P6149

RAN-2108002203050032

RAN-2108002203050032

T.Y.B.Com. (External) (Sem.-III Year)Examination March - 2026

Statistics : Paper-4

[Total Marks: 100

સૂચના : / Instructions	Seat No.:
(1) ઉપરોક્ત દર્શાવેલ વિગતો ઉત્તરવહી પર અવશ્ય લખવી. Fill up strictly the above details on your answer book	Student's Signature

પ્ર.1. નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો **20**

1. મહત્તમ વિસંભાવના આગણક (MLE) ના કોઈપણ બે ગુણધર્મો જણાવો.
2. જો T_1 અને T_2 બંને θ ના અનભિનત આગણકો હોય, તો બતાવો કે, $T = aT_1 + (1-a)\,T_2$ પણ θ નો અનભિનત આગણક છે, જ્યાં $0 < a < 1$.
3. ધંધાકિય પૂર્વાનુમાન એટલે શું? ધંધાકીય પૂર્વાનુમાનની પ્રક્રિયામાં સમાવિષ્ટ વિવિધ સોપાનો (તબક્કાઓ) સમજાવો.
4. નેટવર્ક આકૃતિમાં 'ડમી પ્રવૃત્તિ' (Dummy Activity) એટલે શું? તેનો ઉપયોગ ક્યારે થાય છે?
5. જો $f(0) = 2, f(1) = 5, f(2) = 10, f(3) = 20$ હોય, તો વધતી પ્રઘાતોની રીતનો ઉપયોગ કરી $f(5)$ ની કિંમત શોધો.
6. કૂલ પ્રવાહિત સમજાવો.
7. આગણકનું આગણન કરવાની પ્રઘાતની રીત સમજાવો.
8. જો વાર્ષિક માંગ 4000 એકમો હોય અને આર્થિક વરદી જથ્થો (EOQ) 500 એકમો હોય, તો વર્ષ દરમિયાન આપવાના ઓર્ડરની સંખ્યા અને બે ઓર્ડર વચ્ચેનો ઈષ્ટતમ સમયગાળો શોધો.
9. જો $u_x = a^x$ હોય, તો n મું અંતર જણાવો.
10. માલસંગ્રહ ના પ્રકારો સમજાવો.

પ્ર.2. અ. σ^2 વિચરણવાળી સમષ્ટિમાંથી લીધેલ યદચ્છ નિદર્શ $(x_1, x_2, \ldots\ldots\ldots, x_n)$ છે, જો $s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2$ હોય, તો સાબિત કરો કે σ^2 નો અનભિનત આગણક s^2 છે. **07**

બ. જો યદચ્છ નિદર્શ $x_1, x_2, \ldots, x_n$ નું સંભાવના ઘટત્વ વિધેય નીચે મુજબ હોય; $f(x_i, \theta) = \frac{1}{\theta} e^{-\frac{x_i}{\theta}}$, $x_i > 0, \theta > 0$ તો પ્રાચલ θ નો મહત્તમ વિસંભાવના આગણક મેળવો. **07**

ક. પ્રામાણ્ય સમષ્ટિ $f(x, \mu, \sigma) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$ માટે બતાવો કે $\bar{x}$ એ μ નો સુસંગત આગણક છે. **06**

અથવા

અ. જો T એ θ નો અનભિનત આગણક હોય તો T^2 એ θ^2 નો અનભિનત આગણક છે, પરંતુ T એ θ નો સુસંગત આગણક હોય તો T^2 પણ θ નો સુસંગત આગણક છે, એમ બતાવો. **07**

બ. ગુરુ નિદર્શ માટે પોયસન સમષ્ટિ પ્રચલ θ માટે 95% વિશ્વસનીય સીમાઓ $\bar{x} \pm 1.96\sqrt{\frac{\bar{x}}{n}}$ થાય છે, એમ બતાવો. **07**

ક. મધ્યક 'μ' અને વિચરણ σ^2 વાળી પ્રામાણ્ય સમષ્ટિ માટે બતાવો કે નિદર્શ મધ્યક $\bar{x}$ એ નિદર્શ મધ્યસ્થ M કરતાં વધુ દક્ષ છે. **06**

પ્ર.3. અ. Critical Path શું છે? PERT માં તેનું મહત્વ સમજાવો. **07**

બ. નીચે આપેલ માહિતીના આધારે નેટવર્ક આકૃતિ દોરો. **10**
કટોકટી પથ (Critical Path) શોધો તથા દરેક કાર્ય માટે કુલ પ્રવાહિતા (Total Float), મુક્ત પ્રવાહિતા (Free Float) અને નિરપેક્ષ પ્રવાહિતા (Independent Float) શોધો.

