

2013

STATISTICS

(New Course)

Full Marks : 100

Pass Marks : 30

Time : 3 hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions

1. (a) If Δ is the difference operator and C is constant, then find the value of ΔC . 1
যদি Δ এটা সংকাৰক আৰু C এটা ধ্ৰুৱক হয়, তেন্তে ΔC ৰ মান উলিওৱা।
- (b) If $y_0, y_1, y_2, \dots, y_n$ are the values of the variable y and Δ is the difference operator, then find the value of Δy_{n-1} . 1
যদি $y_0, y_1, y_2, \dots, y_n$ হ'ল y চলকৰ মান আৰু Δ এটা সংকাৰক, তেন্তে Δy_{n-1} ৰ মান উলিওৱা।
- (c) If $f(x) = 2^x$, then find the value of $\Delta 2^x$, for $x = 2$ and $h = 1$. 1
যদি $f(x) = 2^x$ হয়, তেন্তে $\Delta 2^x$ ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা, দিয়া আছে $x = 2$ আৰু $h = 1$.
- (d) If A is a certain event, then what is the value of $P(A) + P(A^C)$? 1
যদি A এটা নিশ্চিত ঘটনা হয়, তেন্তে $P(A) + P(A^C)$ ৰ মান কিমান?
- (e) If X and Y are two independent random variable, then $E(XY) = ?$ 1
যদি X আৰু Y দুটা স্বাধীন যাদৃচ্ছিক চলক হয়, তেন্তে $E(XY) = ?$
- (f) What is the variance of Bernoulli distribution with parameter p ? 1
যদি এটা বাৰন'লি বণ্টনৰ প্ৰাচল p হয়, তেন্তে ইয়াৰ প্ৰসৰণ কি হ'ব?

- (g) Is standard deviation of a sample a parameter or statistic? 1
 প্রতিদর্শক মানক বিচলন এটা প্রতিদর্শক নে প্রাচল ?
- (h) What do you mean by statistical hypothesis? 1
 পরিসংখ্যিক প্রকল্প বুলিলে কি বুজা ?
- (i) The probability of Type I error is called —. (Fill in the blank) 1
 প্রথম প্রকার ত্রুটিৰ সম্ভাৱিতাক — বোলা হয়। (খালি ঠাই পূৰ কৰা)
- (j) Do the data obtained from a sample suffer from both sampling and non-sampling errors? 1
 প্রতিদর্শক সমীক্ষাৰ ক্ষেত্ৰত প্রতিচয়ন ত্রুটি আৰু অপ্রতিচয়ন ত্রুটি দুয়োটা উদ্ভৱ হয় নে ?
- (k) Define the term 'population'. 1
 'সমষ্টি'ৰ সংজ্ঞা লিখা।
- (l) Suppose A and B are two mutually exclusive events. Then write the expression for $P(A \cup B)$. 1
 যদি A আৰু B দুটা পরস্পৰ বহিৰ্ভূত ঘটনা হয়, তেন্তে $P(A \cup B)$ ৰ মান উলিওৱা।
2. State the Lagrange's interpolation formula. 3
 লাগ্ৰাঞ্জৰ অন্তৰ্বেশন সূত্ৰটো লিখা।
3. If $f(x) = e^x$, where x is a variable, then show that $\Delta^n f(x) = ke^x$, where k is a constant. 3
 যদি $f(x) = e^x$ হয়, য'ত x এটা চলক, তেন্তে দেখুওৱা যে $\Delta^n f(x) = ke^x$, য'ত k এটা ধ্রুবক।
4. If $U_0 = 3, U_1 = 12, U_2 = 81, U_3 = 200, U_4 = 100, U_5 = 8$, then find the value of $\Delta^5 U_0$. 3
 যদি $U_0 = 3, U_1 = 12, U_2 = 81, U_3 = 200, U_4 = 100, U_5 = 8$ হয়, তেন্তে $\Delta^5 U_0$ ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

5. What is the difference between

$$\left(\frac{\Delta u_x}{Eu_x} \right)^2 \text{ and } \left(\frac{\Delta^2 u_x}{E^2 u_x} \right) ?$$

If $u_x = x^2$ and $h = 1$, then find out the expression for both.

