

2408000105051006
EXAMINATION MARCH 2025
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 Answer the following multiple choice questions. (1 mark each)

5

1. If T is an unbiased estimator of parameter θ and $V(T) \rightarrow 0$ when sample size $n \rightarrow \infty$ then statistic T is a _____ estimator of parameter θ .
 - (a) Maximum likelihood
 - (b) Sufficient
 - (c) Consistent
 - (d) Efficient
2. Binomial Distribution $f(x, p) = \binom{n}{x} p^x (1 - p)^{n-x}$; $x = 0, 1, 2, \dots, n$
 $0 \leq p \leq 1$ Then which of the following is an unbiased estimator of θ^2 ?
 - (a) $\frac{x(x+1)}{n(n-1)}$
 - (b) $\frac{x(x-1)}{n(n+1)}$
 - (c) $\frac{x^2(x-1)}{n(n-1)}$
 - (d) $\frac{x(x-1)}{n(n-1)}$
3. A parameter is a _____.
 - (a) Constant
 - (b) Zero
 - (c) Variable
 - (d) None of the above
4. Insurance charges of inventory cost fall under _____.
 - (a) Ordering cost
 - (b) Inventory carrying cost
 - (c) Stock out cost
 - (d) procurement cost

5. Write the formula for EOQ when uniform demand rate and shortage is not allowed.

$$(a) Q^* = \sqrt{\frac{2Dc_o}{c_h}} \qquad (b) Q^* = \sqrt{\frac{2Dc_o}{c_h T}}$$

$$(c) Q^* = \sqrt{\frac{2Dc_o}{c_h} \left(1 - \frac{D}{k}\right)^{-1}} \qquad (d) Q^* = \sqrt{\frac{2Dc_o(c_h + c_s)}{c_h c_2}}$$

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

10

1. Semiconductor Company Micron Technology is producing 50,000 ICs daily. Out of a random sample of 500 ICs, 10 ICs were found to be defective. Find the 95% confidence limits of the proportion of defective ICs in the product.

$$(a) (0.0177, 0.0423) \qquad (b) (0.0077, 0.0323)$$

$$(c) (0.177, 0.323) \qquad (d) (0.077, 0.323)$$

2. The mean lifetime of a sample of 100 fluorescent light bulbs produced by a company is computed to be 1570 hours with a standard deviation of 120 hours. Find 98% confidential limit for mean lifetime of fluorescent light manufactured by company

$$(a) 1570 \pm 27.96 \qquad (b) 1570 \pm 30.96$$

$$(c) 1570 \pm 23.52 \qquad (d) 1570 \pm 15.36$$

3. If annual demand $D = 13,800$ units and $EOQ = 3,450$ units quantity of an item, find the number of order per year.

$$(a) 3 \text{ Times} \qquad (b) 4 \text{ Times}$$

$$(c) 1 \text{ Times} \qquad (d) 4 \text{ month}$$

4. If $D = 500$, $c_o = 10$, $c_h = 0.01$ then find EOQ.

$$(a) 200 \qquad (b) 1000$$

$$(c) 500 \qquad (d) 100$$

5. If $EOQ = 1000$, $c_h = 8$, $c_o = 400$ then what will be the minimum inventory cost?

$$(a) 8,000 \qquad (b) 3,200$$

$$(c) 2,000 \qquad (d) 400$$

Q.2 Answer the following questions. (Any four)**8**

1. State two uses of Inventory control.
2. State two disadvantages for the inventory of less quantity.
3. Explain Interval estimation.
4. Find the annual demand from the following information. Economic order quantity = 50, cost of placing order = Rs. 100, Holding Cost = Rs. 80
5. If $x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_n$ a random sample drawn from the population with mean μ then show that $t = \frac{1}{3}x_1 + \frac{2}{3}\bar{x}$ is an unbiased estimator of mean μ .
6. For mean of normal distribution, $T_1 = \frac{x_1+x_2}{2}$ and $T_2 = \frac{3x_1+2x_2}{5}$ are unbiased estimator then which one is more efficient estimator?
7. $X = \{x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_n\}$ is a sample of 'n' independent observation taken from population with mean μ . So, under which condition does $T = \sum_{i=1}^n a_i \cdot x_i$ become the unbiased estimator of μ ? Where a_i constant.
8. Show that the efficiency of estimator always between zero and one.