કાર્ય	1-2	1-3	2-4	3-4	3-5	4-6	5-6
સમય	3	5	4	6	7	2	4

ક. નીચે આપેલ માહિતીના આધારે નેટવર્ક આકૃતિ દોરો. **03**

કાર્ય	A	B	C	D	E	F	G
અગાઉનાં કાર્ય	–	A	A	B	B	C, D	E, F

અથવા

અ. નીચેના પદો સમજાવો **07**

(1) નેટવર્ક આકૃતિ
(2) કાર્ય
(3) ઘટના
(4) બનાવટી કાર્ય

બ. એક પ્રોજેક્ટરના PERT સંબંધિત કાર્યો મુજબ છે. **10**
(1) નેટવર્ક આકૃતિ દોરો
(2) કટોકટી પથ શોધો
(3) 20 મહિનામાં પ્રોજેક્ટ પૂર્ણ થવાની સંભાવના શોધો.

કાર્ય	1–2	1–3	2–4	2–5	3–5	4–6	5–6
અપેક્ષિત સમય	4	6	5	3	7	4	8
વિચરણ	1	4	1	1/4	4	1	9

ક. નીચેની માહિતી પરથી નેટવર્ક તૈયાર કરો. **03**

કાર્ય	A	B	C	D	E	F
અગાઉનાં કાર્ય	–	A	A	A	C, D	B, E

પ્ર.4. અ. વ્યવસાયિક આગાહીની વ્યાખ્યા આપો અને તેનું મહત્વ સમજાવો **06**

બ. એક વસ્તુની વાર્ષિક માંગ 20,000 એકમોની છે.
એકમદીઠ પ્રતિ વર્ષ જથ્થા ધારણખર્ચ રૂ. 2 છે. **06**
પ્રત્યેક ઓર્ડર દીઠ સ્થાપન/ઓર્ડર ખર્ચ રૂ.500 છે.
એકમદીઠ અભાવ ખર્ચ રૂ. 8 છે.
(1) ઈષ્ટતમ ઓર્ડર જથ્થો (EOQ)
(2) ઈષ્ટતમ અભાવ જથ્થો
(3) વર્ષ દરમિયાન ઓર્ડરની સંખ્યા શોધો.

ક. આર્થિક જથ્થા અંગેનું અછત છૂટ વિનાનું માળખું સમજાવો જેમાં માંગનો દર એક સરખો અને જાણીતો હોય તથા ઉત્પાદનદર અસીમીત હોય **08**

અથવા

અ. અછતની છૂટ સાથેના આર્થિક વરદી જથ્થા EOQ નું મોડેલ સમજાવો. **08**

બ. એક વસ્તુની વાર્ષિક માંગ 2400 એકમોની છે. **08**
દરેક એકમની પડતર કિંમત રૂ. 10 છે.
વસ્તુઓને સ્ટોકમાં રાખવાનો ખર્ચ 20% છે.
દરેક ઓર્ડર મૂકવાનો ખર્ચ રૂ. 150 છે.
(1) ઈષ્ટતમ ઓર્ડર જથ્થો EOQ
(2) વર્ષ દરમિયાન ઓર્ડરની સંખ્યા
(3) બે ઓર્ડર વચ્ચેનો ઈષ્ટતમ ગાળો
(4) ન્યુનતમ કુલ ખર્ચ શોધો

ક. પ્રચલિત સંકેતો મૂજબઃ **04**
$R = 80, C_3 = 500, C_1 = 20$ હોય તો **EOQ.** ની કિંમત શોધો.

પ્ર.5. અ. વ્યવસાયિક આગાહી કરતી વખતે ક્યા પરિબળો ધ્યાનમાં લેવા જોઈએ? **05**

બ. સમાનગાળાનાં અંતરવેશન માટે ન્યુટનની રીત રીત સમજાવો. **08**

ક. નીચેની માહિતી પરથી ખૂટતી કિંમત શોધો **07**

(x)	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
u_x	5	9	15	?	?	45

અથવા

અ. ધંધાકીય પૂર્વાનુમાનનાં મુદ્દા સમજાવો **05**

બ. નીચેની કિંમતો પરથી લાંગ્રાન્જના સુત્રનો ઉપયોગ કરીને $x = 3$ માટે y ની કિંમતનું અનુમાન કરો. **08**

