2022

ECONOMICS

Paper : ECO-HC-4036

(Introductory Econometrics)

(Honours Core)

Full Marks : 80

Time : 3 hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions

1. Answer the following questions (any *ten*) : $1\times10=10$

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ লিখা (যি কোনো দহটা) :

(a) What is a standard normal variate?

আদৰ্শ সাধাৰণ বিচৰ কি ?

(b) When do we use *F*-test?

আমি F-পৰীক্ষা কেতিয়া ব্যৱহাৰ কৰোঁ ?

(c) What is meant by scaling?

পৰিমাপ বুলিলে কি বুজায় ?

(d) When does specification error arise?

বিশেষ বিৱৰণ ত্ৰুটি কেতিয়া উদ্ভৱ হয় ?

(e) If the error term is not distributed normally with σ^2 variance, what type of problem may arise?

যদি ত্ৰুটি পদটো সাধাৰণ বিতৰণৰ আধাৰত σ^2 ভিন্নতাৰ নহয় তেনেহ'লে কেনেধৰণৰ সমস্যাৰ উদ্ভৱ হয় ?

(f) Why are there two regression lines?

দুডাল সমাশ্ৰয়ণ ৰেখা কিয় থাকে ?

(g) What is adjusted R^2?

অভিযোজিত R^2 কি ?

(h) When does type–II error occur?

টাইপ–II ত্ৰুটি কেতিয়া উদ্ভৱ হয় ?

(i) Why do we add a random term in a linear regression model?

বৈখিক সমাশ্ৰয়ণ আৰ্হি এটাত ত্ৰুটি পদ এটা কিয় যোগ কৰা হয় ?

(j) What is meant by degrees of freedom?

স্বতন্ত্ৰতাৰ মাত্ৰা বুলিলে কি বুজায় ?

(k) If $E(U_t U_t') \neq 0$, which problem does arise in a linear regression model $Y_t = \alpha + \beta X_t + U_t$?

এটা বৈখিক সমাশ্ৰয়ণ ৰেখা $Y_t = \alpha + \beta X_t + U_t$ত যদি $E(U_t U_t') \neq 0$ হয়, তেনেহ'লে কি সমস্যা উদ্ভৱ হয় ?

(l) What is the relation between correlation and regression coefficients?

সহসম্বন্ধ আৰু সমাশ্ৰয়ণ সহগৰ মাজত সম্বন্ধ কি ?

(m) What is critical region?

সঙ্কটপূৰ্ণ অংশ কি ?

(n) State the expression for normal distribution.

সাধাৰণ বণ্টন কেনেদৰে ব্যক্ত কৰা হয় ?

(o) What is the difference between error sum of square and explanatory sum of square?

ক্ৰুটি বৰ্গৰ যোগফল আৰু ব্যাখ্যাকাৰী বৰ্গৰ যোগফলৰ মাজত পাৰ্থক্য লিখা ।

2. Answer any *five* of the following questions : 2×5=10

তলত দিয়া যি কোনো পাঁচটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

(a) Write two uses of Student's t distribution.

Student's t বিতৰণৰ দুটা ব্যৱহাৰ লিখা ।

(b) Distinguish between type–I error and type–II error.

টাইপ–I ক্ৰুটি আৰু টাইপ–II ক্ৰুটিৰ মাজত পাৰ্থক্য লিখা ।

(c) Define coefficient of determination in a two-variable linear regression model.

দুই চলকৰ বৈখিক সমাশ্ৰয়ণ আৰ্হিত সংকল্পৰ গুণাংকৰ সংজ্ঞা দিয়া ।

(d) What is partial regression coefficient?

আংশিক সমাশ্ৰয়ণৰ গুণাংক কি ?

(e) Distinguish between multicollinearity and autocorrelation.

বহুসহসম্বন্ধ আৰু স্বয়ংসহসম্বন্ধৰ মাজত পাৰ্থক্য লিখা ।

(f) Write two assumptions of F-test.

F-পৰীক্ষণৰ দুটা অভিধাৰণা লিখা ।

(g) What are errors in variables?

চলকৰ ক্ৰুটিসমূহ কি কি ?

(h) Give two reasons for arising multi-collinearity problem.

