

**2308000104051006**  
**EXAMINATION NOVEMBER 2024 (ATKT EXAM)**  
**BACHELOR OF COMMERCE (FOURTH SEMESTER)**  
**STATISTICS PAPER – VI (PRINCIPAL)**

[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 (FOURTH SEMESTER)**
- b. Name of the Subject : **STATISTICS PAPER – VI (PRINCIPAL)**
- c. Subject Code No : **2308000104051006**

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. At Market equilibrium...

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| (a) Demand = Supply | (b) Demand > Supply |
| (c) Demand < Supply | (d) Demand ≠ Supply |

2. When the demand curve is parallel to the x-axis, what would be its Elasticity of demand?

- |                     |                |
|---------------------|----------------|
| (a) $\eta = \alpha$ | (b) $\eta = 1$ |
| (c) $\eta > 1$      | (d) $\eta < 1$ |



4. In usual notation,  $\sigma_1 = 1$ ,  $r_{12} = 0.5$  and  $r_{13.2} = 0.7$  then  $\sigma_{1.23}^2 =$  \_\_\_\_\_.
- (a) 0.2825 (b) 0.3825  
(c) 0.5285 (d) 0.8225
5. If the chi-square distribution has 10 degree of freedom, then the relation between  $\mu'_3$  and  $\mu'_2$  is \_\_\_\_\_.
- (a)  $\mu'_3 = 14 \mu'_2$  (b)  $\mu'_3 = 12 \mu'_2$   
(c)  $\mu'_3 = \frac{3}{4} \mu'_2$  (d)  $\mu'_3 = \frac{1}{4} \mu'_2$

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

**8**

- (1) If  $C = \frac{x^2}{20} + 10x + 100$  is a function of production cost, what will be the marginal cost when production is 20 units?
- (2) What is marginal revenue?
- (3) The following information is obtained for a trivariate distribution.  
 $r_{12} = 0.6$ ,  $r_{13} = -0.4$ ,  $r_{23} = 0.7$   
Is the information consistent?
- (4) Show that, the value of the multiple correlation coefficient  $R_{1(23)}$  is always positive or zero.
- (5) If  $r_{23} = 1$  then prove that  $r_{12}^2 = r_{13}^2$ .
- (6) Write any two properties of  $t$  - distribution.
- (7) Write the probability distribution of F -distribution and state its two properties.
- (8) Show that the sum of two chi-square variate is also a chi-square variate,

- Q.3** (A) If demand function is  $x = f(P)$  and its elasticity of demand is  $e$  then show that for the functions  $P \cdot f(P)$  and  $\frac{f(P)}{P}$  the elasticity of demand is  $e - 1$  and  $e + 1$  respectively.

**4**

- (B) Prove that as usual notation,

$$b_{12.3} \frac{\sigma_1}{\sigma_2} \cdot \frac{r_{12} - r_{13}r_{23}}{1 - r_{23}^2}$$

**4**

- (C) Prove that, the mean of  $F$  - distribution with  $n_1$  and  $n_2$  degrees of freedom is  $\frac{n_2}{n_2 - 2}$ .

**5**

**OR**

(A) Prove that as usual notation, 4

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

(B) Define the multiple correlation coefficient  $R_{1(23)}$ . Prove that 4

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

(C) Define Student –  $t$  distribution. Obtain its variance. 5

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

(a) The demand function and total cost function for a monopolist are as follows:

$$5x = 375 - 3p \text{ (Demand function)}$$

$$500 + 13x + -\frac{1}{5}x^2 \text{ (Cost function)}$$

How much will a monopolist produce to get maximum profit? Find the price for maximum profit and the maximum profit.

(b) If the demand function of a commodity is  $x = 16 - \sqrt{p}$  and the supply function is  $x = 5 + 3\sqrt{p}$ ,

(1) Find the elasticity of demand at  $p = 64$ .

(2) Find the elasticity of supply at  $p = 14$ .

(a) Define  $\chi^2$  – distribution with  $n$  degree of freedom. Obtain its moment generating function.

(b) Explain the relationship between the  $t$  and  $F$  distributions.

**(B) Answer any one of the following. 6**

(1) Explain the elasticity of demand and interpret its types.

(2) The following values are obtained from the three associated variables  $X_1, X_2$  and  $X_3$ .

$\bar{X}_1 = 6$	$\bar{X}_2 = 7$	$\bar{X}_3 = 8$
$\sigma_1 = 1$	$\sigma_2 = 2$	$\sigma_3 = 3$
$r_{12} = 0.6$	$r_{13} = 0.7$	$r_{23} = 0.8$

- (a) Obtain the regression equation of  $X_3$  on  $X_1$  and  $X_2$ .  
 (b) Estimate the value of  $X_3$  for  $X_1 = 4$  and  $X_2 = 5$ .

\*\*\*\*\*

Gujarati Version

[Max. Marks:50]

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

5

(1) બજાર સમતુલા આગળ...

