

1908000103050032
EXAMINATION FEBRUARY-MARCH 2024
BACHELOR OF COMMERCE (THIRD SEMESTER)
STATISTICS – IV

[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 (THIRD SEMESTER)**
 - b. Name of the Subject : **STATISTICS - IV**
 - c. Subject Code No : **1908000103050032**
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

SECTION A

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

5

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

- (1) સામાયિક શ્રેણીનું વિશ્લેષણ મદદરૂપ થાય છે
- (a) ભૂતકાળમાં ચલની વર્તણૂકને સમજવામાં
 - (b) ચલના ભાવિ વર્તનની આગાહી કરવામાં
 - (c) ભાવિ કામગીરીની યોજના બનાવવામાં
 - (d) ઉપરોક્ત તમામ

The time series analysis helps to

- (a) Understand the behaviour of a variable in the past
- (b) Predict the future behaviour of a variable
- (c) Plan future operations
- (d) All the above

- (2) એક મહિના માટે ફેક્ટરીમાં તાળાબંધી સામાયિક શ્રેણીના ઘટક સાથે સંકળાયેલું છે.
- અનિયમિત વધઘટ
 - દીર્ઘકાલીન વધઘટ
 - ચક્રીય વધઘટ
 - ઉપર્યુક્તમાંથી કોઈ નહિ

A lock-out in a factory for a month is associated with the component of a time series

- Irregular movement
 - Secular trend
 - Cyclic variation
 - None of the above
- (3) x અને y બે સબંધિત ચલ માટે નીચેના પૈકી કયું સાચું છે?
- $r_{xy} = -r_{yx}$
 - $r_{xy} = r_{yx}$
 - $r_{xy} > r_{yx}$
 - $r_{xy} < r_{yx}$

Which of the following is true for two correlated variables x and y ?

- $r_{xy} = -r_{yx}$
 - $r_{xy} = r_{yx}$
 - $r_{xy} > r_{yx}$
 - $r_{xy} < r_{yx}$
- (4) સતત ચલ x નું પ્રચલ n સાથેનું સંભાવના ઘટત્વ નીચે મુજબ છે.

$$f(x) = \frac{e^{-x} x^{n-1}}{\Gamma(n)} ; 0 \leq x < \infty \text{ અને } n > 0$$

તો વિચરણની કિંમત જણાવો

- n
- $2n$
- $\frac{n}{2}$
- $\frac{1}{n}$

The probability density function of continuous variable x with parameter n is as follows

$$f(x) = \frac{e^{-x} x^{n-1}}{\Gamma(n)} ; 0 \leq x < \infty \text{ અને } n > 0$$

State the value of variance.

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

(5) જો ચલ x એ પ્રચલ p અને q વાળું બીજા પ્રકારનો બીટા ચલ હોય તો તેનું સંભાવના ઘટત્વ વિધેય નીચેનામાંથી કયો છે?

- (a) $f(x) = \frac{1}{\beta(p,q)} \cdot \frac{x^{p-1}}{(1+x)^{p+q}} ; 0 < x < \infty \text{ અને } p, q > 0$
- (b) $f(x) = \frac{1}{\beta(p,q)} \cdot \frac{x^p}{(1+x)^{q-1}} ; 0 < x < \infty \text{ અને } p, q > 0$
- (c) $f(x) = \frac{1}{\beta(p,q)} \cdot \frac{x^{p+1}}{(1+x)^{q-1}} ; 0 < x < \infty \text{ અને } p, q > 0$
- (d) $f(x) = \frac{1}{\beta(p,q)} \cdot \frac{x^{p-1}}{(1+x)^q} ; 0 < x < \infty \text{ અને } p, q > 0$

If the variable x is a beta variable of the second type with parameter p and q , then which of the following is its probability function?

