



**WEST BENGAL STATE UNIVERSITY**  
B.A./B.Sc. Honours 5th Semester Examination, 2020, held in 2021

**ECOACOR11T-ECONOMICS (CC11)**

**INTRODUCTORY ECONOMETRICS**

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 50

*The figures in the margin indicate marks of question.  
Candidates should answer in their own words  
and adhere to the word limit as practicable.*

*প্রান্তিক সীমার মধ্যস্থ সংখ্যাটি প্রশ্নের মান নির্দেশ করে।  
পরীক্ষার্থীদের নিজের ভাষায় যথা সম্ভব শব্দসীমার মধ্যে  
উত্তর দিতে হবে।*

*All symbols are of usual significance.*

1. Answer any **five** questions from the following: 2×5=10  
নিম্নলিখিত যে-কোনো **পাঁচটি** প্রশ্নের উত্তর দাওঃ
- (a) Explain the term 'Standard Error' of a statistic.  
'সম্যক ভ্রান্তি' পদটার ব্যাখ্যা করো।
- (b) Define hypothesis.  
প্রকল্পের সংজ্ঞা দাও।
- (c) Define 'Type I and Type II errors'.  
'Type I ও Type II ভ্রান্তি'-র সংজ্ঞা দাও।
- (d) State the Ordinary Least Squares (OLS) estimation criterion.  
সাধারণ লঘিষ্ঠ বর্গ পদ্ধতি (OLS) প্রাক্কলনের এর মানদণ্ডগুলি লেখো।
- (e) Explain the term 'Degree of Freedom'.  
'স্বাধীনতার মাত্রা' পদটার ব্যাখ্যা করো।
- (f) Define 'power of a test'.  
'Power of a test'-এর সংজ্ঞা দাও।
- (g) What are the effects of an autocorrelated error on OLS estimators?  
OLS প্রাক্কলকের ওপর স্বয়ংক্রিয়ভাবে সম্পর্কিত ভ্রান্তিবিন্যাসের প্রভাব আলোচনা করো।
- (h) What is the basis of Goldfeld and Quandt Test in determining heteroscedasticity?  
Heteroscedasticity নির্ধারণে Goldfeld and Quandt Test-এর ভিত্তি কি ?
- (i) State with reason whether the following are dummy variables or not:  
Presence of college education and Racial discrimination  
নিম্নলিখিত বিষয়গুলি Dummy চলক কিনা কারণসহ বলোঃ  
কলেজে শিক্ষার উপস্থিতি ও জাতিগত বৈষম্য
- (j) Define a dichotomas variable.  
দ্বিধাত্মক চলকের সংজ্ঞা দাও।

2. Answer any **four** questions from the following:

5×4 = 20

নিম্নলিখিত যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

(a) The choice of the level of significance depends on the purpose of hypothesis testing. — Justify the statement.

তাৎপর্যপূর্ণ অঞ্চলের পছন্দ প্রধানত প্রকল্প পরীক্ষার উদ্দেশ্যের ওপর নির্ভর করে — উক্তিটি যাচাই করো।

(b) The mean IQ for a group of 25 children is 104.81, the standard deviation is 17.255. Test whether the observed mean is significantly greater than 100.

$$(t_{0.05, 24}) = 1.711, t_{0.01, 24} = 2.492)$$

25 জন শিশুর গড় IQ 104.81, সম্যক বিচ্যুতি 17.255। যাচাই করো উপলব্ধ গড় 100 থেকে যথেষ্ট বেশী কিনা।  $(t_{0.05, 24}) = 1.711, t_{0.01, 24} = 2.492)$

(c) In a 2 variable Classical Linear Regression Model, show that the least square estimates of the parameters are unbiased.

একটি দ্বিচল ধ্রুপদী রৈখিক প্রত্যাবৃত্তি মডেলে দেখাও যে লঘিষ্ঠ বর্গ পদ্ধতিতে প্রাপ্ত প্রাক্কলকগুলি পক্ষপাতশূন্য।

(d) The DW test for autocorrelation is not applicable in case of heteroscedastic error. — Justify the statement.

স্বয়ংক্রিয়ভাবে সম্পর্কিত DW পরীক্ষা heteroscedastic ভ্রান্তির ক্ষেত্রে প্রযোজ্য নয়। — উক্তিটি যাচাই করো।

(e) Least square techniques when applied to economic time series data usually give biased estimates because many economic time series data are autocorrelated. — Justify the statement.

