2023

STATISTICS

Full Marks : 100

Pass Marks : 30

Time : Three hours

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

All Questions are Compulsory.

Total Questions : 25 Nos.

Q. No. 1 carries 1 mark each	1×12 =	12
Q. No. 2 to Q. No. 17 carry 3 marks each	3×16 =	48
Q. No. 18 to Q. No. 25 carry 5 marks each	5×8 =	40
	Total =	100

1. Answer as directed : $1 \times 12 = 12$

নির্দেশানুযায়ী উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) What do you mean by interval of differencing?

ব্যশিজ অন্তৰাল বুলিলে কি বুজা?

(b) Write down the value of $E^{-1}(x_0)$.

$E^{-1}(x_0)$ ৰ মান লিখা।

(c) Under what condition Simpson's $\frac{3}{8}$th rule is valid?

কি চর্ত সাপেক্ষে ছিম্পচনৰ $\frac{3}{8}$th নিয়ম প্ৰয়োগ কৰিব পাৰি?

(d) State the limitations of classical definition of probability.

সম্ভাৱিতাৰ প্ৰাচীন সূত্ৰৰ সীমাবদ্ধতা উল্লেখ কৰা।

(e) Write down the value of $V(2X+3)$.

$V(2X+3)$ ৰ মান লিখা।

(f) In case of Binomial distribution mean > variance.

(Write True or False)

দ্বিপদ বণ্টনত মাধ্য > প্ৰসৰণ। *(সত্য নে অসত্য লিখা)*

(g) If X follows Poisson distribution with parameter λ, then $\frac{X-\lambda}{\sqrt{\lambda}}$ will follow standard normal distribution approximately when ________.

(Fill in the blank)

যদি প্ৰাচল λ ৰে X পয়ঁছ বণ্টন অনুগামী হয়, তেন্তে $\frac{X-\lambda}{\sqrt{\lambda}}$ এ আসন্নভাৱে মানক প্ৰসামান্য বণ্টনৰ অনুগামী হ'ব তেতিয়া ________। *(খালী ঠাই পূৰ কৰা)*

(h) Distinguish between parameter and statistic.

প্ৰাচল আৰু প্ৰতিদৰ্শজৰ মাজৰ পাৰ্থক্য উল্লেখ কৰা।

(i) Give the concept of degrees of freedom.

স্বতন্ত্ৰ মাত্ৰাৰ ধাৰণা দিয়া।

(j) ________ test can be used for testing for independence of attributes.

(Fill in the blank)

গুণৰ স্বতন্ত্ৰ পৰীক্ষাৰ বাবে ________ পৰীক্ষা কৰা হয়।

(খালী ঠাই পূৰ কৰা)

(k) Name *any one* method of selection of a simple random sample.

সৰল যাদৃচ্ছিক প্ৰতিদৰ্শ নিৰ্বাচন কৰা *যিকোনো এটা* পদ্ধতিৰ নাম উল্লেখ কৰা।

(l) In case of SRSWR, $V(\bar{x}) =$ ________. (Fill in the blank)

সপুনঃস্থাপন সৰল যাদৃচ্ছিক প্ৰতিচয়নৰ $V(\bar{x}) =$ ________।

(খালী ঠাই পূৰ কৰা)

2. Define the operator Δ and write its properties. 1+2=3

সংস্কাৰক Δ ৰ সংজ্ঞা দিয়া আৰু ইয়াৰ ধৰ্মসমূহ উল্লেখ কৰা।

3. Show that if $h = 1$, $\Delta^2 \log x = \log\left[1 - \frac{1}{(x+1)^2}\right]$. 3

দেখুওৱা যে যদি $h = 1$, $\Delta^2 \log x = \log\left[1 - \frac{1}{(x+1)^2}\right]$

4. Estimate $f(4)$ from the following data applying Lagrange's formula :

লাগ্ৰাঞ্জৰ সূত্ৰ প্ৰয়োগ কৰি তলৰ তথ্যৰ পৰা $f(4)$ আকলন কৰা ঃ

$f(1) = 2,\ f(3) = 8,\ f(7) = 128$ 3

5. What do you mean by numerical integration ? Write down the statement of Trapezoidal rule. 2+1=3

সংখ্যাত্মক অনুকলন বুলিলে কি বুজা? দ্বিসামন্তৰিক নিয়মটোৰ উক্তিটো লিখা।

6. Define mutually exclusive events, equally likely events and favourable events with examples. 3

উদাহৰণসহ পৰস্পৰ বহির্ভূত ঘটনা, সমান সম্ভাবিতা ঘটনা আৰু অনুকূল ঘটনাৰ সংজ্ঞা দিয়া।

