

[This question paper contains 8 printed pages.]

(14)

Your Roll No. 2023



Sr. No. of Question Paper : 3409

Unique Paper Code : 62274403

Name of the Paper : Principles of Macroeconomics II

Name of the Course : B.A. (Prog.) Eco, DSC

Semester : IV

Duration : 3 Hours

Maximum Marks : 75

### Instructions for Candidates

1. Write your Roll No. on the top immediately on receipt of this question paper.
2. Answer any 5 questions.
3. All questions are divided into sections A and B. Attempt any 5 questions out of 7 questions from each of the sections. **Section A** has short answer questions and each carries 5 marks whereas **Section B** contains long answer questions and each carries 10 marks.
4. Answers may be written either in English or Hindi; but the same medium should be used throughout the paper.

P.T.O.

### छात्रों के लिए निर्देश

1. इस प्रश्न-पत्र के मिलते ही ऊपर दिए गए निर्धारित स्थान पर अपना अनुक्रमांक लिखिए ।
2. किन्हीं पाँच प्रश्नों का उत्तर दें ।
3. सभी प्रश्नों को खंड - अ तथा खंड - ब में विभाजित किया गया है। प्रत्येक खंड में से 7 प्रश्नों में से किन्हीं 5 प्रश्नों के उत्तर दीजिए। खंड अ में लघु उत्तरीय प्रश्न हैं एवं प्रत्येक 5 अंक का है जबकि खंड ब में दीर्घ उत्तरीय प्रश्न हैं और प्रत्येक 40 अंक का है।
4. इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिंदी किसी एक भाषा में दीजिए, लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए ।

### SECTION-A

1. Explain why the IS- curve slopes down and to the right.

समझाएं कि IS वक्र नीचे और दाईं ओर क्यों झुका हुआ होता है।

2. If the demand for money is independent of the interest rate, is the LM-curve vertical or horizontal?

यदि मुद्रा की मांग ब्याज दर से स्वतंत्र है तो क्या LM-वक्र लंबवत या क्षैतिज होता है?

3. What is the natural rate of unemployment? If the labour force is 150 million and the natural rate of unemployment is 5% then find the natural level of employment.

बेरोजगारी की प्राकृतिक दर क्या है? यदि श्रम बल 150 मिलियन है और बेरोजगारी की प्राकृतिक दर 5% है तो रोजगार का प्राकृतिक स्तर ज्ञात कीजिए।

4. Define aggregate demand. What are the determinants of aggregate demand?

समग्र मांग को परिभाषित करें। समग्र मांग के निर्धारक क्या हैं?

5. Define unemployment. Discuss the two principal costs of unemployment.

बेरोजगारी क्या है? बेरोजगारी की दो प्रमुख लागतों पर चर्चा करें।

6. Explain the relationship between the current, capital account and financial accounts.

चालू खाते और पूंजी खाते और वित्तीय खाते के बीच संबंध की व्याख्या करें।

7. Explain the concept of J-curve.

J-वक्र की अवधारणा की व्याख्या करें।

## Section-B

1. The following equations describe an economy (C, I, G etc., as being measured in billions and  $i$  as a percentage)

$$C = 0.8(1-t)Y$$

$$t = 0.25$$

$$I = 900 - 50i$$

$$G = 800$$

$$L = 0.25Y - 62.5i$$

$$M/P = 500$$

- (i) What is the equation that describes the IS-curve?
- (ii) What is the general definition of IS-curve?
- (iii) What is the equation that describes the LM-curve?
- (iv) What is the general definition of the LM-curve?
- (v) What are the equilibrium levels of income and interest rate?

निम्नलिखित समीकरण एक अर्थव्यवस्था का वर्णन करते हैं (C, I, G इत्यादि को मिलियन में मापा जाता है और  $i$  को प्रतिशत के रूप में)

$$C = 0.8(1-t)Y$$

$$t = 0.25$$

$$I = 900 - 50i$$

$$G = 800$$

$$L = 0.25Y - 62.5i$$

$$M/P = 500$$

- (i) IS-वक्र का वर्णन करने वाला समीकरण क्या है?
- (ii) IS-वक्र की सामान्य परिभाषा क्या है?
- (iii) LM-वक्र का वर्णन करने वाला समीकरण क्या है?
- (iv) LM-वक्र की सामान्य परिभाषा क्या है?
- (v) आय (Y) और ब्याज दर (i) के संतुलन स्तर क्या हैं?

2. What is the monetary policy? Does an increase in the money supply have strong or weak effect when the LM curve is steeper than normal?

मौद्रिक नीति क्या है? जब LM-वक्र सामान्य से अधिक तीव्र ढलानवाला होता है तो क्या मुद्रा पूर्ति में वृद्धि का मजबूत या कमजोर प्रभाव पड़ता है?

