RAN-2408000604020009

RAN-2408000604020009

S.Y.B.Com (Sem. - IV) Examination October - 2025

Major - Statistics paper - IV (Mathematical Economics)

Time: 2 Hours] **[Total Marks: 50**

સૂચના : / Instructions

(1) ઉપરોક્ત દર્શાવેલ વિગતો ઉત્તરવહી પર અવશ્ય લખવી.
Fill up strictly the above details on your answer book

(2) જમણી બાજુના અંક પ્રશ્નના પુરા ગુણ દર્શાવે છે.
The numbers on the right indicate the full marks for the question.

(3) જરૂરી ગણતરી જવાબના ભાગ રુપે દર્શાવો.
Show the required calculations as part of the answer.

Seat No.:

Student's Signature

પ્ર. 1 નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો. (કોઈ પણ પાંચ) **(10)**

(1) ખાંડનો ભાવ કિલોગ્રામદીઠ ₹ 6.80 હોય ત્યારે તેની માંગ 2,400 કિલોગ્રામ હતી અને જ્યારે ભાવ કિલોગ્રામદીઠ ₹ 8.40 થયો ત્યારે તેની માંગ ઘટીને 1,600 કિલોગ્રામ થઈ તો ખાંડની માંગની મૂલ્યસાપેક્ષતા કેટલી થશે?

(2) પુરવઠા વિધેય $x = 5 + 2p^2$ માટે $p = 2$ આગળ પુરવઠાની મૂલ્યસાપેક્ષતા કેટલી છે?

(3) સીમાંત તુષ્ટિગુણ એટલે શું?

(4) જો $r_{12} = r_{13} = r_{23} = 0.6$ હોય તો $R^2_{1(23)}$ની કિંમત શોધો.

(5) દર્શાવો કે બહુચલિય સહસંબંધાંકની કિંમત હંમેશા શૂન્ય કે તેથી વધુ હોય છે.

(6) જો $r_{13.2} = -0.2$, $r_{13} = -0.4$, $r_{23} = -0.5$ હોય તો r_{12} શોધો.

(7) જો $r_{12.3} = 0.75$, $\sigma_{1.3} = 2$ અને $\sigma_{2.3} = 3$ હોય તો $b_{12.3}$ શોધો.

પ્ર. 2 (A) એક ટ્રાન્ઝિસ્ટર ઉત્પાદક ₹ $\left(\frac{x^2}{10} + 15x + 100\right)$ના કુલ ખર્ચે દરરોજ x ટ્રાન્ઝિસ્ટર બનાવે છે. તે એકપક્ષી ઈજારદાર છે તેના બજારમાં માંગનું વિધેય $x = 480 - 2p$ છે મહત્તમ નફો મેળવવા માટે દરરોજ કેટલા ટ્રાન્ઝિસ્ટર બનાવવા પડે? મહત્તમ નફો પણ શોધો. **(5)**

(B) એક સિનેમાગૃહમાં 1600 બેઠકો છે. જ્યારે ટિકિટની કિંમત ₹ 2.00 હોય છે ત્યારે 600 બેઠકો ખાલી રહે છે અને જ્યારે ટિકિટની કિંમત ₹ 2.50 રાખવામાં આવે છે ત્યારે 880 બેઠકો ભરાય છે. જો ટિકિટની કિંમત p અને પ્રેક્ષકોની હાજરી x હોય તો માંગનો નિયમ $x = \frac{\alpha}{p} + \beta$ છે, જ્યાં α અને β અચલાંકો છે. અચલાંકો નક્કી કરો અને માંગના વિધેયનું ચોક્કસ સ્વરૂપ લખો. જો આખું થિયેટર સંપૂર્ણ ભરવું હોય તો ટિકિટનો દર શું રાખવો જોઈએ? **(5)**

(C) $u = xy + 2x$ એક ગ્રાહકનું તુષ્ટિગુણ વિધેય છે. જો ગ્રાહકની આવક 60 રૂપિયા હોય અને બે વસ્તુઓની કિંમત અનુક્રમે ₹ 4 અને ₹ 2 હોય તો બજેટની મર્યાદમાં રહી તુષ્ટિગુણ મહત્તમ થાય તે માટે x અને y નો જથ્થો શોધો. **(4)**

