



Total number of pages – 12

32T STAT
(BENGALI)

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 $1 \times 12 = 12$

Q. No. 2 to Q. No. 17 carry 3 marks each $3 \times 16 = 48$

Q. No. 18 to Q. No. 25 carry 5 marks each $5 \times 8 = 40$

Total = 100

	1	2	3	4	5
Y	2	5	7	1	2

$$\frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{\sigma}{\sqrt{25}}$$

Contd.



1. Answer as directed :

নির্দেশানুযায়ী উত্তর দাও :

32T STAT
(BENGAL)

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

$\Delta^n(ax^n + bx^{n-1})$ -এর মান নির্ণয় করো।

(b) What do you mean by arguments?

রাশি সূচক বলতে কি বোঝো?

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

কি শর্ত সাপেক্ষে এক-তৃতীয়াংশ সিম্পসন নিয়ম প্রয়োগ করা যেতে পারে?

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

যদি $P(E) = 0$ হয়, তাহলে E -কে _____ ঘটনা বলা হবে।

(শূন্যস্থান পূর্ণ করো)

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

কি শর্ত সাপেক্ষে covariance $(X, Y) = 0$ হয়, উল্লেখ করো।

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

যদি $X \sim P(4)$ হয়, তাহলে বণ্টনটির মাধ্য নির্ণয় করো।

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

একটি প্রসামান্য বণ্টনের মানক বিচলন 20। চতুর্থক বিচ্যুতি নির্ণয় করো।

(h) $SE(\bar{x}) = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$.

(Write True or False)

$SE(\bar{x}) = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$

(সত্য না অসত্য লেখো)



(i) Given the observed value of $|Z|=2.15$, and table value of $Z=1.96$, what is your conclusion in a large sample test?

দেওয়া আছে $|Z|$ -এর নিরীক্ষিত মান = 2.15 এবং Z -এর তালিকাভুক্ত মান 1.96। একটি বৃহৎ প্রতিদর্শ পরীক্ষাতে তোমার সিদ্ধান্তটি কী?

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

χ^2 -পরীক্ষার অভিধাৰণাগুলি 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 আকারের সমষ্টি থেকে n আকারের কতটি যাদৃচ্ছিক প্রতিদর্শ নির্ণয় করবে, যদি প্রতিচয়নটি সপুনঃস্থাপন করো?

(l) What do you mean by complete enumeration?

সম্পূর্ণ গণনা বলতে কি বোঝো?

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

সংস্কারক E -এর সূত্র দাও এবং দেখাও 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.

পরিমিত অন্তরের মৌলিক উপপাদ্যটি লেখো। মান নির্ণয় করো—

$\Delta^3(1-x)(1-5x)(1-6x)$, অন্তরালগুলি একক।

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

নীচের তথ্য থেকে $f(4)$ -এর মান আকলন করো।

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

লাগ্রাঞ্জের অন্তর্বেশন সূত্র প্রয়োগ করে নীচের তথ্যগুলি থেকে $f(6)$ -এর মান নির্ণয় করো।

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

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

এক-তৃতীয়াংশ সিম্পসন সূত্র প্রয়োগ করে $\int_0^6 \frac{dx}{1+x}$ -এর মান নির্ণয় করো।

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

সিম্পসনের $\frac{3}{8}$ সূত্রটি উল্লেখ করো এবং সেই সূত্রটির বৈধতা হওয়ার শর্তসমূহ উল্লেখ করো।

6. Define random experiment with suitable examples. 3

যাদৃচ্ছিক পরীক্ষার সংজ্ঞা উপযুক্ত উদাহরণসহ লেখো।

7. If A and B are two events such that $P(A) = 0.4$, $P(A \cup B) = 0.7$ and $P(B) = p$, for what value of p , A and B are – (i) mutually exclusive (ii) independent? 1½+1½=3

যদি A এবং B দুটি ঘটনা, $P(A) = 0.4$, $P(A \cup B) = 0.7$ এবং $P(B) = p$, p -এর কোন মানের জন্য A এবং B – (i) পরস্পর বহির্ভূত (ii) স্বতন্ত্র হয়?



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

যাদৃচ্ছিক চলক বলতে কী বোঝো? বিচ্ছিন্ন যাদৃচ্ছিক চলক এবং অবিচ্ছিন্ন যাদৃচ্ছিক চলকের মধ্যে পার্থক্য লেখো।

Or/ অথবা

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

গাণিতিক প্রত্যাশার সংজ্ঞা দাও। প্রত্যাশার যোগতত্ত্বটি উল্লেখ করো।

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

দেওয়া আছে $P(X = x) = \frac{1}{a^x}; x = 1, 2, \dots, \infty$ । তাহলে a -এর মান নির্ণয় করো।

10. If X and Y are two r.v.'s, show that— 3

$$V(X + Y) = V(X) + V(Y) + 2cov(X, Y).$$

যদি X এবং Y দুটি যাদৃচ্ছিক চলক, তাহলে দেখাও 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 এবং p প্রাচলসহ দ্বিপদ বণ্টনটি লেখো। দ্বিপদ বণ্টনের দুটি ঘটনা উল্লেখ করো।

Or/ অথবা

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

কি শর্ত সাপেক্ষে পয়জ বণ্টনটি দ্বিপদ বণ্টনের চরম রূপ হিসাবে পাওয়া যাবে?

