2016

ECONOMICS

(Major)

Paper : 5.2

Full Marks : 60

Time : 3 hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions

(For Arts Stream)

(Basic Statistics for Economics)

1. Answer the following as directed : 1×7=7

তলত দিয়াসমূহৰ নিৰ্দেশ অনুযায়ী উত্তৰ দিয়া :

(a) What is the SD of the following series?

তলৰ তথ্যশ্ৰেণীৰ মানক বিচলন কি ?

10, 10, 10, 10, 10, 10, 10

(b) What does r^2 signify?

r^2-ৰ তাৎপৰ্য লিখা ।

(c) It is given that $P(A) = 0 \cdot 35$ and $P(B) = 0 \cdot 40$. If the events A and B are independent, calculate $P(A \cup B)$.

দিয়া হৈছে $P(A) = 0 \cdot 35$ আৰু $P(B) = 0 \cdot 40$। যদি A আৰু B দুটা স্বতন্ত্ৰ ঘটনা হয়, $P(A \cup B)$ ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

(d) If $u = \dfrac{X - 55}{10}$ and $\overline{X} = 59$, what is the value of $\overline{u}$?

যদি $u = \dfrac{X - 55}{10}$ আৰু $\overline{X} = 59$ হয়, $\overline{u}$ ৰ মান কিমান?

(e) Coefficient of determination is defined as

তলৰ কোনটোক নিৰ্ধাৰণ গুণক আখ্যা দিয়া হয়?

(i) r^3

(ii) $1 + r^2$

(iii) r^2

(iv) None of the above

ওপৰৰ এটাও নহয়

(Choose the correct answer)

(শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা)

(f) If the mean is 5 and the median is 6, calculate the mode.

যদি মাধ্য 5 আৰু মাধ্যিকী 6 হয়, বহুলক কিমান?

(g) Define coefficient of variation.

বিচৰণ গুণাংকৰ সংজ্ঞা দিয়া।

2. Answer the following questions : $2 \times 4 = 8$

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ লিখা :

(a) If for two numbers, the AM is 25 and the HM is 9, what is the GM of the series?

যদি দুটা সংখ্যাৰ সমান্তৰ মাধ্য 25 আৰু হৰাত্মক মাধ্য 9 হয়, গুণোত্তৰ মাধ্য কিমান?

(b) For a binomial distribution, mean = 7 and variance = 4. Give your comment.

এটা দ্বিপদ বণ্টনৰ মাধ্য = 7 আৰু প্ৰসৰণ = 4. তোমাৰ মন্তব্য দিয়া।

(c) If the number of observations, means and standard deviations of two series are n_1, n_2; $\overline{X}_1$, $\overline{X}_2$ and δ_1, δ_2 respectively, then what is the standard deviation of the combined series?

যদি কোনো দুটা শ্ৰেণীৰ নিৰীক্ষণৰ সংখ্যা, মাধ্য আৰু মানক বিচলন ক্ৰমে n_1, n_2; $\overline{X}_1$, $\overline{X}_2$ আৰু δ_1, δ_2 হয়, তেনেহ'লে যুটীয়া শ্ৰেণী দুটাৰ মানক বিচলন কি হ'ব?

(d) State the addition theorem of probability for any two events A and B. Rewrite the theorem when A and B are mutually exclusive.

A আৰু B দুটা ঘটনাৰ বাবে সম্ভাৱিতাৰ যোগসূত্ৰটো লিখা। যদি A আৰু B ঘটনা দুটা পৰস্পৰ বিৱৰ্জিত হয়, সূত্ৰটো পুনৰ প্ৰতিষ্ঠা কৰা।

3. Answer the following questions (any *three*) :

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ লিখা (যি কোনো তিনিটা) : 5×3=15

(a) What according to Professor Yule and Kendall, constitute the characteristics of an ideal measure of central tendency? 5

অধ্যাপক Yule আৰু Kendall ৰ মতে আদৰ্শ কেন্দ্ৰীয় প্ৰৱণতাৰ মাপৰ বৈশিষ্ট্যসমূহ কি?

