(b) What are the problems in using time series data for purpose of econometric analysis?

(c) A researcher estimated the following model to analyze the trend in the share of manufacturing in GDP from 2000 to 2018:

Y_t= 0.3890-0.0035t

se=(0.0011)

se= standard errors

R^2 = 0.4721, DW= 0.7214

where Y_t is the share of manufacturing in GDP, and t is time. Test for the presence of serial correlation at the 5% level of significance. **(6+6+6)**

(क) सीरियल सहसंबंध से क्या तात्पर्य है? सीरियल सहसंबंध की उपस्थिति में प्रतिगमन मॉडल का अनुमान लगाने के व्यावहारिक परिणाम क्या हैं?

(ख) अर्थमितीय विश्लेषण के प्रयोजन के लिए समय श्रृंखला डेटा का उपयोग करने में क्या समस्याएँ हैं?

(ग) एक शोधाकर्ता ने 2000 से 2018 तक सकल घरेलू उत्पाद में विनिर्माण की हिस्सेदारी की प्रवृत्ति का विश्लेषण करने के लिए निम्नलिखित मॉडल का अनुमान लगाया:

Y_t= 0.3890-0.0035t

se=(0.0011)

se= standard errors

R^2 = 0.4721, DW= 0.7214

जहाँ Y_t सकल घरेलू उत्पाद में विनिर्माण का हिस्सा है, और t समय है। 5% महत्व के स्तर पर सीरियल सहसंबंध की उपस्थिति के लिए परीक्षण कीजिए।

[This question paper contains 12 printed pages.]

Your Roll No.....

Sr. No. of Question Paper : 4927 **J**

Unique Paper Code : 2274000014

Name of the Paper : Basic Econometrics

Name of the Course : Common Pool of GE

Semester : IV/VI

Duration : 3 Hours Maximum Marks : 90

Instructions for Candidates

1. Write your Roll No. on the top immediately on receipt of this question paper.
2. Answer any five questions out of six.
3. All questions carry equal marks.
4. The use of a simple non-programmable calculator is allowed
5. Statistical tables are attached for your reference.
6. Answers may be written either in English or Hindi; but the same medium should be used throughout the paper.

छात्रों के लिए निर्देश

1. इस प्रश्न-पत्र के मिलते ही ऊपर दिए गए निर्धारित स्थान पर अपना अनुक्रमांक लिखिए ।

2. छह में से किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।
3. सभी प्रश्नों पर समान अंक हैं।
4. एक सरल गैर-प्रोग्रामेबल कैलकुलेटर के उपयोग की अनुमति है।
5. आपके संदर्भ के लिए सांख्यिकीय तालिकाएं संलग्न हैं।
6. इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिंदी किसी एक भाषा में दीजिए, लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए ।

1. a) Define R^2 . What are the theoretical limits of R squared in regression analysis?

   b) A researcher runs a multiple linear regression of monthly consumer spending (Y) on two explanatory variables—disposable income (X_1) and interest rate (X_2). The resulting model yields an R^2=0.85. Does an R^2 value of 0.85 necessarily mean that disposable income and interest rate each individually have a statistically significant impact on consumer spending? Why or why not?

   c) Based on 12 years quarterly data on GDP growth and inflation, both measured in percentage terms, the following model has been estimated:

$$\Delta\text{inflation} = B_1 + B_2 \Delta\text{GDP growth} + u$$

The results have been represented in the form of a table given below:

(क) मूल प्रतिगमन मॉडल के ओएलएस अवशेषों का उपयोग करके निम्नलिखित सहायक प्रतिगमन परिणाम प्राप्त किए गए, (μ_i)

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + e_i$$

$$\hat{u}_i^2 = -25 + 19.57X_i - 10.54X_i^2$$

$$R^2 = 0.1423 \qquad n = 80$$

5% महत्व के स्तर पर हेटेरोसेकेडस्टिसिटी के लिए व्हाइट का परीक्षण कीजिए। शून्य और वैकल्पिक परिकल्पना बताएं। क्या आपको हेटेरोसेकेडस्टिसिटी का कोई सबूत मिलता है? क्या OLS अनुमानक अभी भी निष्पक्ष हैं और हेटेरोसेकेडस्टिसिटी की उपस्थिति में सर्वश्रेष्ठ हैं?

