



SB-0411

Second Year B. Com. Examination

March / April - 2011

Statistics : Paper - II

Time : 3 Hours]

[Total Marks : 70

સૂચના :

(૧)

નીચે દર્શાવેલ નિશાનીવાળી વિગતો ઉત્તરવહી પર અવશ્ય લખવી.  
Fillup strictly the details of signs on your answer book.

Name of the Examination :  
S. Y. B. COM.

Name of the Subject :  
STATISTICS : PAPER - 2

Subject Code No. : 0 4 1 1 Section No. (1, 2,.....) : NIL

Seat No. :

Student's Signature

(૨) જમણી બાજુના અંક પ્રશ્નના પૂરા ગુણ સૂચવે છે.

(૩) આલેખપત્રો, સાંખ્યિકીય કોષ્ટકો વિનંતી કરવાથી આપવામાં આવશે.

૧ નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો : ૧૦

(૧) બે નિયતસંબંધ સમીકરણો  $y - 2x + 11 = 0$  અને  $x - 0.32y = 12.7$  છે, ૨  
તો સહસંબંધાંક શોધો.

(૨) જો ત્રિમાસિક વલણ સમીકરણ  $y = 10 + 10x$  હોય તો વાર્ષિક વલણ ૧  
સમીકરણ મેળવો.

(૩) પ્રથમ ત્રણ ત્રિમાસ માટે મોસમી સૂચકાંકો અનુક્રમે 92, 108, 120 ૧  
છે, તો છેલ્લા ત્રિમાસનો મોસમી સૂચકાંક શોધો.

(૪) જો વસ્તુની માંગનો નિયમ  $D = 55 - 2P$  અને પુરવઠાનું વિધેય ૨  
 $S = 20 + \frac{P}{2}$  હોય તો બજાર સમતોલપણા માટેની કિંમત શોધો.

(૫) જો  $r_{12} = 0.8, r_{13} = -0.4, r_{23} = -0.29$  હોય તો  $r_{23.1}$  ની કિંમત શોધો. ૨

(૬) સાબિત કરો કે  $\beta(m, n) = \frac{\sqrt{m \cdot n}}{m + n}$  ૨

૨ (અ)  $\chi^2$  - ચલની વ્યાખ્યા આપો. ચોક્કસ ધારણાઓ સહિત  $\chi^2$  વિતરણ ૪  
મેળવો.

- (બ)  $n$  પ્રાયલવાળા ગામા વિતરણનું વિચરણ તેના મધ્યકથી બમણું હોય છે એમ સાબિત કરો. ૪
- (ક) બતાવો કે  $n$  સ્વાતંત્ર્યની માત્રાવાળો  $t^2$  ચલ 1 અને  $n$  સ્વાતંત્ર્યની માત્રાવાળા  $F$  ચલ પ્રમાણે વિતરિત થાય છે. ૪

**અથવા**

- ૨ (અ) પ્રથમ પ્રકારના બીટા ચલની વ્યાખ્યા આપો. તેના સંભાવના વિતરણના મધ્યક અને વિચરણ શોધો. ૪
- (બ) સ્નેડકોરનું  $F$  વિતરણ મેળવો તથા તેના મધ્યક અને વિચરણ જણાવો. ૪
- (ક) જરૂરી ધારણાઓ જણાવી બે લઘુ નિદર્શોના મધ્યકો વચ્ચેના તફાવતની સાર્થકતાનું પરીક્ષણ સમજાવો. ૪
- ૩ (અ) માંગની મૂલ્યસાપેક્ષતાની વ્યાખ્યા આપો. જો  $e$  માંગની મૂલ્યસાપેક્ષતા દર્શાવતી હોય તો  $e=1, e>1, e<1$  નું અર્થઘટન કરો. ૪
- (બ) જો માંગનું વિધેય  $x=f(P)$  અને મૂલ્યસાપેક્ષતા  $e$  હોય તો  $P-f(P)$  અને  $\frac{f(P)}{P}$  વિધેયો માટે મૂલ્યસાપેક્ષતા  $e-1$  અને  $e+1$  થશે એમ દર્શાવો. ૪
- (ક) એક વસ્તુના  $x$  એકમો બનાવવા માટે કુલ ખર્ચ વિધેય  $500+13x+\frac{1}{5}x^2$  છે. અને તેની માંગનું વિધેય  $5x=375-3P$  છે. તો મહત્તમ નફા માટે કેટલા એકમો બનાવવા જોઈએ ? મહત્તમ નફો પણ શોધો. ૪