(b) Define the mathematical expectation of a random variable. Show that $\text{var}(aX) = a^2 \cdot \text{var}(X)$. 3+2=5

এটা যাদৃচ্ছিক চলকৰ গাণিতিক প্ৰত্যাশাৰ সংজ্ঞা দিয়া। দেখুওৱা যে, $\text{var}(aX) = a^2 \cdot \text{var}(X)$.

(c) A bag contains 4 black, 5 red and 6 white balls. Three balls are drawn at a time. What is the probability of getting one black, one red and one white ball? 5

এটা মোনাত 4 টা ক'লা, 5 টা ৰঙা আৰু 6 টা বগা বল আছে। মোনাটোৰ পৰা তিনিটা বল যাদৃচ্ছিকভাৱে অনা হ'ল। বল তিনিটাৰ এটা ক'লা, এটা ৰঙা আৰু এটা বগা হোৱাৰ সম্ভাৱিতা কিমান?

(d) The lines of regression of a bivariate population are

$$8X - 10Y + 66 = 0$$
$$40X - 18Y = 214$$

Find the mean values of X and Y. 5

তলত দুডাল সমাশ্ৰয়ণ ৰেখা দিয়া হৈছে :

$$8X - 10Y + 66 = 0$$
$$40X - 18Y = 214$$

X আৰু Y ৰ গড় মান নিৰ্ণয় কৰা।

(e) Calculate mean and median from the following distribution : 5

তলত দিয়া বিভাজনৰ পৰা মাধ্য আৰু মাধ্যিকী নিৰ্ণয় কৰা :

Marks নম্বৰ	*Frequency* বাৰংবাৰতা
0–10	4
10–20	2
20–30	18
30–40	22
40–50	21
50–60	19
60–70	10
70–80	3
80–90	1

4. Answer the following questions (any *three*) : 10×3=30

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ লিখা (যি কোনো তিনিটা) :

(a) What do you understand by binomial distribution? What are its main features? For a binomial distribution, mean = 7 and variance = 11. Give your comment whether the statement is right or wrong. 3+4+3=10

দ্বিপদ বণ্টন মানে কি? দ্বিপদ বণ্টনৰ মুখ্য বৈশিষ্ট্যসমূহ কি? এটা দ্বিপদ বণ্টনৰ মাধ্য = 7 আৰু প্ৰসৰণ = 11. উক্তিটো শুদ্ধনে অশুদ্ধ, তোমাৰ মন্তব্য দিয়া।

(b) Define partial correlation. What are the uses and limitations of partial correlation? If $r_{12} = 0 \cdot 98$, $r_{13} = 0 \cdot 94$ and $r_{23} = 0 \cdot 92$, find the partial correlation coefficient between X_2 and X_3, when X_1 is held constant. 6+4=10

আংশিক সহসম্বন্ধৰ সংজ্ঞা দিয়া। আংশিক সহসম্বন্ধৰ ব্যৱহাৰ আৰু সীমাবদ্ধতাবোৰ কি? যদি $r_{12} = 0 \cdot 98$, $r_{13} = 0 \cdot 94$ আৰু $r_{23} = 0 \cdot 92$ হয়, তেনেহ'লে X_2 আৰু X_3 ৰ মাজৰ আংশিক সহসম্বন্ধ গুণাংক নিৰ্ণয় কৰা যেতিয়া X_1 স্থিৰ থাকে।

(c) Distinguish between absolute and relative measures of dispersion. In what situation relative measures are used? Calculate the value of coefficient of mean deviation (from median) of the following data : 4+1+5=10

বিক্ষেপণৰ পৰম মাপ আৰু আপেক্ষিক মাপৰ মাজত পাৰ্থক্য দেখুওৱা। কি পৰিস্থিতিত আপেক্ষিক মাপ ব্যৱহাৰ কৰা হয়? তলৰ বিভাজনৰ বাবে মাধ্যৰ পৰা গড় বিচলন গুণাংক নিৰ্ণয় কৰা :