- (a) $f(x) = \frac{1}{\beta(p,q)} \cdot \frac{x^{p-1}}{(1+x)^{p+q}} ; 0 < x < \infty \text{ અને } p, q > 0$
- (b) $f(x) = \frac{1}{\beta(p,q)} \cdot \frac{x^p}{(1+x)^{q-1}} ; 0 < x < \infty \text{ અને } p, q > 0$
- (c) $f(x) = \frac{1}{\beta(p,q)} \cdot \frac{x^{p+1}}{(1+x)^{q-1}} ; 0 < x < \infty \text{ અને } p, q > 0$
- (d) $f(x) = \frac{1}{\beta(p,q)} \cdot \frac{x^{p-1}}{(1+x)^q} ; 0 < x < \infty \text{ અને } p, q > 0$

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

10

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

(1) નીચેનું સમીકરણ માસિક વલણ સમીકરણ છે

$$y = 40 + 4x$$

જેનું ઉદ્ગમ બિંદુ જાન્યુઆરી 2021 છે x નો એકમ એક માસ છે અને y માસિક વેચાણ Rs. '000 માં છે સમીકરણને વાર્ષિક વલણ સમીકરણમાં ફેરવો.

- (a) $y = 744 + 576x$
- (b) $y = 480 + 576x$
- (c) $y = 480 + 48x$
- (d) $y = 744 + 48x$

The following equation is the monthly trend equation

$$y = 40 + 4x$$

Whose origin is January 2021. The unit of x is one month and the monthly sales are in Rs '000. Convert the equation into the annual trend equation.

- (a) $y = 744 + 576x$
- (b) $y = 480 + 576x$
- (c) $y = 480 + 48x$
- (d) $y = 744 + 48x$

(2) એક વસ્તુના ઉત્પાદનનું માસિક વલણ સમીકરણ $y = 2300 + 30x$ છે તો નીચેનામાંથી કયું તેનું વાર્ષિક વલણ સમીકરણ છે?

- (a) $y = 27600 + 4320x$
- (b) $y = 26700 + 4230x$
- (c) $y = 27600 + 4230x$
- (d) $y = 26700 + 4320x$

If the monthly trend equation of a product is $y = 2300 + 30x$, then which of the following is its annual trend equation?

- (a) $y = 27600 + 4320x$
- (b) $y = 26700 + 4230x$
- (c) $y = 27600 + 4230x$
- (d) $y = 26700 + 4320x$

(3) બે નિયતસબંધ રેખા $x + 2y = 5$ અને $2x + 3y = 8$ તથા $\sigma_y^2 = 4$

આપેલા છે તો σ_x^2 ની કિંમત છે

- (a) 12
- (b) $\frac{27}{4}$
- (c) 6
- (d) ઉપરનામાંથી કોઈ નહીં

Given the two regression lines $x + 2y = 5$ and $2x + 3y = 8$ and $\sigma_y^2 = 4$,

the value of σ_x^2 is

- (a) 12
- (b) $\frac{27}{4}$
- (c) 6
- (d) None of these

- (4) જો y ની x પરની નિયતસખંધ રેષા $y = 35 + 2x$ અને $Cov(x, y) = 50$, હોય તો x ના પ્રમાણિત વિચલનનું મૂલ્ય કેટલું છે?
- (a) 5
 (b) 25
 (c) 100
 (d) 10

If the regression line y on x is $y = 35 + 2x$ and $Cov(x, y) = 50$, What is the value of the standard deviations of x .

- (a) 5
 (b) 25
 (c) 100
 (d) 10

- (5) $\sqrt{\frac{7}{2}}$ ની કીમત શોધો.

- (a) $\frac{15}{8} \pi$
 (b) $\frac{8}{15} \pi$
 (c) $\frac{3}{4} \pi$
 (d) $\frac{1}{2} \pi$

Find the value of $\sqrt{\frac{7}{2}}$

- (a) $\frac{15}{8} \pi$
 (b) $\frac{8}{15} \pi$
 (c) $\frac{3}{4} \pi$
 (d) $\frac{1}{2} \pi$

SECTION B

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

8

Answer the following questions. (Any four)

- (1) વાર્ષિક વલણ સમીકરણ $y = 96 + 28.8x + 4x^2$ ને માસિક વલણ સમીકરણ માં ફેરવો.

