2018

ECONOMICS

(Major)

Paper : 5.2

Full Marks : 60

Time : 3 hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions

Answer either *in English* or *in Assamese*

(For Arts)

(Basic Statistics for Economics)

1. Answer the following questions : 1×7=7

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Which measure of central tendency is known as positional average?

কেন্দ্ৰীয় প্ৰৱণতাৰ কোনটো জোখক স্থানগত গড় বুলি জনা যায় ?

(b) What is the SD of the following values?

তলৰ মানবোৰৰ মানক বিচলন কি ?

5, 5, 5, 5

(c) State the relationship amongst mean, median and mode of a perfectly symmetrical frequency distribution.

সম্পূৰ্ণ সমপৰিমিত বাৰংবাৰতা বিভাজন এটাৰ মধ্যক, মধ্যমা আৰু বহুলকৰ মাজৰ সম্পৰ্ক লিখা।

(d) When are the two lines of regression perpendicular to each other?

সমাশ্ৰয়ণ ৰেখা দুডাল কেতিয়া পৰস্পৰ লম্ব হয়?

(e) What does r^2 signify?

r^2-এ কি অৰ্থ প্ৰকাশ কৰে?

(f) What is partial correlation?

আংশিক সহসম্বন্ধ কি?

(g) If A is any event and $P(A) = 1$, what will be the nature of the event A?

যদি A এটা যি কোনো ঘটনা আৰু $P(A) = 1$ হয়, ঘটনা A-ৰ প্ৰকৃতি কি হ'ব?

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

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) For any two unequal positive numbers a and b, prove that $AM > GM$.

দুটা যি কোনো ধনাত্মক অসমান সংখ্যা a আৰু b-ৰ কাৰণে প্ৰমাণ কৰা যে $AM > GM$.

(b) What is the probability that a non-leap year will contain 53 Sundays?

এটা অলিপ ইয়েৰত 53টা ৰবিবাৰ থকাৰ সম্ভাৱনা কিমান?

(c) If covariance between X and Y variables is 12 and the variances of X and Y are 16 and 9 respectively, then find the correlation coefficient between X and Y (r_{XY}).

যদি দুটা চলক X আৰু Yৰ সহচৰ 12 হয় আৰু X আৰু Yৰ প্ৰসৰণ ক্ৰমে 16 আৰু 9 হয়, তেন্তে X আৰু Yৰ সহসম্বন্ধৰ গুণাংক (r_{XY}) উলিওৱা।

(d) Show that $E(c) = c$, where c is a constant.

দেখুওৱা যে $E(c) = c$, য'ত c এটা ধ্ৰুৱক।

3. Answer the following questions (any *three*) : 5×3=15

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া (যি কোনো তিনিটা) :

(a) Compute inter-quartile range from the following data :

তলৰ তথ্যৰ পৰা আন্তঃচতুৰ্থক পৰিসৰ গণনা কৰা :

Class Interval : *শ্ৰেণী বিভাজন*	0–10	10–20	20–30	30–40	40–50
Frequency : *বাৰংবাৰতা*	2	17	20	15	6

(b) In a 5-match One-Day International (ODI) series involving India, two veteran batsmen made the following scores :

ভাৰতে অংশ লোৱা এদিনীয়া আন্তঃৰাষ্ট্ৰীয় শৃংখলাৰ 5খন খেলত দুই দক্ষ বেটচ্‌মেনে সংগ্ৰহ কৰা ৰানবোৰ (scores) তলত দিয়া ধৰণৰ :

Player খেলুৱৈ	*Score / ৰান*				
	1st ODI	*2nd ODI*	*3rd ODI*	*4th ODI*	*5th ODI*
S. Tendulkar	65	120	15	95	25
R. Dravid	46	69	80	65	45

Identify the better batsman and the more consistent batsman in that series.