3. Suppose that the markup of goods prices over marginal cost is 5% and that the wage setting equation is  $W = P(1-u)$ , where  $u$  is the unemployment rate.
- (i) What is the real wage, as determined by the price-setting equation?
  - (ii) What is the natural rate of unemployment?
  - (iii) Suppose that the markup of the prices over costs increases to 10%. What happens to the nature rate of unemployment? Explain the logic behind your answer.

मान लीजिए कि सीमांत लागत पर माल की कीमतों का मार्कअप 5% है और मजदूरी-निर्धारण समीकरण  $W = P(1-u)$  है, जहां  $u$  बेरोजगारी दर है।

- (i) कीमत-निर्धारण समीकरण द्वारा निर्धारित वास्तविक मजदूरी क्या है?
- (ii) बेरोजगारी की प्राकृतिक दर क्या है?
- (iii) मान लीजिए कि लागत से अधिक कीमतों का मार्कअप 10% तक बढ़ जाता है। बेरोजगारी की प्रकृति दर का क्या होता है? अपने उत्तर के पीछे तर्क स्पष्ट करें।

4. (a) Derive aggregate supply relationship with the help of wage setting and price setting relations.

(b) Explain the concept of crowding out effect with the help of the IS-LM framework.

(अ) मजदूरी-निर्धारण और कीमत-निर्धारण संबंधों की सहायता से समग्र-पूर्ति संबंध व्युत्पन्न करें।

(ब) IS-LM ढांचे की मदद से क्राउडिंग आउट प्रभाव की अवधारणा की व्याख्या करें।

5. What are the short-run and medium-run effects of an expansionary monetary policy (one-time increase in the nominal money supply), using the AD-AS framework.

समग्र मांग-समग्र पूर्ति ढांचे का उपयोग करते हुए विस्तारवादी मौद्रिक नीति (नाममात्र मुद्रा पूर्ति में एक बार की वृद्धि) के अल्पकालीन और मध्यमकालीन प्रभाव क्या हैं?

6. What does the traditional Phillips-curve show? How does the expectations-augmented Philips curve from the traditional Phillips curve?

पारंपरिक फिलिप्स-वक्र क्या दर्शाता है? पारंपरिक फिलिप्स वक्र से प्रत्याशा-संबंधित फिलिप्स वक्र कैसे भिन्न होता है?

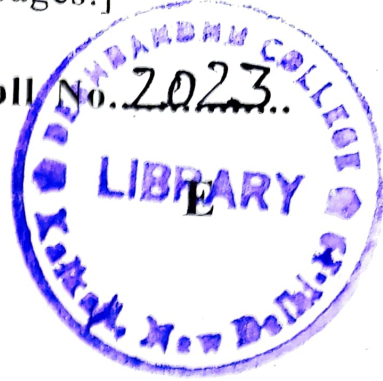
7. (i) Discuss the components of balance of payment.
- (ii) Explain the concept of purchasing power parity.
- (i) भुगतान संतुलन के घटकों की चर्चा कीजिए
- (ii) क्रय शक्ति समता की अवधारणा को समझाइए।



[This question paper contains 8 printed pages.]

(15)

Your Roll No. 2023..



Sr. No. of Question Paper : 3459

Unique Paper Code : 62274403

Name of the Paper : Principles of Macroeconomics II

Name of the Course : B.A. (Prog.) Eco, DSC

Semester : IV

Duration : 3 Hours

Maximum Marks : 75

**Instructions for Candidates**

1. Write your Roll No. on the top immediately on receipt of this question paper.
2. Answer any 5 questions.
3. All questions are divided into sections A and B. Attempt any 5 questions out of 7 questions from each of the sections. Section A has short answer questions and each carries 5 marks whereas Section B contains long answer questions and each carries 10 marks.

P.T.O.

4. 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. किन्हीं पाँच प्रश्नों का उत्तर दें ।
3. सभी प्रश्नों को खंड - अ तथा खंड - ब में विभाजित किया गया है। प्रत्येक खंड में से 7 प्रश्नों में से किन्हीं 5 प्रश्नों के उत्तर दीजिए। खंड अ में लघु उत्तरीय प्रश्न हैं एवं प्रत्येक 5 अंक का है जबकि खंड ब में दीर्घ उत्तरीय प्रश्न हैं और प्रत्येक 40 अंक का है।
4. इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिंदी किसी एक भाषा में दीजिए, लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए ।

### SECTION-A

1. What is the crowding-out effect?

क्राउडिंग आउट प्रभाव क्या है?

2. Why does the IS curve have a negative slope? Explain diagrammatically.

IS वक्र का ऋणात्मक ढाल क्यों होता है? आरेख से समझाइए।

3. Under what circumstances might the LM curve be horizontal?

LM-वक्र किन स्थितियों में क्षैतिज हो सकता है?

