

EMT-XIII (UT-229/16)**স্নাতক পাঠ্যক্রম (B.D.P.)**

শিক্ষাবর্ষান্ত পরীক্ষা (Term End Examination) :

ডিসেম্বর, ২০১৫ ও জুন, ২০১৬

গণিত (Mathematics)

ঐচ্ছিক পাঠ্যক্রম (Elective)

ত্রয়োদশ পত্র (13th Paper : **Statistics and its Application**)

সময় : দুই ঘণ্টা

পূর্ণমান : ৫০

Time : 2 Hours

Full Marks : 50

(মানের গুরুত্ব : ৭০%)

(Weightage of Marks : 70%)

পরিমিত ও যথাযথ উত্তরের জন্য বিশেষ মূল্য দেওয়া হবে।

অশুদ্ধ বানান, অপরিচ্ছন্নতা এবং অপরিষ্কার হস্তাক্ষরের ক্ষেত্রে নম্বর কেটে নেওয়া হবে। উপাত্তে প্রশ্নের মূল্যমান সূচিত আছে।

Special credit will be given for accuracy and relevance in the answer. Marks will be deducted for incorrect spelling, untidy work and illegible handwriting.**The weightage for each question has been indicated in the margin.****বিভাগ — ক**

যে-কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দিন :

১০ × ২ = ২০

১। ধরা যাক $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ হল নর্মাল (m, σ) থেকে নেওয়া $n (>1)$ আকারের একটি সমসংস্কর নমুনা। $t = \frac{\sqrt{n}(\bar{x} - m)}{s}$ এই নমুনাক্ষের নমুনাজ নিবেশন নির্ণয় করুন, যেখানে $\bar{x}$ হলনমুনা লক্ষ গড় এবং $(n-1)s^2 = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$.**B.Sc.-7453-B**

[পরের পৃষ্ঠায় দ্রষ্টব্য

EMT-XIII (UT-229/16) 2২। N আকারের একটি সসীম সমগ্রক (যার ভেদমান σ^2) থেকেচয়ন করা n আকারের যে কোনো সমসংস্কর নমুনা

(পুনঃস্থাপন বিহীন) থেকে দেখান যে, নমুনা গড়ের সমক

ভ্রান্তি হবে $\frac{\sigma}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$.

৩। রাশিবিজ্ঞানের স্বীকৃতি বলতে কি বোঝায়? স্বীকৃতির পরীক্ষা

সংক্রান্ত (ক) প্রথম ও দ্বিতীয় প্রকার ভ্রান্তি এবং (খ) বিচারের

শক্তির সংজ্ঞা দিন। কিভাবে সর্বোত্তম সংশয়াঞ্চল নির্ণয় করা

হয় তা ব্যাখ্যা করুন। নেম্যান-পিয়ার্সনের উপপাদ্য বিবৃত

করুন।

১ + ৩ + ২ + ২ + ২

৪। (ক) নর্মাল (m, σ) সমগ্রক থেকে n আকারের সমসংস্করনমুনা নিয়ে সমক পার্থক্য (σ) -এর জন্য আস্থাঅন্তর নির্ণয় করুন যার আস্থা অঙ্ক $(1-\epsilon)$ যেখানে $\epsilon > 0$ (ক্ষুদ্র)।

(খ) একটি অবিচ্ছিন্ন সমগ্রকের সম্ভাবনা ঘনত্ব অপেক্ষকটি

হল $f(x) = \lambda x^{\lambda-1}, (0 < x < 1), \lambda > 0$, পূর্ণকাক্ষ λ -এর গরিষ্ঠ আশংসাভিত্তিক প্রাক্কলনী মান নির্ণয়