- (a) માંગ = પુરવઠો  
 (b) માંગ > પુરવઠો  
 (c) માંગ < પુરવઠો  
 (d) માંગ  $\neq$  પુરવઠો

(2) જ્યારે માંગ વક્ર  $x$ -અક્ષને સમાંતર હોય, ત્યારે તેની માંગની મુલ્યસાપેક્ષતા શું હશે?

- (a)  $\eta = \alpha$   
 (b)  $\eta = 1$   
 (c)  $\eta > 1$   
 (d)  $\eta < 1$

(3) બહુવિધ સહસંબંધાંકને  $r_{12}$ ,  $r_{13}$ , અને  $r_{23}$  ના પદોમાં \_\_\_\_\_ વડે દર્શાવવામાં આવે છે.

- (a)  $R_{1(23)} = \sqrt{\frac{r_{12}^2 + r_{13}^2 - 2r_{12}r_{13}r_{23}}{1 - r_{23}^2}}$   
 (b)  $R_{1(23)} = \sqrt{\frac{r_{12}^2 + r_{13}^2 + 2r_{12}r_{13}r_{23}}{1 - r_{23}^2}}$   
 (c)  $R_{1(23)} = \sqrt{\frac{r_{12}^2 + r_{13}^2 - 2r_{12}r_{13}r_{23}}{1 + r_{23}^2}}$   
 (d)  $R_{1(23)} = \sqrt{\frac{r_{12}^2 - r_{13}^2 - 2r_{12}r_{13}r_{23}}{1 - r_{23}^2}}$

(4) શૂન્ય ક્રમના અવશિષ્ટ ચલના પ્રાથમિક અનુગ એ પ્રથમ ક્રમના અવશિષ્ટ ચલના ગૌણ અનુગ પૈકીનો હોય તો તેમના ગુણાકારનો સરવાળો \_\_\_\_\_ થાય છે.

- (a) એક બરાબર  
 (b) એક થી વધુ  
 (c) એક થી ઓછો  
 (d) શૂન્ય

(5) બે નિદર્શ વિચરણના ગુણોત્તરનું વિતરણ \_\_\_\_\_ તરીકે ઓળખાય છે.

- (a) સ્ટુડન્ટ - t વિતરણ  
 (b) સ્નેડેકોર - F વિતરણ  
 (c) કાય-સ્કવેર વિતરણ  
 (d) ઉપરોક્તમાંથી કોઈ નહીં

- (1) ગોળનો ભાવ કિલોગ્રામદીઠ ₹ 2 થી ₹ 3 થાય છે ત્યારે પુરવઠો 2000 કિલોગ્રામથી વધીને 2500 કિલોગ્રામ થાય છે તો ગોળના પુરવઠાની મુલ્યસાપેક્ષતા કેટલી?
- (a)  $\frac{9}{5}$  (b)  $\frac{5}{9}$  (c)  $\frac{2}{5}$  (d)  $\frac{5}{2}$
- (2) એક ઈજારદારની માંગ અને ખર્ચ વિધેય નીચે મુજબ છે.  
 $x = 75 - 3p$   
 $C = 100 + 3x$   
 નફાનું વિધેય નીચેનામાંથી કયું છે?
- (a)  $p_t = 22x - \frac{1}{3}x^2 - 100$  (b)  $p_t = 25x - \frac{2}{3}x^2 - 100$   
 (c)  $p_t = 22x + \frac{1}{3}x^2 + 100$  (d)  $p_t = 11x - \frac{1}{4}x^2 - 100$
- (3) જો  $r_{31.2} = 0.446, r_{32.1} = 0.42, \sigma_{3.2} = 2.113, \sigma_{1.2} = 2.320, \sigma_{3.1} = 2.085$  અને  $\sigma_{2.1} = 2.056$  તો નીચેનામાંથી કયું  $X_3$  નું  $X_1$  અને  $X_2$  પરનું નિયતસંબંધ સમીકરણ નીચેનામાંથી કયું છે?
- (a)  $x_3 = 0.206x_1 + 0.325x_2$  (b)  $x_3 = 0.126x_1 + 0.046x_2$   
 (c)  $x_3 = 0.406x_1 + 0.426x_2$  (d)  $x_3 = 0.465x_1 + 0.495x_2$
- (4) પ્રચલિત સંકેતમાં,  $\sigma_1 = 1, r_{12} = 0.5$  અને  $r_{13.2} = 0.7$  તો  $\sigma_{1.23}^2 = \underline{\hspace{2cm}}$ .
- (a) 0.2825 (b) 0.3825  
 (c) 0.5285 (d) 0.8225
- (5) જો કાય-સ્ક્વેર વિતરણમાં સ્વતંત્રતાની માત્રા 10 હોય, તો  $\mu'_3$  અને  $\mu'_2$  વચ્ચેનો સંબંધ            છે.
- (a)  $\mu'_3 = 14 \mu'_2$  (b)  $\mu'_3 = 12 \mu'_2$   
 (c)  $\mu'_3 = \frac{3}{4} \mu'_2$  (d)  $\mu'_3 = \frac{1}{4} \mu'_2$

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

8

- (1) જો  $C = \frac{x^2}{20} + 10x + 100$  એ ઉત્પાદન ખર્ચનું વિધેય હોય તો જ્યારે ઉત્પાદન 20 એકમોનું હોય ત્યારે સિમાંત ખર્ચ કેટલો થશે?
- (2) સિમાંત આવક એટલે શું?
- (3) એક ત્રિયલ વિતરણ માટે નીચેની માહિતી મળે છે.  
 $r_{12} = 0.6, r_{13} = -0.4, r_{23} = 0.7$  શું માહિતી સંગત છે?

