

B. A./B.Sc. 6th Semester (Honours) Examination, 2022 (CBCS)

**Subject : Economics**

**Paper : CC-13**

**(Basic Econometrics)**

Time : 3 Hours

Full Marks : 60

*The figures in the margin indicate full marks. Candidates are required to give their answers in their own words as far as practicable.*

দক্ষিণ প্রান্তস্থ সংখ্যাগুলি প্রশ্নের পূর্ণমানের নির্দেশক। পরীক্ষার্থীদের যথাসম্ভব নিজের ভাষায় উত্তর দিতে হবে।

1. **Answer any ten questions :** 10×2=20

(যে কোনো দশটি প্রশ্নের উত্তর দাও)

(a) Write down the basic difference between a Deterministic Model and a Stochastic Model.  
স্টোকাস্টিক ও ডিটারমিনিস্টিক মডেলের মধ্যে মূল পার্থক্যটি লিখ।

(b) State the assumptions of a Classical Linear Regression Model (CLRM).

ক্লাসিক্যাল লিনিয়ার রিগ্রেশন মডেলের অনুমানগুলি লিখ।

(c) In a two variable regression model which one would you consider to be a CLRM; give reason.

(i)  $Y_i = \beta_1 + \sqrt{\beta_2 X_i}$       (ii)  $Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i^{\beta_3}$       (iii)  $Y_i = \beta_1 + \beta_2 + X_i$

একটি দ্বিচলক সমৃদ্ধ রিগ্রেশন মডেলের ক্ষেত্রে নিম্নলিখিত সমীকরণগুলির মধ্যে কোনটিকে তুমি CLRM হিসাবে গন্য করবে এবং কেন করবে তার পিছনে যুক্তি দাও।

(i)  $Y_i = \beta_1 + \sqrt{\beta_2 X_i}$       (ii)  $Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i^{\beta_3}$       (iii)  $Y_i = \beta_1 + \beta_2 + X_i$

(d) Write down the relationship between Adjusted  $R^2$  ( $\bar{R}^2$ ) and  $R^2$

এ্যাডজাস্টেড  $R^2$  ( $\bar{R}^2$ ) এবং  $R^2$  এর মধ্যে সম্পর্কটি লিখ।

(e) State the main three goals those we can achieve with the help of econometrics.

ইকনোমেট্রিক্স এর সাহায্যে আমাদের যে তিনটি মূল উদ্দেশ্য পূরণ হয় সেগুলি উল্লেখ করো।

(f) Mention any two causes for which the problem of Heteroscedasticity arises.

হেটেরোস্কেডাস্টিসিটি সমস্যাটির উদ্ভবের পিছনে যে কারণগুলি আছে সেগুলির মধ্যে যেকোন দুটি উল্লেখ করো।

(g) What do you mean by Dummy variable trap?

ড্যামি ভ্যারিয়েবল ট্রাপ কী?

(h) Mention any two consequences of applying OLS method in a regression model in the presence of Autocorrelation.

অটোকোরিলেশনের উপস্থিতিতে একটি রিগ্রেশন মডেলে OLS পদ্ধতি প্রয়োগ করার ফলাফলগুলির মধ্যে যেকোন দুটি উল্লেখ করো।

(i) What is the difference between the Exact and Near exact Multicollinearity?

সম্পূর্ণ ও প্রায়সম্পূর্ণ মাল্টিকোলিনিয়ারিটির মধ্যে পার্থক্য কি?

(j) What is population Regression function?

পপুলেশন রিগ্রেশন ফাংশন কী?

(k) Mention any two reasons for which the problem of Multicollinearity arises.

মাল্টিকোলিনিয়ারিটি সমস্যা সৃষ্টির পিছনে থাকা কারণগুলির যেকোন দুটি উল্লেখ করো।

(l) What do you mean by dummy variable?

ড্যামি ভ্যারিয়েবল বলতে কি বোঝ?

(m) Construct a regression model taking dummy variable as a regressand with the help of an example from reality.

ড্যামি ভ্যারিয়েবলকে রিগ্রেস্যান্ড হিসাবে অন্তর্ভুক্ত করে বাস্তবের উদাহরণের সাহায্যে একটি রিগ্রেশন মডেল গঠন করো।

(n) Name the different types of model specification errors.

মডেল নির্দিষ্টকরণের ক্ষেত্রে বিভিন্ন ত্রুটিগুলি উল্লেখ করো।

(o) Write down the most important consequence of model specification error when an irrelevant variable is included in a regression model.

রিগ্রেশন মডেলে একটি অসঙ্গতিপূর্ণ চলকের অন্তর্ভুক্তির ফলে যে মডেল নির্দিষ্টকরণত্রুটি দেখা দেয় তার সর্বাধিক গুরুত্বপূর্ণ ফলাফলটি উল্লেখ করো।

2. Answer any four questions :

4×5=20

(যে কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দাও)

(a) Consider the following estimated regression equation :  $\hat{Y}_i = \hat{\alpha} + 1.5x_i + e_i$  with estimated standard error of  $\beta$  Coefficient 0.5. It has further been given that  $R^2 = 0.5$ ,  $\bar{X} = 10$ ,  $\bar{Y} = 25$

$$\text{and } \sum_{i=1}^n Y_i^2 = 6895.$$

1+4

Find out the following :

(a) Sample size (n), (b) The estimated intercept ( $\hat{\alpha}$ ).

নিম্নলিখিত estimated regression equation টি বিবেচনা কর —

$$\hat{Y}_i = \hat{\alpha} + 1.5x_i + e_i \text{ এখানে } \beta \text{ সহগের estimated Standard error } = 0.5.$$

আরো দেওয়া আছে—  $R^2 = 0.5$ ,  $\bar{X} = 10$ ,  $\bar{Y} = 25$  and  $\sum_{i=1}^n Y_i^2 = 6895$ .