X	1	2	5
Y	2	8	14

ક. અસમાનગાળાના અંતરવેશન માટે લાંગ્રાન્જનું સૂત્ર મેળવો. **06**

ENGLISH VERSION

Q.1. Answer the following question. **20**

1. State any two properties of Maximum Likelihood Estimator.
2. For the binomial population $f(x, p) = n_c x\, p^x\, q^{n-x}$ where x = 0,1,2,3... n, show that the unbiased of q is $\left(1-\frac{x}{n}\right)$.
3. What is Business Forecasting? Explain the steps involved in the process of business forecasting.
4. What is a "Dummy Activity' in a network diagram? When is it used?
5. If f (0) = 2, f (l) = 5, f (2) = 10, f (3) = 20, then find the value of f (5) using the leading difference method.
6. Explain Total Float?
7. Explain the method of moment for estimation of estimator.
8. If the annual demand is 4000 units and the Economic Order Quantity (EOQ) is 500 units, find the number of orders to be placed per year and the optimal time interval between two orders.
9. If $u_x = a^x$, find n^{th} term.
10. State the types of inventory.

Q.2. a. If a random sample (x_1, x_2, ..., x_n) taken from a population with variance σ^2 and, if $s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^{n} (x;-\bar{x})^2$, then prove that, s^2 is an unbiased estimator of σ^2. **07**

b. Find the maximum likelihood estimate of 8 for the probability function $f(x_i, \theta) = \frac{1}{\theta} e^{-\frac{x_i}{\theta}}$, $x_i > 0, \theta > 0$. **07**

c. For the normal population $f(x, \mu, \sigma) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$, show that $\bar{x}$ is a consistent estimator of μ **06**

OR

a. Show that, if T is an unbiased estimator of θ, then T^2 is a biased estimator of θ^2, but if T is a consistent estimator of θ, then T^2 is also a consistent estimator of θ^2. **07**

b. Show that the 95% confidence limits for the Poisson distribution θ for the large sample are, **07**

$$\bar{x} \pm 1.96\sqrt{\frac{\bar{x}}{n}}$$

c. For a random sample drawn from a normal population N (μ, σ^2), show that the variance of the sample mean. $\overline{X}$ is less than the variance of the sample median M. Hence prove that $\overline{X}$ is a more efficient estimator than M. **06**

Q.3. a. What is Critical Path? Explain its importance in PERT. **07**

b. Construct the network diagram from the following information. Find the **Critical Path** and calculate the **Total Float, Free Float, and Independent Float** for each activity. **10**

Activity	1-2	1-3	2-4	3-4	3-5	4-6	5-6
Duration	3	5	4	6	7	2	4

c. Construct the network diagram from the following information : **03**

Activity	A	B	C	D	E	F	G
Predecessor	–	A	A	B	B	C, D	E, F

OR

Q.3. a. Explain the following terms: **07**

(1) Network (2) Job

(3) Event (4) Dummy act

b. The PERT activities of a project are given below: **10**

(1) Draw the network diagram.

(2) Find the Critical Path.

(3) Find the probability that the project will be completed in 20 months.

Activity	1–2	1–3	2–4	2–5	3–5	4–6	5–6
Duration	4	6	5	3	7	4	8
Variance	1	4	1	1/4	4	1	9

c. Draw a network diagram from the following information **03**

Activity	A	B	C	D	E	F
Predecessor	–	A	A	A	C, D	B, E

Q.4. a. Define Business Forecasting and explain its importance. **06**

b. The annual demand for an item is 20,000 units. **06**

The holding cost per unit per year is Rs. 2.

The ordering/setup cost per order is Rs. 500.

The shortage cost per unit per year is Rs. 8.

Find : (l) Economic Order Quantity (EOQ)

(2) Optimum Shortage Quantity

(3) Number of orders per year

c. Explain a without shortage structure of economic quantity in which the rate of demand is uniform and known and the rate of production is unlimited. **08**

OR

a. Explain the economic order quantity EOQ model with shortage allowance. **08**

b. The annual demand for an item is 2400 units. **08**
The cost per unit is Rs. 10.
The inventory carrying cost is 20% of the unit cost.
The ordering cost per order is Rs. 150.
Find :
(1) Economic Order Quantity (EOQ)
(2) Number of orders per year
(3) Optimum time interval between two orders
(4) Minimum total cost

c. According to the usual notation:
$R = 80$, $C_3 = 500$, $C_1 = 20$ Find the value of **EOQ.** **04**

Q.5. a. What factors should be considered while making business forecasts? **05**

b. Explain the newton's method for equal intervals. **08**

c. Find the missing value from the information below. **07**

(x)	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
u_x	5	9	15	?	?	45

OR

a. Explain the issues of business forecasting. **05**

b. From the following values, use Lagrange's formula to estimate the value of y for x = 3. **08**

X	**1**	**2**	**5**
Y	2	8	14

c. Derive Lagrange's divided difference formula for unequal intervals **07**