumptions is made in a model without shortage allowed?
- (a) The demand is constant and continues
 - (b) Carrying cost per unit remains constant
 - (c) Lead time is Zero
 - (d) All of the above
- (5) Economic order quantity (EOQ) is the quantity at which
- (a) the total ordering cost is minimized
 - (b) total carrying cost is Minimized
 - (c) Total ordering cost and total carrying cost are equal
 - (d) None of the above

(B) Answer the following multiple choice questions. (2 mark each)

10

- (1) Find the 99% confidence limits of the population mean if $\bar{x} = 7.164$ from a random sample of size 40 drawn from $N(\mu, 10)$ in a normal distribution.
- (a) $\{5.874 \leq \mu \leq 9.454\}$
 - (b) $\{5.74 \leq \mu \leq 9.44\}$
 - (c) $\{5.4 \leq \mu \leq 9.1\}$
 - (d) $\{5.4 \leq \mu \leq 9.66\}$
- (2) Given that $n = 100$ and $x = 20$ for a random sample drawn from a population with proportion p , find the 95% confidence limits of p .
- (a) $0.15 \leq \hat{p} \leq 0.278$
 - (b) $0.122 \leq \hat{p} \leq 0.278$
 - (c) $0.198 \leq \hat{p} \leq 0.278$
 - (d) $0.178 \leq \hat{p} \leq 0.278$
- (3) If $EOQ = 400$ units, $C_3 = 160$, annual demand is 10,000 units, Find annual carrying cost per unit
- (a) 20
 - (b) 30
 - (c) 40
 - (d) 50
- (4) A shopkeeper has a uniform demand of an item at the rate of 50 units per month. He buys from supplier at the cost of Rs. 6/- per item and the cost of ordering is Rs. 10/- each time. If the stock holding costs are 20% per year of stock value, what quantity should he order each time?
- (a) 120
 - (b) 100
 - (c) 130
 - (d) 200
- (5) If $R = 32,000$, $C_3 = 12$, $C_1 = 1.5$ then find the minimum cost.
- (a) 313.58
 - (b) 302.58
 - (c) 333.58
 - (d) 339.41

Q.2 Answer the following questions. (Any four)

8

- (1) State the disadvantages if inventory is held excessively.
- (2) Explain shortage cost.
- (3) Explain Consistent estimator.
- (4) Show that if T_1 and T_2 are unbiased estimator of θ , then show that, $\frac{T_1+2T_2}{3}$ is also an unbiased estimator of θ .
- (5) Define likelihood function.
- (6) If T_1 and T_2 are two unbiased estimators of θ , then show that $T_3 = \alpha T_1 + (1 - \alpha)T_2$, is an unbiased estimator of θ . Where $0 \leq \alpha \leq 1$
- (7) If $R = 5000, C_3 = 10, C_1 = 0.1$ then find EOQ .
- (8) Explain Parameter and Statistic.

Q.3 (A) Explain the concept of unbiasedness as a property of optimal estimators.

3

- (B) Show that $S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$ is an unbiased estimator σ^2 .

5

- (C) For a random sampling method of estimation the population mean μ in a normal population with mean μ and variance σ^2 , show that the sample mean \bar{x} is more efficient than the sample median M_e . Find the efficiency median with respect to the mean.

5

OR

- (A) If the probability density function,

$$f(x, \theta) = \theta e^{-\theta x} \quad ; \quad 0 \leq x < \infty, \theta > 0$$

5

Then find the maximum likelihood estimator of the parameter θ . Also find the variance of this estimator.

- (B) Obtain $100(1 - \alpha)\%$ confidence interval of the population mean μ for the large sample.

5

(C) Show that $T = \frac{x}{n}$ is an unbiased and consistent estimator of parameter p in the binomial distribution. 3

Q.4 (A) Answer any two of the following. 8

(1) The annual demand for an item is 3200 units, the cost per unit is ₹ 6, the cost of keeping the items in stock is 25%, if the ordering cost is ₹ 150, find

- (1) Economic order quantity
- (2) Number of orders during the year
- (3) Find the optimal time interval between two orders.