শৃংখলাটোত কোনজন বেটচ্‌মেন বেছি ভাল আৰু কোনজন বেটচ্‌মেন বেছি স্থিৰ চিনাক্ত কৰা।

(c) Prove that Karl Pearson's correlation coefficient r lies between -1 and $+1$, i.e.,

$$-1 \le r \le +1$$

প্ৰমাণ কৰা যে কাৰ্ল পিয়েৰচনৰ সহসম্বন্ধৰ গুণাংক (r)-এ -1 আৰু $+1$ৰ ভিতৰত থাকে, অৰ্থাৎ

$$-1 \le r \le +1$$

(d) In a particular case, the coefficient of non-determination involving two variables X and Y was found to be 36%. The regression coefficient b_{XY} was found to be $(-2 \cdot 0)$. What would be the value of b_{YX} in that case?

কোনো এটা বিশেষ অৱস্থাত দুটা চলক X আৰু Y-ৰ অনিৰ্ধাৰণ গুণাংক 36% পোৱা গৈছিল। সমাশ্ৰয়ণ গুণাংক $b_{XY} = -2 \cdot 0$ পোৱা গৈছিল। এই ক্ষেত্ৰত সমাশ্ৰয়ণৰ আনটো গুণাংক b_{XY}-অৰ মান কি হ'ব?

(e) In a city, there are 540 shops, some of them are cooperatives, the others are privately owned. The probability that a shop selected randomly is privately owned is 25/27. How many shops in the city are cooperative?

এখন চহৰৰ 540খন দোকানৰ কিছুসংখ্যক সমবায়ী আৰু আনবোৰ ব্যক্তিগত মালিকনাৰ। ব্যক্তিগত মালিকনাৰ এখন দোকান যাদৃচ্ছিকভাৱে নিৰ্বাচিত হোৱাৰ সম্ভাৱনা 25/27 হয়। চহৰখনৰ কিমান সংখ্যক দোকান সমবায়ী ?

4. Answer the following questions : 10×3=30

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) *Either* / হয়

Define median. Compute the median age from the following distribution :

মধ্যমাৰ সংজ্ঞা দিয়া। তলৰ বাৰংবাৰতা বিভাজনৰ পৰা মধ্যমা বয়স গণনা কৰা :

Age Group (in years) *বয়সৰ ভাগ (বছৰত)*	*No. of persons* *ব্যক্তিৰ সংখ্যা*
0–15	7
15–30	15
30–45	20
45–60	13
60 and above	5

What difficulty will you face if you are asked to find the arithmetic mean of the above distribution? 2+6+2=10

ওপৰৰ তথ্যৰ পৰা যদি সমান্তৰ মধ্যক উলিয়াব দিয়া হয়, তুমি কি সমস্যাৰ সম্মুখীন হ'বা ?

Or / *অথবা*

What is dispersion? What are its various measures? Compute the mean deviation from mean of the following data :

2+2+6=10

বিচলন মানে কি ? ইয়াৰ বিভিন্ন জোখসমূহ কি কি ? তলৰ তথ্যৰ পৰা মধ্যকৰ সহায়ত গড় বিচলন গণনা কৰা :

Marks নম্বৰ :	0–10	10–20	20–30	30–40	40–50
No. of students ছাত্ৰৰ সংখ্যা :	2	7	9	6	4

(b) *Either* / হয়

What is meant by correlation between two variables? What does it measure? From the data given below, find the number of pairs of values of (X, Y) :

2+2+6=10

দুটা চলকৰ মাজৰ সহসম্বন্ধই কি বুজায় ? ই কি জোখে ? তলত দিয়া তথ্যৰ পৰা (X, Y) ৰ কিমানযোৰ মান আছে নিৰ্ণয় কৰা :

$$r_{XY} = 0\cdot 5,\ \Sigma xy = 120,\ \Sigma x^2 = 90$$

standard deviation of Y series

(Y শ্ৰেণীৰ মানক বিচলন) $\sigma_Y = 8$

Where (য'ত), $x = X - \overline{X},\ y = Y - \overline{Y}$.

