



WEST BENGAL STATE UNIVERSITY  
B.A./B.Sc. Honours 4th Semester Examination, 2023

ECOACOR10T-ECONOMICS (CC10)  
STATISTICAL METHODS FOR ECONOMICS-II

Time Allotted: 2 Hours

Full Marks: 50

The figures in the margin indicate full marks.  
Candidates should answer in their own words  
and adhere to the word limit as practicable.

প্রান্তিক সীমার মধ্যস্থ সংখ্যাটি পূর্ণমান নির্দেশ করে।  
পরীক্ষার্থীরা নিজের ভাষায় যথা সম্ভব শব্দসীমার মধ্যে  
উত্তর করিবে।

All symbols are of usual significance.

1. Answer any **five** questions from the following: 2×5 = 10
- নিম্নলিখিত যে-কোনো পাঁচটি প্রশ্নের উত্তর দাও:
- (a) If two events  $A$  and  $B$  are independent then show that  $A^c$  and  $B^c$  are also independent.  
যদি  $A$  এবং  $B$  দুটি স্বাধীন ঘটনা হয় তবে দেখাও যে  $A^c$  এবং  $B^c$  দুটিও স্বাধীন ঘটনা।
- (b) A subcommittee of 6 members is to be formed out of a group of 7 males and 4 females. What is the probability that the subcommittee will have 2 female members?  
7 জন পুরুষ ও 4 জন মহিলার একটি দল থেকে 6 সদস্যের উপসমিতি গঠন করা হবে। উপসমিতিতে 2 জন মহিলা থাকার সম্ভাবনা কত ?
- (c) Define Probability Mass Function.  
সম্ভাবনা ভর অপেক্ষকের সংজ্ঞা দাও।
- (d) Show that a Standard Normal Variable has zero mean and standard deviation unity.  
দেখাও যে একটি সম্যক সুখম চলার গড় শূন্য এবং সম্যক পার্থক্য একক।
- (e) What is SRSWOR?  
SRSWOR বলতে কি বোঝে ?
- (f) Let  $X$  and  $Y$  are two jointly distributed random variables. State the condition for their Independence.  
যদি  $X$  এবং  $Y$  দুটি যুগ্মভাবে নিবেশিত সমসম্ভব চলক হয়। তবে তাদের স্বাধীন হবার শর্ত কি ?
- (g) Define unbiasedness of an estimator.  
কোনো প্রাক-কলকের (estimator) 'unbiasedness' বলতে কি বোঝে ?
- (h) If the Standard error of sample mean for SRSWR is twice that for SRSWOR, show that  $4n = 3N + 1$  where  $n$  = sample size,  $N$  = population size.  
যদি নমুনাগড়ের SRSWR'-র ক্ষেত্রে যে সম্যকভ্রান্তি (standard error) তা SRSWOR'-র ক্ষেত্রে যে সম্যকভ্রান্তি তার দ্বিগুণ হয় তবে প্রমাণ কর  $4n = 3N + 1$ , যেখানে  $n$  = নমুনার সাইজ,  $N$  = সমগ্রক (population) সাইজ।

2. Answer any **four** questions from the following:

5×4 = 20

নিম্নলিখিত যে-কোনো **চারটি** প্রশ্নের উত্তর দাও:

- (a) Set up a sample space for the single toss of a pair of fair dice. From the sample space determine the probability that the sum of points is either 7 or 11.

3+2

একজোড়া ছক্কা একবার চালার ফলে তৈরী sample space-টি দেখাও। ঐ sample space থেকে নির্ণয় করো point-র যোগফল 7 অথবা 11 হবার সম্ভাবনা কত ?

- (b) The height distribution of adult males of a certain race has mean 165 cm and standard deviation 6 cm. Find the probability for an adult male to have height below 158 cm, above 175 cm and between 150 cm and 180 cm.

[Given  $\Phi(1.167) = 0.8784$ ,  $\Phi(1.667) = 0.9522$ ,  $\Phi(2.5) = 0.99379$ ]

প্রাপ্তবয়স্ক পুরুষদের একটি উচ্চতার নিবেশনের গড় 165 cm এবং সম্যক পার্থক্য 6 cm। প্রাপ্তবয়স্ক পুরুষদের উচ্চতা 158 cm-এর নীচে, 175 cm-র উপরে এবং 150 cm ও 180 cm-এর মধ্যে হবার সম্ভাব্যতাগুলি নির্ণয় করো।

[দেওয়া আছে  $\Phi(1.167) = 0.8784$ ,  $\Phi(1.667) = 0.9522$ ,  $\Phi(2.5) = 0.99379$ ]

- (c) Show that Poisson distribution is a limiting form of Binomial distribution.

দেখাও যে পয়শন নিবেশন দ্বিপদ নিবেশনের একটি সীমাবদ্ধ রূপ।

- (d) Discuss the advantages of random sampling over lottery method.