Convert the following yearly equation into monthly trend equation

$$y = 96 + 28.8x + 4x^2$$

(2) કંપનીના વેચાણનું સુરેખ વલણ કિંમત 1995 માં રૂ. 6,50,000 હતી અને તે પ્રતિ વર્ષ રૂ. 16,500 થી વધે છે.

(1) વલણ સમીકરણ લખો.

(2) જો કંપનીને ખબર હોય કે 1998 માં તેનું વેચાણ અનુમાનિત વલણના વેચાણ કરતાં 10% ઓછું હશે, તો 1998 માં તેનું અપેક્ષિત વેચાણ શોધો.

The linear trend of sales of a company is Rs. 6,50,000 in 1995 and it rises by Rs. 16,500 per year.

(1) Write down the trend equation.

(2) If the company knows that its sales in 1998 will be 10% below the forecasted trend sales, find its expected sales in 1998.

(3) બે ચલ x અને y વચ્ચેનો સહસબંધાંક 0.52 અને તેમનું સહવિચરણ 23.4 છે જો x નું વિચરણ 81 હોય તો y નું પ્રમાણિત વિચલન શોધો.

The correlation between two variables x and y is 0.52 and their covariance is 23.4 . If the variance of x is 81, find the standard deviation of y .

(4) જો $r = 0.75, \sigma_x = 2, \sigma_y = 4$ હોય તો b_{yx} મૂલ્ય શું છે?

If $r = 0.75, \sigma_x = 2, \sigma_y = 4$ then what is the value of b_{yx} ?

(5) નિયતસબંધાંકની વ્યાખ્યા આપો.

Give the definition of regression coefficient.

(6) જો x અને y અનુક્રમે પ્રચલ m અને n વડે નિરપેક્ષ ગામા ચલો હોય તો, બતાવો કે $x + y$ એ પ્રચલ $m + n$ વડે ગામા ચલ છે

If x and y are independent gamma variables with parameter m and n respectively, then show that $x + y$ is the gamma variable with the parameter $m + n$

(7) જો ચલ x એ p અને q પ્રચલવાળો પ્રથમ પ્રકારનો બીટા ચલ હોય તો સાબિત કરો

$$E\left(\frac{1}{x}\right) = \frac{p+q-1}{p-1}$$

If variable x is a second kind of beta variate with parameter p and q , then

$$\text{prove that } E\left(\frac{1}{x}\right) = \frac{p+q-1}{p-1}$$

(8) ગામા વિતરણના કોઈ પણ ચાર ગુણધર્મો જણાવો.

State any four properties of gamma distribution.

Q.3 (A) સામાયિક શ્રેણીના વિશ્લેષણનું મહત્વ સમજાવો અને આકસ્મિક વધઘટ સમજાવો. 5

Explain the importance of Time series analysis and explain random variation.

(B) બીજા પ્રકારના બીટા વિતરણનો મધ્યક અને વિચરણ મેળવો. 4

Obtain the mean and variance of the beta distribution of Second kind.

(C) નિયતસબંધાંકની કિંમત ઉદ્ગમ બિંદુ પરિવર્તનથી નિરપેક્ષ છે પરંતુ અને સ્કેલ પરિવર્તન થી નિરપેક્ષ નથી એમ બતાવો. 4

Show that the value of the regression coefficient is an independent of change of origin but not independent of change of scale.

અથવા

OR

(A) સામાયિક શ્રેણી એટલે શું ? સામાયિક શ્રેણીના વિશ્લેષણની ન્યુનત્તમ વર્ગની રીત સમજાવો. 5

What is Time Series? Explain the method of least square of time series analysis.