করুন।

৬ + ৪

B.Sc.-7453-B

3 EMT-XIII (UT-229/16)

বিভাগ — খ

যে-কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দিন : $৬ \times ৩ = ১৮$

- ৫। দ্বিপদ (N, p) সমগ্রক থেকে চয়ন করা n -আকারের সমসংস্কর নমুনার নমুনা গড়ের নমুনাজ নিবেশন নির্ণয় করুন।
- ৬। দুটি স্কাবনাশ্রয়ী চল X এবং Y -এর মধ্যে সহপরিবর্তন গুণাঙ্ক $\rho(X, Y)$ -এর সংজ্ঞা দিন। যদি X এবং Y স্কাবনাশ্রয়ী চল হয় এবং a, b, c, d যে কোনো সংখ্যা হয় যেখানে শুধুমাত্র $a \neq 0, c \neq 0$, তবে দেখান যে $\rho(aX + b, cY + d) = \frac{ac}{|a||c|} \rho(X, Y)$.
- ৭। দুই প্রকার ইলেকট্রিক বাল্বের মধ্যে প্রথম প্রকারের 25 টি বাল্ব এবং দ্বিতীয় প্রকারের 15 টি বাল্বের নমুনার যথাক্রমে সমক বিচ্যুতিগুলি হল 259 এবং 115 ঘন্টা। 1% সংশয় মাত্রায় পরীক্ষা করুন যে, প্রথম প্রকার বাল্বের মান দ্বিতীয় প্রকার বাল্বের উৎকর্ষতার মানের চেয়ে কম কিনা। পূর্ণক দুটিকে নর্মাল ধরে নিতে হবে। [প্রদত্ত আছে যে, একটি $F(24, 14)$ সমসংস্কর চলের জন্য $P(F > 3.43) = 0.01$]

B.Sc.-7453-B

[পরের পৃষ্ঠায় দ্রষ্টব্য

EMT-XIII (UT-229/16) 4

- ৮। একটি দ্বিচল নমুনার দুটি প্রতিগমন রেখা $x + 2y - 5 = 0$ এবং $2x + 3y - 8 = 0$ এবং $S_x^2 = 12$ দেওয়া আছে। $\bar{x}, \bar{y}, S_y$ এবং r নির্ণয় করুন।
- ৯। পূর্ণকালের সমগ্রক প্রাক্কলনী মান এবং পক্ষপাতশূন্য প্রাক্কলনী মানের সংজ্ঞা দিন। দেখান যে, নমুনার নিবেশন হল সমগ্রকের নিবেশনের পরিসাংখ্যিক প্রতিমূর্তি।
- ১০। নীচের পরিসংখ্যা বিভাজন থেকে মধ্যমা ও সংখ্যাগুরু মান নির্ণয় করুন :

মার্কস	10-19	20-29	30-39
পরিসংখ্যা	8	11	15

40-49	50-59	60-69
17	17	7

বিভাগ — গ

- যে-কোনো চারটি প্রশ্নের উত্তর দিন : $৩ \times ৪ = ১২$
- ১১। নীচের 5 টি পরিবারের সদস্যদের সমগ্রক থেকে চয়ন করা 2 আকারের সমসংস্কর নমুনার (পুনঃস্থাপনাসহ ও পুনঃস্থাপনা বিহীন) নমুনা গড়ের সমক ভ্রান্তি নির্ণয় করুন :

পরিবার	A	B	C	D	E
সদস্যদের সংখ্যা	4	3	2	5	7

B.Sc.-7453-B

EMT-XIII (UT-229/16)

১২। বিন্দু প্রাক্কলন ও অন্তর প্রাক্কলন বলতে কি বোঝায়
— ব্যাখ্যা করুন।

১৩। নিম্নলিখিত যে কোনো একটির উপর টীকা লিখুন :

(ক) বিক্ষেপণ চিত্র

(খ) বিভাজনের প্রতিবেশম্য।

১৪। নীচের পরিসংখ্যা বিভাজনের যৌগিক গড় নির্ণয় করুন :

শ্রেণী অন্তর	0-9	10-19	20-29	30-39
পরিসংখ্যা	15	20	25	24

40-49	50-59
12	34

১৫। উদাহরণ সহযোগে সমগ্রক ও নমুনার পার্থক্য লিখুন।

১৬। $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ এই নমুনার ক্ষেত্রে -1 এবং 1 থেকে
নমুনাগুলির বিচ্যুতির বর্গের গড় যথাক্রমে 7 এবং 3 ।
নমুনাটির সমক বিচ্যুতি নির্ণয় করুন।

১৭। নীচের তথ্য থেকে সহপরিবর্তন গুণাঙ্কের মান নির্ণয় করুন :