4. Explain the concept of wage-setting relation and price-setting relation (Diagrams are required)

मजदूरी-निर्धारण संबंध और कीमत-निर्धारण संबंध की अवधारणा की व्याख्या करें (आरेख आवश्यक हैं)

5. Discuss the concept of neutrality of money.

मुद्रा की तटसथता की अवधारणा पर चर्चा करें।

6. Explain the concept of the J-curve.

J-वक्र की अवधारणा की व्याख्या करें।

7. Explain the relationship between the current, capital and financial accounts.

चालू खाते और पूंजी खाते और वित्तीय खाते के बीच संबंध की व्याख्या करें।

### SECTION-B

1. How and why do the income and interest sensitivities of the demand for real balances affect the slope of the LM curve? Diagrammatically explain.

वास्तविक शेष राशि की मांग की आय और ब्याज संवेदनशीलता एलएम वक्र के ढलान को कैसे और क्यों प्रभावित करती है? आरेखीय रूप से समझाइए।

2. (i) What is the crowding-out effect? Can crowding out effect be avoided?
- (ii) Explain the impact of an increase in unemployment benefits on labour market equilibrium.
- (i) क्राउडिंग आउट प्रभाव क्या है? क्या क्राउडिंग आउट प्रभाव की अवहेलना की जा सकती है?
- (ii) श्रम बाजार संतुलन पर बेरोजगारी लाभ में वृद्धि के प्रभाव की व्याख्या कीजिए।

3. Suppose you have the following information about a two-sector close economy :-

$$C = 2000 + 0.75Y$$

$$I = 1200 - 24i$$

$$L = 0.25Y - 15i$$

$$M/P = 2910$$

Drive the equations of IS and LM curves and find out the equilibrium values of income and rate of interest.

मान लीजिए आपके पास दो-क्षेत्र बंद अर्थव्यवस्था के बारे में निम्नलिखित जानकारी है :-

$$C = 2000 + 0.75Y$$

$$I = 1200 - 24i$$

$$L = 0.25Y - 15i$$

$$M/P = 2910$$

IS और LM वक्रों के समीकरण को व्युत्पन्न करें और आय और ब्याज दर के संतुलन मानों का पता लगाएं।

4. (a) How does an increase in unemployment benefits lead to an increase in the natural rate of unemployment?
- (b) What are the short run and medium run effects of an expansionary monetary policy (one time increase in nominal money supply), using AD-AS framework.

(अ) बेरोजगारी लाभों में वृद्धि से बेरोजगारी की प्राकृतिक दर में वृद्धि कैसे होती है?

(ब) समग्र मांग-समग्र पूर्ति ढांचे का उपयोग करते हुए विस्तारवादी मौद्रिक नीति (नाममात्र मुद्रा पूर्ति में एक बार की वृद्धि) के अल्पकालीन और मध्यमकालीन प्रभाव क्या हैं?

5. Explain the concept of the expectations-augmented Phillips curve. What are the shifting factors of the Philips curve?

प्रत्याशित-संवर्धित फिलिप्स वक्र की अवधारणा की व्याख्या करें। फिलिप्स वक्र के स्थानांतरण के कारक क्या हैं?

6. What are the components to be included in the balance of payment of a country?

किसी देश के भुगतान संतुलन में शामिल किए जाने वाले घटक कौन से हैं?

7. Explain the following concepts :-

(a) Nominal and Real exchange rate.

(b) How exchange rates are determined : A Supply-and-Demand Analysis.

निम्नलिखित अवधारणाओं की व्याख्या करें :-

(अ) नाममात्र और वास्तविक विनिमय दर।

(ब) कैसे विनिमय दरें निर्धारित की जाती हैं: पूर्ति और मांग विश्लेषण



[This question paper contains 24 printed pages.]

Your Roll No. 2023

Sr. No. of Question Paper : 16 4003  
Unique Paper Code : 12271403  
Name of the Paper : Introductory Econometrics  
Name of the Course : CBCS Core  
Semester : IV  
Duration : 3 hour



Maximum Marks : 75

### 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 Seven.
3. All questions carry equal marks.
4. Use of simple non-programmable calculator is allowed. Statistical tables are attached for your reference.
5. 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. सात में से किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।
3. सभी प्रश्नों के समान अंक हैं।
4. साधारण गैर-प्रोग्राम योग्य कैलकुलेटर के उपयोग की अनुमति है। आपके संदर्भ के लिए सांख्यिकीय सारणियां संलग्न हैं।
5. इस प्रश्न-पत्र का उत्तर अंग्रेजी या हिंदी किसी एक भाषा में दीजिए, लेकिन सभी उत्तरों का माध्यम एक ही होना चाहिए।
6. सभी गणनाओं के लिए दो दशमलव स्थानों पर संख्याओं को गोल किया जा सकता है।

1. State whether the following statements are True or False. Give reasons for your answer.

- (i) Consider a simple regression model estimated using OLS. It is known that the Explained Sum of Squares is 75% higher than the Residual Sum of Squares. This implies that more than 75% of the total variation in the dependent variable is explained by the variation in the explanatory variable.
- (ii) In a simple regression model estimated using OLS, the residuals ( $e_i$ ) are such that  $\bar{e} = 0$  and  $\bar{e}^2 = 0$ .