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

প্রমাণ নর্মাণাল চলকের মাধ্য এবং প্রসরণ মান বের করো।

Or/ অথবা

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

যদি $X \sim N(15, 16)$ হয়, X -এর, 18-র থেকে বড় হওয়ার সম্ভাবিতা নির্ণয় করো।

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

প্রাচল এবং প্রতিদর্শজের মধ্যে পার্থক্য লেখো।

Or/ অথবা

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

সার্থকতা পরীক্ষার ক্ষেত্রে প্রথম প্রকার (I) এবং দ্বিতীয় প্রকার (II) ত্রুটির ব্যাখ্যা করো।

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

রিক্ত বা অভিন্ন প্রকল্প, বিকল্প প্রকল্প এবং তাৎপর্য স্তরের সংজ্ঞা দাও।

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

একটি মুদ্রা 10,000 বার নিক্ষেপ করা হলো। 5195 বার মুণ্ডু পাওয়া গেল। মুদ্রাটি অনভিনত বলা যাবে কী?

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

দুটি সমষ্টির মাধ্যের পার্থক্য পরীক্ষা করার জন্য ছোটো প্রতিদর্শজের সার্থকতা পরীক্ষার প্রতিদর্শজটি লেখো। t -পরীক্ষার অভিধারণাসমূহ উল্লেখ করো।



Or/ অথবা

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

একটি মাধ্যমের তাৎপর্য পরীক্ষার জন্য বৃহৎ প্রতিদর্শের সার্থকতা পরীক্ষা সংক্ষিপ্তভাবে বর্ণনা করো।

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

প্রতিচয়ন ত্রুটির কারণ (উৎস)-সমূহ উল্লেখ করো।

Or/ অথবা

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

সপুনঃস্থাপন এবং অপুনঃস্থাপন সাধারণ যাদৃচ্ছিক প্রতিচয়নের ব্যবধান উল্লেখ করো।

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

নিম্নের তথ্য থেকে 15 নম্বর থেকে বেশি পাওয়া ছাত্রের সংখ্যা আকলন করো।

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

Or/ অথবা

Write a short note on General Quadrature formula. Show that

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

সাধারণ বর্গীকরণ সূত্রটির উপরে সংক্ষিপ্ত টীকা লেখো। দেখাও 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

একটি থলিতে 5টি সাদা এবং 2টি কালো বল আছে। অন্যটিতে 4টি সাদা এবং 4টি কালো বল আছে। প্রথমটি থেকে দ্বিতীয়টিতে যাদৃচ্ছিকভাবে একটি বল বদল করা হলো এবং একটি বল দ্বিতীয়টি থেকে যাদৃচ্ছিকভাবে টানা হলো। বলটি সাদা বল হওয়ার সম্ভাবিতা কত?

Or/ অথবা

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

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

যে কোনো দুটি ঘটনা A এবং B-এর জন্য প্রমাণ করো 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-এর সম্ভাবিতা ভর 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

$Y = (X - 1)^2$ -এর গাণিতিক প্রত্যাশা নির্ণয় করো।

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

দেখাও যে, পয়জ বণ্টনের মাধ্য এবং প্রসরণ সমান।



Or/ অথবা

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

5

মানক প্রসামান্য চলকের ঘনত্ব ফলন নির্ণয় করো।

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 নিরীক্ষণের মাধ্য 95। একটি সমষ্টির নির্বাচন যার মাধ্য 98 এবং মানক বিচলন 12, এটি একটি যাদৃচ্ছিক চলক হতে পারে কী?

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 $t_{0.05} (9) = 2.262$]

2+3=5

একটি জনসমষ্টি থেকে 10 জন লোককে বেছে নেওয়া হলো। তাদের উচ্চতা 63, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 70, 71।

(উচ্চতার সমষ্টি বন্টনটি প্রসামান্য বলে ধরে নেওয়া হলো)

(i) প্রতিদর্শ মাধ্যের মানক ত্রুটি আকলন করো।

(ii) নিরীক্ষিত মাধ্যটি 70 ইঞ্চির থেকে ভিন্ন কী?

(দেওয়া আছে $t_{0.05} (9) = 2.262$)



Or/ অথবা

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

নিম্নের তালিকা থেকে A এবং B দুটি গুণের স্বাতন্ত্র্যের পরীক্ষার জন্য প্রতিদর্শক পরীক্ষা নির্ণয় করো।

A B	A ₁	A ₂	Total (মোট)
B ₁	10	30	40
B ₂	18	52	70
Total (মোট)	28	82	110

24. Explain the principal steps in sample survey. 5

প্রতিদর্শক সমীক্ষার প্রধান পর্যায়গুলি বর্ণনা করো।

Or/ অথবা

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

সরল যাদৃচ্ছিক প্রতিচয়নের সীমাবদ্ধতা সমূহ কি কি? দেখাও যে, সপুনঃস্থাপনের সরল যাদৃচ্ছিক প্রতিচয়নে প্রতিদর্শক গড় \bar{x} সমষ্টির গড় \bar{X} -এর 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



সূত্রীকৃত যাদৃচ্ছিক প্রতিচয়ন বলতে কী বোঝায়? নীচের সূত্রীকৃত যাদৃচ্ছিক প্রতিচয়নের তথ্য থেকে সমষ্টি মাধ্যম আকলন করো।

সূত্রের আকার	প্রতিদর্শের আকার	প্রতিদর্শ মাধ্যম
440	10	96.8
400	10	86.2
110	05	221.0

— x —