Marks নম্বৰ	*No. of students* ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ সংখ্যা
10–20	2
20–30	6
30–40	12
40–50	18
50–60	25
60–70	20
70–80	10
80–90	7

(d) Define 'arithmetic mean', 'geometric mean' and 'harmonic mean', and compare their relative advantages and disadvantages. 6+4=10

সমান্তৰ মাধ্য, গুণোত্তৰ মাধ্য আৰু হৰাত্মক মাধ্যৰ সংজ্ঞা দিয়া। সিহঁতৰ আপেক্ষিক সুবিধা আৰু অসুবিধাবোৰ তুলনা কৰা।

(e) Prove that Spearman's rank correlation coefficient ρ is given by the formula

$$\rho = 1 - \frac{6\Sigma d^2}{n(n^2 - 1)}$$

where n is the number of pairs and d is the difference between the pairs of ranks. What are the limits of ρ? Interpret the case when ρ assumes the minimum value. 6+2+2=10

প্ৰমাণ কৰা যে স্পিয়েৰমেন কোটি সহসম্বন্ধ গুণাংক ρ হ'ল

$$\rho = 1 - \frac{6\Sigma d^2}{n(n^2 - 1)}$$

ইয়াত,

n = ক্ৰমাংক শ্ৰেণী দুটাৰ প্ৰত্যেকৰে মুঠ ক্ৰমৰ সংখ্যা

d = ক্ৰমাংক শ্ৰেণী দুটাৰ অনুৰূপ ক্ৰমৰ পাৰ্থক্য

ρ ৰ পৰিসৰ কি কি আৰু ইয়াক কেতিয়া ন্যূনতম মান বুলি ধৰা হয়? মূল্যাংকন কৰা।

(f) What do you mean by normal distribution? Write different properties and importance of normal distribution. 2+5+3=10

প্ৰসামান্য বণ্টন মানে কি বুজা? প্ৰসামান্য বণ্টনৰ বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য আৰু গুৰুত্ববোৰ লিখা।

(For Science Stream)

(**Elementary Econometrics**)

5. Answer the following as directed : 1×7=7

তলত দিয়াসমূহৰ নিৰ্দেশ অনুযায়ী উত্তৰ দিয়া :

(a) The sample mean $\overline{X}$ is an _____ estimator of the population mean μ.

(Fill in the blank)

প্ৰতিদৰ্শ মাধ্য $\overline{X}$ হৈছে এটা _____ গণনাকাৰী সমষ্টিৰ মাধ্য μ.

(খালী ঠাঁই পুৰণ কৰা)

(b) Testing of hypothesis means testing of _____ hypothesis.

(Fill in the blank)

প্ৰকল্পৰ গুণনিৰূপণ হৈছে _____ প্ৰকল্পৰ গুণনিৰূপণ।

(খালী ঠাঁই পুৰণ কৰা)

(c) The concepts of consistency, efficiency and sufficiency are related to

(i) J. Neyman

(ii) R. A. Fisher

(iii) C. R. Rao

(iv) J. Berkson

(Choose the correct answer)

সংগতিপূৰ্ণ, দক্ষতাপূৰ্ণ আৰু যথেষ্টপূৰ্ণ এই ধাৰণা তিনিটা তলৰ কোনজন ব্যক্তিৰ লগত জড়িত?

(i) J. Neyman

(ii) R. A. Fisher

(iii) C. R. Rao

(iv) J. Berkson

(শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা)

(d) State the condition under which a binomial distribution tends to normal distribution.

চৰ্তটো উল্লেখ কৰা যাৰ বাবে এটা দ্বিপদ বন্টন প্ৰসামান্য বন্টনলৈ সলনি হ'ব পাৰে।

(e) Calculate the mean of Poisson distribution of the variable X, if $P(X=4)=P(X=5)$.

X চলকৰ বাবে পয়চন বন্টনৰ মাধ্য গণনা কৰা, যদি $P(X=4)=P(X=5)$ হয়।

(f) What is partial correlation?

