2026

STATISTICS

(Minor)

SET–A

Paper : STA0600504MN

(Statistical Testing Methods)

Full Marks : 45

Time : 2 hours

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

Answer ***either*** *in English* ***or*** *in Assamese.*

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

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) Define hypothesis.

প্ৰকল্পৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(b) What is the mean of a χ^2 distribution with 6 degrees of freedom ?

স্বতন্ত্ৰ মাত্ৰা 6 থকা এটা χ^2 বিতৰণৰ গড় কিমান?

(c) Write the variance of t-distribution with n degrees of freedom.

n স্বতন্ত্ৰ মাত্ৰা থকা t-বণ্টনৰ প্ৰসাৰণ লিখা।

(d) Define F statistic.

F-প্ৰতিদৰ্শজৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(e) Standard error of sample mean is : *(Choose the correct option)*

নমুনা মাধ্যমৰ মানক ত্ৰুটি হ'ল ঃ *(শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা)*

(i) $\sigma/\sqrt{n}$ (ii) $\sigma/\sqrt{n-1}$ (iii) $\sigma^2/\sqrt{2n}$ (iv) $\sqrt{\sigma^2/2n}$

2. swer ***any five*** of the following questions : 2×5=10

লৰ ***যিকোনো পাঁচটা*** প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা ঃ

(a) If a chi-square distribution has k degrees of freedom, what are its mean and variance in terms of k?

যদি এটা χ^2 বিতৰণৰ স্বতন্ত্ৰ মাত্ৰা k হয়, তেন্তে k ৰ ভিত্তিত ইয়াৰ মাধ্য আৰু প্ৰসৰণ কি হ'ব?

(b) Write the difference between one-tailed and two-tailed test.

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

(c) State the additive property of chi-square variate.

কাই-বৰ্গ চলকৰ যোগাত্মক ধৰ্মটো উল্লেখ কৰা।

(d) Test the hypothesis that $\sigma = 10$, given that $s = 15$ for a random sample of size 50 from a normal population.

এটা স্বাভাৱিক জনসংখ্যাৰ (normal population) পৰা লোৱা 50 টা আকাৰৰ এটা যাদৃচ্ছিক নমুনাৰ মানক বিচ্যুতি $s = 15$ হ'লে, $\sigma = 10$ বুলি ধৰা প্ৰকল্পটো পৰীক্ষা কৰা।

(e) Define the term parameter and statistic.

প্ৰাচলৰ আৰু প্ৰতিদৰ্শজৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(f) Write the confidence limit for μ in a test of significance for single mean.

একক মধ্যকৰ সাৰ্থকতাৰ পৰীক্ষাত μ ৰ বাবে নিশ্চয়তাৰ সীমা লিখা।

(g) What is contingency table?

প্ৰাসংগিকতা তালিকা কি?

(h) Write the relation between t and F distribution.

t আৰু F বিভাজনৰ মাজৰ সম্পৰ্কটো লিখা।

(i) Define level of significance and critical value.

সাৰ্থকতাৰ স্তৰ আৰু সংকটমানৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(j) Write *one* example of type I and type II error.

প্ৰথম প্ৰকাৰৰ ত্ৰুটি আৰু দ্বিতীয় প্ৰকাৰৰ ত্ৰুটিৰ একোটাকৈ উদাহৰণ লিখা।

3. Answer ***any four*** of the following questions : 5×4=20

তলৰ ***যিকোনো চাৰিটা*** প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা ঃ

(a) Mention some prominent features of the chi-square distribution.

কাই-বৰ্গ বিতৰণৰ কেইটামান বিশিষ্ট বৈশিষ্ট্য উল্লেখ কৰা।

(b) Distinguish clearly between large sample and small sample tests of significance.

সাৰ্থকতাৰ বৃহৎ নমুনা পৰীক্ষা আৰু ক্ষুদ্ৰ নমুনা পৰীক্ষাৰ মাজৰ পাৰ্থক্য স্পষ্টকৈ লিখা।

(c) Write a short note on the chi-square test of goodness of fit of a random sample to a hypothetical distribution.