**અથવા**

- ૩ (અ) ઈજારો એટલે શું ? ઈજારામાં મહત્તમ નફા માટેની શરતો મેળવો. ૪
- (બ) (૧) ચોખાનો ભાવ કિ.ગ્રા.દીઠ 4 રૂપિયાથી વધીને 4.50 રૂપિયા થાય છે ત્યારે તેનો પુરવઠો 9,000 કિ.ગ્રા.થી વધીને 11,000 કિ.ગ્રા. થાય છે. તો ચોખાના પુરવઠાની મૂલ્યસાપેક્ષતા શોધો. ૨
- (૨) જો માંગનું વિધેય  $x=100-\frac{P}{2}$  હોય તો અને માંગ 40 એકમ હોય ત્યારે સીમાંત આવક શોધો. ૨
- (ક) જ્યારે કેરીનો ભાવ કિલોગ્રામદીઠ 22 રૂપિયા હોય ત્યારે તેની માંગ 10,000 કિ.ગ્રા. હતી. જ્યારે તેનો ભાવ કિલોગ્રામ દીઠ 30 રૂપિયા થયો ત્યારે તેની માંગ 8,000 કિ.ગ્રા. હતી. જો માંગનું વિધેય  $P=\sqrt{a-bx}$  હોય તો અચલાંકો  $a$  અને  $b$  શોધો. જો ભાવ કિ.ગ્રા.દીઠ 40 રૂપિયા થાય તો માંગ કેટલી હશે ? ૪

- ૪ (અ) સામયિક શ્રેણી એટલે શું ? સામયિક શ્રેણીના ઘટકો જણાવો તથા સામયિક શ્રેણીનું મહત્ત્વ સમજાવો. ૪

- (બ) નીચે આપેલી માહિતી પરથી ચલિત સરેરાશની રીતે મોસમી વધઘટ શોધો : ૬

વર્ષ	મોસમ			
	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>4</sub>
2007	68	62	61	63
2008	65	58	66	61
2009	68	63	63	67

- (ક) ઊગમબિંદુ 2005 સાથેનું વાર્ષિક વલણ સમીકરણ  $y = 224 + 80x + 4x^2$  છે તો ત્રિમાસિક વલણ સમીકરણ શોધો. ૨

**અથવા**

- ૪ (અ) વલણ શોધવાની મુખ્ય રીતો જણાવો. વલણ શોધવાની ન્યૂનતમ વર્ગોની રીત સમજાવો. ૪

- (બ) નીચે આપેલ સામયિક શ્રેણી માટે 2003નાં વર્ષને ઊગમબિંદુ તરીકે લઈને ન્યૂનતમ વર્ગોની રીતે સુરેખ સમીકરણનું અન્વાયોજન કરો. તેમજ 2009ના વર્ષ માટેનું વેચાણનું અંદાજ મેળવો : ૫

વર્ષ	2003	2004	2005	2006	2007
વેચાણ (હજારમાં)	65	92	132	190	24

- (ક) નીચેની માહિતી પરથી ચાર વર્ષીય ચલિત સરેરાશની રીતે વલણ તેમજ અલ્પકાલિન વધઘટ શોધો : ૩

વર્ષ :	2000	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	2009
આવક :	50	52	54	56	60	62	65	70	55	58

- ૫ (અ) કાર્લ પિયર્સનના સહસંબંધાંક  $r$  ની વ્યાખ્યા આપો. જો  $x = au + b$  અને  $y = cv + d$  હોય તો સાબિત કરો કે  $r_{xy} = r_{uv}$ . અહીં  $a, b, c, d$  અચલો છે. ૪

- (બ) નીચેની માહિતી માટે જ્યાં  $x = 50$  હોય ત્યારે  $y$  ની કિંમતનું આગણન કરો : ૪

	$x$	$y$
મધ્યક	28.02	4.92
વિચરણ	19.5364	1.21

$r = 0.8$

- (ક) બે અસંબંધિત ચલો  $x$  અને  $y$  ના મધ્યકો અનુક્રમે 5 અને 10 છે. તથા તેમના પ્ર.વિ. અનુક્રમે 2 અને 3 છે. જો  $U = 3x + 4y$  અને  $V = 3x - y$  હોય તો  $r_{uv}$  ની કિંમત શોધો. ૪