Or / অথবা

Two lines of regression are

$$4x - 5y + 30 = 0$$
$$20x - 9y - 107 = 0$$

দুডাল সমাশ্ৰয়ণ ৰেখা হৈছে

$$4x - 5y + 30 = 0$$
$$20x - 9y - 107 = 0$$

Identify the regression line of Y on X and regression line of X on Y. Also calculate the correlation coefficient (r_{XY}) therefrom. 6+4=10

ইয়াৰ কোনডাল X-অৰ ওপৰত Yৰ সমাশ্ৰয়ণ আৰু কোনডাল Yৰ ওপৰত X-অৰ সমাশ্ৰয়ণ ৰেখা হয় চিনাক্ত কৰা। আৰু তাৰ পৰাই সহসম্বন্ধৰ গুণাংক (r_{XY}) ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

Either / হয়

(c) *(i)* Define : 6

সংজ্ঞা দিয়া :

(1) Random experiment

যাদৃচ্ছিক পৰীক্ষা

(2) Sample space

প্ৰতিদৰ্শী সমষ্টি

(3) Event

ঘটনা

with the help of one example each.

প্ৰত্যেকৰে এটাকৈ উদাহৰণৰ সৈতে।

(ii) Let A and B be the two possible outcomes of an experiment and suppose

ধৰা A আৰু B এটা পৰীক্ষাৰ সম্ভাব্য দুটা ঘটনা আৰু ধৰা

$$P(A) = 0 \cdot 4, \quad P(A \cup B) = 0 \cdot 7 \text{ and}$$
$$P(B) = p$$

For what value of p—

pৰ কি মানৰ বাবে—

(1) A and B are mutually exclusive;

A আৰু B পৰস্পৰ বহিৰ্ভূত ঘটনা হ'ব;

(2) A and B are independent?

A আৰু B স্বতন্ত্ৰ হ'ব? 4

Or / অথবা

Explain Poisson distribution with its probability mass function. Give two practical examples where Poisson distribution can be used. Write three important properties of this distribution. 5+2+3=10

পয়ঁচ বণ্টন ইয়াৰ সম্ভাৱিতা ভৰ ফলন (p.m.f)-ৰে সৈতে ব্যাখ্যা কৰা। পয়ঁচ বণ্টন ব্যৱহাৰ হোৱা দুটা বাস্তৱ নিদৰ্শন দিয়া। এই বণ্টনৰ তিনিটা প্ৰধান ধৰ্ম্ম লিখা।

(For Science)

(Introduction to Econometrics)

5. Answer the following questions : 1×7=7

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Define degrees of freedom.

স্বাতন্ত্ৰ্য মাত্ৰাৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(b) What do you call the error of accepting a false hypothesis?

এটা অসত্য প্ৰকল্প গ্ৰহণ কৰাৰ ক্ৰুটিটোক আমি কি নাম দিওঁ?

(c) What is partial correlation?

আংশিক সহসম্বন্ধ কি?

(d) Define econometrics.

অৰ্থমিতিৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(e) For a single-tailed test, what are the critical values of z at 1% and 5% levels of significance?

একক-পুচ্ছ পৰীক্ষাত z-ৰ 1% আৰু 5% সাৰ্থকতা স্তৰৰ মান কি কি?

(f) If $n = 25$, $\sigma^2 = 25$ and $\overline{X} = 25$, then find the standard error of $\overline{X}$.

যদি $n = 25$, $\sigma^2 = 25$ আৰু $\overline{X} = 25$ হয়, তেন্তে $\overline{X}$ৰ মানক ক্ৰুটি নিৰ্ণয় কৰা।

(g) State whether the following statement is true or false :

তলৰ উক্তিটো শুদ্ধ নে অশুদ্ধ উল্লেখ কৰা :

In a multiple regression analysis, the correlation among the explanatory variables is termed as multicollinearity.