7. A student got $P(A)=\frac{1}{3}, P(\overline{B})=\frac{1}{4}$ and $P(\overline{A}\cup\overline{B})=\frac{23}{24}$. Show that his results are not consistent. 3

এজন ছাত্ৰই পায় $P(A)=\frac{1}{3}, P(\overline{B})=\frac{1}{4}$ আৰু $P(\overline{A}\cup\overline{B})=\frac{23}{24}$। দেখুওৱা যে তাৰ ফলাফল বিলাক সংগত নহয়।

8. Define probability mass function and discrete distribution function. 3

সম্ভাবিতাৰ ভৰ ফলন আৰু বিচ্ছিন্ন বণ্টন ফলনৰ সংজ্ঞা দিয়া।

Or / অথবা

Show that $f(x)$ defined by

$$\begin{aligned} f(x) &= x; \quad 0\le x\le 1 \\ &= k-x; \quad 1\le x\le 2 \\ &= 0, \text{ otherwise} \end{aligned}$$

is a probability density function for $k=2$. 3

দেখুওৱা যে $f(x)$ সংজ্ঞাবদ্ধ

$$\begin{aligned} f(x) &= x; \quad 0\le x\le 1 \\ &= k-x; \quad 1\le x\le 2 \\ &= 0, \text{ অন্য ধৰণে} \end{aligned}$$

$k=2$ ৰ বাবে এটা সম্ভাবিতা ঘনত্ব ফলন।

9. Given $E(X+4)=10$ and $E\left[(X+4)^2\right]=116$, determine $E(X)$ and $Var(X)$. 3

দিয়া আছে $E(X+4)=10$ আৰু $E\left[(X+4)^2\right]=116$, $E(X)$ আৰু $Var(X)$ ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

10. A player throws a fiar dice. If a prime number occurs he wins that number of rupees, but if a non-prime number occurs he losses that number of rupees. Find whether the game is favourable to the player. 3

এজন খেলুৱৈ এটা ভাল লুডুগুটি নিক্ষেপ কৰি যিমান মৌলিক সংখ্যা পাব সিমানে তেওঁ টকা পাব কিন্তু মৌলিক সংখ্যা নাপালে তেওঁ সিমানবাৰ টকা ঘাটি খাব। খেলখন তেওঁৰ সপক্ষে যাবনে?

Or / অথবা

The number of mistakes counted in 100 typed pages, of a typist revealed that he made 2·8 mistakes on an average per page. Find the probability that there are two or more mistakes per page. 3

100খন পাত টাইপ কৰোঁতে প্ৰতি পাততে গড়ে 2·8টা ভুল ধৰা পৰে। এখন পাতৰ সম্ভাৱিতা নিৰ্ণয় কৰা দুটা বা বেছিকৈ ভুল থকা।

11. Determine the expected number of boys in a family with 8 children, assuming that the sex distribution is equally probable. What is the probability that the expected number of boys does occur? 3

লিংগ বিভাজনৰ সম্ভাৱিতা সমান বুলি ধাৰণা কৰি এটা পৰিয়ালৰ 8টা ল'ৰা-ছোৱালিৰ প্ৰত্যাশিত ল'ৰাৰ সংখ্যা নিৰ্ণয় কৰা। প্ৰত্যাশিত ল'ৰাকেইটাৰ সম্ভাৱিতা কিমান?

12. State the properties of normal distribution. 3

প্ৰসামান্য বণ্টনৰ ধৰ্মসমূহ উল্লেখ কৰা।

13. Define sampling distribution, standard error and level of significance. 3

প্ৰতিচয়ন বণ্টন, মানক ত্ৰুটি আৰু সাৰ্থকতা স্তৰৰ সংজ্ঞা দিয়া।

14. Explain small sample test of significance for single mean. 3

ক্ষুদ্ৰ আকাৰৰ প্ৰতিদৰ্শৰ মাধ্যৰ সাৰ্থকতা পৰীক্ষা ব্যাখ্যা কৰা।

Or / অথবা

Write down the distinction between estimator and estimate with examples. 3

আকলক আৰু আকলনৰ মাজত থকা পাৰ্থক্য উদাহৰণসহ উল্লেখ কৰা।

15. In a random sample of 100 observations the mean is 38·7, will it be reasonable to suppose that true population mean is 40 ?
(Population variance = 16) 3