OR

પ્ર. 2 (A) પ્રચલિત સંકેત અનુસાર સાબિત કરો કે, **(5)**

$$\eta = \frac{AR}{AR - MR}$$

(B) માંગ અને પુરવઠાના નિયમો અનુક્રમે $D = 122 - 2p$ અને $S = 2p^2 - 10p + 2$ હોય તો બજાર સમતુલા કિંમત અને જથ્થો મેળવો. **(5)**

(C) x દિવસો (8 કલાક પ્રતિ દિવસ) ની મહેનત અને y એકર જમીનમાંથી z ક્વિન્ટલ ચોખા થવા માટેનું ઉત્પાદન વિધેય $Z = kx^{\alpha}y^{1-\alpha}$ છે. જો 100 એકર જમીનમાંથી 800 કલાક મહેનત કરતાં 400 ક્વિન્ટલ ચોખા થાય છે અને તેટલી જ જમીનમાંથી 1800 કલાક મહેનત કરતાં 600 ક્વિન્ટલ ચોખા થાય છે તો અચલ k અને α શોધો. જો 1800 કલાક મહેનત કરવામાં આવે તો 144 એકરમાં કેટલા ચોખા થશે? **(4)**

પ્ર. 3 (A) નીચેની માહિતી પરથી X_1 ની X_2 અને X_3 પરની નિયતસબંધ સમીકરણ મેળવો. **(7)**

X_1	20	15	25	26	29
X_2	12	13	16	15	24
X_3	13	15	12	16	14

(B) જો $r_{12} = 0.35$, $r_{13} = 0.52$, અને $r_{23} = 0.65$ હોય તો $r_{12.3}$ અને $R_{2(13)}$ શોધો. **(7)**

OR

(A) જો $\overline{X}_1 = 4, \overline{X}_2 = 5, \overline{X}_3 = 6, \sigma_1 = 3, \sigma_2 = 4, \sigma_3 = 2, r_{12} = 0.6, r_{13} = 0.3, r_{23} = 0.25$, હોય તો X_1 નું X_2 અને X_3 પરનું નિયતસબંધ રેખાનું સમીકરણ મેળવો. તથા જો $X_2 = 7$ અને $X_3 = 9$ હોય તો X_1 ની કિમતનું આગણન કરો. **(7)**

(B) જો $\sigma_1 = 1.8, \sigma_2 = 3.6, \sigma_3 = 0.6, r_{12} = 0.35, r_{13} = 0.5$, અને $r_{23} = 0.65$ હોય તો $\sigma_{12.3}$ અને $R_{3(12)}$ શોધો. **(7)**

પ્ર. 4. **નીચેનામાંથી કોઇ પણ ત્રણ પ્રશ્નોના જવાબ આપો.** **(12)**

(1) નીચેના પદો સમજાવો.
(1) બજાર સમતુલા
(2) સીમાંત આવક
(3) કુલ ખર્ચ અને સરેરાશ ખર્ચ

(2) પ્રચલિત સંકેત અનુસાર સાબિત કરો કે

$$b_{12.3} = \frac{b_{12} - b_{13}b_{32}}{1 - b_{23}b_{32}}$$

(3) પ્રચલિત સંકેત અનુસાર સાબિત કરો કે

$$\sigma_{1.23}^2 = \frac{\sigma_1^2(1 - r_{12}^2 - r_{13}^2 - r_{23}^2 + 2r_{12}r_{13}r_{23})}{1 - r_{23}^2}$$

(4) બહુચલીય સહસબંધાંકની વ્યાખ્યા આપી પ્રચલિત સંકેત અનુસાર સાબિત કરો કે,
$1 - R_{1(23)}^2 = 1(1 - r_{12}^2)(1 - r_{13.2}^2)$

(5) આંશિક સહસબંધાંકની વ્યાખ્યા આપો અને પ્રચલિત સંકેતો અનુસાર સાબિત કરો કે,

$$r_{12.3} = \frac{r_{12} - r_{13}r_{23}}{\sqrt{1 - r_{13}^2}\sqrt{1 - r_{23}^2}}$$

ENGLISH VERSION

Q. 1 Answer the following questions. (Any five) **(10)**

(1) When the price of sugar was ₹ 6.80 per kg, its demand was 2,400 kg and when the price decreased to ₹ 8.40 per kg, its demand decreased to 1,600 kg. What will be the elasticity of the demand for sugar?

(2) What is the value of elasticity of supply at $p = 2$ for supply function $x = 5 + 2p^2$?

(3) What is marginal utility?