(B) સતત ચદ્ચ્ચ ચલ x નું પ્રચલ n સાથેનું સંભાવના ઘટત્વ 4

$$f(x) = \frac{e^{-x} x^{n-1}}{n!} ; 0 \leq x \leq \infty \text{ અને } n > 0$$

હોય તો સાબિત કરો કે ઉદ્ગમ બિંદુ સાપેક્ષ પ્રઘાત સર્જક વિધેય $M_0(t) = (1-t)^{-n}$ છે

The probability density function of the continuous random variable x with parameter n is

$$f(x) = \frac{e^{-x} x^{n-1}}{n!} ; 0 \leq x \leq \infty \text{ અને } n > 0$$

Then Prove that moment generating function $M_0(t) = (1-t)^{-n}$

(C) નીચેની માહિતી પરથી y ની x પર ની નિયતસબંધાંક રેખા શોધો તથા જ્યારે $x = 600$ ત્યારે y ની કિંમત નું આગણન કરો. 4

	x	y
સરેરાશ	508.4	26.7
પ્રમાણિત વિચલન	36.8	4.6
સહસંબંધાંક	0.52	

From the following data find the regression line of y on x and calculate the value of y when $x = 600$

	x	y
Average	508.4	26.7
Standard deviation	36.8	4.6
Coefficient of correlation	0.52	

Q.4 (A) નીચેનામાંથી કોઈ પણ એકનો જવાબ આપો.

8

Answer any one of the following.

(1) નીચે આપેલ માહિતી પરથી ચલિત સરેરાશની રીતે મોસમી વધઘટ અને અનિયમિત વધઘટ શોધો.

વર્ષ	મોસમ			
	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4
2019	65	58	56	61
2020	68	63	63	80
2021	70	59	56	52
2022	60	55	51	58

From the data given below, find the seasonal fluctuations and irregular fluctuations by the moving average method.

Year	season			
	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4
2019	65	58	56	61
2020	68	63	63	80
2021	70	59	56	52
2022	60	55	51	58

(2) જો x પ્રમાણિત પ્રમાણ્ય ચલ હોય તો સાબિત કરો કે

(a) $\frac{x^2}{2}$ નું ઉદ્ગમ બિંદુ સાપેક્ષ પ્રધાત સર્જક વિધેય $(1 - t)^{-\frac{1}{2}}$ છે.

(b) $\frac{x^2}{2}$ એ પ્રચલ $\frac{1}{2}$ વડે ગામા ચલ છે.

If x standard normal variate then Prove that,

(a) The moment generating function about origin of $\frac{x^2}{2}$ is $(1 - t)^{-\frac{1}{2}}$

(b) $\frac{x^2}{2}$ is a gamma variate with parameter $\frac{1}{2}$

(B) નીચેનામાંથી કોઈ પણ એકનો જવાબ આપો.

6

Answer any one of the following.

(1) ન્યુનતમ વર્ગની રીતે x ની y પરની નિયતસબંધ રેખાનું સમીકરણ મેળવો. દર્શાવો કે સહસબંધાંક ની કિંમત હંમેશા -1 અને $+1$ ની વચ્ચે હોય છે.

Find the equation of the regression line of y on x by the least squares method. Show that the value of the correlation coefficient is always lies between -1 and $+1$.

(2) નીચેની માહિતી પરથી ન્યુનતમ વર્ગની રીતે રૈખિક વલણ સમીકરણનું અન્વાયોજન કરો અને અલ્પકાલીન વધઘટ શોધો. 2024 ના વર્ષના વેચાણનું અનુમાન કરો.

વર્ષ	2017	2018	2019	2020	2021	2022
વેચાણ (હજાર એકમોમાં)	132	142	157	170	191	188

From the following data, fit a linear trend equation by using least-squares method and find the short-term variation. Estimate the sales for the 2024.

Year	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Sales in (thousand units)	132	142	157	170	191	188