(2) The Asian paints Limited would like to improve its inventory management policies for its supply of paints used for automobiles. Annual demand for such paint is 50000 litres, and the paint, which costs ₹ 20 per litre, is used at a constant rate. Annual carrying costs are estimated at 15 percent of the values of paint held. Each order costs ₹ 80. Determine :

- (1) How much paint should be ordered each time?
- (2) How many times should paint be ordered?
- (3) Time between two consecutive orders?
- (4) What will be the total annual cost associated with this policy?

(3) Annual demand of an item = 3000 unit.

The cost of placing order = ₹ 100

The holding cost per unit per year = ₹ 2.40.

If shortages are not allowed, then Find

- (i) the economic lot size
- (ii) the number of orders per year
- (iii) the time between order and
- (iv) the total cost per year if the cost of one unit is ₹ 1

(4) A producer has to supply 1,000 units of a product per year to his customer. The cost price per unit is ₹ 100, The inventory holding cost is ₹ 20 per unit per year and the ordering cost per order is Rs. 160. Shortage cost per unit per time is ₹ 10. Determine (a) the ordering quantity. (b) maximum shortage quantity, (c) Number of orders (d) minimum cost.

1. Explain the economic order quantity model with different rates of demand and infinite rates of production in different cycles of a given time T without shortage allowed.
2. Explain the EOQ model without shortages.

Gujarati Version

[Max. Marks: 50]

Q.1

(A) નીચેના બહુવૈકલ્પિક પ્રશ્નોના જવાબ આપો. (દરેકના 1 ગુણ)

5

(1) મહત્તમ વિસંભાવના આગણક મેળવવા માટેની શરતો જણાવો.

(a) $\frac{\partial \log L}{\partial \theta} = 0$

(b) $\frac{\partial^2 \log L}{\partial \theta^2} > 0$

(c) $\frac{\partial^2 \log L}{\partial \theta^2} < 0$

(d) (a) અને (c) બંને

(2) જો T એ θ નો અનભિનત આગણક હોય તો T^2 એ

(a) θ^2 નો અભિનત આગણક છે

(b) θ^2 અનભિનત આગણક છે

(c) ઉપરનામાંથી કોઈ નહિ

(d) પ્રશ્નમાં પુરતી અથવા સ્પષ્ટ માહિતી આપેલ નથી

(3) આગણકની અપેક્ષિત કિંમત તેના પ્રચલ બરાબર થાય તો તેને _____ આગણક કહે છે.

(a) દક્ષ

(b) અનભિનત

(c) પર્યાપ્ત

(d) સુસંગત

(4) નીચેનામાંથી કઈ ધારણાઓ અછત વગરના મોડેલમાં બનાવવામાં આવે છે?

(a) માંગ અચળ અને સતત છે.

(b) એકમ દીઠ વહન ખર્ચ અચળ છે.

(c) લીડ સમય શૂન્ય છે.

(d) ઉપરોક્ત તમામ.

- (5) આર્થિક વરદી જથ્થો (EOQ) એટલે એવો જથ્થો કે જ્યાં
- કુલ ઓર્ડર મુકવાનો ખર્ચ ન્યુનતમ થાય છે.
 - કુલ વહન ખર્ચ ન્યુનતમ થાય છે.
 - કુલ ઓર્ડર મુકવાનો ખર્ચ અને કુલ નિભાવ ખર્ચ સમાન થાય છે
 - ઉપરોક્ત માંથી કોઈ નહિ

(B) નીચેના બહુવૈકલ્પિક પ્રશ્નોના જવાબ આપો. (દરેકના 2 ગુણ)

