

MASTER OF ARTS (ECONOMICS)

Term-End Examination

December, 2017

MECE-001 : ECONOMETRIC METHODS

Time : 3 hours

Maximum Marks : 100

*Note : Answer any two questions from Section A.
Answer any five questions from Section B.*

SECTION - AAnswer any two questions from this section. $2 \times 20 = 40$

1. The relationship between two variables X and Y is given as $Y_i = \alpha + \beta X_i + \epsilon_i$. 20
Data on 5 observations is given as :

OBSERVATION → VARIABLE ↓	1	2	3	4	5
X	1	2	3	4	5
Y	1	4	9	16	25
logX	0	0.30	0.47	0.60	0.69
logY	0	0.60	0.95	1.2	1.39

- (a) If all the assumption of the classical linear regression model are fulfilled, how can the above model be estimated using OLS regression

- (b) What are the estimates of the regression coefficients ?
- (c) What is the correlation coefficient between X and Y and what is the coefficient of determination (R^2) of the regression model ?

2. You are given the following data :

20

Y	10	12	14	15	20
X_1	10	15	17	21	23
X_2	20	30	34	42	46

- (a) Relationship between the variables is given as $Y_i = \alpha + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \epsilon_i$ can the above model be estimated using the OLS regression method ? Explain
- (b) What are the possible remedies for this problem ?
- (c) Why is this problem said to be a sample phenomenon ?

3. Assume that the true model in deviation form is

20

$$y_i = \beta_{xi} + \epsilon_i$$

$$\text{Var}(\epsilon_i) = \sigma^2$$

Suppose the observed value of the independent

variable is x^* instead of x_i , such that $x_i^* = x_i + v_i$.

Assume that the measurement error in x is normally distributed with zero mean, has no serial correlation and is uncorrelated with ϵ_i .

- (a) Find out the composite error term. Show that it is correlated with the explanatory variable.
- (b) Is $\hat{\beta}$ an unbiased estimator of β ? Prove.

4. (a) Show how the annual salary (Y_i) of a school teacher can be modelled as a function of number of years of teaching experience (X_i) and the gender of the teacher. Assume that there is no multiplicative dummy. 20
- (b) What will be the interpretation of the regression coefficients ?
- (c) Explain the concept of dummy variable trap.

SECTION - B

Answer any five questions from this section 5x12=60

5. Let a random variable X takes values 1, 2, ..., n . Assume that the probability of occurrence of each value is equal to $\frac{1}{n}$. Write down the probability distribution function of X . Find out the mean and variance of X . 12
6. (a) What are the properties of the error term in a simple regression model ? 12
- (b) What assumption is made about the probability distribution of the error term ? What is the usefulness of this assumption ?
- (c) Derive the estimate $\hat{\beta}$, in the simple regression model $Y_i = \alpha + \beta X_i + \varepsilon_i$, Using the OLS method.

7. A researcher wants to estimate a consumption function using the OLS method. He estimates the following model : 12

$$C_t = \alpha + \beta_1 Y_t + \beta_2 W_t + \varepsilon_t, \quad t = 1, \dots, T$$

Where, $C_t \rightarrow$ Consumption in time period t

$Y_t \rightarrow$ income in time period t

$W_t \rightarrow$ wealth in time period t

- (a) Upon estimation, the regression coefficient for W_t turned out to be negative. Do you think it makes sense? Why do you think it might have happened?
- (b) What are the other consequences of this problem?
- (c) How can this problem be corrected?
8. For a regression model 12
- $$Y_i = \alpha + \beta X_i + \varepsilon_i, \quad i = 1, \dots, n$$
- it is known that $\text{Var}(\varepsilon_i) \neq \text{var}(\varepsilon_j), \quad i \neq j$
- (a) How does it affect the properties of OLS regression coefficient?
- (b) If $\text{var}(\varepsilon_i) = \sigma^2 X_i$, Show how the weighted least squares method can be used to estimate the regression coefficient.

9. Consider the model : 12

$$Y_i = \alpha + \beta_1 X_i + \beta_2 D_{2i} + \beta_3 D_{3i} + u_i$$

Where,

$Y_i \rightarrow$ Annual earnings of MBA graduates

$X_i \rightarrow$ Years of service

$D_{2i} \rightarrow 1$ if the individual has an MBA degree from Harvard 0 otherwise

$D_{3i} = 1$ if the individual has an MBA degree from Yale

0 otherwise

- (a) What are the expected signs of various coefficients?
- (b) How would you interpret β_2 and β_3 ?
- (c) If $\beta_2 > \beta_3$, What conclusions can be drawn?