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	9	4	1	0	1	4	9

প্রাপ্ত ফলটি ব্যাখ্যা করুন।

EMT-XIII (UT-229/16) 2

১৮। পরিসংখ্যা বিভাজনের কেন্দ্রীয় প্রবণতা বলতে কি বোঝায় ?
এটির মাপকগুলি কি কি ? এদের মধ্যে যে কোনো একটি
বিবৃত করুন।

3 EMT-XIII (UT-229/16)

(English Version)

Group – A

Answer any *two* questions. $10 \times 2 = 20$

1. Let $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ be a random sample of size n (>1) from a normal (m, σ) population. Find the sampling distribution of the statistic $t = \frac{\sqrt{n}(\bar{x} - m)}{s}$, where $\bar{x}$ is the sample mean and

$$(n-1)s^2 = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2.$$

2. Consider a random sample of size n without replacement from a finite population of size N and variance σ^2 . Show that the standard error of sample mean is $\frac{\sigma}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$.
3. What is meant by statistical hypothesis ? Define (a) two types of errors and (b) power of test in reference of testing of a hypothesis. Explain how the best critical region is determined. State Neyman-Pearson's theorem. $1 + 3 + 2 + 2 + 2$

B.Sc.-7453-B

[পরের পৃষ্ঠায় দ্রষ্টব্য

EMT-XIII (UT-229/16) 4

4. a) Find out the confidence interval for a standard deviation (σ) of a normal (m, σ) population on the basis of a sample of size n drawn from the population, having confidence coefficient $(1 - \epsilon)$ for $\epsilon > 0$ (small).
- b) Find the maximum likelihood estimate of a parameter λ of a continuous population having the density function $f(x) = \lambda x^{\lambda-1}, (0 < x < 1)$, where $\lambda > 0$.

6 + 4

Group – B

Answer any *three* questions. $6 \times 3 = 18$

5. Find the sampling distribution of the mean for a random sample of size n drawn from binomial (N, p) population.
6. Define correlation coefficient $\rho(X, Y)$ between two random variables X and Y . If X and Y are random variables and a, b, c, d are any numbers provided only that $a \neq 0, c \neq 0$, then show that

$$\rho(aX + b, cY + d) = \frac{ac}{|a||c|} \rho(X, Y).$$

B.Sc.-7453-B

EMT-XIII (UT-229/16)

7. The lengths of life of 25 electric bulbs of one kind and 15 of other kind were found to have standard deviations 259 and 115 hours respectively. Test 1% level of significance if the former kind of bulbs have less uniform quality than the latter, assuming that the populations in questions are normal.

[Given that $P(F > 3.43) = 0.01$ for an $F(24, 14)$ variate].

8. The regression lines for a bivariate sample are given by $x + 2y - 5 = 0$ and $2x + 3y - 8 = 0$ and let $S_x^2 = 12$. Calculate the values of $\bar{x}$, $\bar{y}$, S_y and r .
9. Define the terms consistent estimate and unbiased estimate of the population parameter. Show that the distribution of the sample is the statistical image of the population distribution.
10. Calculate the median and mode of the following frequency distribution :

Marks	10-19	20-29	30-39
Frequency	8	11	15

	40-49	50-59	60-69
	17	17	7

B.Sc.-7453-B

[পরের পৃষ্ঠায় দ্রষ্টব্য]

EMT-XIII (UT-229/16) 2**Group – C**

Answer any *four* questions. $3 \times 4 = 12$

11. Compute the standard error of the mean for simple random samples (with replacement and without replacement) of two families each from a population of 5 families which is given below :

Family	A	B	C	D	E
Family size	4	3	2	5	7

12. Explain what do you mean by point estimation and interval estimation.
13. Write note on any *one* of the following :
- (a) Scatter diagram
- (b) Skewness of a distribution.
14. Calculate the arithmetic mean of the following frequency distribution :

Class-interval	0-9	10-19	20-29	30-39
Frequency	15	20	25	24

	40-49	50-59
	12	34

15. Distinguish between population and sample by illustrating examples.

B.Sc.-7453-B

16. The mean square deviation about -1 and 1 of the values of a sample $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ are 7 and 3 respectively. Find the standard deviation of the sample.
17. Calculate the coefficient of correlation for the following data :

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	9	4	1	0	1	4	9

Interpret the result.

18. What do you mean by central tendency of a frequency distribution ? What are its measures ? Illustrate any one of them.

=====