10

- (1) એક પ્રામાણ્ય વિતરણમાં $N(\mu, 10)$ માંથી લીધેલ 40 કદવાળા યદચ્છ નિદર્શમાંથી $\bar{x} = 7.164$ મળેલ છે તો સમષ્ટિ મધ્યકની 99% વિશ્વસનીય સીમાઓ શોધો.
- $\{5.874 \leq \mu \leq 9.454\}$
 - $\{5.74 \leq \mu \leq 9.44\}$
 - $\{5.4 \leq \mu \leq 9.1\}$
 - $\{5.4 \leq \mu \leq 9.66\}$
- (2) ધારો કે p પ્રમાણ ધરાવતી સમષ્ટિમાંથી લીધેલ યદચ્છ નિદર્શ માટે $n = 100$ અને $x = 20$ છે, તો p ની 95% વિશ્વસનીય સીમાઓ શોધો.
- $0.15 \leq \hat{p} \leq 0.278$
 - $0.122 \leq \hat{p} \leq 0.278$
 - $0.198 \leq \hat{p} \leq 0.278$
 - $0.178 \leq \hat{p} \leq 0.278$
- (3) જો $EOQ = 400$ એકમો, $C_3 = 160$, વાર્ષિક માંગ (demand) 10,000 એકમો હોય તો, એકમદીઠ જથ્થા ધારણ ખર્ચ શોધો.
- 20
 - 30
 - 40
 - 50
- (4) એક દુકાનદાર માસિક 50 એકમોના દરે વસ્તુની એકસરખી માંગ ધરાવે છે. તે સપ્લાયર્સ પાસેથી એકમદીઠ રૂ. 6 ના ભાવે ખરીદે છે અને દર વખતે ઓર્ડર મુકવાનો ખર્ચ રૂ. 10 છે. જો વાર્ષિક સ્ટોક નિભાવ ખર્ચ સ્ટોકની કિંમતના 20% હોય, તો તેણે દર વખતે કેટલા જથ્થાનો ઓર્ડર આપવો જોઈએ?
- 120
 - 100
 - 130
 - 200
- (5) જો $R = 32,000$, $C_3 = 12$, $C_1 = 1.5$ હોય તો ન્યુનતમ ખર્ચ શોધો.
- 313.58
 - 302.58
 - 333.58
 - 339.41

Q.2 નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો. (કોઈ પણ ચાર)

8

- જો ઈન્વેન્ટરી વધુ પડતી રાખવામાં આવે તો ગેરફાયદા જણાવો.
- અછત ખર્ચ સમજાવો

(3) સંગત આગણનકાર સમજાવો.

(4) જો T_1 અને T_2 બંને θ ના અનભિનત આગણકો હોય તો $\frac{T_1+2T_2}{3}$ એ પણ θ નો અનભિનત આગણક છે એમ બતાવો.

(5) વિસંભાવના વિધેયની વ્યાખ્યા આપો.

(6) જો T_1 અને T_2 એ θ ના બે અનભિનત આગણનકાર છે, તો બતાવો કે, $T_3 = \alpha T_1 + (1 - \alpha)T_2$, એ પણ θ નો અનભિનત આગણનકાર છે જ્યાં $0 \leq \alpha \leq 1$

(7) જો $R = 5000$, $C_3 = 10$, $C_1 = 0.1$ હોય તો EOQ શોધો.

(8) પ્રયલ અને આગણક સમજાવો.

Q.3 (A) શ્રેષ્ઠ આગણનકારોના ગુણધર્મ તરીકે અનભિનતતાનો ખ્યાલ સમજાવો. 3

(B) દર્શાવો કે $S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$ એ σ^2 નો અનભિનત આગણનકાર છે 5

(C) મધ્યક μ અને વિચરણ σ^2 વાળી પ્રમાણ્ય સમષ્ટિમાં સમષ્ટિ મધ્યક μ ના આગણનની ચદ્દચ્છ નિદર્શન પધ્ધતિ માટે બતાવો કે, નિદર્શ મધ્યક μ એ નિદર્શ મધ્યસ્થ M_e કરતાં વધુ દક્ષ છે. મધ્યકને સાપેક્ષ દક્ષતા શોધો. 5

અથવા

(A) જો સંભાવના ઘટત્વ વિધેય 5

$$f(x, \theta) = \theta e^{-\theta x} \quad ; \quad 0 \leq x \leq \infty, \theta > 0$$

હોય તો પ્રયલ θ નો અધિકત્તમ વિસંભાવના વિધેય મેળવો. વળી, આ આગણકનો વિચરણ પણ શોધો.