100 নিৰীক্ষণৰ যাদৃচ্ছিক প্ৰতিদৰ্শৰ মাধ্য 38·7, প্ৰকৃত সমষ্টি মাধ্য 40 হোৱাটো যুক্তি সংগতনে?
(সমষ্টি প্ৰসৰণ = 16)

16. State the uses of χ^2 (chi-square) test. 3

χ^2 (কাই-বৰ্গ) পৰীক্ষাৰ ব্যৱহাৰ উল্লেখ কৰা।

17. How would you draw a SRS of size 10 from a population of size 90 using random number table ? 3

90 আকাৰৰ সমষ্টিৰ পৰা 10 আকাৰৰ এটা সৰল যাদৃচ্ছিক প্ৰতিচয়নৰ যাদৃচ্ছিক তালিকা পদ্ধতিৰে কেনেকৈ কৰিবা?

Or / *অথবা*

A simple random sample of 10 households was drawn from a town of 1200 households. The number of persons in the selected houses are–

2, 2, 3, 3, 4, 5, 6, 3, 3, 4

Estimate the number of persons in the town. 3

এখন চহৰৰ 1200টা ঘৰৰ পৰা 10টা ঘৰৰ এটা সৰল যাদৃচ্ছিক প্ৰতিদৰ্শ লোৱা হ'ল। নিৰ্বাচিত ঘৰৰ মানুহৰ সংখ্যা হ'ল—

2, 2, 3, 3, 4, 5, 6, 3, 3, 4

চহৰখনত মানুহৰ সংখ্যা গণনা কৰা।

18. From the following data, estimate the number of students who secured less than 45 marks : 5

তলৰ তথ্যৰ পৰা 45 নম্বৰতকৈ কম নম্বৰ পোৱা ছাত্ৰৰ সংখ্যা আকলন কৰা ঃ

Marks (নম্বৰ)	0–10	10–20	20–30	30–40	40–50
No. of Students (ছাত্ৰৰ সংখ্যা)	15	12	10	8	5

Or / *অথবা*

Find the value of $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$ by Simpson's $\frac{3}{8}$th rule and hence find an approximate value of π. 5

তিনি-অষ্টমাংশ ছিম্চনৰ সূত্ৰৰ দ্বাৰা $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$ ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা আৰু π ৰ আসন্ন মান নিৰ্ণয় কৰা।

19. State the addition and multiplicative law of probability. What is the probability that a leap year selected at random will contain 53 sundays ? 1+1+3=5

সম্ভাৱিতাৰ যোগসূত্ৰ আৰু গুণাত্মক সূত্ৰটো লিখা। যাদৃচ্ছিকভাৱে বাছি লোৱা এটা লিপ্ইয়াৰত 53টা দেওবাৰ থকা সম্ভাৱিতা কিমান?

20. A continuous r.v. has following p.d.f. :

$$f(x) = C(1-x)\,x;\ 0 < x < 1$$

Find (a) C, (b) E (X), (c) V (X), (d) E (2X + 5), (e) V (2X + 5)

5

এটা অবিচ্ছিন্ন যাদৃচ্ছিক চলকৰ সম্ভাৱিতা ঘনত্ব ফলনটো হ'ল ঃ

$$f(x) = C(1-x)\,x;\ 0 < x < 1$$

নিৰ্ণয় কৰা (a) C, (b) E (X), (c) V (X), (d) E (2X + 5), (e) V (2X + 5)

Or / অথবা

If X follows binomial distribution with parameters n and p, then find the ratio $\frac{p(x)}{p(x-1)}$. Hence find p (1) if $n = 20,\ p = \frac{1}{4}$. 3+2=5

যদি X এ দ্বিপদ বণ্টন মানি চলে যাৰ প্ৰাচল n আৰু p তেন্তে $\frac{p(x)}{p(x-1)}$ অনুপাতটো নিৰ্ণয় কৰা। p (1) নিৰ্ণয় কৰা যদি $n = 20,\ p = \frac{1}{4}$ হয়।

21. Derive Poisson distribution as limiting form of binomial distribution.

5

দ্বিপদ বণ্টনৰ আসন্ন ৰূপত পঁয়ছ বণ্টন নিৰ্ণয় কৰা।

Or / অথবা

The distribution of X is normal with $E(X) = \mu$ and $V(X) = \sigma^2$, show that

$Z = \dfrac{X - \mu}{\sigma} \sim N(0, 1)$. What is the name given to Z? 5

যদি Xৰ বণ্টনটো প্ৰসামান্য হয়, $E(X) = \mu$ আৰু $V(X) = \sigma^2$ তেতিয়া দেখুওৱা যে

$Z = \dfrac{X - \mu}{\sigma} \sim N(0, 1)$. Zক কি নাম দিয়া হয়?