Q.3

- (A) Define the concept of efficiency of an estimator and its importance in estimation theory. **3**
- (B) Show that the sample mean \bar{x} is an unbiased and consistent estimator of the population mean μ . **5**
- (C) A random sample $\{x_1, x_2, x_3, x_4\}$ of size 4 is drawn from a Normal population with mean μ and variance σ^2 . Show that $\hat{\theta}_1 = \frac{1}{4}(x_1 + x_2 + x_3 + x_4)$ and $\hat{\theta}_2 = \frac{1}{5}(2x_1 + 3x_2)$ are both unbiased estimators of the parameter θ compare which is the more efficient estimator? Find the efficiency of $\hat{\theta}_2$. **5**

OR

- (A) State the properties of best estimator. When does the estimator t become a unbiased estimator of the unknown parameter θ ? **3**
- (B) Obtain maximum likelihood estimators for the random sampling from the normal distribution $N(\mu, \sigma^2)$ for **5**
- (1) The population mean μ when the population variance σ^2 is known.
 - (2) The population variance σ^2 when the population mean μ is known.
- (C) Obtain $100(1 - \alpha)$ % confidential intervals for the mean μ of a normal Population for large sample where population variance is unknown. **5**

Q.4 Answer any two of the following.

8

1. The Demand for a commodity is 100 units per day, every time an order is placed a fixed cost of ₹400 incurred. Holding cost is ₹ 0.08 per unit per day. Determine; (1) Economic lot size (2) Number of order per year (3) Time between the order (4) the total optimul inventory cost.
2. A company consumes an item at a uniform rate of 2,000 units per year. Delivery is immediate and no shortages are allowed. Ordering, receiving and carrying costs are ₹13 per order. while inspection costs are ₹12 per order. Interest expense is ₹0.056 and spoilage expense is ₹ 0.004 for each item held in inventory. Calculate EOQ, optimal inventory cost and number of order per year.
3. From the following information find (1) EOQ (2) Optimum interval between two order (3) Number of orders.
Annual demand = 12,000, Placing ordering cost = ₹160.
Inventory holding cost = ₹ 20, Shortage cost per unit per unit time = ₹0.20
4. The demand of a chemical is constant and at the rate of 1, 00,000 Kg per year. The cost of ordering is ₹500 per order. The cost per Kg of chemical is ₹4. The shortage cost is ₹ 5 per Kg per year if the chemical is not available for use. Find the optimal order quantity and the optimal number of orders. The inventory carrying cost is 15 % of average inventory.

(B) Answer any one of the following.

6

1. What is inventory? Explain the expenditures associated with inventory.
2. Explain the economic order quantity model with a uniform demand rate and no allowance for shortages.

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

5

1. જો T એ પ્રચલ / નો અભિનત આગણકાર હોય અને જ્યારે નિદર્શ કદ $n \rightarrow \infty$ હોય ત્યારે $V(T) \rightarrow 0$ હોય તો આગણક T એ પ્રચલ θ નો _____ આગણકાર છે.

- (a) મહત્તમ વિસંભાવના (b) પર્યાપ્ત
(c) સંગત (d) દક્ષ

2. દ્વિપદી વિતરણ $f(x, p) = \binom{n}{x} p^x (1-p)^{n-x}$; $x = 0, 1, 2, \dots, n$ $0 \leq p \leq 1$ હોય તો, નીચેનામાંથી કયો p^2 નો અભિનત આગણકાર છે?

- (a) $\frac{x(x+1)}{n(n-1)}$ (b) $\frac{x(x-1)}{n(n+1)}$
(c) $\frac{x^2(x-1)}{n(n-1)}$ (d) $\frac{x(x-1)}{n(n-1)}$

3. પ્રાયલએ _____ હોય છે.

- (a) અચળ (b) શૂન્ય
(c) ચલ (d) ઉપરોક્તમાંથી કોઈ નહીં

4. માલસામગ્રી ખર્ચના વીમા ખર્ચ _____ હેઠળ આવે છે

- (a) ઓર્ડર ખર્ચ (b) ઇન્વેન્ટરી વહન ખર્ચ
(c) સ્ટોક આઉટ ખર્ચ (d) પ્રાપ્તિ ખર્ચ

5. જ્યારે એક સમાન માંગ દર અને અછતની છૂટ ન હોય ત્યારે EOQ નું સુત્ર લખો.

- (a) $Q^* = \sqrt{\frac{2Dc_o}{c_h}}$ (b) $Q^* = \sqrt{\frac{2Dc_o}{c_h T}}$
(c) $Q^* = \sqrt{\frac{2Dc_o}{c_h} \left(1 - \frac{D}{k}\right)^{-1}}$ (d) $Q^* = \sqrt{\frac{2Dc_o(c_h+c_s)}{c_h c_2}}$

1. સેમિકન્ડક્ટર કંપની માઈક્રોન ટેકનોલોજી દૈનિક 50,000 IC નું ઉત્પાદન કરી રહી છે. 500 IC ના એક ચદ્ધ નિદર્શમાંથી, 10 IC ખામીવાળી હોવાનું જણાયું હતું. ઉત્પાદનમાં ખામીવાળી IC ના પ્રમાણની 95% વિશ્વસનીય સીમા શોધો.