বহুসহসম্বন্ধৰ সমস্যা উদ্ভৱ হোৱাৰ দুটা কাৰণ লিখা ।

3. Answer any *four* of the following questions : 5×4=20

তলৰ যি কোনো চাৰিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

(a) Explain diagrammatically the area property of normal distribution.

সাধাৰণ বণ্টনৰ সীমা বৈশিষ্ট্যটো চিত্ৰৰ সহায়ত আলোচনা কৰা ।

(b) What are the properties of a good estimator? Explain.

এটা উত্তম অনুমানকাৰীৰ বৈশিষ্ট্যসমূহ ব্যাখ্যা কৰা ।

(c) Explain the assumptions regarding the stochastic term of the linear regression model $Y_t = \alpha + \beta X_t + U_t$.

$Y_t = \alpha + \beta X_t + U_t$ বৈখিক সমাশ্ৰয়ণ আৰ্হিৰ ক্ৰুটি পদটোৰ অভিধাৰণাবোৰ ব্যাখ্যা কৰা ।

(d) Explain the concept of confidence interval.

বিশ্বাসৰ অন্তৰালৰ ধাৰণাটোৰ আলোচনা কৰা।

(e) What is a dummy variable? What is its importance in statistical inference? 2+3=5

সাক্ষী চলক বুলিলে কি বুজায়? পৰিসংখ্যা অনুমানত ইয়াৰ গুৰুত্ব আলোচনা কৰা।

(f) Distinguish between individual and joint functional form of regression model.

সমাশ্ৰয়ণ আহিঁত ব্যক্তিগত আৰু যুগ্ম ফলনৰ মাজত পাৰ্থক্য লিখা।

(g) Explain how the omission of relevant variable can create a problem in regression analysis.

সমাশ্ৰয়ণ বিশ্লেষণত প্ৰাসঙ্গিক চলক বাদ পৰাত কেনেধৰণে সমস্যাৰ সৃষ্টি হয়, আলোচনা কৰা।

(h) What are the methods of detecting heteroscedasticity? Explain any two of them.

বিষমবিচলন উলিওৱাৰ পদ্ধতিসমূহ কি কি? ইয়াৰ যি কোনো দুটা ব্যাখ্যা কৰা।

4. Answer any *four* of the following questions : $10 \times 4 = 40$

তলত দিয়া যি কোনো চাৰিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

(a) What is a normal distribution? What are its usefulness? Assume that family incomes are normally distributed with $\mu = 1600$ and $\sigma = 200$. What is the probability that a family picked up at random will have income *(i)* between 1500 and 1800, *(ii)* below 1500 and *(iii)* above 2000?
$[(0 \le Z \le 1 = 0 \cdot 3413)$,
$(0 \le Z \le 0 \cdot 5) = 0 \cdot 1915]$ 2+2+6=10

সাধাৰণ বণ্টন কি? ইয়াৰ ব্যৱহাৰ লিখা। ধৰি লোৱা হ'ল পাৰিবাৰিক আয় $\mu = 1600$ আৰু $\sigma = 200$ মানত সাধাৰণভাৱে বিস্তৃত। *(i)* আয় 1500 আৰু 1800ৰ ভিতৰত হোৱা, *(ii)* 1500ৰ তলত হোৱা আৰু *(iii)* 2000ৰ ওপৰত আয় হোৱাৰ সম্ভাৱিতা উলিওৱা।
$[(0 \le Z \le 1 = 0 \cdot 3413)$,
$(0 \le Z \le 0 \cdot 5 = 0 \cdot 1915]$

(b) Distinguish between null hypothesis and alternative hypothesis. When do we use chi-square distribution? A random

sample of 5 students from a class was taken. The marks scored by them are 80, 40, 50, 90 and 80. Are these sample observations confirm that the class average is 70? [Tabulated value of $t = 2\cdot 78$ corresponding to $(n-1)$ d.f.] 2+3+5=10

শূন্য পবিকল্পনা আৰু বৈকল্পিক পবিকল্পনাৰ মাজত পার্থক্য লিখা। Chi-বৰ্গ বিতৰণ কেতিয়া ব্যৱহাৰ কৰা হয়? এটা শ্ৰেণীৰ 5 জন ছাত্ৰৰ নম্বৰ অনিয়মিতভাৱে লোৱা হ'ল। তেওঁলোকৰ নম্বৰ যদি 80, 40, 50, 90, আৰু 80 হয়, এই সংখ্যাবোৰ সাধাৰণ গড় 70 বুলি প্ৰমাণিত কৰেনে?