3

$\left(\frac{\Delta u_x}{Eu_x} \right)^2$ আৰু $\left(\frac{\Delta^2 u_x}{E^2 u_x} \right)$ ৰ মাজত পাৰ্থক্য কি? যদি $u_x = x^2$, $h = 1$ হয়, তেন্তে দুয়োৰে

মান উলিওৱা।

6. A discrete random variable X has the following probability mass function :

| | | | | | | |
|------------|---|---------------|---------------|-----|---------------|---|
| $X = x$ | : | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| $P(X = x)$ | : | $\frac{1}{8}$ | $\frac{3}{8}$ | C | $\frac{1}{8}$ | 0 |

Find the value of C .

3

তলত দিয়া যাদৃচ্ছিক চলক X ৰ সম্ভাৱিতা ভাৰ ফলনটোৰ পৰা C ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা :

| | | | | | | |
|------------|---|---------------|---------------|-----|---------------|---|
| $X = x$ | : | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| $P(X = x)$ | : | $\frac{1}{8}$ | $\frac{3}{8}$ | C | $\frac{1}{8}$ | 0 |

7. Write the mean, variance and SD of the following distribution :

3

$$P(X = x) = {}^nC_x \cdot p^x q^{n-x}, x = 0, 1, \dots, n \quad 0 < p < 1$$

তলত দিয়া বণ্টনটোৰ মাধ্য, প্ৰসৰণ আৰু প্ৰামাণিক বিচলনৰ মান লিখা :

$$P(X = x) = {}^nC_x p^x q^{n-x}, x = 0, 1, \dots, n \quad 0 < p < 1$$

8. A continuous random variable x has the following probability density function :

$$f(x) = ke^{-x}; \quad 0 < x < \infty$$

Find the value of k .

3

এটা অবিচ্ছিন্ন যাদৃচ্ছিক চলক x ৰ সম্ভাৱিতা ঘনত্ব ফলনটোৰ পৰা k ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা :

$$f(x) = ke^{-x}; \quad 0 < x < \infty$$

9. Identify, mentioning parameter, the distribution of the random variable X whose probability density function is given by

$$f(x) = \frac{\exp\left(-\frac{1}{2}x^2\right)}{(2\pi)^{\frac{1}{2}}}, \quad -\infty < x < \infty$$

3

নিম্নলিখিত সম্ভাবিতা ঘনত্ব ফলনবিশিষ্ট যাদৃচ্ছিক চলক X ৰ বণ্টনটোৰ নাম আৰু প্ৰাচলবোৰ কি?

$$f(x) = \frac{\exp\left(-\frac{1}{2}x^2\right)}{(2\pi)^{\frac{1}{2}}}, \quad -\infty < x < \infty$$

10. If X is a random variable and a, b are constants, then find the value of $E(aX + b)$.

3

যদি X এটা যাদৃচ্ছিক চলক হয় আৰু a, b দুটা ধ্ৰুৱক হয়, তেন্তে $E(aX + b)$ ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

11. A box contain 6 red, 4 white and 5 black balls. A person draws 4 balls from the box at random. Find the probability that among the balls drawn there is at least one ball of each colour.

3

এটা বাক্সত 6টা বগা, 4টা বগা আৰু 5টা ক'লা বল আছে। এজন মানুহে তাৰ পৰা যাদৃচ্ছিকভাৱে 4টা বল আনিলে! তেন্তে অতি কমেও প্ৰত্যেকটো বগাৰ এটা বল পোৱাৰ সম্ভাবিতা নিৰ্ণয় কৰা।

12. From a set of 20 balls marked 1, 2, ..., 20, one is drawn at random. What is the chance that its number is a multiple of 2 or 5?

