32T STAT

2022

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

Contd.

1. Answer as directed : 1×12=12

নিৰ্দেশানুযায়ী উত্তৰ দিয়া ঃ

(a) Write down the value of $\Delta^n\left(ax^n + bx^{n-1}\right)$.

$\Delta^n\left(ax^n + bx^{n-1}\right)$ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

(b) What do you mean by arguments ?

ৰাশি সূচক বুলিলে কি বুজা?

(c) Under what condition, Simpson's one-third rule is valid ?

কি চৰ্ত সাপেক্ষে এক-তৃতীয়াংশ ছিম্পচন নিয়ম প্ৰয়োগ কৰিব পাৰি?

(d) If $P(E) = 0$, then E is called _________ event. *(Fill in the blank)*

যদি $P(E) = 0$ হয়, তেন্তে E ক _________ ঘটনা বুলি কোৱা হ'ব।

(খালী ঠাই পূৰ কৰা)

(e) State the condition under which covariance $(X, Y) = 0$.

কি চৰ্ত সাপেক্ষে covariance $(X, Y) = 0$, উল্লেখ কৰা।

(f) If $X \sim P(4)$, then find the mean of the distribution.

যদি $X \sim P(4)$ হয়, তেন্তে বণ্টনটোৰ মাধ্য নিৰ্ণয় কৰা।

(g) The s.d. of a normal distribution is 20, find the quartile deviation.

এটা প্ৰসামান্য বণ্টনৰ মানক বিচলন 20। চতুৰ্থক বিচ্যুতি নিৰ্ণয় কৰা।

(h) $SE(\bar{x}) = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$. *(Write True or False)*

$SE(\bar{x}) = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ *(সত্য নে অসত্য লিখা)*

(i) Given the observed value of $|Z| = 2\cdot 15$, and table value of $Z = 1\cdot 96$, what is your conclusion in a large sample test?

দিয়া আছে $|Z|$-ৰ নিৰীক্ষিত মান = 2·15 আৰু Z-ৰ তালিকাভুক্ত মান 1·96। বৃহৎ প্ৰতিদৰ্শ পৰীক্ষা এটাত তোমাৰ সিদ্ধান্তটো কি?

(j) What are the assumptions of χ^2-test?

কাই-স্কোৱেৰ পৰীক্ষাৰ অভিধাৰণাসমূহ কি কি?

(k) How many random samples of size n can be drawn from a population of size N, if sampling is done with replacement?

N আকাৰৰ সমষ্টিৰ পৰা n আকাৰৰ কিমান যাদৃচ্ছিক প্ৰতিদৰ্শ নিৰ্বাচন কৰিবা, যদি প্ৰতিচয়নটো সপুনঃস্থাপন কৰা।

(l) What do you mean by complete enumeration?

সম্পূৰ্ণ গণনা বুলিলে কি বুজা?

2. Define the operator E and show that $E = 1 + \Delta$. 1+2=3

সংস্কাৰক E-ৰ সূত্ৰ দিয়া আৰু দেখুওৱা যে $E = 1 + \Delta$।

3. State the fundamental theorem of finite difference. Evaluate $\Delta^3 (1-x)(1-5x)(1-6x)$, the interval of difference being unity. 1+2=3

পৰিমিত অন্তৰৰ মৌলিক উপপাদ্যটো লিখা। মান নিৰ্ণয় কৰা—
$\Delta^3 (1-x)(1-5x)(1-6x)$, অন্তৰালবোৰ একক।

4. Estimate $f(4)$ from the following data. 3

তলৰ তথ্যৰ পৰা $f(4)$-ৰ মান আকলন কৰা।

X	:	1	2	3	4	5
Y	:	2	5	7	-	32

Or / অথবা

Using the Lagrange's interpolation formula, find the value of $f(6)$. 3

লাগ্ৰাঞ্জৰ অন্তৰ্বেশন সূত্ৰ প্ৰয়োগ কৰি তলৰ তথ্য সমূহৰ পৰা $f(6)$ ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