লঘিষ্ঠ বর্গ পদ্ধতিকালীন সারি রাশিমালার ক্ষেত্রে প্রয়োগ করা হলে তা পক্ষপাতদুষ্ট প্রাক্কলকের জন্ম দেয়, কারণ অনেকগুলি অর্থনৈতিককালীন সারি রাশিমালা স্বয়ংক্রিয়ভাবে সম্পর্কিত হয় — উক্তিটি যাচাই করো।

(f) In the model  $y = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + u$ , the parameter estimates are  $\hat{\beta}_1 = 1, \hat{\beta}_2 = 1$ . If one observation is dropped, the new values are  $\hat{\beta}_1 = -1/2, \hat{\beta}_2 = 3$ . State with reason whether multicollinearity exists between two variables or not.

$y = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + u$  মডেলে প্রাক্কলকের মানগুলি হল  $\hat{\beta}_1 = 1, \hat{\beta}_2 = 1$ । একটি পর্যবেক্ষণ বাদ দিলে নতুন মান হয়  $\hat{\beta}_1 = -1/2, \hat{\beta}_2 = 3$ । দুটি চলকের মধ্যে বহুবিচ্ছিন্নতা আছে কিনা যুক্তিসহ বলো।

(g) A production function is specified as

$$Y_i = \alpha + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + u_i \quad u_i \sim IN(0, \sigma^2)$$

The following data are obtained from a sample of size  $n = 23$ :

$$\begin{array}{lll} \bar{x}_1 = 10 & \bar{x}_2 = 5 & \bar{y} = 12 \\ S_{11} = 12 & S_{12} = 8 & S_{22} = 12 \\ S_{1y} = 10 & S_{2y} = 8 & S_{yy} = 10 \end{array}$$

Compute  $\hat{\alpha}, \hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2$  as well as standard errors of  $\hat{\beta}_1$  and  $\hat{\beta}_2$ .

একটি উৎপাদন অপেক্ষক এমন যে

$$Y_i = \alpha + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + u_i \quad u_i \sim IN(0, \sigma^2)$$

নমুনা সংখ্যা  $n = 23$  হলে নিম্নলিখিত তথ্য পাওয়া যায়ঃ

$$\begin{array}{lll} \bar{x}_1 = 10 & \bar{x}_2 = 5 & \bar{y} = 12 \\ S_{11} = 12 & S_{12} = 8 & S_{22} = 12 \\ S_{1y} = 10 & S_{2y} = 8 & S_{yy} = 10 \end{array}$$

$\hat{\alpha}$ ,  $\hat{\beta}_1$ ,  $\hat{\beta}_2$ -এর মান নির্ণয় করো এবং  $\hat{\beta}_1$ ,  $\hat{\beta}_2$ -এর সম্যকভ্রান্তি নির্ণয় করো।

3. Answer any **two** questions from the following: 10×2=20

নিম্নলিখিত যে-কোনো **দুটি** প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

- (a) (i) Make a distinction between deterministic and stochastic relationships. 4+3+3  
(ii) What are the sources of the error term?  
(iii) The estimated equation of a function, based on 12 observations, is:

$$Y = 10 + 0.90x$$

You are given the following sample moments:

$$\hat{\sigma}^2 = 0.01 \quad \bar{x} = 200 \quad S_{xx} = 4000$$

Calculate the predictor of  $Y$  for  $x = 250$  and obtain a 95% confidence interval for it. ( $t = 2.228$  with 10 deg of freedom).

- (i) নির্দিষ্ট ও সম্ভবতার সম্পর্কের মধ্যে পার্থক্য করো।  
(ii) ভ্রান্তিপদের উৎসগুলি লেখো।  
(iii) 12 টি পর্যবেক্ষণ-এর ভিত্তিতে প্রাপ্ত একটি অপেক্ষকের পরিমাপকৃত সমীকরণটি হলঃ

$$Y = 10 + 0.90x$$

নিম্নলিখিত নমুনা ভ্রামকগুলি দেওয়া হলঃ

$$\hat{\sigma}^2 = 0.01 \quad \bar{x} = 200 \quad S_{xx} = 4000$$

$x = 250$  হলে  $Y$ -এর অনুমানকৃত মানটি নির্ণয় করো এবং এর জন্য 95% confidence interval নির্ণয় করো। ( $t = 2.228$ , 10 স্বাধীনতার মাত্রা সহ)