আংশিক সহসম্বন্ধ কি?

(g) Under standard assumptions, OLS estimations are said to be BLUE, where B stands for 'best'. In what sense are they best?

উপযুক্ত অভিধাৰণাৰ ভিত্তিত OLS গণনাক BLUE বুলি কোৱা হয়, য'ত B ক 'best' ধৰা হয়। কি অৰ্থত সিহঁতক best বুলি কোৱা হয়?

6. Answer any *four* of the following questions : 2×4=8

তলৰ যি কোনো চাৰিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

(a) Give an analytical meaning of the statement $E(u_i)=0;\ i=1, 2, \cdots, n$, where u_i represents error term in a regression model.

$E(u_i)=0;\ i=1, 2, \cdots, n$, য'ত u_i সমাশ্ৰয়ণ আৰ্হিত ভুল-শুদ্ধ আহিলা হিচাপে প্ৰতিনিধিত্ব কৰে, উক্তিটোৰ বিশ্লেষণাত্মক অৰ্থ দাঙি ধৰা।

(b) Distinguish between type–I and type–II errors in testing hypothesis.

Testing hypothesis অত type–I আৰু type–II ভুল-শুদ্ধৰ মাজৰ পাৰ্থক্য লিখা।

(c) For a binomial distribution, mean = 7 and variance = 4. Give your comment.

এটা দ্বিপদ বন্টনৰ মাধ্য = 7 আৰু প্ৰসৰণ = 4. তোমাৰ মন্তব্য দিয়া।

(d) Write two applications of χ^2 test of significance.

χ^2 test ৰ দুটা ব্যৱহাৰিক প্ৰয়োগ লিখা।

(e) Name the problems that arises in the estimation of a linear regression model, when the assumptions of $E(u_i^2) = \delta^2$ and $E(u_i u_j) = 0$ are violated.

বৈখিক সমাশ্ৰয়ণ আৰ্হি গণনাত উদ্ভৱ হোৱা সমস্যাবোৰৰ নাম লিখা, যেতিয়া $E(u_i^2) = \delta^2$ আৰু $E(u_i u_j) = 0$ অভিধাৰণা ভঙ্গ কৰা হয়।

(f) What are the criteria for a good estimator?

এটা ভাল গণনাকাৰীৰ বাবে বৈশিষ্ট্যসমূহ কি কি?

7. Answer any *three* of the following questions : 5×3=15

তলৰ যি কোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

(a) If $X_1, X_2, \cdots, X_n$ is a random sample from an infinite population with sample mean $\overline{X}$ and variance δ^2, then show that

$$\delta^2 = \frac{1}{n} \Sigma (X - \overline{X})^2$$

is a biased estimator of δ^2, but $S^2 = (n/n-1)S^2$ or $(1/n-1)\,\Sigma(X - \overline{X})^2$ is an unbiased estimator. 5

অসীম সমষ্টি এটাৰ পৰা লোৱা যদি $X_1, X_2, \cdots, X_n$ এটা যাদৃচ্ছিক প্ৰতিচয়ন হয় আৰু মাধ্য $\overline{X}$ আৰু প্ৰসৰণ δ^2 হয়, তেন্তে দেখুওৱা যে

$$\delta^2 = \frac{1}{n} \Sigma (X - \overline{X})^2$$

এটা δ^2-'biased নিৰ্ধাৰক' কিন্তু $S^2 = (n/n-1)S^2$ বা $(1/n-1)\,\Sigma(X - \overline{X})^2$ unbiased নিৰ্ধাৰক হয়।

(b) Discuss various errors that arise in the testing of hypothesis. 5

Testing of hypothesis ত উদ্ভৱ হোৱা বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ ভুল-শুদ্ধবোৰ আলোচনা কৰা।

(c) What is Poisson distribution? What are its properties? 2+3=5

পয়চন বণ্টন কি? ইয়াৰ বৈশিষ্ট্যবোৰ কি কি?