$f(1)=4,\ f(2)=5,\ f(7)=5,\ f(8)=4.$

5. Find the value of $\int_0^6 \frac{dx}{1+x}$ by Simpson's $\frac{1}{3}$rd rule. 3

এক-তৃতীয়াংশ ছিম্পচন সূত্ৰ প্ৰয়োগ কৰি $\int_0^6 \frac{dx}{1+x}$-ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

Or / অথবা

State the Simpson's $\frac{3}{8}$th rule and write the conditions of validity of Simpson's $\frac{3}{8}$th rule. 1+2=3

তিনি-অষ্টমাংশ ছিম্পচনৰ সূত্ৰটো উল্লেখ কৰা আৰু এই সূত্ৰটো বৈধতা হোৱা চৰ্তসমূহ উল্লেখ কৰা।

6. Define random experiment with suitable examples. 3

যাদৃচ্ছিক পৰীক্ষাৰ সংজ্ঞা উপযুক্ত উদাহৰণৰ সৈতে লিখা।

7. If A and B are two events such that $P(A)=0\cdot 4$, $P(A \cup B)=0\cdot 7$ and $P(B)=p$, for what value of p, A and B are – *(i)* mutually exclusive *(ii)* independent? 1½+1½=3

যদি A আৰু B দুটা ঘটনা, $P(A)=0\cdot 4$, $P(A \cup B)=0\cdot 7$ আৰু $P(B)=p$, p ৰ কিমান মানৰ বাবে A আৰু B – *(i)* পৰস্পৰ বহিৰ্ভূত *(ii)* স্বতন্ত্ৰ?

8. What do you mean by random variable? Write down the difference between discrete and continuous r.v. 1+2=3

যাদৃচ্ছিক চলক বুলিলে কি বুজা? বিচ্ছিন্ন যাদৃচ্ছিক চলক আৰু অবিচ্ছিন্ন যাদৃচ্ছিক চলকৰ মাজৰ পাৰ্থক্য লিখা।

Or / অথবা

Define mathematical expectation for discrete r.v. State the addition theorem of expectation. 1+2=3

গাণিতিক প্ৰত্যাশাৰ সংজ্ঞা দিয়া। প্ৰত্যাশাৰ যোগতত্ত্বটো উল্লেখ কৰা।

9. Given $P(X=x)=\frac{1}{a^x}$; $x=1, 2, \ldots.\infty$. Find a. 3

দিয়া আছে $P(X=x)=\frac{1}{a^x}$; $x=1, 2, \ldots.\infty$। তেন্তে a ৰ মান উলিওৱা।

10. If X and Y are two r.v.'s, show that—
$V(X+Y)=V(X)+V(Y)+2cov(X, Y)$. 3

যদি X আৰু Y দুটা যাদৃচ্ছিক চলক, তেন্তে দেখুওৱা যে —
$V(X+Y)=V(X)+V(Y)+2cov(X, Y)$।

11. Write down the binomial distribution with the parameters n and p. Give *two* occurrences of binomial distribution. 1+2=3

n আৰু p প্ৰাচলৰে দ্বিপদ বণ্টনটো লিখা। দ্বিপদ বণ্টনৰ *দুটা* ঘটনা উল্লেখ কৰা।

Or / অথবা

Under what conditions Poisson distribution is the limiting form of binomial distribution? 3

কি চৰ্ত সাপেক্ষে পঁয়চ বণ্টনটো দ্বিপদ বণ্টনৰ চৰম ৰূপ হিচাপে পোৱা যাব?

12. Find the mean and variance of standard normal variate. 3

মানক প্ৰসামান্য চলকৰ মাধ্য আৰু প্ৰসৰণ মান উলিওৱা।

Or / অথবা

If $X \sim N(15, 16)$, find the probability that X is larger than 18. 3

যদি $X \sim N(15, 16)$, X, 18 তকৈ ডাঙৰ হোৱাৰ সম্ভাৱিতা নিৰ্ণয় কৰা।

13. Write down the distinction between parameter and statistic. 3

প্ৰাচল আৰু প্ৰতিদৰ্শজৰ মাজত থকা পাৰ্থক্য লিখা।

Or / অথবা

Explain type-I and type-II errors in relating to test of significance. 3

সাৰ্থকতা পৰীক্ষাৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰথম প্ৰকাৰ (I) আৰু দ্বিতীয় প্ৰকাৰ (II) ত্ৰুটিৰ ব্যাখ্যা কৰা।