(4) If $r_{12} = r_{13} = r_{23} = 0.6$ then find the value of $R^2_{1(23)}$.

(5) Show that the value of the multiple correlation coefficient is always zero or greater.

(6) If $r_{13.2} = -0.2$, $r_{13} = -0.4$, $r_{23} = -0.5$ then find r_{12}.

(7) If $r_{12.3} = 0.75$, $\sigma_{1.3} = 2$ and $\sigma_{2.3} = 3$ then find $b_{12.3}$.

Q. 2 (A) A transistor producer makes x transistors daily at total cost ₹ $\left(\frac{x^2}{10} + 15x + 100\right)$. He is monopolist. Its demand function in market is $x = 480 - 2p$. How many transistors he makes daily to get maximum profit? Also find maximum profit. **(5)**

(B) A cinema hall has 1600 seats. When the ticket price is Rs. 2.00 then 600 seats remain vacant and when the ticket price is Rs. 2.50 then 880 seats are occupied. If the ticket price is p and the audience attendance is x, then the demand function is $x = \frac{\alpha}{p} + \beta$, where α and β are constant. Determine the constants and write the exact form of the demand function. If the entire theatre is to be filled, what should be the ticket price? **(5)**

(C) $u = xy + 2x$ is the consumer's utility function. If the consumer's income is Rs. 60 and two goods are priced at Rs. 4 and Rs. 2 respectively, find the quantities of x and y to maximize utility within the budget limit. **(4)**

OR

Q. 2 (A) Prove that as usual notation, **(5)**

$$\eta = \frac{AR}{AR - MR}$$

(B) If the laws of demand and supply are $D = 122 - 2p$ and $S = 2p^2 - 10p + 2$ respectively, find the market equilibrium price and quantity. **(5)**

(C) The production function for producing Z quintals of rice from x days (8 hours per day) of labour and y acres of land is $Z = kx^{\alpha}y^{1-\alpha}$. If 400 quintals of rice are produced from 100 acres of land after 800 hours of labour and 600 quintals of rice are produced from the same amount of land after 1800 hours of labour, then find the constants k and α. If 1800 hours of labour are used, how much rice will be produced from 144 acres? **(4)**

Q. 3 (A) Obtain regression equation X_1, on X_2 and X_3 From the following data, **(7)**

X_1	20	15	25	26	29
X_2	12	13	16	15	24
X_3	13	15	12	16	14

(B) If $r_{12} = 0.35$, $r_{13} = 0.52$, and $r_{23} = 0.65$ then find $r_{12.3}$ and $R_{2(13)}$. **(7)**

OR

(A) If $\overline{X}_1 = 4$, $\overline{X}_2 = 5$, $\overline{X}_3 = 6$, $\sigma_1 = 3$, $\sigma_2 = 4$, $\sigma_3 = 2$, $r_{12} = 0.6$, $r_{13} = 0.3$, $r_{23} = 0.25$, then obtain regression equation of X_1 on X_2 and X_3 and estimate the value of X_1 when $X_2 = 7$ and $X_3 = 9$. **(7)**

(B) If $\sigma_1 = 1.8$, $\sigma_2 = 3.6$, $\sigma_3 = 0.6$, $r_{12} = 0.35$, $r_{13} = 0.5$, and $r_{23} = 0.65$ then find $\sigma_{12.3}$ and $R_{3(12)}$. **(7)**

Q. 4. Answer any three of the following questions. (12)

(1) Explain the following terms.

(1) Market equilibrium

(2) Marginal revenue

(3) Total cost and average cost

(2) Prove that as a usual notation,

$$b_{12.3} = \frac{b_{12} - b_{13} b_{32}}{1 - b_{23} b_{32}}$$

(3) Prove that as a usual notation,

$$\sigma_{1.23}^2 = \frac{\sigma_1^2 (1 - r_{12}^2 - r_{13}^2 - r_{23}^2 + 2 r_{12} r_{13} r_{23})}{1 - r_{23}^2}$$

(4) Give the definition of multiple correlation coefficient and prove that as usual notation.

$1 – R_{1(23)}^2 = 1 (1 – r_{12}^2)(1 – r_{13.2}^2)$

(5) Give the definition of Partial correlation and prove that as the usual notation that,

$$r_{12.3} = \frac{r_{12} - r_{13} r_{23}}{\sqrt{1 - r_{13}^2}\sqrt{1 - r_{23}^2}}$$