- (iii) The OLS estimate of slope coefficient of regressing Y on X is same as that of regressing X on Y.
- (iv) In a linear regression  $\ln Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + u_i$  the measure of goodness of fit  $R^2$  was estimated as 0.70. The p - value of the slope coefficient is 0.578. The coefficient is statistically significant since X explains 70% of variation in Y.
- (v) If X and Y are related to each other by the equation:  $Y = 2 + 0.5 X$ , the correlation coefficient between them is 0.5. (5×3=15)

1. बताइए कि निम्नलिखित कथन सही हैं या गलत। अपने उत्तर के कारण बताएं।

- (i) ओएलएस का उपयोग करके अनुमानित एक साधारण प्रतिगमन मॉडल पर विचार कीजिए। यह ज्ञात है कि वर्गों का समझाया योग शेष वर्गों के योग से 75% अधिक है। इसका तात्पर्य यह है कि आश्रित चर में कुल भिन्नता का 75% से अधिक व्याख्यात्मक चर में भिन्नता द्वारा समझाया गया है।
- (ii) ओएलएस का उपयोग करके अनुमानित एक साधारण प्रतिगमन मॉडल में, अवशिष्ट (e) ऐसे हैं कि  $\bar{e} = 0$  अथवा  $\bar{e}^2 = 0$ ।
- (iii) X पर प्रतिगामी Y के ढलान गुणांक का OLS अनुमान वही है जो Y पर प्रतिगामी X का है।
- (iv) एक रेखीय प्रतिगमन  $\ln Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + u_i$  में आसंजन श्रेष्ठता  $R^2$  का माप 0.70 के रूप में अनुमानित किया गया था। ढलान गुणांक का पी - मान 0.578 है। गुणांक सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण है क्योंकि X, Y में 70% भिन्नता की व्याख्या करता है।
- (v) यदि X और Y एक दूसरे से समीकरण द्वारा संबंधित हैं:  $Y = 2 + 0.5 X$ , उनके बीच सहसंबंध गुणांक 0.5 है। (5×3=15)

2. A researcher obtained the following results for determining the relation between school dropout rates of a district (% of class V students who drop out of school) in India and district's per capita income, district's expenditure on education and a dummy variable  $D_{\text{partyABC}} = 1$  if political party ABC was in power, =0 otherwise. 215 districts were included in this study.

Model #	Intercept	Per capita Income( $X_2$ )	District's expenditure on education( $X_3$ )	$D_{\text{partyABC}} (X_4)$	$R^2$	TSS
1	1.422 (.876)	-0.231 (.058)	-0.379 (.14)	0.002 (.00001)	0.9452	
2	0.442 (.561)	-0.115 (.045)	--		0.8952	

p values are reported in the parentheses

- (i) What are a priori expected sign of the coefficient of district's expenditure on education and why? What is the p value of this coefficient in model#1?
- (ii) An opposition party XYZ claims that wherever party ABC comes to power, school drop- out rates increase. Is this a valid claim?
- (iii) Test the hypothesis  $H_0: B_3=0 \& B_4=0$
- (iv) Calculate  $\bar{R}^2$  for model #2. Will this be greater than the  $\bar{R}^2$  for model# 1 and why?
- (vi) To test for heteroscedasticity, the researcher conducted a Glejser test for model #1 and obtained the p value to be 0.04. What can you conclude about the absence of heteroscedasticity? (5×3=15)

2. एक शोधकर्ता ने भारत में एक जिले के स्कूल छोड़ने वालों की दर (कक्षा V के छात्रों का % जो स्कूल छोड़ देते हैं) और जिले की प्रति व्यक्ति आय, शिक्षा पर जिले के खर्च और एक डमी चर  $D\_PartyABC = 1$  यदि राजनीतिक दल एबीसी सत्ता में था,

= 0 अन्यथा

के बीच संबंध निर्धारित करने के लिए निम्नलिखित परिणाम प्राप्त किए। इस अध्ययन में 215 जिलों को शामिल किया गया था।