(ख) 240 अवलोकनों के लिए निम्नलिखित प्रतिगमन

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + u$$

उपरोक्त प्रतिगमन से प्राप्त अवशेषों में तिर्यकता और कुर्टोसिस -क्रमशः 0.097 और 2.56 है। महत्व के स्तर के लिए अवशेषों की सामान्यता धारणा का परीक्षण कीजिए, $\alpha = 5\%$ शून्य और वैकल्पिक परिकल्पना को स्पष्ट रूप से बताकर। क्या परीक्षण छोटे नमूने के लिए वैध है?

(ग) बहुसमन्वयता के परिणामों और उपायों की संक्षेप में व्याख्या कीजिए?

6. (a) What is meant by serial correlation ? What are the practical consequences of estimating a regression model in presence of serial correlation?

5. a) The following auxiliary regression results were obtained using OLS residuals (u_i) of the original regression model,

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + e_i$$

$$u_i^2 = -25 + 19.57X_i - 10.54X_i^2$$

$$R^2 = 0.1423 \qquad n = 80$$

Perform White's test for heteroscedasticity at 5% level of significance. State null and alternative hypothesis. Do you find any evidence of heteroscedasticity? Are the OLS estimators still unbiased and best in the presence of heteroscedasticity?

b) The following regression for 240 observations:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + u$$

The residuals from above regression have skewness and kurtosis -0.097 and 2.56 respectively. Test the normality assumption of residuals for level of significance, $\alpha = 5\%$ by clearly stating null and alternative hypothesis. Is the test valid for small sample?

c) Briefly explain the consequences and remedies for multicollinearity? (6+6+6)

Coefficient	Standard error
0.0882	0.388
0.7438	0.214
R-square = 0.832	

Test at 5% level of significance claim that there is a proportionate increase in inflation as GDP of the economy increases. (6+6+6)

(क) R^2 को परिभाषित कीजिए। प्रतिगमन विश्लेषण में R स्क्वायर की सैद्धांतिक सीमाएँ क्या हैं?

(ख) एक शोधकर्ता दो व्याख्यात्मक चरों - प्रयोज्य आय (X_1) और ब्याज दर (X_2) पर मासिक उपभोक्ता व्यय (Y) का एक बहु रैखिक प्रतिगमन चलाता है । परिणामी मॉडल R^2 =0.85 देता है। क्या 0.85 के R^2 मान का अर्थ यह है कि प्रयोज्य आय और ब्याज दर प्रत्येक का व्यक्तिगत रूप से उपभोक्ता व्यय पर सांख्यिकीय रूप से महत्त्वपूर्ण प्रभाव पड़ता है? क्यों या क्यों नहीं?

(ग) सकल घरेलू उत्पाद वृद्धि और मुद्रास्फीति पर 12 वर्षों के तिमाही आंकड़ों के आधार पर, (दोनों को प्रतिशत के रूप में मापा गया है), निम्नलिखित मॉडल का अनुमान लगाया गया है

$$\Delta\text{मुद्रास्फीति} = B_1 + B_2 \ \Delta\text{जीडीपी वृद्धि} + u$$

परिणाम नीचे दी गई तालिका के रूप में प्रस्तुत किए गए हैं:

गुणक	मानक त्रुटि
0.0882	0.388
0.7438	0.214
आर-स्क्वायर = 0.832	

5 प्रतिशत केस्तर पर परीक्षण से पता चलता है कि अर्थव्यवस्था के सकल घरेलू उत्पाद में वृद्धि के साथ मुद्रास्फीति में भी आनुपातिक वृद्धि होती है।