- (4) બહુયલિય સહસબંધાંક  $R_{1(23)}$  ની કિંમત હંમેશા ધન અથવા શૂન્ય હોય છે, એમ બતાવો.
- (5) જો  $r_{23} = 1$  હોય તો સાબિત કરો કે  $r_{12}^2 = r_{13}^2$ .
- (6)  $t$  - વિતરણનાં કોઈ પણ બે ગુણધર્મો લખો.
- (7)  $F$  - વિતરણનું સંભાવના વિધેય લખો અને તેના બે ગુણધર્મો જણાવો.
- (8) બે કાય-સ્ક્વેર ચલનો સરવાળો કાય-સ્ક્વેર ચલ હોય છે એમ બતાવો.

- Q.3** (A) જો માંગનું વિધેય  $x = f(P)$  અને માંગની મૂલ્યસાપેક્ષતા  $e$  હોય તો  $p \cdot f(p)$  અને  $\frac{f(p)}{p}$  વિધેયો માટે મૂલ્ય સાપેક્ષતા  $e - 1$  અને  $e + 1$  થશે એમ દર્શાવો. **4**
- (B) પ્રચલિત સંકેત અનુસાર સાબિત કરો કે,  $b_{12.3} \frac{\sigma_1}{\sigma_2} \cdot \frac{r_{12} - r_{13}r_{23}}{1 - r_{23}^2}$  **4**
- (C) સાબિત કરો કે,  $n_1$  અને  $n_2$  સ્વાતંત્ર્ય માત્રાવાળા  $F$ -વિતરણનો મધ્યક  $\frac{n_2}{n_2 - 2}$  છે. **5**

**OR**

- (A) પ્રચલિત સંકેત અનુસાર સાબિત કરો કે, **4**
- $$\eta = \frac{AR}{AR - MR}$$
- (B) બહુયલિય સહસબંધાંક  $R_{1(23)}$  ની વ્યાખ્યા આપો. સાબિત કરો કે, **4**
- $$R_{1(23)}^2 = \frac{r_{12}^2 + r_{13}^2 - 2r_{12}r_{13}r_{23}}{1 - r_{23}^2}$$
- (C) સ્ટુડન્ટ -  $t$  વિતરણની વ્યાખ્યા આપો. તેનું વિચરણ મેળવો. **5**

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

- (a) એક ઈજારદાર માટે માંગ વિધેય અને કુલ ખર્ચ વિધેય નીચે મુજબ છે :
- $5x = 375 - 3p$  (માંગ વિધેય)
- $500 + 13x + \frac{1}{2}x^2$  (ખર્ચ વિધેય)
- અધિકતમ નફો મેળવવા ઈજારદાર કેટલું ઉત્પાદન કરશે? અધિકતમ નફા માટેની કિંમત અને અધિકતમ નફો શોધો.
- (b) જો એક વસ્તુનું માંગ વિધેય  $x = 16 - \sqrt{p}$  અને પુરવઠા વિધેય  $x = 5 + 3 - \sqrt{p}$  હોય,

- (1)  $p = 64$  આગળ માગની મૂલ્યસાપેક્ષતા શોધો.  
 (2)  $p = 14$  આગળ પુરવઠાની મૂલ્યસાપેક્ષતા શોધો.

(a)  $n$  સ્વતંત્ર માત્રાવાળો  $\chi^2$  વિતરણની વ્યાખ્યા આપો. તેનું પ્રધાત સર્જક વિધેય મેળવો.

(b)  $t$  અને  $F$  વિતરણ વચ્ચેનો આંતર સબંધ સમજાવો.

6

**(B) નીચેનામાંથી કોઈ પણ એકનો જવાબ આપો.**

- (1) માંગની મૂલ્યસાપેક્ષતા સમજાવો અને તેના પ્રકારોનું અર્થઘટન કરો.  
 (2) નીચેના મૂલ્યો ત્રણ સંબંધિત ચલો  $X_1$ ,  $X_2$ , અને  $X_3$  પરથી મેળવવામાં આવ્યા છે.

$\bar{X}_1 = 6$	$\bar{X}_2 = 7$	$\bar{X}_3 = 8$
$\sigma_1 = 1$	$\sigma_2 = 2$	$\sigma_3 = 3$
$r_{12} = 0.6$	$r_{13} = 0.7$	$r_{23} = 0.8$

- (a)  $X_3$  નું  $X_1$  અને  $X_2$  પરનું નિયતસબંધ સમીકરણ મેળવો.  
 (b)  $X_1 = 4$  અને  $X_2 = 5$  માટે  $X_3$  ની કિંમતનો અંદાજ કાઢો.

\*\*\*\*\*END\*\*\*\*\*