

3 (Sem-5) ECO M 2 (Arts/Sc)

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  $P(A) = 0.35$  and  $P(B) = 0.40$ . If the events  $A$  and  $B$  are independent, calculate  $P(A \cup B)$ .

দিয়া হৈছে  $P(A) = 0.35$  আৰু  $P(B) = 0.40$ । যদি  $A$  আৰু  $B$  দুটা স্বতন্ত্ৰ ঘটনা হয়,  $P(A \cup B)$  ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

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

যদি  $u = \frac{X - 55}{10}$  আৰু  $\bar{X} = 59$  হয়,  $\bar{u}$  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 :

2×4=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 বন্টনৰ মাধ্য = 7 আৰু প্ৰসৰণ = 4. তোমাৰ মন্তব্য দিয়া।

- (c) If the number of observations, means and standard deviations of two series are  $n_1, n_2; \bar{X}_1, \bar{X}_2$  and  $\delta_1, \delta_2$  respectively, then what is the standard deviation of the combined series?

যদি কোনো দুটা শ্ৰেণীৰ নিৰীক্ষণৰ সংখ্যা, মাধ্য আৰু মানক বিচলন ক্ৰমে  $n_1, n_2; \bar{X}_1, \bar{X}_2$  আৰু  $\delta_1, \delta_2$  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 সম্ভাৰিতাৰ যোগসূত্ৰটো লিখা। যদি A আৰু B ঘটনা দুটা পৰস্পৰ বিৰজিত হয়, সূত্ৰটো পুনৰ প্ৰতিষ্ঠা কৰা।

3. Answer the following questions (any three) :

$$5 \times 3 = 15$$

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ লিখা (যি কোনো তিনিটা) :

(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 বঙা আৰু 6 টা বগা বল আছে। মোনাটোৰ পৰা তিনিটা বল যাদৃচ্ছিকভাৱে অনা হ'ল। বল তিনিটাৰ এটা ক'লা, এটা বঙা আৰু এটা বগা হোৱাৰ সম্ভাৰিতা 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) :

$$10 \times 3 = 30$$

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 বৰ্ণন মানে কি? দ্বিপদ বৰ্ণনৰ মুখ্য বৈশিষ্ট্যসমূহ কি? এটা দ্বিপদ বৰ্ণনৰ 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  $r_{12} = 0.98$ ,  $r_{13} = 0.94$  and  $r_{23} = 0.92$ , 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  $r_{12} = 0.98$ ,  $r_{13} = 0.94$  আৰু  $r_{23} = 0.92$  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  $\rho$  is given by the formula

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

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

প্রমাণ কৰা যে স্পিৰ্মেন কোটি সহস্রক গুণাংক  $\rho$  হ'ল

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

ইয়াত,

$n$  = ক্রমাংক শ্রেণী দুটাৰ প্ৰত্যেকৰে মুঠ ক্রমৰ সংখ্যা

$d$  = ক্রমাংক শ্রেণী দুটাৰ অনুক্রম ক্রমৰ পাৰ্থক্য

$\rho$  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

প্রসামান্য বণ্টন মানে কি বুজা? প্রসামান্য 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  $\bar{X}$  is an \_\_\_\_\_ estimator of the population mean  $\mu$ .

(Fill in the blank)

প্ৰতিদৰ্শ মাধ্য  $\bar{X}$  হৈছে এটা \_\_\_\_\_ গণনাকৰ্মী সমষ্টিৰ মাধ্য  $\mu$ .

(খালী ঠাই পূৰণ কৰা)

- (b) Testing of hypothesis means testing of \_\_\_\_\_ hypothesis.

(Fill in the blank)

প্ৰকল্পৰ গুণনিকপণ হৈছে \_\_\_\_\_ প্ৰকল্পৰ গুণনিকপণ।

(খালী ঠাই পূৰণ 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)



সংগতিপূর্ণ, দক্ষতাপূর্ণ আৰু যথেষ্টপূর্ণ 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 বৰ্ণন প্ৰসামান্য বৰ্ণনলৈ 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 বৰ্ণনৰ 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  $E(u_i) = 0; i = 1, 2, \dots, n$ , where  $u_i$  represents error term in a regression model.  
 $E(u_i) = 0; i = 1, 2, \dots, n$ , য'ত  $u_i$  সমাপ্ৰয়ণ 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 বৰ্ণনৰ মাধ্য = 7 আৰু প্ৰসৰণ = 4. তোমাৰ মন্তব্য দিয়া।
- (d) Write two applications of  $\chi^2$  test of significance.  
 $\chi^2$  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 সমাশ্রয়ণ আৰ্হি গণনাত উত্তৰ 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 গণনাকৰীৰ বাবে বৈশিষ্ট্যসমূহ কি কি ?

7. Answer any *three* of the following questions :

5×3=15

তলৰ যি কোনো তিনিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

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

$$\delta^2 = \frac{1}{n} \sum (X - \bar{X})^2$$

is a biased estimator of  $\delta^2$ , but  $S^2 = (n/n-1)S^2$  or  $(1/n-1) \sum (X - \bar{X})^2$  is an unbiased estimator.

5

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

$$\delta^2 = \frac{1}{n} \sum (X - \bar{X})^2$$

এটা  $\delta^2$ -‘biased নির্ধাৰক’ কিন্তু  $S^2 = (n/n-1)S^2$  বা  $(1/n-1) \sum (X - \bar{X})^2$  unbiased নির্ধাৰক হয়।

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

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

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

পয়চন বৰ্ণন 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 চলবাৰিৰ বৈখিক সমাশ্রয়ণ আৰ্হিৰ বাবে প্ৰমাণ কৰা সমাশ্রয়ণ সহগ দুটাৰ যোগফলৰ বৰ্গমূল হৈছে coefficient of determination ৰ সমষ্টি।

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

বিন্দু আকলনৰ গৰিষ্ঠ সম্ভাৰিতাৰ পদ্ধতিটো বৰ্ণনা কৰা।



8. Answer any three of the following questions :

10×3=30

তলৰ প্রশ্নসমূহৰ 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  $\beta$  by the OLS method. 3+7=10

বৈখিক সমাপ্রয়ণ আৰ্হিত কিয় disturbance term টো অন্তৰ্ভুক্ত কৰা হয়?  $y_i = \alpha + \beta X_i + u_i$  সমাপ্রয়ণ সমীকৰণৰ বাবে OLS পদ্ধতি প্ৰয়োগ কৰি  $\beta$  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?

$$[P \leq Z \leq 0.8 = 0.2881$$

$$P \leq Z \leq 0.6 = 0.2257$$

where  $Z$  is a standard normal variate]

2+3+5=10

সম্ভাৰিতা 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।

$$[P \leq Z \leq 0.8 = 0.2881$$

$$P \leq Z \leq 0.6 = 0.2257$$

ইয়াত  $Z$  = মানক প্ৰসামান্য চলক]



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

$\chi^2$ -ব সংজ্ঞা দিয়া আৰু ইয়াৰ বৈশিষ্ট্যসমূহ উল্লেখ কৰা।

$\chi^2$ -বিশ্লেষণত degrees of freedom ধাৰণাটোৰ ব্যাখ্যা দিয়া।  $\chi^2$ -ব সহায়ত তাৎক্ষিক বিশ্লেষণৰ উপযুক্ততা কিদৰে দেখুওৱাৰ পাবি, ব্যাখ্যা কৰা।

\*\*\*