নিম্নলিখিতগুলি বের কর—

- (a) নমুনা আয়তন(n), (b) The estimated intercept ( $\hat{\alpha}$ ).
- (b) Show that TSS=ESS+RSS in a two variable regression model where TSS=Total sum of squares, ESS=Explained sum of squares and RSS=Residual sum of squares. Why  $r^2$  is used to measure the goodness of fit of a model? 4+1
- দেখাও যে TSS=ESS+RSS; যেখানে TSS= টোটাল সাম অফ স্কোয়ার, ESS= এক্সপ্লেন্ড সাম অফ স্কোয়ার, রেসিডিউয়াল সাম অফ স্কোয়ার। কেন  $r^2$  কে একটি মডেলের গুডনেস অফ ফিট পরিমাপ করার জন্য ব্যবহার করা হয়?
- (c) Find out the estimate of the variance of random disturbance term 'u', show that it is an Unbiased estimate of true variance of 'u' i.e.  $\delta_u^2$ . 4+1
- রাভাম ডিস্টার্বেন্স টার্ম 'u'-এর ভেদকের এস্টিমেট নির্ণয় করো। দেখাও যে এটি 'u'-এর প্রকৃত ভেদকের ( $\delta_u^2$ ) একটি আনবায়াসড এস্টিমেট।
- (d) Derive the mean and variance of the auto correlated disturbance term in case of a 1st order autoregressive scheme. 2+3
- প্রথম ধাপের অটোরিগ্রেসীভ প্রকল্পের অধীনে অটোকোরিলেটেড ডিস্টার্বেন্স টার্মের গড় এবং ভেদকের মান নির্ণয় করো।
- (e) What is Heteroscedasticity? Explain the Goldfeld and Quandt test for detecting the problem of Heteroscedasticity. 2+3
- হেটেরোস্কেডাস্টিসিটি বলতে কি বোঝ? হেটেরোস্কেডাস্টিসিটির সমস্যা নিরূপনে গোল্ডফেল্ড—কোয়ান্ট পরীক্ষাটি সংক্ষেপে ব্যাখ্যা করো।
- (f) What do you mean by Variance Inflating Factors (VIF)? Explain the role of VIF to measure the extent of multicollinearity. 2+3
- ভ্যারিয়েন্স ইনফ্ল্যাটিং ফ্যাক্টর (VIF) বলতে কি বোঝ? মাল্টিকোলিনিয়ারিটির ব্যাপ্তি পরিমাপের ক্ষেত্রে VIF-র ভূমিকা ব্যাখ্যা করো।

3. Answer any two questions : 2×10=20

(যে কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও)

- (a) Derive the least square estimates of the parameters in a two variable linear regression model.

দ্বি-চলক সমৃদ্ধ সরলরৈখিক রিগ্রেশন মডেলের প্যারামিটারগুলির লিস্ট স্কয়ার এস্টিমেটরগুলি নির্ণয় কর।

- (b) What is the full form of 'BLUE'? Show that the ordinary least square estimates are BLUE in case of a two variable linear regression model.

'BLUE' শব্দটি পূর্ণ রূপটি লিখ। দেখাও যে একটি দ্বিচলক সমৃদ্ধ লিনিয়ার রিগ্রেশন মডেলের সাপেক্ষে অর্ডিনারি লিস্ট স্কোয়ার এস্টিমেট গুলি BLUE।

- (c) The following table includes the data on the quantity supplied for export of commodity X (in metric tons) at the corresponding prices P (in thousand rupees).

Year	1988	89	90	91	92	93	94	95	96	97
X :	5	4	3	4	7	9	8	10	8	2
P :	2	4	2	3	8	7	6	8	7	3

Estimate the supply function which is a linear one. What will be the estimated quantity of supply when price is 10?

নিম্নলিখিত সরণীতে বিভিন্ন দামের সাপেক্ষে X দ্রব্যের রপ্তানির জন্য তার যোগানের পরিমাণগুলি দেওয়া আছে; (এখানে যোগানের পরিমাণ মেট্রিকটনে ও দাম হাজার টাকার মাত্রায় পরিমিত)। এই তথ্যের সাপেক্ষে সরলরৈখিক যোগান রেখাটি এস্টিমেট করো। যখন দাম ১০ তখন দ্রব্যটির যোগানের পরিমাণ কত হবে?

বছর	1988	89	90	91	92	93	94	95	96	97
X :	5	4	3	4	7	9	8	10	8	2
P :	2	4	2	3	8	7	6	8	7	3

- (d) In a three variable (one explained and the other two explanatory variables) regression model say  $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + u_i$   $i=1, 2, 3, \dots, n$

Find out the OLS estimates of  $\beta_0, \beta_1$  and  $\beta_2$ .

Show that the Dispersion Matrix of the Variance Covariance Matrix of  $\beta$  is given by

$$\sigma^2 (X^1 X)^{-1} \quad 6+4$$

একটি তিন চলক বিশিষ্ট লিনিয়ার রিগ্রেশন মডেলে  $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + u_i$  (যেখানে একটি ব্যাখ্যায়িত চলক এবং দুটি হলো ব্যাখ্যাকারক চলক)  $\beta_0, \beta_1$  এবং  $\beta_2$  এর OLS এস্টিমেটগুলি নির্ণয় করো।

$$i=1, 2, 3, \dots, n$$

দেখাও যে  $\beta$ -এর ডিসপার্সন ম্যাট্রিক্স বা ভ্যারিয়ান্স কোভারিয়ান্স ম্যাট্রিক্সটি হলো  $\sigma^2 (X^1 X)^{-1}$ ।