2. a) State the 'Gauss Markov theorem' in regression analysis. Explain briefly the properties of Ordinary Least Squares estimators.

b) A researcher is studying how monthly sales (Y) depend on two factors: advertising expenditure (X_1) and price (X_2). The proposed regression model is: $Y = B_1 + B_2X_1 + B_3X_2 + u$

After collecting data from 20 monthly observations, the researcher obtains estimated coefficients and their respective standard errors. Apriori what do you expect the signs of the intercept and slope cofficients? Explain. Suppose the researcher obtains a test statistic t =2.3 for B_1, then at 5% significance level, should the researcher reject or fail to reject the null hypothesis? Briefly explain.

c) Calculate the OLS coefficents based on following data on Income and Consumption and comment.

$\hat{Y}_i = 200.091 + 16.186X_i + 3.853D_i$

Y_i=घर की कीमत (लाख रूपये में)

X_i=घर का आकार(100 स्कवेयर फीट)

D_i= 0,i के लिए घर,यदि घर के सामने पार्क नहीं है

= 1 f या घर i,यदि घर के सामने पार्क है

अनुमानित गुणांकों की व्याख्या कीजिए । परीक्षण कीजिए कि क्या घर के सामने पार्क की उपस्थिति घर के मूल्यांकित मूल्य को बढ़ाती है। 5% महत्व स्तर और मानक त्रुटि का उपयोग कीजिए D_i =1.241।

(ख) त्रुटि अवधि की सामान्यता के लिए जार्क-बेरा परीक्षण की व्याख्या कीजिए। क्या यह परीक्षण छोटे नमूनों के लिए वैध है?

(ग) निम्नलिखित मॉडल पर विचार कीजिए

$Y_i = B_1 + B_2D_{2i} + B_3D_{3i} + B_4(D_{2i}D_{3i}) + B_5X_i + u_i$

Y = एक कॉलेज शिक्षक का वार्षिक वेतन

X = शिक्षण अनुभव के वर्ष

D_2 = 1 यदि पुरुष हो और 0 अन्यथा

D_3 = 1 यदि सफेद हो और 0 अन्यथा

शब्द $(D_{2i}D_{3i})$ क्या दर्शाता है? B_4 का अर्थ और अपेक्षित संकेत क्या है? $E(Y_i|D_2 = 1, D_3 = 1, X_i)$ हल कीजिए और व्याख्या कीजिए।

X_i = size of the house(in hundreds of square feet)

D_i = 0 for house i, if does not face the park

= 1 *for house i, if it faces the park*

Interpret the estimated coefficients. Test whether the presence of park in front of the house increases the assessed value of the house. Use 5% level of significance and standard error of $D_i = 1.241$.

b) Explain Jarque-Bera test for normality of the error term. Is the test valid for small samples?

c) Consider the following model:

$Y_i = B_1 + B_2 D_{2i} + B_3 D_{3i} + B_4 (D_{2i} D_{3i}) + B_5 X_i + u_i$

Y = the annual salary of a college teacher

X = years of teaching experience

D_2 = 1 if male and 0 otherwise

D_3 = 1 if white and 0 otherwise

What does the term $(D_{2i} D_{3i})$ represent? What is the meaning and expected sign of B_4? Find $E(Y_i | D_2 = 1, D_3 = 1, X_i)$ and nterpret it. (6+6+6)

(क) 15 घरों के नमूने से प्राप्त आंकड़ों का उपयोग करके निम्नलिखित प्रतिगमन का अनुमान लगाया गया।

Y(Income in'000)	2.0	2.4	2.8	3.0	3.2	3.5	3.8	4.0	4.2	4.5
X(Consumption in '000)	1.5	1.7	2.0	2.3	2.4	2.8	3.0	3.2	3.3	3.6

(6+6+6)

(क) प्रतिगमन विश्लेषण में 'गॉस मार्कोव प्रमेय' बताइए। साधारण न्यूनतम वर्ग अनुमानकों के गुणों को संक्षेप में समझाइए।