এটা যাদৃচ্ছিক নমুনাৰ কাই-বৰ্গ উপযোগিতা পৰীক্ষাৰ বিষয়ে এটি চমু টোকা লিখা।

(d) A machine puts out 16 imperfect articles in a sample of 500. After the machine is overhauled, it puts out 3 imperfect articles in a batch of 100. Has the machine improved?

এটা মেচিনে 500 টা বস্তুৰ নমুনাৰ ভিতৰত 16 টা বিজুতি থকা বস্তু উলিয়াইছিল। মেচিনটো মেৰামতি কৰাৰ পিছত, 100 টা বস্তুৰ এটা গোটত 3 টা বিজুতি থকা বস্তু ওলাল। মেচিনটোৰ উন্নতি হৈছে নে?

(e) Define Student's t-statistic and write its probability density function.

ষ্টুডেণ্টৰ t-প্ৰতিদৰ্শজৰ সংজ্ঞা আৰু সম্ভাৱিতা ঘনত্ব ফলনটো লিখা।

(f) Describe the chief features of F-distribution and give its rough sketch.

F-বিতৰণৰ মুখ্য বৈশিষ্ট্যসমূহ বৰ্ণনা কৰা আৰু ইয়াৰ এক খচৰা চিত্ৰ অংকন কৰা।

(g) State briefly the chief properties of t-distribution.

t-বিতৰণৰ প্ৰধান ধৰ্মসমূহ চমুকৈ উল্লেখ কৰা।

(h) Give the various applications of F-distribution in Statistics.

পৰিসংখ্যা বিজ্ঞানত F-বিতৰণৰ বিভিন্ন ব্যৱহাৰসমূহ উল্লেখ কৰা।

4. Answer ***any one*** of the following : 10×1=10

তলত দিয়া ***যিকোনো এটাৰ*** উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) Describe chi-square test for independence of attributes. State clearly the conditions for its validity.

গুণগত চৰকৰ স্বতন্ত্ৰতাৰ বাবে কাই-বৰ্গ পৰীক্ষা বৰ্ণনা কৰা। ইয়াৰ বৈধতাৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় চৰ্তসমূহ স্পষ্টকৈ উল্লেখ কৰা।

(b) A die is rolled 100 times with the following distribution :

এটা লুডু গুটি 100 বাৰ মৰা হৈছিল আৰু তাৰ বাৰংবাৰতা বিভাজন তলত দিয়া ধৰণৰ ঃ

Number :	1	2	3	4	5	6
Observed frequency :	17	14	20	17	17	15

At 0.01 level of significance determine whether die is uniform.

[*Given* $\chi_5^2(0.01) = 15.086$]

0.01 সাৰ্থকতাৰ স্তৰত এটা লুডুৰ গুটি সুষম হয় নে নহয়, তাক নিৰ্ণয় কৰা। [দিয়া আছে $\chi_5^2(0.01) = 15.086$]

(c) Explain the t-test for testing the significance of the difference between *two* sample means. State clearly the assumptions involved.

দুটা নমুনা মধ্যকৰ পাৰ্থক্যৰ সাৰ্থকতাৰ বাবে t-পৰীক্ষাৰ ব্যাখ্যা কৰা আৰু ইয়াৰ ধাৰণাসমূহ লিখা।

(d) Discuss the F-test for testing the equality of two population variances. State clearly the assumptions involved.

দুটা সমষ্টিৰ প্ৰসাৰণৰ সমতা পৰীক্ষাৰ বাবে F-পৰীক্ষাৰ আলোচনা কৰা। ইয়াত জড়িত ধাৰণাসমূহ স্পষ্টকৈ উল্লেখ কৰা।

Total number of printed pages–4

1 (Sem–6/FYUGP) STA 61 MN/(B)

2026

STATISTICS

(Minor)

SET–B

Paper : STA0600504MN

(Statistical Testing Methods)

Full Marks : 45

Time : 2 hours

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

Answer ***either*** *in English* ***or*** *in Assamese.*

1. Answer the following questions: $1 \times 5 = 5$

তলৰ প্ৰশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) What is sampling distribution?