14. Define null hypothesis, alternative hypothesis and level of significance. 3

ৰিক্ত প্ৰকল্প, বিকল্প প্ৰকল্প আৰু তাৎপৰ্য স্তৰৰ সংজ্ঞা দিয়া।

15. A coin is tossed 10,000 times and it turns up heads 5195 times, discuss if the coin may be regarded as unbiased. 3

এটা মুদ্ৰা 10,000 বাৰ নিক্ষেপ কৰা হ'ল। 5195 বাৰ মুণ্ড পোৱা গ'ল। মুদ্ৰাটো অনভিনত বুলি ক'ব পৰা যাবনে?

16. Write down the small sample test statistic for testing the difference between two population means. State the assumptions of t-test. 1+2=3

দুটা সমষ্টিৰ মাধ্যৰ পাৰ্থক্য পৰীক্ষা কৰিবলৈ, সৰু প্ৰতিদৰ্শৰ সাৰ্থকতা পৰীক্ষাৰ প্ৰতিদৰ্শজটো লিখা। t-পৰীক্ষাৰ অভিধাৰণাসমূহ উল্লেখ কৰা।

Or / অথবা

Explain briefly the testing significance of single mean for large sample. 3

এটা মাধ্যৰ তাৎপৰ্য পৰীক্ষাৰ বাবে বৃহৎ প্ৰতিদৰ্শৰ সাৰ্থকতা পৰীক্ষা চুটিকৈ বৰ্ণনা কৰা।

17. Write down the causes (sources) of sampling errors. 3

প্ৰতিচয়ন ত্ৰুটিৰ কাৰণ (উৎস) সমূহ উল্লেখ কৰা।

Or / অথবা

Distinguish between simple random sampling with replacement and without replacement. 3

সপুনঃস্থাপন আৰু অপুনঃস্থাপন সাধাৰণ যাদৃচ্ছিক প্ৰতিচয়নৰ ব্যৱধান উল্লেখ কৰা।

18. From the following data estimate the no. of students who secured more than 15 marks. 5

তলৰ তথ্যৰ পৰা 15 নম্বৰতকৈ বেছি পোৱা ছাত্ৰৰ সংখ্যা আকলন কৰা।

Marks (নম্বৰ)	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50
No. of students (ছাত্ৰৰ সংখ্যা)	13	25	20	5	2

Or / অথবা

Write a short note on General Quadrature formula. Show that

$$\int_0^1 U_x dx = \frac{1}{12}(5U_1 + 8U_0 - U_{-1}).$$ 2+3=5

সাধাৰণ বৰ্গীকৰণ সূত্ৰটোৰ ওপৰত চমু টোকা লিখা। দেখুওৱা যে —

$$\int_0^1 U_x dx = \frac{1}{12}(5U_1 + 8U_0 - U_{-1})$$

19. A bag contains 5 white and 2 black balls. Another bag contains 4 white and 4 black balls. One ball is transferred at random from the first bag to the second bag and then a ball is drawn randomly from the second bag. What is the probability that the ball is white ? 5

এটা মোনাত 5টা বগা আৰু 2টা ক'লা বল আছে। আনটোত 4টা বগা আৰু 4টা ক'লা বল আছে। প্ৰথমটোৰ পৰা দ্বিতীয়টোলৈ যাদৃচ্ছিকভাৱে এটা বল সলনি কৰা হ'ল আৰু এটা বল দ্বিতীয়টোৰ পৰা যাদৃচ্ছিকভাৱে টনা হ'ল। বলটো বগা বল হোৱাৰ সম্ভাৱিতা কিমান?