(ख) एक शोधाकर्ता यह अधययन कर रहा है कि मासिक बिक्री (Y) किस प्रकार दो कारकों पर निर्भर करती है: विज्ञापन व्यय (X_1) और कीमत (X_2)। प्रस्तावित प्रतिगमन मॉडल है:

$$Y = B_1 + B_2 X_1 + B_3 X_2 + u$$

20 मासिक प्रेक्षणों से डेटा एकत्र करने के बाद, शोधकर्ता अनुमानित गुणांक और उनकी संबंधित मानक त्रुटियाँ प्राप्त करता है। आप पहले से ही अवरोधन और ढलान गुणांकों के संकेतों की क्या अपेक्षा करते हैं? समझाएँ। मान लीजिए कि शोधाकर्ता B_1 के लिए एक परीक्षण सांख्यिकी t = 2.3 प्राप्त करता है, तो 5% महत्व स्तर पर, क्या शोधकर्ता को शून्य परिकल्पना को अस्वीकार करना चाहिए या अस्वीकार करने में विफल होना चाहिए? संक्षेप में समझाएँ।

आय और उपभोग पर निम्नलिखित आँकड़ों के आधार पर ओ.एल.एस. गुणांक की गणना कीजिए और टिप्पणी कीजिए।

Y(आय 000 में)	2.0	2.4	2.8	3.0	3.2	3.5	3.8	4.0	4.2	4.5
X('000 में खपत)	1.5	1.7	2.0	2.3	2.4	2.8	3.0	3.2	3.3	3.6

3. a) Explain the concept of dummy variable trap with the help of relevant example.

b) Explain the interpretation of the slope and elasticity of Y with respect X for: the linear and double-log functional form of regression.

c) A researcher wants to find out what are the factors which determine the number of installs (I) of an application (app) from a famous app store. Size in Mbs (S), Reviews in '000s (R_e), Ratings (0 to 5) (R_a), Price in 'Rs (P). She ran the following regressions:

$$\log I = 1.329 + 0.2356\,S + 0.4320\log(R_a) - 0.2678P + 1.928\log(R_e)$$

se = (0.63) (0.242) (1.29) (0.001) (0.156)

se: Standard Errors

$R^2 = 0.734$

n =156

Interpret the coefficient of R_a and P. Also, test for statistical significance of price (P) for level of significance, $\alpha = 5\%$ in the model. (6+6+6)

(क) प्रासंगिक उदाहरण की सहायता से डमी वेरिएबल ट्रैप की अवधारणा को समझाइए।

(ख) प्रतिगमन के रैखिक और डबल-लॉग कार्यात्मक रूप के लिए X के संबंध में Y के ढलान और लोच की व्याख्या कीजिए।

(ग) एक शोधाकर्ता यह पता लगाना चाहता है कि वे कौन-से कारक हैं जो किसी प्रसिद्ध ऐप स्टोर से किसी एप्लिकेशन (ऐप) के इंस्टॉल (I) की संख्या निर्धारित करते हैं। आकार एमबीएस (एस) में, समीक्षा '000s (R_e), रेटिंग (0 से 5) (R_a), कीमत Rs. (p) में। उसने निम्नलिखित प्रतिगमन चलाया

$$\log I = 1.329 + 0.2356\,S + 0.4320\log(R_a) - 0.2678P + 1.928\log(R_e)$$

se = (0.63) (0.242) (1.29) (0.001) (0.156)

se: Standard Errors

$R^2 = 0.734$

n =156

R_a और P के गुणांक की व्याख्या कीजिए। इसके अलावा, R_a महत्व के स्तर के लिए मूल्य (P) के सांख्यिकीय महत्व का परीक्षण कीजिए $\alpha = 5\%$ मॉडल में.

4. a) The following regression was estimated using data from a sample of 15 houses.

$$\hat{Y}_i = 200.091 + 16.186X_i + 3.853D_i$$

Y_i = assessed value of a house(in Rs. lakhs)