বহু সমাশ্ৰয়ণ বিশ্লেষণত, ব্যাখ্যাত্মক চলকসমূহৰ মাজত থকা সহসম্বন্ধক বহুসমৰৈখিকতা বুলি কোৱা হয়।

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

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো চাৰিটাৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) What is meant by an unbiased estimator? How is bias defined? 1+1=2

পক্ষপাতহীন আকলকে কি বুজায়? পক্ষপাতিত্বৰ সংজ্ঞা কিদৰে দিয়া হয়?

(b) Distinguish between parameter and statistic. What is the relationship between the two? 1+1=2

প্ৰাচল আৰু প্ৰতিদৰ্শজৰ মাজৰ পাৰ্থক্য লিখা। সিহঁত দুয়োটাৰ মাজৰ সম্বন্ধ কি?

(c) What do you mean by linearity in the variables and linearity in the parameters? 1+1=2

চলকৰ ক্ষেত্ৰত ৰৈখিকতা আৰু প্ৰাচলৰ ক্ষেত্ৰত ৰৈখিকতা বুলিলে কি বুজা?

(d) Name the problems that arise in the estimation of a linear regression model, when the assumptions of $E(u_i^2) = \sigma^2$ and $E(u_i u_j) = 0$ are violated. 1+1=2

যেতিয়া অভিধাৰণাবোৰ $E(u_i^2) = \sigma^2$ আৰু $E(u_i u_j) = 0$ উলংঘন কৰা হয়, বৈখিক সমাশ্ৰয়ণ আৰ্হি আকলনত উদ্ভৱ হোৱা সমস্যাবোৰৰ নাম লিখা।

(e) State the conditions for the validity of χ^2 test. 2

χ^2 পৰীক্ষাৰ বৈধতাৰ বাবে দুটা চৰ্ত উল্লেখ কৰা।

(f) State the general relationship between consumption C and disposable income Y in (i) exact linear form and (ii) stochastic form. 1+1=2

ভোগ C আৰু ব্যয়যোগ্য আয় Y-ৰ মাজৰ সাধাৰণ সম্পৰ্কটি (i) হুবহু বৈখিক ৰূপত আৰু (ii) প্ৰসম্ভাব্য ৰূপত উল্লেখ কৰা।

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

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো তিনিটাৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Outline the principle of maximum likelihood method of estimation. 5

আকলনৰ গৰিষ্ঠ সম্ভাৱনা পদ্ধতিটোৰ ৰূপৰেখা দাঙি ধৰা।

(b) Distinguish between one-tailed test and two-tailed test. 5

এক-পুচ্ছ পৰীক্ষা আৰু দ্বি-পুচ্ছ পৰীক্ষাৰ মাজৰ পাৰ্থক্য লিখা।

(c) Mention the major steps that are to be followed in the procedure for testing a hypothesis. 5

প্ৰকল্প পৰীক্ষা পদ্ধতিৰ বাবে মানি চলিব লগা প্ৰধান পদক্ষেপবোৰ উল্লেখ কৰা।

(d) (i) Prove that the sample mean is an unbiased estimate of the population mean. 2

প্ৰমাণ কৰা যে প্ৰতিদৰ্শ মাধ্য হৈছে সমষ্টি মাধ্যৰ এক পক্ষপাতহীন আকল।

(ii) Prove that sample variance computed using the formula

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

is an unbiased estimator of the population variance σ^2. 3

প্ৰমাণ কৰা যে

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

সূত্ৰ প্ৰয়োগ কৰি গণনা কৰা প্ৰতিদৰ্শ প্ৰসৰণ হৈছে সমষ্টি প্ৰসৰণ σ^2ৰ এক পক্ষপাতহীন আকলক।

(e) The number of heart attacks suffered by males and females of various age groups in a city is given by the following contingency table. Test at the 1% level of significance the hypothesis that age and sex are independent in the occurrence of heart attacks : 5

