

Total No. of Printed Pages—8

3 SEM FYUGP STSC3A

2025

(Nov/Dec)

STATISTICS

(Core)

Paper : STSC3A

(Sampling Distribution)

Full Marks : 50

Time : 2 hours

*The figures in the margin indicate full marks
for the questions*

1. তলৰ বিকল্পসমূহৰ পৰা শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা : 1×5=5

Choose the correct answer from the following alternatives :

- (a) যদি X হৈছে মাধ্য μ আৰু প্ৰসৰণ σ^2 সৈতে এটা
অবিচ্ছিন্ন যাদৃচ্ছিক চলক, তেন্তে যি কোনো ধনাত্মক সংখ্যা
 k ৰ বাবে $P\{|X-\mu| \geq k\sigma\} \leq \frac{1}{k^2}$ ক জনা যাব

If X is a continuous random variable with mean μ and variance σ^2 , then for any positive number k

$$P\{|X - \mu| \geq k\sigma\} \leq \frac{1}{k^2}$$

is known as

- (i) লিয়াপুনভৰ অসমতা
Lyapunov's inequality
 - (ii) চেবিচেভৰ অসমতা
Chebychev's inequality
 - (iii) বাইনেম-চেবিচেভৰ অসমতা
Bienayme-Chebychev inequality
 - (iv) খিণ্টচিনৰ অসমতা
Khintchine's inequality
- (b) পৰীক্ষাৰ অধীনত অনুমানটো হ'ল
The hypothesis under test is
- (i) সৰল অনুমান
simple hypothesis
 - (ii) বিকল্প অনুমান
alternative hypothesis
 - (iii) বিস্তৃত অনুমান
null hypothesis
 - (iv) ওপৰৰ এটাও নহয়
None of the above

(c) সাৰ্থকতাৰ স্তৰ হ'ল সম্ভাৰিতাৰ

Level of significance is the probability of

(i) প্ৰথম প্ৰকাৰ ত্ৰুটি

type I error

(ii) দ্বিতীয় প্ৰকাৰ ত্ৰুটি

type II error

(iii) ত্ৰুটি কৰা নাই

not committing error

(iv) ওপৰৰ যি কোনো এটা

Any of the above

(d) n স্বতন্ত্ৰ মাত্ৰাৰ বাবে কাই-বৰ্গটনৰ মাধ্য হ'ল

The mean of a chi-square distribution
with n d.f. is

(i) 2^n

(ii) n^2

(iii) \sqrt{n}

(iv) n

(e) 'নমুনাৰ পাৰ্থক্য' আৰু 'নমুনাৰ পাৰ্থক্যৰ ভিতৰ' মাজৰ অনুপাত হ'ল

The ratio of between sample variance and within sample variance follows

(i) F -বণ্টন

F -distribution

(ii) χ^2 -বণ্টন

χ^2 -distribution

(iii) z -বণ্টন

z -distribution

(iv) t -বণ্টন

t -distribution

2. তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ সংক্ষিপ্ত উত্তৰ দিয়া :

2×5=10

Answer the following questions in brief :

(a) ডি মইব্ৰে-লাপ্লাছৰ কেন্দ্ৰীয় সীমা উপপাদ্যৰ বিবৃতিটো লিখা।

Write the statement of De Moivre-Laplace central limit theorem.

(b) প্ৰাচল আৰু প্ৰতিদৰ্শকৰ মাজৰ পাৰ্থক্য লিখা।

Distinguish between parameter and statistic.

(c) উদাহৰণৰ সৈতে প্ৰথম প্ৰকাৰ আৰু দ্বিতীয় প্ৰকাৰ ত্ৰুটিৰ সংজ্ঞা দিয়া।

Define type I and type II errors with examples.

(d) χ^2 -প্ৰাচলৰ যোগাত্মক ধৰ্মটো উল্লেখ কৰা।

State additive property of χ^2 -variate.

(e) ষ্টুডেণ্টৰ t -পৰীক্ষাৰ অভিধাৰণটো উল্লেখ কৰা।

State the assumption of Student's t -test.

3. (a) (i) সম্ভাৰিতাত অভিসৰণ আৰু গড় বৰ্গত অভিসৰণৰ ধাৰণাটো ব্যাখ্যা কৰা। লগতে সিহঁতৰ মাজত থকা আন্তঃসম্পৰ্কসমূহ লিখা।

2+2+1=5

Explain the concept of convergence in probability and convergence in mean square. Also write the interrelations between them.

- (ii) এটা মুদ্ৰাক 200 বাৰ উৎক্ষেপ কৰা হ'ল, মুণ্ডৰ সংখ্যা 80 ৰ পৰা 120 ৰ ভিতৰত হোৱাৰ আনুমানিক সম্ভাৰিতা উলিওৱা।

4

A coin is tossed 200 times. Find the approximate probability that the number of heads obtained is between 80 and 120.