লটারী প্রক্রিয়ার তুলনায় সমসম্ভব নমুনা চয়ন প্রক্রিয়ার সুবিধাগুলি আলোচনা করো।

- (e) If  $T_1$ ,  $T_2$  and  $T_3$  are independent unbiased estimators of  $\theta$  and respective variances of them are in the ratio 1:2:1. Which of the following estimators of  $\theta$  would you prefer?

$$\frac{T_1 + T_2}{2}, \quad \frac{T_1 + T_2 + T_3}{3}, \quad \frac{2T_1 + T_2 + T_3}{4}$$

$T_1$ ,  $T_2$  এবং  $T_3$  হল  $\theta$ -র তিনটি স্বাধীন ও unbiased প্রাককলক (estimator)। তাদের variance-র অনুপাত 1:2:1। তাহলে নীচের  $\theta$ -র তিনটি প্রাককলক (estimator)-র মধ্যে কোনটাকে তুমি পছন্দ (prefer) করবে ?

$$\frac{T_1 + T_2}{2}, \quad \frac{T_1 + T_2 + T_3}{3}, \quad \frac{2T_1 + T_2 + T_3}{4}$$

- (f) Explain the method of Maximum Likelihood for estimating unknown parameter of population.

সমগ্রকের অজানা parameter estimate করার জন্য 'Maximum Likelihood' পদ্ধতিটি ব্যাখ্যা করো।

3. Answer any **two** questions from the following:

10×2 = 20

নিম্নলিখিত যে-কোনো **দুটি** প্রশ্নের উত্তর দাও:

- (a) (i) A man draws two balls from a bag containing 4 white and 6 black balls. If he is to receive Rs. 9 for every white balls and Rs. 6 for every black balls which he draws, then what is his expected gain?

5

একটি ব্যাগে 4 টি সাদা এবং 6 টি কালো বল আছে। একজন ঐ ব্যাগ থেকে 2 টি বল তুলে নিষ্ক্ষেপ করল। যদি ঐ ব্যক্তি প্রতিটি সাদা বল তোলার জন্য 9 টাকা এবং প্রতিটি কালো বল তোলার জন্য 6 টাকা পায়। তবে ঐ ব্যক্তির প্রত্যাশিত লাভ কত ?

- (ii) State and prove “the theorem of total probability” for mutually exclusive events. What will be the result when the events are not mutually exclusive? 1+3+1

পরস্পর বিচ্ছিন্ন ঘটনার ক্ষেত্রে সম্ভাবনার সমষ্টি বিষয়ক উপপাদ্যটি বিবৃত ও প্রমাণ করো। যদি ঘটনা পরস্পর বিচ্ছিন্ন না হয় তাহলে ফলাফল কি হবে ?

- (b) (i) Find mean and variance of Poisson distribution. 6

Poisson বিভাজনের গড় ও ভেদমান নির্ণয় করো।

- (ii) Arithmetic mean and standard deviation of a Binomial distribution are 4 and  $\sqrt{8/3}$  respectively. Find the number of observations and probability of success. 2

একটি দ্বিপদ বিভাজনের গড় ও ভেদমান যথাক্রমে 4 এবং  $\sqrt{8/3}$ । মোট ঘটনার সংখ্যা ও সাফল্যের সম্ভাবনা নির্ণয় করো।

- (iii) State two real life situations where a variable follows Binomial distribution. 2

দ্বিপদ বিভাজনের দুটি বাস্তব দৃষ্টান্ত দাও।

- (c) (i) Briefly discuss principal steps in sample survey. 5

নমুনাচয়ণ পদ্ধতির মূল ধাপগুলি সংক্ষেপে আলোচনা করো।

- (ii)  $X$  and  $Y$  are two random variables having the joint probability distribution as given below. Calculate  $\rho_{xy}$ .  $\rho_{xy}$  = correlation coefficient between  $X$  and  $Y$ . 5

$X$  এবং  $Y$  দুটি সমসম্ভব চলক যার যুগ্ম সম্ভাবনা নিবেশনটি নিম্নরূপ।  $\rho_{xy}$  নির্ণয় করো।

$\rho_{xy} = X$  ও  $Y$ -র মধ্যে সহগতি সহগাংক।

$X \backslash Y$	0	1	2
0	0.1	0.1	0.1
1	0.1	0.2	0.1
2	0.1	0.1	0.1

- (d) (i) Distinguish between “Point estimation” and “Interval estimation”. 5

“Point estimation” এবং “Interval estimation”-র মধ্যে পার্থক্য করো।

- (ii) The marks obtained by 17 candidates in an examination have a mean 57 and a variance 64. Find 99% confidence interval for population mean of marks, assuming it to be Normal. For 16 degrees of freedom  $P(|t| > 2.9) = 0.01$ . 5

17 জন পরীক্ষার্থীর প্রাপ্ত নম্বরের গড় 57 এবং Variance 64। নরমাল নিবেশন অনুমান করে প্রাপ্ত নম্বরের সমগ্রক গড়ের 99% confidence limit নির্ণয় করো।

দেওয়া আছে  $P(|t| > 2.9) = 0.01$ , যখন degrees of freedom 16।

—x—