এখন মহানগৰৰ বিভিন্ন বয়সশ্ৰেণীত 'হাৰ্ট এটেক' পীড়িত মতা আৰু মাইকী মানুহৰ সংখ্যা তলৰ বক্ৰতা সাৰণীখনত দিয়া হৈছে। 'হাৰ্ট এটেক' সংঘটনত বয়স আৰু লিংগ স্বতন্ত্ৰ-প্ৰকল্পটো 1% সাৰ্থকতা স্তৰত পৰীক্ষা কৰা :

Age group বয়সৰ শ্ৰেণী	*Male* মতা	*Female* মাইকী
<30	10	10
30–60	50	30
>60	30	20

[$\chi^2 = 9 \cdot 21$ with $\alpha = 0 \cdot 01$ and d.f.=2]

[$\alpha = 0 \cdot 01$ আৰু d.f.=2 ত $\chi^2 = 9 \cdot 21$]

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

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো **তিনিটাৰ** উত্তৰ দিয়া :

(a) For a linear regression model $Y_i = \alpha + \beta X_i + U_i$, obtain the OLS estimates of α and β and show that $\hat{\beta}$ is the Best Linear Unbiased Estimate (BLUE). 3+7=10

এটা ৰৈখিক সমাশ্ৰয়ণ আৰ্হি $Y_i = \alpha + \beta X_i + U_i$ৰ বাবে α আৰু β-ৰ OLS আকল উলিওৱা আৰু দেখুওৱা যে $\hat{\beta}$ হৈছে শ্ৰেষ্ঠ ৰৈখিক পক্ষপাতহীন আকল।

(b) In a linear regression model, for what reasons is the random disturbance term included? What are various assumptions made about the disturbance term in this model? 3+7=10

কি কাৰণত বৈখিক সমাশ্ৰয়ণ আৰ্হিত যাদৃচ্ছিক ৰিঘ্ন পদৰ অন্তৰ্ভুক্ত কৰা হয় ? এই আৰ্হিত ৰিঘ্ন পদ সন্দৰ্ভত লোৱা বিভিন্ন অভিধাৰণাসমূহ কি কি ?

(c) Define normal distribution and standard normal distribution. State the conditions under which a binomial distribution tends to a normal distribution.

The average test marks in a particular class is 79 and the standard deviation is 5. If the marks are distributed normally, then how many students in a class of 200 did not receive marks between 75 and 82? Given

$$P(0 \le Z \le 0 \cdot 7) = 0 \cdot 2580$$
$$P(0 \le Z \le 0 \cdot 8) = 0 \cdot 2881$$
$$P(0 \le Z \le 0 \cdot 6) = 0 \cdot 2257$$

where Z is a standard normal variate.

2+4+4=10

প্ৰসামান্য বণ্টন আৰু মানক প্ৰসামান্য বণ্টনৰ সংজ্ঞা দিয়া। দ্বিপদ বণ্টনে প্ৰসামান্য বণ্টনলৈ গতি কৰা চৰ্তসমূহ উল্লেখ কৰা।

এটা নিৰ্দিষ্ট শ্ৰেণীৰ গড় পৰীক্ষা নম্বৰ হ'ল 79 আৰু মানক বিচলন হৈছে 5. যদিহে নম্বৰসমূহ প্ৰসামান্যভাৱে বণ্টিত হয়, তেন্তে এটা 200 ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ শ্ৰেণীত কেইজন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে 75 আৰু 82ৰ ভিতৰত নম্বৰ নাপালে ? দিয়া আছে

$$P(0 \le Z \le 0 \cdot 7) = 0 \cdot 2580$$
$$P(0 \le Z \le 0 \cdot 8) = 0 \cdot 2881$$
$$P(0 \le Z \le 0 \cdot 6) = 0 \cdot 2257$$

য'ত Z হৈছে মানক প্ৰসামান্য চলক।

(d) What is an estimator? Explain with illustration, the concepts of (i) point estimation and (ii) interval estimation. With the usual notations, find p for a binomial random variable X if $n = 6$ and if $9P(X = 4) = P(X = 2)$. 1+2+2+5=10