নমুনা বিতৰণ মানে কি?

(b) As the number of degrees of freedom increases, the graph of the chi-square distribution looks more and more symmetrical. *(State true* ***or*** *false)*

স্বতন্ত্ৰ মাত্ৰা বৃদ্ধি পোৱাৰ লগে লগে, কাই-বৰ্গ বিভাজনৰ লেখডাল ক্ৰমান্বয়ে অধিক প্ৰতিসম হৈ পৰে। *(সত্য নে অসত্য লিখা)*

(c) Mode of chi-square distribution is ______. *(Fill in the blanks)*

কাই-বৰ্গ বিভাজনৰ বহুলকৰ মান হ'ল ______। *(খালী ঠাই পূৰ কৰা)*

(d) If $F \sim F(n_1, n_2)$, what is the distribution of the statistic $1/F$?

যদি $F \sim F(n_1, n_2)$ হয়, তেন্তে $1/F$ প্ৰতিদৰ্শজৰ বিতৰণ কি হ'ব?

(e) Sampling distribution of t does not depend on the population parameters. *(Write true* ***or*** *false)*

t-ৰ নমুনা বিতৰণ সমষ্টিৰ প্ৰাচলসমূহৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ নকৰে। *(সত্য নে অসত্য লিখা)*

2. Answer ***any five*** of the following questions: $2 \times 5 = 10$

তলৰ *যিকোনো পাঁচটা* প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা ঃ

(a) Write the probability density function of F-distribution.

F-বিতৰণৰ সম্ভাৱিতা ঘনত্ব ফলনটো লিখা।

(b) Write the relation between F and χ^2 distribution.

F আৰু χ^2 বিভাজনৰ মাজৰ সম্পৰ্কটো লিখা।

(c) Define null and alternative hypothesis.

ৰিক্ত আৰু বিকল্প প্ৰকল্পৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(d) What do you understand by sampling distribution of a statistics?

এটা প্ৰতিদৰ্শজৰ নমুনা বিতৰণ বুলিলে কি বুজা?

(e) Write *two* applications of χ^2 distribution.

χ^2 বিতৰণৰ *দুটা* প্ৰয়োগ লিখা।

(f) Write *two* properties of t-distribution.

t-বিতৰণৰ *দুটা* ধৰ্ম উল্লেখ কৰা।

(g) What is one-tailed and two-tailed test?

এক-পুচ্ছ আৰু দ্বি-পুচ্ছ পৰীক্ষা বুলিলে কি বুজা?

(h) Write 95% confidence limit for μ in student's t-distribution.

ষ্টুডেণ্টৰ t-বিতৰণত μ-ৰ বাবে 95% নিশ্চয়তাৰ সীমা লিখা।

(i) Write the mean of F-distribution.

F-বিতৰণৰ মাধ্য লিখা।

(j) Define level of significance.

সাৰ্থকতাৰ মাত্ৰাৰ সংজ্ঞা দিয়া।

3. Answer ***any four*** of the following questions : 5×4=20

তলৰ *যিকোনো চাৰিটা* প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা ঃ

(a) Give a brief idea of chi-square probability curve.

কাই-বৰ্গ সম্ভাৱিতা বক্ৰৰেখাৰ বিষয়ে এটা চমু ধাৰণা দিয়া।

(b) A sample of 400 students is found to have a mean height of 171.38 *cm*. Can it be reasonably regarded as a sample from a large population with mean height 171.17 *cm* and standard deviation 3.30 *cm*?

400 জন ছাত্ৰৰ এটা নমুনাৰ গড় উচ্চতা 171.38 *চেণ্টিমিটাৰ* পোৱা গৈছে। এই নমুনাটো 171.17 *চেণ্টিমিটাৰ* গড় উচ্চতা আৰু 3.30 *চেণ্টিমিটাৰ* মানক বিচ্যুতি থকা এটা বৃহৎ জনসংখ্যাৰ পৰা লোৱা বুলি যুক্তিসংগতভাৱে গণ্য কৰিব পৰা যাবনে?