Or / অথবা

For any two events A and B, prove that – 5

$P(A \cap B) \leq P(A) \leq P(A \cup B) \leq P(A) + P(B)$

যিকোনো দুটা ঘটনা A আৰু Bৰ বাবে প্ৰমাণ কৰা যে —

$P(A \cap B) \leq P(A) \leq P(A \cup B) \leq P(A) + P(B)$

20. The r.v. X has the p.m.f. –

যাদৃচ্ছিক চলক X-ৰ সম্ভাৱিতা ভৰ ফলন —

$X = x$	0	1	2	3
$p(x)$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{24}$	$\frac{1}{8}$

Find the expected value of $Y = (X-1)^2$. 5

$Y = (X-1)^2$ ৰ গাণিতিক প্ৰত্যাশা নিৰ্ণয় কৰা।

21. Show that mean and variance of Poisson distribution are equal. 5

দেখুওৱা যে পঁয়ছ বণ্টনৰ মাধ্য আৰু প্ৰসৰণ সমান।

Or / অথবা

Derive the p.d.f. of standard normal variate. 5

মানক প্ৰসামান্য চলকৰ ঘনত্ব ফলন নিৰ্ণয় কৰা।

22. A sample of 400 observations has a mean 95. Could it be a random sample from a population with mean 98 and s.d. 12 ? 5

400টা নিৰীক্ষণৰ মাধ্য 95। মাধ্য 98 আৰু মানক বিচলন 12 থকা সমষ্টিৰ নিৰ্বাচিত কৰা এইটো যাদৃচ্ছিক চলক হয়নে?

23. Ten individuals are chosen from a population and their heights in inches are found to be 63, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 70, 71.

(Assume that the population distribution of height is normal)

(i) Estimate SE of sample mean.

(ii) Does the observed mean differ significantly from 70 inches ?
[Given $t_{0\cdot05}(9) = 2\cdot262$] 2+3=5

এটা জন সমষ্টিৰ পৰা 10 জন লোকক বাছনি কৰা হ'ল। সিহঁতৰ উচ্চতা 63, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 70, 71।

(উচ্চতাৰ সমষ্টি বণ্টনটো প্ৰসামান্য বুলি ধৰি লোৱা হ'ল)

(i) প্ৰতিদৰ্শ মাধ্যৰ মানক ত্ৰুটি আকলন কৰা।

(ii) নিৰীক্ষিত মাধ্যটো 70 ইঞ্চিৰ পৰা ভিন্ন নে?

(দিয়া আছে $t_{0\cdot05}(9) = 2\cdot262$)

Or / অথবা

From the following table compute the test statistic for testing the independence of two attributes A and B. 5

তলৰ তালিকাৰ পৰা A আৰু B দুটা গুণৰ স্বাতন্ত্ৰ্যৰ পৰীক্ষাৰ বাবে প্ৰতিদৰ্শজ পৰীক্ষা নিৰ্ণয় কৰা।

A / B	A_1	A_2	Total (মুঠ)
B_1	10	30	40
B_2	18	52	70
Total (মুঠ)	28	82	110

24. Explain the principal steps in sample survey. 5

প্ৰতিদৰ্শ সমীক্ষাৰ প্ৰধান পৰ্যায় সমূহ বৰ্ণনা কৰা।

Or / অথবা

What are the limitations of simple random sampling ? Show that in simple random sampling with replacement the sample mean $\overline{x}$ is an unbiased estimate of population mean $\overline{X}$. 2+3=5

সৰল যাদৃচ্ছিক প্ৰতিচয়নৰ সীমাবদ্ধতা সমূহ কি কি? দেখুওৱা যে সপুনঃস্থাপনৰ সৰল যাদৃচ্ছিক প্ৰতিচয়নত প্ৰতিদৰ্শ গড় $\overline{x}$ সমষ্টিৰ গড় $\overline{X}$ ৰ অনভিনত আকলক।

25. What do you mean by stratified random sampling ? From the following data on stratified random sampling estimate the population mean. 1+4=5

Size of stratum	**Size of samples**	**Sample means**
440	10	96·8
400	10	86·2
110	05	221·0

স্তৰীকৃত যাদৃচ্ছিক প্ৰতিচয়ন বুলিলে কি বুজা? তলৰ স্তৰীকৃত যাদৃচ্ছিক প্ৰতিচয়নৰ তথ্যৰ পৰা সমষ্টি মাধ্য আকলন কৰা।

স্তৰৰ আকাৰ	প্ৰতিদৰ্শৰ আকাৰ	প্ৰতিদৰ্শ মাধ্য
440	10	96·8
400	10	86·2
110	05	221·0

———×———