- (b) (i) Heteroscedasticity in the error leads to biased OLS estimators of the regression coefficient and its standard error. — Justify the statement. 5+5  
(ii) Describe some of the remedial measures for the problem of multicollinearity.  
(i) ভ্রমপদে Heteroscedasticity থাকলে OLS প্রাক্কলকের প্রত্যাবৃতি সহগ ও সম্যক ভ্রান্তি পক্ষপাতদুষ্ট হয় — উক্তিটি বিচার করো।  
(ii) বহুবিচ্ছিন্নতা সমস্যার প্রতিকারের সমাধানগুলি আলোচনা করো।

(c) Consider the following estimated 2 variable CLRM: 3+3+4

$$Y_i = \text{constant} + 0.5X_i + e_i$$

where  $n = 22$ ,  $\bar{X} = 10$ ,  $\bar{Y} = 25$ ,  $\sum X_i^2 = 2201$ ,  $\sum Y_i^2 = 4951$ .

- (i) Obtain the estimated regression coefficient when  $X$  is regressed on  $Y$ .
- (ii) Obtain the unbiased estimate of the error variance,  $S_u^2$ , when  $Y$  is regressed on  $X$ .
- (iii) Test the suggestion that (a)  $Y$  is proportionally dependent on  $X$  and (b)  $Y$  is positively dependent on  $X$ , both at 5% level of significance.

নিম্নলিখিত দুই চলক-বিশিষ্ট অনুমানকৃত মডেল দেওয়া আছেঃ

$$Y_i = \text{প্রবক} + 0.5X_i + e_i$$

যেখানে  $n = 22$ ,  $\bar{X} = 10$ ,  $\bar{Y} = 25$ ,  $\sum X_i^2 = 2201$ ,  $\sum Y_i^2 = 4951$ .

- (i) যদি  $X$  কে  $Y$  এর ওপর প্রত্যাবৃতি করা হয়, তবে অনুমানকৃত প্রত্যাবৃতি সহগ-এর মান কত হবে?
  - (ii)  $Y$  কে  $X$  এর ওপর প্রত্যাবৃতি করলে ভ্রম বিস্তারের পক্ষপাতহীন প্রাক্কলক-এর মান কত হবে ?
  - (iii) 5% তাৎপর্যপূর্ণ অঞ্চলে নিম্নলিখিত প্রস্তাবগুলি পরীক্ষা করোঃ
    - (ক)  $Y$  আনুপাতিকভাবে  $X$ -এর ওপর নির্ভরশীল,
    - (খ)  $Y$  ইতিবাচকভাবে  $X$ -এর ওপর নির্ভরশীল।
- (d) (i) If the variances of independent and unbiased estimators  $T_1$ ,  $T_2$  and  $T_3$  of parameter  $\theta$  are in the ratio 2 : 3 : 5, which of the following estimators would you prefer most? 4+4+2
- $$\frac{(2T_1 + T_2 + T_3)}{4}, \frac{(T_1 + 2T_2 + T_3)}{4}, \frac{(T_1 + T_2 + 2T_3)}{4}$$
- (ii) Explain 'two tail test' of hypothesis testing.
  - (iii) Define binary variable with suitable example.
- (i) প্যারামিটার  $\theta$ -এর তিনটি স্বাধীন ও পক্ষপাতহীন প্রাক্কলক  $T_1$ ,  $T_2$  এবং  $T_3$ -এর ভেদাঙ্কগুলি 2 : 3 : 5 থাকলে নীচের তিনটি প্রাক্কলক সমন্বয়ের মধ্যে কোনটি তুমি সবচেয়ে পছন্দ করবে ?
- $$\frac{(2T_1 + T_2 + T_3)}{4}, \frac{(T_1 + 2T_2 + T_3)}{4}, \frac{(T_1 + T_2 + 2T_3)}{4}$$
- (ii) প্রকল্প পরীক্ষার ক্ষেত্রে দুই পুচ্ছ-বিশিষ্ট পরীক্ষা বর্ণনা করো।
  - (iii) যুগ্ম চলকের উদাহরণসহ সংজ্ঞা দাও।
- (e) (i) Explain the term 'dummy variable trap'. 5+5
- (ii) Show that the disturbance term is heteroscedastic in linear probability model.
- (i) ডামি চলক ফাঁদ তত্ত্বটি ব্যাখ্যা করো।
  - (ii) দেখাও যে সরলরৈখিক সম্ভবনা মডেল-এর ভ্রান্তিপদটি Heteroscedastic হবে।

**N.B. :** Students have to complete submission of their Answer Scripts through E-mail / Whatsapp to their own respective colleges on the same day / date of examination within 1 hour after end of exam. University / College authorities will not be held responsible for wrong submission (at in proper address). Students are strongly advised not to submit multiple copies of the same answer script.

—x—