(c) Write various steps in testing of a statistical hypothesis.

পৰিসাংখ্যিক প্ৰকল্প পৰীক্ষণৰ বিভিন্ন স্তৰসমূহ উল্লেখ কৰা।

(d) Write a short note on test of significance for single proportion.

একক অনুপাতৰ সৰ্থকতা পৰীক্ষাৰ ওপৰত এটি চমু টোকা লিখা।

(e) Prove that standard error of mean of a random sample of size n from a population with variance σ^2 is $\sigma/\sqrt{n}$.

প্ৰমাণ কৰা যে σ^2 প্ৰসাৰণ বিশিষ্ট এটা সমষ্টিৰ পৰা লোৱা n আকাৰৰ এটা যাদৃচ্ছিক নমুনাৰ মানক ত্ৰুটি হ'ল $\sigma/\sqrt{n}$।

(f) Mention the chief features of F-distribution.

F-বণ্টনৰ প্ৰধান বৈশিষ্ট্যসমূহ উল্লেখ কৰা।

(g) If X and Y are independent random variables having χ^2 distribution with m and n degrees of freedom respectively, write down the distributions of

যদি X আৰু Y দুটা স্বতন্ত্ৰ যাদৃচ্ছিক চলক হয়, যাৰ ক্ৰমে m আৰু n স্বতন্ত্ৰ মাত্ৰা থকা χ^2 বিভাজন আছে, তেন্তে তলত দিয়া চলকৰ বিভাজনটো লিখা

(i) $X+Y$ (ii) X/Y (iii) $X/(X+Y)$

(h) Explain the t-test for testing the significance of the difference between *two* sample means.

দুটা চানেকি গড়ৰ মাজত থকা পাৰ্থক্যৰ সাৰ্থকতা পৰীক্ষা কৰাৰ বাবে ব্যৱহৃত t-পৰীক্ষা ব্যাখ্যা কৰা।

4. Answer ***any one*** of the following : 10×1=10

তলত দিয়া *যিকোনো এটাৰ* উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) What is χ^2-test of goodness of fit? What cautions are necessary in using this test?

কাই-বৰ্গ (χ^2) উপযোগিতা পৰীক্ষা বুলিলে কি বুজা? এই পৰীক্ষাটো ব্যৱহাৰ কৰোঁতে কি কি সাৱধানতা অৱলম্বন কৰা প্ৰয়োজন?

(b) What do you understand by exact (small) sample test? How are they different from Large Sample Test? Can these tests be used for large samples also?

যথাৰ্থ (ক্ষুদ্ৰ) নমুনা পৰীক্ষা বুলিলে তুমি কি বুজা? এইবোৰ বৃহৎ নমুনা পৰীক্ষাতকৈ কেনেকৈ পৃথক? এই পৰীক্ষাসমূহ বৃহৎ নমুনাৰ ক্ষেত্ৰতো ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি নেকি?

(c) Can the following samples be considered to have been drawn from the same normal population? ($t_{0.05}$ for 14 d.f. is 2.15)

তলৰ নমুনাকেইটাক একেটা প্ৰাভাৱিক জনসংখ্যাৰ পৰা সংগ্ৰহ কৰা বুলি গণ্য কৰিব পাৰি নেকি?

$n_1 = 9$, $n_2 = 7$, $\bar{x} = 196.42$, $\bar{y} = 198.82$, $\sum(x-\bar{x})^2 = 26.94$,

$\sum(y-\bar{y})^2 = 18.73$

(d) Do the following figures support the hypothesis that skilled fathers have intelligent boys? (Value of χ^2 for 1 d. f. is 3.841)

তলৰ তথ্যসমূহে 'নিপুণ পিতৃৰ সন্তানসকল বুদ্ধিমান'—এই ধাৰণাটোক সমৰ্থন কৰেনে?

	Intelligent boys	Un-intelligent boys	Total
Skilled fathers	40	40	80
Un-skilled fathers	35	85	120
Total	75	125	200