(a) (0.0177, 0.0423)	(b) (0.0077, 0.0323)
(c) (0.177, 0.323)	(d) (0.077, 0.323)
2. કંપની દ્વારા ઉત્પાદિત 100 ફ્લોરોસન્ટ લાઇટ બલ્બના નિદર્શનું સરેરાશ આયુષ્ય 120 કલાકના પ્રમાણિત વિચલન સાથે 1570 કલાક ગણવામાં આવે છે. કંપની દ્વારા ઉત્પાદિત ફ્લોરોસન્ટ લાઇટના સરેરાશ આયુષ્ય માટે 98% વિશ્વસનીય સીમા શોધો.

(a) 1570 ± 27.96	(b) 1570 ± 30.96
(c) 1570 ± 23.52	(d) 1570 ± 15.36
3. જો વાર્ષિક માંગ $D = 13,800$ એકમો હોય તે વસ્તુનો $EOQ = 3,450$ એકમ જથ્થો હોય તો વાર્ષિક વરદીઓની સંખ્યા મેળવો.

(a) 3 વખત	(b) 4 વખત
(c) 1 વખત	(d) 4 માસ
4. જો $D = 500$, $c_o = 10$. $c_h = 0.01$ હોય તો EOQ શોધો.

(a) 200	(b) 1000
(c) 500	(d) 100
5. જો $EOQ = 1000$, $c_h = 8$, $c_o = 400$ હોય તો ન્યુનતમ માલસામગ્રી ખર્ચ કેટલો થશે?

(a) 8,000	(b) 3,200
(c) 2,000	(d) 400

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

8

1. માલસામગ્રી અંકુશના બે ઉપયોગો જણાવો.
2. માલસંગ્રહ ઓછા જથ્થામાં રાખવામાં આવે તો તેના બે ગેરફાયદાઓ જણાવો.
3. સમજાવો : અંતર આગણન
4. નીચેની માહિતી પરથી વાર્ષિક માંગ શોધો. આર્થિક વરદી જથ્થો = 50, વરદી મુકવાનો ખર્ચ = રૂ. 100, જથ્થા ધારણ ખર્ચ = રૂ. 80

5. જો $x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_n$ યદ્યદ્દ નિદર્શ μ મધ્યકવાળી સમષ્ટિ માંથી લેવામાં આવે તો બતાવો કે $t = \frac{1}{3}x_1 + \frac{2}{3}\bar{x}$ એ મધ્યક μ નો અનભિનત આગણક છે.
6. પ્રમાણ્ય વિતરણના મધ્યક માટે, $T_1 = \frac{x_1+x_2}{2}$ અને $T_2 = \frac{3x_1+2x_2}{5}$ અનભિનત આગણક હોય તો કયો વધુ દક્ષ આગણક છે.
7. μ મધ્યકવાળી સમષ્ટિમાંથી n નિરપેક્ષ અવલોકનોનો એક નિદર્શ $X = \{x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_n\}$ લીધેલ છે તો કઈ શરતે $T = \sum_{i=1}^n a_i x_i$ એ μ નો અભિનત આગણકાર બને છે? જ્યાં a_i અચળાંકો છે.
8. દર્શાવો કે આગણકારની દક્ષતા હંમેશા શૂન્ય અને એકની વચ્ચે હોય છે.

- Q.3**
- (A) આગણકારની દક્ષતાનો ખ્યાલ આપો અને અનુમાન પદ્ધતિમાં તેની અગત્યતા સમજાવો. 3
 - (B) દર્શાવો કે, નિદર્શ મધ્યક \bar{x} એ સમષ્ટિ મધ્યક μ નો અનભિનત અને સંગત આગણકાર છે. 5
 - (C) મધ્યક μ અને વિચરણ σ^2 વાળી પ્રમાણ્ય સમષ્ટિમાંથી 4 કદવાળો એક યદ્યદ્દ નિદર્શ $\{x_1, x_2, x_3, x_4\}$ લેવામાં આવેલ છે. બતાવો કે $\hat{\theta}_1 = \frac{1}{4}(x_1 + x_2 + x_3 + x_4)$ અને $\hat{\theta}_2 = \frac{1}{5}(2x_1 + 3x_2)$ બંને પ્રચલ μ ના અનભિનત આગણકાર છે. સરખામણી એ કયો વધુ દક્ષ આગણકાર છે? $\hat{\theta}_2$ ની દક્ષતા શોધો. 5