**અથવા**

૫ (અ) જો  $r$  બે ચલો વચ્ચેનો સહસંબંધાંક હોય તો બતાવો કે  $-1 \leq r \leq 1$ . ૪

(બ) ન્યૂનતમ વર્ગોની પદ્ધતિથી  $y$  ની  $x$  પરની નિયતસંબંધ રેખાનું સમીકરણ ૪

$$y - \bar{y} = r \cdot \frac{\sigma_y}{\sigma_x} (x - \bar{x}) \text{ છે, એમ દર્શાવો.}$$

(ક) બે નિયત સંબંધ રેખાઓ  $x + 2y - 5 = 0$  અને  $2x + 3y - 8 = 0$  તેમજ ૪

$\sigma_x^2 = 12$  હોય તો  $\bar{x}, \bar{y}, \sigma_y^2$  અને  $r$  ની કિંમત શોધો.

૬ (અ) જો  $a, b$  અને  $c$  ત્રણ ધન અચલાંકો હોય તો  $ax + by$  અને  $c_y$  ૪

વચ્ચેનો સહસંબંધાંક  $\frac{a \cdot r \sigma_x + b_y}{\sqrt{a^2 \sigma_x^2 + b^2 \sigma_y^2 + 2abr \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y}}$  થાય છે એમ બતાવો. જ્યાં  $r$  એ  $x$  અને  $y$  વચ્ચેનો સહસંબંધાંક છે.

(બ) પ્રયલિત સંકેતો અનુસાર સાબિત કરો કે ૪

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

(ક) પ્રયલિત સંકેતો અનુસાર સાબિત કરો કે ૪

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

અથવા

૬ (અ) સાબિત કરો કે : ૬

$$\frac{\sigma_{123} \cdot \sigma_{231}}{r_{12.3}} = -\sigma_1 \sigma_2 \frac{w}{w_{11}}$$

(બ) જો ત્રણ ચલો તેના મધ્યકથી માપેલાં હોય તો  $X_1$  નું  $X_2$  અને  $X_3$  પરનું ૬

નિયતસંબંધ સમીકરણ મેળવો. જો  $\sigma_1 = 6, \sigma_2 = 8, \sigma_3 = 10, r_{23} = 0.2,$

$r_{31} = 0.3, r_{12} = 0.35$  હોય તો સાબિત કરો કે

$$X_1 = \frac{29}{128} X_2 + \frac{23}{160} X_3$$

## ENGLISH VERSION

- Instructions :** (1) As per the instruction no. 1 of page no. 1.  
(2) The figures to the right indicates the full marks of the question.  
(3) Graph papers, statistical tables would be supplied on request.

- 1** Answer the following questions : **10**
- (1) Two regression equations are  $y - 2x + 11 = 0$  and  $x - 0.32y = 12.7$ , then find coefficient of correlation. **2**
- (2) If the quarterly trend equation is  $y = 10 + 10x$  then obtain yearly trend equation. **1**
- (3) The seasonal indices of first three quarters are 92, 108 and 120, then obtain the seasonal index on the last quarter. **1**
- (4) If the demand law  $D = 55 - 2P$  and the supply function is  $S = 20 + \frac{P}{2}$ , then find market equilibrium price. **2**
- (5) If  $r_{12} = 0.8, r_{13} = -0.4, r_{23} = -0.29$  then obtain the value of  $r_{231}$ . **2**
- (6) Prove that  $\beta(m, n) = \frac{\sqrt{m} \cdot \sqrt{n}}{\sqrt{m+n}}$  **2**
- 2** (a) Define  $\chi^2$ -variate. Obtain  $\chi^2$  distribution with certain assumptions. **4**
- (b) Prove that the variance of gama distribution with parameter  $n$  is double then its mean. **4**
- (c) Show that  $t^2$  variate with  $n$  degree of freedom is distributed as  $F$  variate, with 1 and  $n$  degree of freedom. **4**

OR

- 2** (a) Define the first kind of Beta variate, obtain the mean and variance of Beta first kind distribution. **4**
- (b) Obtain Snedecore's F-distribution. State its mean and variance. **4**
- (c) Explain the method of testing the significance for the difference between the means of two small samples. Also state the necessary assumptions. **4**

- 3 (a) Define the elasticity of demand. If  $e$  indicate the elasticity of demand, then interpret  $e = 1, e > 1, e < 1$ . 4
- (b) If the demand function is  $x = f(P)$  and the elasticity of demand is  $e$ , then show that for the function  $P.f(P)$  and  $\frac{f(P)}{P}$ , the elasticity is  $e - 1$  and  $e + 1$ . 4
- (c) The total cost function to produce  $x$  units of a commodity is  $500 + 13x + \frac{1}{5}x^2$ , Its demand function is  $5x = 375 - 3P$ . 4
- How many units should be produced to get maximum profit ? Also obtain maximum profit.