(B) ગુરુ નિદર્શ માટે પ્રમાણ્ય સમષ્ટિના મધ્યક μ ની $100(1 - \alpha)\%$ વિશ્વસનીય અંતરાલ મેળવો. 5

(C) બતાવો કે ટ્રિપલિ વિતરણમાં $T = \frac{x}{n}$ એ પ્રયલ p નો અનભિનત અને સંગત આગણનકાર છે. 3

- (1) એક વસ્તુની વાર્ષિક માંગ 3200 એકમની છે, દરેક એકમની પડતર કિંમત ₹ 6 છે, વસ્તુઓને સ્ટોકમાં રાખવાનો ખર્ચ 25% છે, જો વરદી મૂકવાનો ખર્ચ ₹ 150 હોય તો
- (1) આર્થિક વરદી જથ્થો
 - (2) વર્ષ દરમિયાન વર્દીઓની સંખ્યા
 - (3) બે વરદી વચ્ચેનો ઈષ્ટમ સમયગાળો શોધો.
- (2) એશિયન પેઇન્ટ્સ લિમિટેડ ઓટોમોબાઇલ માટે વપરાતા પેઇન્ટના તેના પુરવઠા માટે તેની ઈન્વેન્ટરી સંચાલન નીતિઓમાં સુધારો કરવા માંગે છે. આવા પેઇન્ટની વાર્ષિક માંગ 50000 લિટર છે, અને પેઇન્ટ, જેની કિંમત ₹ 20 પ્રતિ લિટર છે, તેનો ઉપયોગ અચળ દરે થાય છે. વાર્ષિક વહન ખર્ચ રાખવામાં આવેલ પેઇન્ટની કિંમતના 15 ટકા હોવાનો અંદાજ છે. દરેક ઓર્ડરની પડતર ₹ 80 છે. નક્કી કરો:
- (1) દરેક વખતે કેટલો પેઇન્ટ મંગાવવો જોઈએ?
 - (2) કેટલી વાર પેઇન્ટ મંગાવવો જોઈએ?
 - (3) સતત બે ઓર્ડર વચ્ચેનો સમય?
 - (4) આ પોલિસી સાથે સંકળાયેલ કુલ વાર્ષિક ખર્ચ શું થશે?
- (3) એક વસ્તુની વાર્ષિક માંગ = 3000 એકમ
ઓર્ડર મુકવાનો ખર્ચ = ₹ 100
એકમ દીઠ વાર્ષિક જથ્થા ધારણા ખર્ચ = ₹ 2.40
જો અછતની છૂટ આપવામાં ન આવતી હોય તો, શોધો
- (i) આર્થિક વરદી જથ્થો
 - (ii) વાર્ષિક ઓર્ડરની સંખ્યા
 - (iii) બે ઓર્ડર વચ્ચેનો સમય
 - (iv) જો એક એકમની પડતર 1 ₹ હોય તો વાર્ષિક કૂલ ખર્ચ શોધો.
- (4) એક ઉત્પાદકે તેના ગ્રાહકને દર વર્ષે ઉત્પાદનના 1,000 એકમોનો પુરવઠો પૂરો પાડવાનો હોય છે. જેની એકમ દીઠ પડતર કિંમત ₹ 100 છે, એકમ દીઠ વાર્ષિક જથ્થા ધારણા ખર્ચ ₹ 20 છે અને ઓર્ડરદીઠ વરદી મુકવાનો ખર્ચ ₹ 160 છે. એકમ દીઠ એકમ સમય માટે અભાવ ખર્ચ ₹ 10 હોય તો નક્કી કરો (a) વરદી જથ્થો (b) મહત્તમ અભાવ જથ્થો, (c) વરદી સંખ્યા (d) ન્યુનત્તમ ખર્ચ શોધો.

(B) નીચેનામાંથી કોઈ પણ એકના જવાબ આપો.

6

- (1) અછતની છૂટ વિનાના આપેલ સમય T ના વિવિધ ચક્રોમાં રહેતા માંગના વિવિધ દર વાળું તથા અસીમિત ઉત્પાદન દર વાળા આર્થિક વરદી જથ્થાનું માળખું સમજાવો.
- (2) અછતની છૂટ વિનાના આર્થિક વરદી જથ્થા EOQ ના મોડેલના સૂત્રો મેળવો.

***** END *****