नमूना#	इंटरसेप्ट	प्रति व्यक्ति आय ( $X_2$ )	जिले का शिक्षा पर व्यय ( $X_3$ )	$D\_partyABC$ ( $X_4$ )	$R^2$	TSS
1	1.422 (.876)	-0.231 (.058)	-0.379 (.14)	0.002 (.00001)	0.9452	
2	0.442 (.561)	-0.115 (.045)	--		0.8952	

p मान कोष्ठक में बताए गए हैं

- (i) शिक्षा पर जिले के व्यय के गुणांक के प्राथमिक अपेक्षित संकेत क्या हैं और क्यों? मॉडल #1 में इस गुणांक का p मान क्या है?
- (ii) एक विपक्षी दल XYZ का दावा है कि जहाँ भी पार्टी ABC सत्ता में आती है, स्कूल छोड़ने वालों की दर बढ़ जाती है। क्या यह एक वैध दावा है?
- (iii) परिकल्पना  $H_0: B_3=0 \& B_4=0$  का परीक्षण कीजिए।
- (iv) मॉडल #2 के लिए ( $\bar{R}^2$ ) की गणना कीजिए। क्या यह मॉडल #1 के ( $\bar{R}^2$ ) से अधिक होगा और क्यों?

(v) विषमलैंगिकता का परीक्षण करने के लिए, शोधकर्ता ने मॉडल #1 के लिए ग्लेजसर परीक्षण किया और p मान 0.04 प्राप्त किया। विषमलैंगिकता की अनुपस्थिति के बारे में आप क्या निष्कर्ष निकाल सकते हैं? (5×3=15)

3. Suppose demand for Brazilian coffee in country Rico is a function of the real price of Brazilian coffee ( $P_{bc}$ ), real price of tea ( $P_t$ ) and real disposable income ( $Y_d$ ) in Rico. Suppose following results were obtained by running the implied regression:

$$\widehat{Coffee} = 9.1 + 7.8 P_{bc} + 2.4 P_t + 0.0035 Y_d$$

$$t = \quad (0.5) \quad (2.0) \quad (3.5)$$

$$\bar{R}^2 = 0.60 \quad N = 25$$

- (i) Interpret the slope coefficients. Are the signs in accordance with economic theory?  
(ii) Do you think that the equation suffers from some problem? What could be the nature of the problem?  
(iii) What are in general the consequences of problem if any detected in part (ii)?  
(iv) Suppose the researcher drops  $P_{bc}$  and run the following regression

$$\widehat{Coffee} = 9.3 + 2.6 P_t + 0.0036 Y_d$$

$$t = \quad (2.6) \quad (4.0)$$

$$\bar{R}^2 = 0.61 \quad N = 25$$

Has the researcher made the correct decision in dropping  $P_{bc}$  from the equation? Explain.

- (v) Do you think that Brazilian coffee in Rico is price inelastic? Why/Why not? (5×3=15)

3. मान लीजिए कि रीको देश में ब्राजीलियाई कॉफी की मांग ब्राजीलियाई कॉफी की वास्तविक कीमत ( $P_{bc}$ ), चाय की वास्तविक कीमत ( $P_t$ ) और रीको में वास्तविक प्रयोज्य आय ( $Y_d$ ) का फलन है। मान लीजिए निहित प्रतिगमन चलाकर निम्नलिखित परिणाम प्राप्त किए गए:

$$\widehat{Coffee} = 9.1 + 7.8 P_{bc} + 2.4 P_t + 0.0035 Y_d$$

$$t = \quad (0.5) \quad (2.0) \quad (3.5)$$

$$\bar{R}^2 = 0.60 \quad N = 25$$

- (i) ढाल गुणांकों की व्याख्या कीजिए। क्या संकेत आर्थिक सिद्धांत के अनुसार हैं?  
(ii) क्या आप सोचते हैं कि समीकरण में कुछ समस्या है? समस्या की प्रकृति क्या हो सकती है?  
(iii) यदि भाग (ii) में किसी समस्या का पता चलता है तो सामान्य तौर पर उसके क्या परिणाम होते हैं?  
(iv) मान लीजिए कि शोधकर्ता  $P_{bc}$  को छोड़ देता है और निम्नलिखित प्रतिगमन चलाता है

$$\widehat{Coffee} = 9.3 + 2.6 P_t + 0.0036 Y_d$$

$$t = \begin{matrix} (2.6) & (4.0) \\ \bar{R}^2 = 0.59 & N = 25 \end{matrix}$$

क्या शोधकर्ता ने PBC को समीकरण से हटाने का सही निर्णय लिया है? व्याख्या कीजिए।

(v) क्या आपको लगता है कि रिको में ब्राजीलियन कॉफी की कीमत बेरोचदार है? क्यों, क्यों नहीं? (5×3=15)