OR

- 3 (a) What is monopoly ? Obtain the conditions to get the maximum profit in monopoly. 4
- (b) (1) The price of rice is increased from Rs. 4 to Rs. 4.5, then the supply is increased from 9,000 k.g. to 1,100 k.g. then find the elasticity of supply of rice. 2
- (2) If the demand function is  $x = 100 - \frac{P}{2}$  and the demand is 40 units, then obtain marginal revenue. 2
- (c) When the price of mango is Rs. 22 per k.g. then its demand is 10,000 kg, when its price becomes Rs. 30 per k.g., then its demand becomes 8,000 k.g. If the demand function is  $P = \sqrt{a - bx}$ , then find the constants  $a$  and  $b$ . Also estimate the demand when price would be Rs. 40 per k.g. 4
- 4 (a) What is time series ? State the components of time series. Also explain the importance of time series. 4
- (b) Obtain the seasonal variations by the method of moving average for the following data : 6

Year	Season			
	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>4</sub>
2007	68	62	61	63
2008	65	58	66	61
2009	68	63	63	67

- (c) The yearly trend equation with origin 2005 is  $y = 224 + 80x + 4x^2$ , then obtain quarterly trend equation. 2

**OR**

- 4 (a) State the main methods to find trend. Explain the method of least squares to find trend. 4
- (b) Fit a straight line equation by the method of least squares by taking 2003 as origin year for the following time series. Also estimate the sales for the year 2009 : 5

Year	2003	2004	2005	2006	2007
Sales (in thousand)	65	92	132	190	24

- (c) Obtain trend and short term variations by four yearly moving average for the following data : 3

<b>Year :</b>	2000	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	2009
<b>Income :</b>	50	52	54	56	60	62	65	70	55	58

- 5 (a) Define Karl Pearson's coefficient of correlation  $r$ . If  $x = au + b$  and  $y = cv + d$  then prove that  $r_{xy} = r_{uv}$ . Here  $a, b, c, d$  are constants. 4
- (b) Estimate the value of  $y$  when  $x = 50$  for the following data : 4

	$x$	$y$	
Mean	28.02	4.92	$r = 0.8$
Variance	19.5364	1.21	

- (c) The means of two uncorrelated variables  $x$  and  $y$  are respectively 5 and 10 and S.D.'s are 2 and 3 respectively. If  $U = 3x + 4y$  and  $V = 3x - y$  then obtain the value of  $r_{uv}$ . 4

**OR**

- 5 (a) If the coefficient of correlation between two variables is  $r$  then show that  $-1 \leq r \leq 1$ . 4
- (b) Show that the regression equation of  $y$  on  $x$  is 4

$$y - \bar{y} = r \cdot \frac{\sigma_y}{\sigma_x} (x - \bar{x}).$$

- (c) Two regression equations are  $x+2y-5=0$  and  $2x+3y-8=0$ , and  $\sigma_x^2=12$ , then obtain the values of  $\bar{x}, \bar{y}, \sigma_y^2$  and  $r$ . 4

- 6 (a) If  $a, b$  and  $c$  are three positive constants then prove that the coefficient of correlation between  $ax+by$  and  $c_y$  is 4

$$\frac{a \cdot r \sigma_x + b c_y}{\sqrt{a^2 \sigma_x^2 + b^2 c_y^2 + 2abr \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y}}$$

where  $r$  is coefficient of correlation between  $x$  and  $y$ .

- (b) In usual notations, prove that 4

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

- (c) In usual notations prove that 4

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

**OR**

- 6 (a) Prove that : 6

$$\frac{\sigma_{1.23} \cdot \sigma_{2.31}}{r_{12.3}} = -\sigma_1 \sigma_2 \frac{w}{w_{11}}$$

- (b) If three variables are measured from their mean then obtain the Regression equation of  $X_1$  on  $X_2$  and  $X_3$ . If  $\sigma_1 = 6, \sigma_2 = 8, \sigma_3 = 10, r_{23} = 0.2, r_{31} = 0.3, r_{12} = 0.35$ , then prove that 6

$$X_1 = \frac{29}{128} X_2 + \frac{23}{160} X_3$$