10. Suppose, investment in new equipment (X_t) in period t affects profits (Y_t) over several time periods starting from period t to period $t + s$ 12
- Write the above relationship in the form of a distributed lag model.
 - If a Koyck lagged structure is used, what is the way in which the model gets transformed.
 - What is the name given to the transformed model ?
 - What are the problems in estimating this model using the OLS method ?

11. Consider the following model of the market for wheat : 12

$$Q_d = a_0 + a_1P_1 + a_2P_2 + a_3Y + a_4t + u$$

$$Q_s = b_0 + b_1P_1 + b_2P_2 + b_3Y + b_4t + w$$

$$Q_d = Q_s$$

Where,

Q_d → Quantity demanded

Q_s → Quantity Supplied

P_1 → Price of wheat

P_2 → Price of rice

Y → income

t → time trend

- Name the endogenous variables.
- Use the order condition to examine the identification of the two equations.
- Use the rank condition to examine the identification of the supply equation.

एम. ए. (अर्थशास्त्र)

सत्रांत परीक्षा

दिसम्बर, 2017

एम.ई.सी.ई.-001 : अर्थमिति विधियाँ

समय : 3 घंटे

अधिकतम अंक : 100

नोट : भाग-क से किन्हीं दो प्रश्नों और भाग-ख से किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

भाग - क

इस भाग से किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए : $2 \times 20 = 40$

1. दो चरों X और Y का संबंध है, $Y_i = \alpha + \beta X_i + \varepsilon_i$. 20
5 प्रेक्षणों पर आधारित आँकड़े हैं :

प्रेक्षण→	1	2	3	4	5
चर ↓					
X	1	2	3	4	5
Y	1	4	9	16	25
लॉग X	0	0.30	0.47	0.60	0.69
लॉग Y	0	0.60	0.95	1.2	1.39

- (a) यदि क्लासिकी रैखिक समाश्रयण मॉडल की सभी अवधारणाओं को पूरा किया जाय तो उपर्युक्त मॉडल को ओ.एल.एस. समाश्रयण के प्रयोग से कैसे आकलित किया जा सकता है?

- (b) समाश्रयण गुणांक के आकलक क्या हैं?
 (c) X और Y का सहसंबंध गुणांक क्या है? और समाश्रयण मॉडल का निर्धारण गुणांक (R^2) क्या है?

2. आपके पास आँकड़ें हैं :

20

Y	10	12	14	15	20
X_1	10	15	17	21	23
X_2	20	30	34	42	46

(a) चरों के बीच का संबंध इस प्रकार है

$$Y_i = \alpha + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \varepsilon_i$$

क्या उपर्युक्त मॉडल को ओ.एल.एस. समाश्रयण विधि से आकलित किया जा सकता है? वर्णन कीजिए।

- (b) इस समस्या के संभावित समाधान क्या है?
 (c) इस समस्या को प्रतिदर्श परिघटना क्यों कहा जाता है?

3. मान लीजिए कि विचलन रूप में सही मॉडल है

20

$$y_i = \beta x_i + \varepsilon_i$$

$$\text{प्रसरण } (\varepsilon_i) = \sigma^2$$

मान लीजिए कि स्वतंत्र चर का प्रेक्षित मान x_i की बजाए x^* है जहाँ $x_i^* = x_i + v_i$ । मान लीजिए कि x में माप त्रुटि, शून्य माध्य के साथ प्रसामान्य रूप से बंटित है और इसका कोई श्रेणीगत सहसंबंध नहीं है और यह ε_i से असहसंबद्ध है।

- (a) संयुक्त त्रुटि पद का पता लगाइए। दर्शाइए कि यह कारण चर से सहसंबद्ध है।
 (b) क्या $\hat{\beta}$, β का अनभिन्नत आकलक है? सिद्ध कीजिए।

4. (a) दर्शाइए कि किस प्रकार किसी स्कूल टीचर के वार्षिक वेतन (Y_i) को पढ़ाने के अनुभव के वर्षों (X_i) की संख्या के फलन और अध्यापक के स्त्री या पुरुष होने के रूप में मॉडलबद्ध किया जा सकता है? मान लीजिए कि यहाँ कोई गुणात्मक डमी नहीं है। 20
- (b) समाश्रयण गुणांकों की व्याख्या क्या होगी?
- (c) डमी चर पाश (dummy variable trap) की संकल्पना का भी वर्णन कीजिए।

भाग - ख

इस भाग से किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए : 5x12=60

5. यादृच्छिक चर X के 1, 2, ..., n मान हैं। मान लीजिए कि प्रत्येक मान की उत्पत्ति की प्रायिकता, $\frac{1}{n}$ के बराबर है। X के प्रायिकता बंटन फलन को लिखिए और X के माध्य और प्रसरण का पता लगाइए। 12
6. (a) साधारण समाश्रयण मॉडल में त्रुटि पद के गुणधर्म क्या हैं? 12
- (b) त्रुटि पद के प्रायिकता बंटन के बारे में निर्मित अवधारणाएँ क्या हैं? इस अवधारणाओं की उपयोगिता क्या है?
- (c) साधारण समाश्रयण मॉडल $Y_i = \alpha + \beta X_i + \varepsilon_i$ में, ओ.एल.एस. विधि से आकलक $\hat{\beta}$ व्युत्पन्न कीजिए।