4. An NGO has performed a regression analysis to determine whether divorce rates affect suicide rates ( $S_i$ ) in a country. The NGO used data for 40 countries for the year 2010 and obtained the following results using OLS

$$S_i = 22.33 - 0.0237HDI + 532.45 \ln GDP \text{ per capita} + 0.0056 \text{ Divorce Rates}$$

(0.0034)      (-.019)      (0.15)      (.05)

Where  $S_i$  is the number of suicides per million population in a country in the year 2019

HDI is the Human development index ranging from 0 to 100

GDP per capita is Gross domestic product per capita (in \$)

Divorce Rates is number of divorces per million population in a country in the year 2019

- (i) Why did not the NGO use only divorce rate as an explanatory variable? What would be the properties of OLS estimator of the coefficient of divorce rate in such a regression?
- (ii) Given GDP has an exact relation with HDI where  $HDI = (\text{GDP per capita} * \text{Literacy Rates} * \text{Life Expectancy})^{1/3}$ , will perfect multi-collinearity be a problem in the above regression?
- (iii) Interpret the coefficients of  $\ln$  GDP per capita and Divorce rates.
- (iv) Suppose NGO only examines the impact of divorce rates on suicide rates and run the following regression:  $S_i = \beta_1 + \beta_2 \text{ Divorce Rates}_i + \varepsilon_i$ . Show that  $\beta_2$  is an efficient estimator.
- (v) The NGO also ran a time series regression for one specific country for a period of 35 years and obtained the following results.

$$S_{it} = 10.433 - .047 HDI_{it} + 343.45 \ln GDP \text{ per capita}_{it} + .0002 \text{ Divorce Rates}_{it}$$

$$\text{Durbin Watson } d = 2.03$$

What can be inferred about the presence of AR(1) from these results? (5×3=15)

4. एक एनजीओ ने यह निर्धारित करने के लिए एक प्रतिगमन विश्लेषण किया है कि तलाक की दर किसी देश में आत्महत्या दर (एसआई) को प्रभावित करती है या नहीं। एनजीओ ने वर्ष 2010 के लिए 40 देशों के डेटा का उपयोग किया और ओएलएस का उपयोग करते हुए निम्नलिखित परिणाम प्राप्त किए

$$S_i = 22.33 - 0.0237HDI + 532.45 \ln GDP \text{ per capita} + 0.0056 \text{ Divorce Rates}$$

(0.0034)      (-.019)      (0.15)      (.05)

जहां  $S_i$  = वर्ष 2019 में किसी देश में प्रति मिलियन जनसंख्या पर आत्महत्याओं की संख्या है

HDI 0 से 100 तक का मानव विकास सूचकांक है

प्रति व्यक्ति सकल घरेलू उत्पाद प्रति व्यक्ति सकल घरेलू उत्पाद (\$ में) है

तलाक की दर वर्ष 2019 में किसी देश में प्रति मिलियन जनसंख्या पर तलाक की संख्या है

- (i) एनजीओ ने व्याख्यात्मक चर के रूप में केवल तलाक की दर का उपयोग क्यों नहीं किया? ऐसे प्रतिगमन में तलाक दर के गुणांक के ओएलएस अनुमानक के गुण क्या होंगे?
- (ii) दिए गए जीडीपी का एचडीआई के साथ एक सटीक संबंध है जहां एचडीआई = (जीडीपी प्रति व्यक्ति \* साक्षरता दर \* जीवन प्रत्याशा)<sup>1/3</sup>, उपरोक्त प्रतिगमन में पूर्ण बहु-समरूपता एक समस्या होगी?
- (iii)  $\ln$  GDP प्रति व्यक्ति और तलाक दरों के गुणांकों की व्याख्या कीजिए।
- (iv) मान लीजिए एनजीओ केवल आत्महत्या दरों पर तलाक दरों के प्रभाव की जांच करता है और निम्नलिखित प्रतिगमन चलाता है:  $S_i = \beta_1 + \beta_2 \text{Divorce Rates}_i + \varepsilon_i$ । दिखाइए  $\beta_2$  एक कुशल अनुमानक है।
- (v) एनजीओ ने 35 वर्षों की अवधि के लिए एक विशिष्ट देश के लिए एक समय श्रृंखला प्रतिगमन भी चलाया और निम्नलिखित परिणाम प्राप्त किये।

$$S_t = 10.433 - 0.047 \text{HDI}_t + 343.45 \ln \text{GDP per capita}_t + .0002 \text{Divorce Rates}_t$$

$$\text{Durbin Watson } d = 2.03$$

इन परिणामों से AR(1) की उपस्थिति के बारे में क्या अनुमान लगाया जा सकता है?