[$(n-1)$ d.f.ৰ সাপেক্ষে পংক্তিবদ্ধ মান $t = 2\cdot 78$]

(c) State and prove Gauss-Markov theorem for β_1 in linear regression model $Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + U_t$, where β_0 and β_1 are parameters and U_t is stochastic term. 10

$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + U_t$ সমাশ্ৰয়ণ ৰেখাৰ আধাৰত গ'স-মাৰকভ তত্ত্বটো ব্যক্ত আৰু প্ৰমাণ কৰা। য'ত β_0 আৰু β_1 প্ৰাচল হয় আৰু U_t ক্ৰুটি পদ হয়।

(d) How to measure the standard errors of regression estimator? Explain the concepts of hypothesis testing and forecasting. 2+4+4=10

সমাশ্ৰয়ণত সাধাৰণ ক্ৰুটি কেনেদৰে জোখা হয়? পবিকল্পনা পৰীক্ষণ আৰু পূৰ্বাভাসৰ ধাৰণাবোৰ ব্যাখ্যা কৰা।

(e) In a three-variable linear regression model $Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + U_t$, estimate the parameters β_0, β_1, β_2. 10

এটা তিনি চলকৰ সমাশ্ৰয়ণ ৰেখাৰ প্ৰাচলবোৰ উলিওৱা য'ত সমাশ্ৰয়ণ ৰেখাডাল $Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + U_t$আৰু β_0, β_1, β_2 প্ৰাচল হয়।

(f) A production manager is trying to estimate the contribution of labours and machines to output. Consider the regression model

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + U$$

Compute the least square estimates including interrupt term from the following observations :

Output (*Y*)	*Labours* (X_1)	*Machines* (X_2)
40	46	24
42	60	15
37	54	12
50	50	50
36	42	19

Apply the least square method to estimate the parameters. 10

এজন উৎপাদন প্ৰবন্ধকে শ্ৰম আৰু যান্ত্ৰিক উপাদানৰ উৎপাদনত অবিহণা জুখিবলৈ যত্ন কৰিলে। এটা সমাশ্ৰয়ণ

আৰু $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + U$ৰ আধাৰত নিম্নতম বৰ্গৰ পৰিসংখ্যানবোৰ টেবিলৰ তথ্যৰ পৰা উলিওৱা :

উৎপাদন (Y)	শ্ৰম (X_1)	যন্ত্ৰ (X_2)
40	46	24
42	60	15
37	54	12
50	50	50
36	42	19

নিম্নতম বৰ্গ পদ্ধতি ব্যৱহাৰ কৰি প্ৰাচলবোৰ উলিওৱা।

(g) What are the sources of auto-correlation? Describe Durbin-Watson D test. 4+6=10

স্বয়ং সহসম্বন্ধৰ উৎসসমূহ কি কি? ডাৰবিন-ওৱাটচনৰ D পৰীক্ষা ব্যাখ্যা কৰা।

(h) Explain the consequences of multi-collinearity. 10

বহু-সহসম্বন্ধৰ প্ৰভাৱ আলোচনা কৰা।

(i) How can heteroscedasticity affect OLS estimation? How would we correct for a heteroscedastic error term if the nature of the heteroscedasticity is known? 5+5=10

গণনাত বিষমবিচলনে কেনেদৰে প্ৰভাৱ পেলায়? যদি বিষমবিচলনৰ প্ৰকৃতি জ্ঞাত হয় তেনেহ'লে ইয়াক কেনেদৰে শুধৰাব পাৰি?

(j) Explain how specification error may arise if irrelevant variable is included in a linear regression model. Explain the consequences of specification error. 4+6=10

অপ্ৰাসংগিক চলকৰ দ্বাৰা বিশেষ বিৱৰণ ক্ৰুটি কেনেদৰে উদ্ভৱ হয়? এই ক্ৰুটিৰ প্ৰভাৱসমূহ আলোচনা কৰা।

★★★