3

20টা বলত 1, 2, ..., 20 এনেদৰে নম্বৰ দিয়া আছে। ইয়াৰ এটা বল যাদৃচ্ছিকভাৱে আনিলে বলটো 2 বা 5 ৰ গুণিতক হোৱাৰ সম্ভাবিতা কিমান?

13. A coin is tossed 200 times and 115 heads are noted. Test the hypothesis that the coin is unbiased.

3

এটা মুদ্ৰা 200 বাৰ নিক্ষেপ কৰাত 115 টা মুণ্ড পোৱা গ'ল। 'মুদ্ৰাটো অনভিনত', এই প্ৰকল্পটো পৰীক্ষা কৰা।

14. Define statistic, parameter and standard error. 3

প্ৰতিদৰ্শক, প্ৰাচল আৰু মানক ত্ৰুটিৰ সংজ্ঞা দিয়া।

15. Write three applications of t distribution. 3

t বন্টনটোৰ তিনিটা প্ৰয়োগ লিখা।

16. H_0 and H_1 are the null and alternative hypothesis. Identify whether the following statements are true or false : 3

(a) Rejecting H_0 , when it is true leads to Type I error.

(b) Accepting H_0 , when it is true leads to Type II error.

(c) Rejecting H_0 , when it is false leads to Type I error.

যদি H_0 আৰু H_1 দুটা বিজ্ঞ আৰু বিকল্প প্ৰকল্প হয়, তেন্তে তলত দিয়া উক্তিবোৰ শুদ্ধ নে ভুল নিৰ্ণয় কৰা :

(a) এটা শুদ্ধ বিজ্ঞ প্ৰকল্প H_0 ক গ্ৰহণ নকৰাৰ ত্ৰুটিক প্ৰথম প্ৰকাৰ ত্ৰুটি বোলে।

(b) এটা শুদ্ধ বিজ্ঞ প্ৰকল্প H_0 ক গ্ৰহণ কৰাৰ ত্ৰুটিক দ্বিতীয় প্ৰকাৰৰ ত্ৰুটি বোলে।

(c) এটা অশুদ্ধ বিজ্ঞ প্ৰকল্প H_0 ক গ্ৰহণ নকৰাৰ ত্ৰুটিক প্ৰথম প্ৰকাৰৰ ত্ৰুটি বোলে।

17. Write three causes of non-sampling errors. 3

অনুচিন্তন ত্ৰুটিৰ তিনিটা কাৰণ লিখা।

18. Evaluate

$$\int_{-3}^3 x^4 dx$$

by Simpson's $\frac{1}{3}$ rd rule.

5

নিৰ্ণয় কৰা : এক-তৃতীয়াংশ সূত্ৰটোৰ সহায়ত মান নিৰ্ণয় কৰা : $\int_{-3}^3 x^4 dx$

19. If $P(A) = \frac{1}{4}$, $P(B) = \frac{2}{5}$, $P(A \cup B) = \frac{1}{2}$, then find the value of $P(A \cap B)$. Show that A and B are not independent. Also find the value of $P(A/B)$ and $P(B/A)$.

5

যদি $P(A) = \frac{1}{4}$, $P(B) = \frac{2}{5}$, $P(A \cup B) = \frac{1}{2}$ হয়, তেন্তে $P(A \cap B)$ ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা। দেখুওৱা যে A আৰু B স্বতন্ত্ৰ নহয়। লগতে $P(A/B)$ আৰু $P(B/A)$ ৰ মান উলিওৱা।

20. If the random variable X has the Poisson distribution such that $P(X = 1) = P(X = 2)$

find the value of $P(X = 5)$.