(5×3=15)

5. Data is available on per unit cost (Y in Rs) of a manufacturing firm over a 20-year period, and index of its output (X). Following results were obtained:

$$\hat{Y}_t = 10.522 - 0.175X_t + 0.000895X_t^2$$

$$t = \quad (14.3) \quad (-9.7) \quad (7.8)$$

$$R^2 = 0.978 \quad \text{TSS} = 5700$$

- (i) Interpret the signs of the two slope coefficients in the above regression.
- (ii) At what level of output will the average cost function be minimum?
- (iii) Compute adjusted  $R^2$ . Is adjusted  $R^2$  always less than  $R^2$ ? Justify your answer.
- (iv) Test that the variance of per unit cost ( $\sigma^2_Y$ ) over this 20 year period=20 against not equal to 20. Use 5% level of significance.

- (v) Would your answer remain the same if a 95% confidence interval is constructed to test the same hypothesis? Construct the interval and justify your answer. (5x3=15)

5. 20 साल की अवधि में एक निर्माण फर्म की प्रति यूनिट लागत (Y रुपये में) और इसके आउटपुट (X) के सूचकांक पर डेटा उपलब्ध है। निम्नलिखित परिणाम प्राप्त हुए:

$$\hat{Y}_t = 10.522 - 0.175X_t + 0.000895X_t^2$$

$$t = (14.3) \quad (-9.7) \quad (7.8)$$

$$R^2 = 0.978 \quad TSS = 5700$$

- (i) उपरोक्त प्रतिगमन में दो ढाल गुणांकों के संकेतों की व्याख्या कीजिए।  
(ii) उत्पादन के किस स्तर पर औसत लागत फलन न्यूनतम होगा?  
(iii) समायोजित  $R^2$  की गणना कीजिए। क्या समायोजित  $R^2$  हमेशा  $R^2$  से कम होता है? आपने जवाब का औचित्य साबित कीजिए।  
(iv) परीक्षण कीजिए कि इस 20 वर्ष की अवधि में प्रति इकाई लागत ( $\sigma^2_Y$ ) का विचरण 20 के बराबर है विरुद्ध कि वह 20 के बराबर नहीं है। 5% स्तर के महत्व का उपयोग कीजिए।  
(v) यदि उसी परिकल्पना का परीक्षण करने के लिए 95% विश्वास अंतराल का निर्माण किया जाता है, तो क्या आपका उत्तर वही रहेगा? अन्तराल की रचना कीजिए और अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए। (5x3=15)

6. The amount of loan ( $L_i$  in lakhs) that is sanctioned by a bank to an applicant is regressed on Gender (Dummy for Male:  $D\_Male=1$  if male, 0 otherwise), Credit Score ( $C_i$  higher values indicate good credit history), Income of ( $Inc_i$  in lakh Rupees) and education level ( $Ed_i$  in years) of the applicant for a sample of 45 applicants

$$\ln L_i = 4.999 - 0.0038D\_Male_i + 0.043C_i + 1.062 \ln Inc_i + 0.998Ed_i$$

$$R^2 = 0.6541$$

- (i) What are the likely consequences on the results of the Gauss Markov theorem if it is found that income and education have a high correlation coefficient of 0.88?  
(ii) Interpret the coefficient of  $D\_Male$ .  
(iii) Test for overall goodness of fit of this regression.  
(iv) The value of the test statistic of the White's General test was found to be 9.69. What is the distribution of this test statistic? What are the null and alternative hypotheses of this test? What can you conclude about the presence of heteroscedasticity based on the above information given squares and cross products of explanatory variables were included in the auxiliary regression?  
(v) What could be the possible remedy of the problem if heteroscedasticity is indeed present? Assume that error variances are unknown. (3x5=15)

6. ऋण की राशि ( $L_i$  लाख में) जो एक बैंक द्वारा एक आवेदक को स्वीकृत की जाती है, लिंग (पुरुष के लिए डमी:  $D\_Male = 1$  यदि पुरुष, 0 अन्यथा), क्रेडिट स्कोर ( $C_i$  उच्च मान अच्छे क्रेडिट इतिहास का संकेत देते हैं), आय 45 आवेदकों के नमूने के लिए आवेदक का (लाख रुपये में) और शिक्षा स्तर ( $ED_i$  वर्षों में)