আকলক কি ? উদাহৰণৰে সৈতে (i) বিন্দু আকলন আৰু (ii) অন্তৰাল আকলনৰ ধাৰণাসমূহ ব্যাখ্যা কৰা। সচৰাচৰ ব্যৱহৃত চিহ্নেৰে এটা দ্বিপদ যাদৃচ্ছিক চলক X-ৰ বাবে p নিৰ্ণয় কৰা যদি $n = 6$ আৰু যদি

$$9P(X = 4) = P(X = 2)$$

(e) (i) In a two-variable linear regression model, show how the sum of the squares is decomposed to obtain the coefficient of determination. 4

এটা দ্বি-চলকযুক্ত ৰৈখিক সমাশ্ৰয়ণ আৰ্হিত কেনেকৈ বৰ্গৰ যোগফল বিভংগিত কৰি নিৰ্ধাৰণ গুণাংক উলিওৱা হয় তাক দেখুওৱা।

(ii) The intelligence quotients (IQs) of 16 students from one area of a city showed a mean of 107 and a standard deviation of 10. While the IQs of 14 students from another area of the city showed a mean of 112 and a standard deviation of 8. Is there a significant difference between the IQs of the two groups at significance levels of (1) 0·01 and (2) 0·05?
[$t_{0 \cdot 01} = 2 \cdot 76$ for 28 d.f. and $t_{0 \cdot 05} = 2 \cdot 05$ for 28 d.f.] 6

এখন মহানগৰৰ এটা অঞ্চলৰ 16 জন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ বুদ্ধ্যাংকই মাধ্য 107 আৰু মানক বিচলন 10 দেখুৱাইছে। আনহাতেদি মহানগৰখনৰ অন্য এটা অঞ্চলৰ 14জন ছাত্ৰ-ছাত্ৰীৰ বুদ্ধ্যাংকই মাধ্য 112 আৰু মানক বিচলন 8 দেখুৱাইছে। দুয়োটা দলৰে বুদ্ধ্যাংকৰ মাজত সাৰ্থকতা স্তৰ (1) 0·01 আৰু (2) 0·05ত অৰ্থপূৰ্ণ পাৰ্থক্য আছেনে?

[28 d.f.ৰ বাবে $t_{0.01} = 2 \cdot 76$ আৰু 28 d.f.ৰ বাবে $t_{0.05} = 2 \cdot 05$]

(f) What are meant by *(i)* testing a hypothesis, *(ii)* the level of significance and *(iii)* the level of confidence? A random sample of 25 with a mean of 80 and a standard deviation of 30 is taken from a population of 1000 that is normally distributed. Find 95% and 99% confidence intervals for the unknown population mean. What does the difference in the results indicate?

[$t_{0.025} = 2 \cdot 064$ for 24 d.f. and $t_{0.005} = 2 \cdot 797$ for 24 d.f.] 2+2+2+4=10

(i) প্ৰকল্প পৰীক্ষা, *(ii)* সাৰ্থকতা স্তৰ আৰু *(iii)* বিশ্বাস্যতা স্তৰ বুলিলে কি বুজা? প্ৰসামান্যভাৱে বণ্টিত 1000 আকাৰৰ সমষ্টি এটাৰ পৰা 25 আকাৰৰ এটা যাদৃচ্ছিক প্ৰতিদৰ্শ লোৱা হৈছে যাৰ মাধ্য 80 আৰু মানক বিচলন 30. অজানা সমষ্টি মাধ্যৰ বাবে 95% আৰু 99% বিশ্বাস্যতা অন্তৰাল নিৰ্ণয় কৰা। ফলাফলৰ পাৰ্থক্যই কি সূচাইছে?

[24 d.f.ৰ বাবে $t_{0.025} = 2 \cdot 064$ আৰু 24 d.f.ৰ বাবে $t_{0.005} = 2 \cdot 797$]

★★★