7. शोधकर्ता, ओ.एल.एस. विधि से उपभोग फलन आकलित करना चाहता है। वह, निम्नलिखित मॉडल का आकलन करता है : 12

$$C_t = \alpha + \beta_1 Y_t + \beta_2 W_t + \varepsilon_t, t=1, \dots, T$$

जहाँ है, $C_t \rightarrow$ समयावधि t में उपभोग

$Y_t \rightarrow$ समयावधि t में आय

$W_t \rightarrow$ समयावधि t में संपत्ति

- (a) आकलन के आधार पर W_t के लिए समाश्रयण गुणांक नकारात्मक नज़र आता है। क्या आपकी नज़र में यह सार्थक है? क्यों आप सोचते हैं कि ऐसा हुआ होगा?
- (b) इस समस्या के अन्य परिणाम क्या हैं?
- (c) इस समस्या को ठीक कैसे किया जा सकता है?

8. समाश्रयण मॉडल के लिए 12

$$Y_i = \alpha + \beta X_i + \varepsilon_i, i=1, \dots, n \text{ ज्ञात है कि}$$

प्रसरण $(\varepsilon_i) \neq$ प्रसरण $(\varepsilon_j), i \neq j$

- (a) ओ.एल.एस. समाश्रयण गुणांक के गुणधर्म, इससे कैसे प्रभावित होते हैं?
- (b) यदि प्रसरण $(\varepsilon_i) = \sigma^2 X_i$, दर्शाइए किस प्रकार भारित न्यूनतम वर्ग विधि का प्रयोग समाश्रयण गुणांक के आकलन हेतु किया जा सकता है?

9. इस मॉडल पर विचार कीजिए : 12

$$Y_i = \alpha + \beta_1 X_i + \beta_2 D_{2i} + \beta_3 D_{3i} + u_i$$

जहाँ है,

$Y_i \rightarrow$ एम.बी.ए. स्नातकों की वार्षिक आय

$X_i \rightarrow$ सेवा के वर्ष

$D_{2i} \rightarrow 1$ यदि व्यक्ति-विशेष ने हार्वर्ड से एम.बी.ए. की डिग्री प्राप्त की हो अन्यथा 0

$D_{3i} = 1$ यदि व्यक्ति-विशेष ने येल से एम.बी.ए. की डिग्री प्राप्त की हो अन्यथा 0

- विविध गुणाकों के प्रत्याशित संकेत क्या हैं?
- β_2 और β_3 को आप व्यक्त कैसे करेंगे?
- यदि $\beta_2 > \beta_3$ तो किन परिणामों की प्राप्ति की जा सकती है?

10. मान लीजिए कि t से $(t+s)$ तक की विविध समयावधियों में t अवधि में नये उपकरण (X_t) में निवेश, मुनाफों (Y_t) को प्रभावित करता है 12

- उपर्युक्त संबंध को बंटित पश्च मॉडल के रूप में लिखिए।
- यदि कौयक (Koyck) पश्चित (lagged) संरचना का प्रयोग किया जाता है तो किस तरीके से मॉडल को परिवर्तित किया जा सकता है?
- परिवर्तित मॉडल को क्या नाम दिया जाता है?
- इस मॉडल को ओ.एल.एस. विधि से आकलित करने से जुड़ी समस्याएँ क्या हैं?

11. गेहूँ के संबंध में बाजार के निम्नलिखित मॉडल पर विचार कीजिए : 12

$$Q_d = a_0 + a_1P_1 + a_2P_2 + a_3Y + a_4t + u$$

$$Q_s = b_0 + b_1P_1 + b_2P_2 + b_3Y + b_4t + w$$

$$Q_d = Q_s$$

जहाँ, है,

Q_d → परिमात्रा माँगित (demanded)

Q_s → आपूर्तित परिमात्रा

P_1 → गेहूँ का मूल्य

P_2 → चावल का मूल्य

Y → आय

t → काल प्रवृत्ति

- (a) अंतर्जात चर का नाम लिखिए।
 - (b) दो समीकरणों के अभिनिर्धारण (identification) की जाँच हेतु क्रम शर्त (order condition) का प्रयोग करें।
 - (c) आपूर्ति समीकरण के अभिनिर्धारण की जाँच हेतु कोटि शर्त (rank condition) का प्रयोग करें।
-