$$\ln L_i = 4.999 - 0.0038D\_Male_i + 0.043C_i + 1.062\ln Inc_i + 0.998ED_i$$

$$R^2=0.6541$$

- (i) गॉस मार्कोव प्रमेय के परिणामों पर संभावित परिणाम क्या हैं यदि यह पाया जाता है कि आय और शिक्षा का उच्च सहसंबंध गुणांक 0.88 है?
- (ii)  $D\_Male$  के गुणांक की व्याख्या कीजिए।
- (iii) इस प्रतिगमन के फिट होने की समय अच्छाई के लिए परीक्षण कीजिए।
- (iv) व्हाइट के सामान्य परीक्षण के परीक्षण आँकड़ों का मान 9.69 पाया गया। इस परीक्षण आंकड़े का वितरण क्या है? इस परीक्षण की अशक्त और वैकल्पिक परिकल्पनाएँ क्या हैं? उपरोक्त जानकारी के आधार पर विषमलैंगिकता की उपस्थिति के बारे में आप क्या निष्कर्ष निकाल सकते हैं, दिए गए वर्गों और व्याख्यात्मक चर के क्रॉस उत्पादों को सहायक प्रतिगमन में शामिल किया गया था?
- (v) यदि विषमलैंगिकता वास्तव में मौजूद है तो समस्या का संभावित उपचार क्या हो सकता है? मान लें कि त्रुटि प्रसरण अज्ञात हैं। (3x5=15)

Q7. A real estate Company used housing sales data to estimate the effect that the pandemic lockdown had on demand for sub-urban real estate

$$\ln Y_t = -1.83 + 0.08D_t - 0.91\ln X_t + 0.55(D_t \ln X_t)$$

Where  $Y$  = Share of sub-urban housing deals during a month,  $X$  = price per square metre of sub-urban real estate,  $t$  = time,

$$D_t = 1, \text{ if } t \text{ is a lockdown month}$$

$$= 0, \text{ if } t \text{ is not a lockdown month}$$

All estimates are statistically significant at 5% level of significance.

- (i) Write the regression functions for lockdown months and non- lockdown months.
- (ii) How would you test the hypothesis that lockdown had no impact on price-elasticity for sub-urban housing?

(iii) Rewrite the regression result if Dummy assignment is switched as below:

$$D_t = 0, \text{ if } t \text{ is a lockdown month}$$

$$= 1 \text{ if } t \text{ is not a lockdown month}$$

- (iv) Another investigator believes that the relationship between the two variables  $X$  and  $Y$  is given by  $Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_t + \varepsilon_t$ . Given a sample of  $n$  observations, the investigator



estimates  $\beta_2$  by calculating it as the average value of  $Y$  divided by the average value of  $X$ . Discuss the properties of this estimator. What difference would it make if it could be assumed that  $\beta_1 = 0$ ?

- (v) What will be the consequence for the Gauss Markov theorem if there are errors in measuring  $Y$ ? (3x5=15)

7. एक रियल एस्टेट कंपनी ने उप-शहरी रियल एस्टेट की मांग पर महामारी लॉकडाउन के प्रभाव का अनुमान लगाने के लिए आवास बिक्री डेटा का उपयोग किया

$$\ln \hat{Y}_t = -1.83 + 0.08D_t - 0.91 \ln X_t + 0.55(D_t \ln X_t)$$

जहां  $Y$  = एक महीने के दौरान उप-शहरी आवास सौदों का हिस्सा,  $X$  = उप-शहरी अचल संपत्ति का प्रति वर्ग मीटर मूल्य,  $T$  = समय,

$D_t = 1$ , अगर  $t$  लॉकडाउन का महीना है

= 0, यदि  $t$  लॉकडाउन का महीना नहीं है

सभी अनुमान महत्व के 5% स्तर पर सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण हैं।

- (i) लॉकडाउन महीनों और गैर-लॉकडाउन महीनों के लिए प्रतिगमन कार्य लिखिए।
- (ii) आप इस परिकल्पना का परीक्षण कैसे करेंगे कि लॉकडाउन का उप-शहरी आवास के लिए मूल्य-लोच पर कोई प्रभाव नहीं पड़ा?
- (iii) यदि डमी असाइनमेंट नीचे के रूप में स्विच किया गया है तो प्रतिगमन परिणाम को फिर से लिखिए:

$D_t = 0$ , अगर  $t$  एक लॉकडाउन महीना है

= 1 अगर  $t$  लॉकडाउन का महीना नहीं है

- (iv) एक अन्य अन्वेषक का मानना है कि दो चर  $X$  और  $Y$  के बीच संबंध  $Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_t + \varepsilon_t$  द्वारा दिया गया है।  $n$  अवलोकनों के एक नमूने को देखते हुए, अन्वेषक  $\beta_2$  का अनुमान लगाता है, इसकी गणना  $Y$  के औसत मान को  $X$  के औसत मान से विभाजित करके करता है। इस अनुमानक के गुणों पर चर्चा कीजिए। क्या फर्क पड़ेगा अगर यह मान लिया जाए कि  $\beta_1 = 0$ ?

- (v) गॉस मार्कोव प्रमेय का क्या परिणाम होगा यदि  $Y$  को मापने में त्रुटियां हैं?

(3x5=15)