5

যদি যাদৃচ্ছিক চলক X পয়চঁ বণ্টনৰ অনুগামী হয় আৰু $P(X = 1) = P(X = 2)$ হয়, তেন্তে $P(X = 5)$ ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

21. Two dice are thrown simultaneously. Let X denote the sum of points shown on the two dice. Find the value of $E(X)$.

5

দুটা পাশাখেলৰ গুটি একেলগে নিক্ষেপ কৰা হ'ল। যদি X য়ে দুয়োটা গুটিত থকা সংখ্যাৰ যোগফল সূচায়; তেন্তে $E(X)$ ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

22. A random sample of size 16 has 53 as mean. The sum of squares of deviations from mean is 150. Can this sample be regarded as taken from the population having 56 as mean? [$t_{0.05}(15) = 2.131$, $t_{0.05}(16) = 2.602$]

5

এটা যাদৃচ্ছিক প্ৰতিদৰ্শৰ আকাৰ 16 আৰু মাধ্য হ'ল 53. ইয়াৰ সমান্তৰ মাধ্যৰ পৰা চলকৰ মানবোৰৰ বিচলনৰ বৰ্গ যদি 150 হয়; তেন্তে প্ৰতিদৰ্শজটো 56 গড়বিশিষ্ট এটা সমষ্টিৰ পৰা লোৱা হৈছে নে বুলি পৰীক্ষা কৰা। [$t_{0.05}(15) = 2.131$, $t_{0.05}(16) = 2.602$]

23. The following table shows the results of inoculation against cholera. Find out whether there is any significant association between inoculation and attack. [$\chi^2_{0.05}(1) = 3.841$]

5

| | Not attacked | Attacked | Total |
|----------------|--------------|----------|-------|
| Inoculated | 267 | 37 | 304 |
| Not inoculated | 757 | 155 | 912 |
| Total | 1024 | 192 | 1216 |

কলেৰা নিৰোধক টিকাৰ ফলাফল তলৰ তালিকাত দিয়া হৈছে। টিকা আৰু কলেৰাৰ আক্ৰমণৰ মাজত তাৎপৰ্যপূৰ্ণ সম্পৰ্ক আছে নেকি বিচাৰ কৰা। [$\chi^2_{0.05}(1) = 3.841$]

| | অনাক্ৰান্ত | আক্ৰান্ত | মুঠ |
|-------------|------------|----------|------|
| টিকা লোৱা | 267 | 37 | 304 |
| টিকা নোলোৱা | 757 | 155 | 912 |
| মুঠ | 1024 | 192 | 1216 |

24. Suppose a population consists of 4 measurements $x_1 = 2$, $x_2 = 4$, $x_3 = 6$, $x_4 = 8$. Draw all possible samples of size 2 without replacement. Using them, show that the sample mean is an unbiased estimate of the population mean. Also obtain the variance of the sample mean.

5

ধৰা 4টা গোটৰে গঠিত এটা সমষ্টিৰ মাপ চাৰিটা হ'ল $x_1 = 2$, $x_2 = 4$, $x_3 = 6$, $x_4 = 8$. এই সমষ্টিটোৰ পৰা দুটা মাত্ৰাৰ অপুনঃস্থাপন প্ৰতিদৰ্শকেইটা প্ৰতিচয়ন কৰা। সিহঁতক ব্যৱহাৰ কৰি, দেখুওৱা যে প্ৰতিদৰ্শৰ মাধ্যম সমষ্টি মাধ্যম অনভিনত আকলক। লগতে প্ৰতিদৰ্শ মাধ্যম প্ৰসৰণ উলিওৱা।

25. What is stratified random sampling? What are the advantages of stratified random sampling over simple random sampling? 2+3=5

স্তৰীকৃত যাদৃচ্ছিক প্ৰতিচয়ন কি? সাধাৰণ যাদৃচ্ছিক প্ৰতিচয়নতকৈ স্তৰীকৃত প্ৰতিচয়নৰ সুবিধাসমূহ উল্লেখ কৰা।