অথবা / Or

- (b) (i) বৃহৎ সংখ্যাৰ দুৰ্বল নীতি আৰু বৃহৎ সংখ্যাৰ শক্তিশালী নীতিৰ মাজত পাৰ্থক্য লিখা। ধৰা হ'ল X_1, X_2, \dots, X_n স্বতন্ত্ৰ আৰু একেধৰণে বিতৰিত চলক আৰু মাধ্য μ আৰু প্ৰসৰণ σ^2 যেতিয়া $n \rightarrow \infty$

$$(X_1^2 + X_2^2 + \dots + X_n^2) / n \xrightarrow{p} c$$

কিছুমান ধ্ৰুৱক c ; ($0 \leq c < \infty$). c ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

2+3=5

Distinguish between weak law of large numbers and strong law of large numbers. Let X_1, X_2, \dots, X_n be i.i.d variables with mean μ and variance σ^2 and as $n \rightarrow \infty$

$$(X_1^2 + X_2^2 + \dots + X_n^2) / n \xrightarrow{P} c$$

for some constant c ; ($0 \leq c \leq \infty$). Find c .

(ii) এটা ক্রম প্রতিদৰ্শৰ সম্ভাৰিতা ঘনত্ব ফলন নিৰ্ণয় কৰা। 4

Obtain the p.d.f. of a single-order statistics.

4. (a) প্রতিদৰ্শৰ প্রতিচয়ন বৰ্টন বুলিলে কি বুজা? প্রসামান্য সমষ্টিৰ পৰা লোৱা প্রতিদৰ্শৰ বৰ্টনৰ মাধ্য আৰু প্রসৰণ নিৰ্ণয় কৰা। 3+5=8

What do you understand by sampling distribution of statistic? Obtain the sampling distribution of mean and variance for a normal population.

অথবা / Or

- (b) উদাহৰণৰ সৈতে বিজ্ঞ আৰু বিকল্প প্রকল্পৰ সংজ্ঞা দিয়া। দুটা বৃহৎ প্রতিদৰ্শৰ মাধ্যৰ সাৰ্থকতা পৰীক্ষা কেনেকৈ কৰিবা? 4+4=8

Define null and alternative hypothesis with examples. How do you test the significance of difference of two means in large samples?

5. (a) χ^2 -প্রতিদর্শকৰ সংজ্ঞা দিয়া। χ^2 -বৰ্ণনৰ বাবে ঘূৰ্ণকজনক ফলন নিৰ্ণয় কৰা আৰু ইয়াৰ সহায়ত মাধ্য আৰু প্ৰসাৰণ নিৰ্ণয় কৰা। 2+4+3=9

Define χ^2 -statistic. Find the m.g.f. of χ^2 -distribution and hence find its mean and variance.

অথবা / Or

- (b) যদি X_1 আৰু X_2 দুটা স্বতন্ত্ৰ χ^2 -চলক ক্ৰমে n_1 আৰু n_2 d.f. হয়, তেন্তে প্ৰমাণ কৰা যে

$$\frac{X_1}{X_2} \sim \beta_2 \left(\frac{n_1}{2}, \frac{n_2}{2} \right)$$

চলক। χ^2 ৰ আসঞ্জনৰ শ্ৰেষ্ঠতা পৰীক্ষাটো আলোচনা কৰা। 5+4=9

If X_1 and X_2 are two independent χ^2 -variates with n_1 and n_2 d.f. respectively, then prove that

$$\frac{X_1}{X_2} \sim \beta_2 \left(\frac{n_1}{2}, \frac{n_2}{2} \right)$$

variate. Discuss the χ^2 test of goodness of fit.

6. (a) ষ্টুডেণ্ট t -প্ৰতিদর্শকৰ সংজ্ঞা দিয়া। t -বৰ্ণনৰ মাধ্য আৰু প্ৰসাৰণ নিৰ্ণয় কৰা। দুটা প্ৰতিদর্শকৰ মাধ্যৰ অন্তৰৰ সাৰ্থকতাৰ বাবে t -পৰীক্ষাৰ বিষয়ে ব্যাখ্যা কৰা। 1+4+4=9

Define Student t -statistic. Obtain mean and variance of t -distribution. Explain the t -test for testing the significance of the difference between two sample means.

অথবা / Or

- (b) F -প্রতিদর্শকৰ সংজ্ঞা দিয়া। (n_1, n_2) d.f.ৰ সৈতে F -বণ্টনৰ বহুলক নিৰ্ণয় কৰা। t - আৰু F -বণ্টনৰ মাজৰ সম্পৰ্ক স্থাপন কৰা। 2+3+4=9

Define F -statistic. Obtain the mode of F -distribution with (n_1, n_2) d.f. Establish the relationship between t - and F -distribution.