(d) In a two-variable linear regression model, show how the sum of squares is decomposed to obtain the coefficient of determination. 5

দুটা চলৰাশিৰ বৈখিক সমাশ্ৰয়ণ আৰ্হিৰ বাবে প্ৰমাণ কৰা সমাশ্ৰয়ণ সহগ দুটাৰ যোগফলৰ বৰ্গমূল হৈছে coefficeint of determination ৰ সমষ্টি।

(e) Describe the method of maximum likelihood of point estimation. 5

বিন্দু আকলনৰ গৰিষ্ঠ সম্ভাৱিতাৰ পদ্ধতিটো বৰ্ণনা কৰা।

8. Answer any *three* of the following questions : 10×3=30

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ লিখা :

(a) In a linear regression model, for what reasons is the random disturbance term included? For the model, $y_i = \alpha + \beta X_i + u_i$, obtain the mean and variance of β by the OLS method. 3+7=10

ৰৈখিক সমাশ্ৰয়ণ আৰ্হিত কিয় disturbance term টো অন্তৰ্ভুক্ত কৰা হয়? $y_i = \alpha + \beta X_i + u_i$ সমাশ্ৰয়ণ সমীকৰণৰ বাবে OLS পদ্ধতি প্ৰয়োগ কৰি β মাধ্য আৰু প্ৰসৰণ নিৰ্ধাৰণ কৰা।

(b) Prove that ordinary least squares estimators are Best Linear Unbiased Estimators (BLUE). 10

প্ৰমাণ কৰা যে OLS estimators Best Linear Unbiased Estimators (BLUE) হয়।

(c) What is Student's *t*-distribution? What are its properties? Describe the major applications of Student's *t*-distribution. 2+4+4=10

Student's *t*-বণ্টন কি? ইয়াৰ বৈশিষ্ট্যসমূহ কি কি? Student's *t*-বণ্টনৰ প্ৰধান ব্যৱহাৰিক প্ৰয়োগসমূহ ব্যাখ্যা কৰা।

(d) What is probability density function? Define normal distribution and the standard normal distribution. The average marks in a particular class is 79. The standard deviation is 5. If the marks are distributed normally, how many students in a class of 200 did not receive marks between 75 and 82?

[$P \le Z \le 0 \cdot 8 = 0 \cdot 2881$

$P \le Z \le 0 \cdot 6 = 0 \cdot 2257$

where Z is a standard normal variate] 2+3+5=10

সম্ভাৱিতা ঘনত্ব ফলন কি? প্ৰসামান্য বণ্টন আৰু মানক প্ৰসামান্য বণ্টনৰ সংজ্ঞা দিয়া। ধৰা হ'ল কোনো এটা শ্ৰেণী বণ্টনৰ গড় নম্বৰ 79 আৰু মানক বিচলন 5. যদি নম্বৰসমূহ শ্ৰেণীটোৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ মাজত বিতৰণ কৰা হয়, তেনেহ'লে 200 জন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ কিমানজনে 75 আৰু 82 ৰ ভিতৰত নম্বৰ পাবলৈ সক্ষম নহয়।

[$P \le Z \le 0 \cdot 8 = 0 \cdot 2881$

$P \le Z \le 0 \cdot 6 = 0 \cdot 2257$

ইয়াত Z = মানক প্ৰসামান্য চলক]

(e) Define χ^2 and outline the features of its distribution. Explain the concept of degrees of freedom in this context. Outline how the goodness of bit of a theoretical distribution can be tested with the help of χ^2 statistics. 5+2+3=10

χ^2-ৰ সংজ্ঞা দিয়া আৰু ইয়াৰ বৈশিষ্ট্যসমূহ উল্লেখ কৰা। χ^2-বিশ্লেষণত degrees of freedom ধাৰণাটোৰ ব্যাখ্যা দিয়া। χ^2-ৰ সহায়ত তাত্ত্বিক বিশ্লেষণৰ উপযুক্ততা কিদৰে দেখুওৱাৰ পাৰি, ব্যাখ্যা কৰা।

★★★