22. In a sample of 800 adults from the population of a certain city, 600 are found to have dark hair. In another sample of 1000 adults from another city 700 are dark haired. Test if these two proportions differ significantly or not? 5

এখন চহৰৰ 800 প্ৰাপ্তবয়স্কৰ পৰা 600 লোকৰ ক'লা চুলিৰ লোক পোৱা গ'ল। আন এখন চহৰৰ 1000 প্ৰাপ্তবয়স্কৰ পৰা 700 ক'লা চুলিৰ লোক পোৱা গ'ল। এই অনুপাত দুটাৰ তাৎপৰ্যপূৰ্ণভাৱে পাৰ্থক্য আছেনে নাই পৰীক্ষা কৰা।

23. For a 2×2 contingency table, the observed frequencies for the classes are given as follows :

a	b
c	d

Give the formula for calculating the value of χ^2 (chi-square). 5

2×2 অনিদৃষ্টাধনী সৰণিত বিভিন্ন শ্ৰেণীৰ বাৰংবাৰতা বিলাক তলত দিয়া হ'ল ঃ

a	b
c	d

ইয়াৰ সহায়ত χ^2 (কাই-বৰ্গৰ) সূত্ৰ লিখা।

Or / অথবা

Below are the gain in weights (in lbs) of pigs fed on two diets *A* and *B* :

Diet *A*	:	25	32	30	34	24	14	32	24	
		30	31	35	25					
Diet *B*	:	44	34	22	10	47	31	40	30	32
		35	18	21	35	29	22			

Test if the two diets differ significantly as regards their effect on increase in weight. (Given $t_{25,\, 0\cdot 05} = 2\cdot 06$) 5

A আৰু *B* দুটা খাদ্যৰ ওপৰত তলত গাহৰি কিছুমানৰ ওজন বৃদ্ধি (পাউণ্ডত) দিয়া আছে ঃ

খাদ্য *A*	:	25	32	30	34	24	14	32	24	
		30	31	35	25					
খাদ্য *B*	:	44	34	22	10	47	31	40	30	32
		35	18	21	35	29	22			

সিহঁতৰ ওজন বৃদ্ধিৰ ক্ষেত্ৰত দুটা খাদ্যই তাৎপৰ্যপূৰ্ণভাৱে ভিন্ন নে পৰীক্ষা কৰা।
(দিয়া আছে $t_{25,\, 0\cdot 05} = 2\cdot 06$)

24. State the basic principles of sample survey. What are the differences between sampling and non-sampling errors ? 3+2=5

প্ৰতিদৰ্শ সমীক্ষাৰ নীতিবোৰ উল্লেখ কৰা। প্ৰতিচয়ন আৰু অপ্ৰতিচয়ন ত্ৰুটিৰ পাৰ্থক্যসমূহ উল্লেখ কৰা।

25. State the advantages of sample survey over complete enumeration. Distinguish between simple random sampling with replacement and without replacement. 3+2=5

সম্পূৰ্ণ গণনাতকৈ প্ৰতিদৰ্শ সমীক্ষাৰ সুবিধাসমূহ উল্লেখ কৰা। সপুনঃস্থাপন সৰল যাদৃচ্ছিক প্ৰতিচয়ন আৰু অপুনঃস্থাপন সৰল যাদৃচ্ছিক প্ৰতিচয়নৰ মাজত থকা পাৰ্থক্যসমূহ কি কি?

Or / *অথবা*

Draw all possible samples of size 2 by SRSWOR from the population given by { 2, 4, 6, 8 } and show that sample mean is an unbiased estimate of the population mean and find its SE. 5

{ 2, 4, 6, 8 } সমষ্টিৰ পৰা 2 মাত্ৰাৰ অপুনঃস্থাপন পদ্ধতিৰে প্ৰতিদৰ্শসমূহ নিৰ্বাচিত কৰা আৰু দেখুওৱা যে প্ৰতিদৰ্শ মাধ্য সমষ্টিৰ মাধ্যৰ এটা অনভিনত আকলন আৰু ইয়াৰ মানক ত্ৰুটি নিৰ্ণয় কৰা।

———×———