OR

- (A) શ્રેષ્ઠ આગણકના ગુણધર્મો જણાવો. આગણક t અજ્ઞાત પ્રચલ θ નો અનભિનત આગણકાર ક્યારે બને ? 3
- (B) પ્રમાણ્ય સમષ્ટિ $N(\mu, \sigma^2)$ માંની યદ્યદ્દ નિદર્શન પદ્ધતિ માટે 5
 - (1) જ્યારે સમષ્ટિ વિચરણ σ^2 જ્ઞાત હોય ત્યારે સમષ્ટિ મધ્યક μ
 - (2) જ્યારે સમષ્ટિ વિચરણ μ જ્ઞાત હોય ત્યારે સમષ્ટિ મધ્યક σ^2 નો અધિકતમ વિસંભાવના આગણકારો મેળવો.
- (C) સમષ્ટિ વિચરણ σ^2 અજ્ઞાત હોય ત્યારે ગુરુ નિદર્શ માટે પ્રમાણ્ય સમષ્ટિનાં મધ્યક μ ની $100(1 - \alpha) \%$ વિશ્વસનીય અંતરિતો મેળવો. 5

- Q.4** (A) નીચેનામાંથી કોઈ પણ બેના જવાબ આપો. 8

1. એક વસ્તુની માંગ દરરોજ 100 એકમો છે, દર વખતે ઓર્ડર આપવા પર હેં ₹ 400 નો સ્થિર ખર્ચ થાય છે. નિભાવ ખર્ચ ₹ 0.08 પ્રતિ એકમ પ્રતિ દિવસ છે નક્કી કરો: (1) આર્થિક જથ્થાનું કદ (2) દર વર્ષે ઓર્ડરની સંખ્યા (3) ઓર્ડર વચ્ચેનો સમયગાળો (4) કુલ ઇષ્ટતમ માલસામગ્રી ખર્ચ.

2. કંપની પ્રતિ વર્ષ 2,000 એકમોના એક સમાન દરે એક વસ્તુનો ઉપયોગ કરે છે. ડિલિવરી તાત્કાલિક મળે છે અને કોઈ અછતની મંજૂરી નથી. ઓર્ડર આપવાનો, પ્રાપ્ત કરવાનો અને લઈ જવાનો ખર્ચ ઓર્ડર દીઠ ₹13 છે, જ્યારે નિરીક્ષણ ખર્ચ ઓર્ડર દીઠ ₹12 છે. ઇન્વેન્ટરીમાં રાખવામાં આવેલી દરેક વસ્તુ માટે વ્યાજ ખર્ચ ₹ 0.056 અને બગાડ ખર્ચ ₹0.004 છે. EOQ, ઇષ્ટતમ માલસંગ્રહ વ્યવસ્થા ખર્ચ અને વર્ષ દરમિયાન ઓર્ડરની સંખ્યાની ગણતરી કરો.
3. નીચેની માહિતી પરથી (1) EOQ (2) બે વરદી વચ્ચેનો ઇષ્ટતમગાળો (3) વરદીઓની સંખ્યા શોધો. વાર્ષિક માંગ = 12,000, વરદી મુકવાનો ખર્ચ = ₹160 જથ્થા ધારણ ખર્ચ = ₹20 એકમ દીઠ એકમ સમય માટે અછત ખર્ચ = ₹ 0.20
4. એક કેમિકલની માંગ અચળ છે અને દર વર્ષે 1,00,000 કિલોના દરે છે. વરદીમુકવાનોખર્ચ ₹ 500 છે.કેમિકલની પ્રતિ કિલોગ્રામ કિંમત ₹ 4 છે. જો રસાયણ ઉપયોગ માટે ઉપલબ્ધ ન હોય તો અછત ખર્ચ પ્રતિ કિલો ₹ 5 છે. ઇષ્ટતમ વરદી જથ્થો અને ઓર્ડરની ઇષ્ટતમ સંખ્યા શોધો. ઇન્વેન્ટરી વહન ખર્ચ સરેરાશ ઇન્વેન્ટરીના 15% છે.

(B) નીચેનામાંથી કોઈ પણ એકના જવાબ આપો.

6

- (1) માલસામગ્રી એટલે શું ? માલસામગ્રી સાથે સંકળાયેલ ખર્ચોની ચર્ચા કરો.
- (2) એક સમાન માંગ દર અને અછતની છૂટ વિનાના આર્થિક વરદી જથ્થાનું મોડેલ સમજાવો.
