

1 (Sem-1/FYUGP) STA 41 MN/(A)

2 0 2 5

STATISTICS

(Minor)

Paper : STA4100104MN

(Descriptive Statistics and Probability—1)

(Set—A)

Full Marks : 45

Time : 2 hours

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

1. Answer the following as directed : 1×5=5

তলত দিয়াবোৰৰ নিৰ্দেশানুসৰি উত্তৰ লিখা :

(a) When the field of study is very large and the respondents are literate we can use _____ method for collection of primary data.

(Fill in the blank)

উত্তৰদাতাসকল শিক্ষিত আৰু তথ্য সংগ্ৰহৰ ক্ষেত্ৰ বিস্তৃত হ'লে _____ মুখ্য তথ্য সংগ্ৰহৰ এটা উপযুক্ত পদ্ধতি।

(খালী ঠাই পূৰণ কৰা)

(2)

(b) Diagrams and graphs are used for _____ of statistical data.

(Fill in the blank)

পৰিসংখ্যিক তথ্য _____ৰ বাবে চিত্ৰ আৰু লেখ ব্যৱহাৰ কৰা হয়। (খালী ঠাই পূৰণ কৰা)

(c) Calculate the geometric mean of 5, 10, 0 and 25.

5, 10, 0 আৰু 25ৰ গুণোত্তৰ মাধ্য নিৰ্ণয় কৰা।

(d) If A and B are two independent events, then $E(AB) = \underline{\hspace{2cm}}$.

(Fill in the blank)

দুটা স্বতন্ত্ৰ ঘটনা A আৰু B ৰ কাৰণে $E(AB) = \underline{\hspace{2cm}}$ । (খালী ঠাই পূৰণ কৰা)

(e) Standard deviation is independent of origin but not of scale.

(Write True or False)

প্ৰামাণিক বিচ্যুতি মূলবিন্দুৰ পৰা স্বাধীন, কিন্তু স্কেলৰ পৰা নহয়। (শুদ্ধ নে অশুদ্ধ লিখা)

2. Answer any five questions from the following : $2 \times 5 = 10$

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো পাঁচটাৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Give the name of different methods of collection of data.

তথ্য সংগ্ৰহৰ বিভিন্ন পদ্ধতিসমূহৰ নাম উল্লেখ কৰা।

(3)

(b) What is the difference between schedule and questionnaire?

অনুসূচী আৰু প্ৰশ্নপত্ৰৰ মাজত পাৰ্থক্য কি ?

(c) Give two advantages of diagrammatic presentation over tabular presentation.

তালিকাগত উপস্থাপনৰ তুলনাত চিত্ৰমূলক উপস্থাপনৰ দুটা সুবিধা উল্লেখ কৰা।

(d) Show that for any two events A and B

যি কোনো দুটা ঘটনা A আৰু B ৰ কাৰণে দেখুওৱা যে

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

(e) Distinguish between nominal and ordinal data.

নামসূচক মাপ আৰু ক্ৰমপৰ্যায়সূচক মাপৰ পাৰ্থক্য বিচাৰ কৰা।

(f) Prove that

প্ৰমাণ কৰা যে

$$AM \geq GM \geq HM$$

(g) State classical definition of probability.

সম্ভাৱিতাৰ ধ্ৰুপদী সংজ্ঞাটো উল্লেখ কৰা।

(h) Show that for any event A , $P(A) + P(\bar{A}) = 1$.

দেখুওৱা যে, যি কোনো ঘটনা A ৰ বাবে,

$$P(A) + P(\bar{A}) = 1.$$

(4)

- (i) Define mathematical expectation for discrete and continuous random variable.

বিচ্ছিন্ন আৰু অবিচ্ছিন্ন যাদৃচ্ছিক চলকৰ বাবে গাণিতিক প্ৰত্যাশাৰ সংজ্ঞা দিয়া।

- (j) Define :

সংজ্ঞা দিয়া :

- (i) Random experiment

যাদৃচ্ছিক পৰীক্ষা

- (ii) Mutually exclusive event

পাৰস্পৰিক বহিৰ্ভূত ঘটনা

3. Answer any four from the following questions : 5×4=20

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো চাৰিটাৰ উত্তৰ দিয়া :

- (a) Explain the method of derivation of median using a graph.

লেখৰ জৰিয়তে মধ্যমা নিৰ্ণয় কৰাৰ পদ্ধতিটো ব্যাখ্যা কৰা।

- (b) Determine mode for the following distribution :

তলৰ বৰ্ণনৰ বাবে বহুলক নিৰ্ণয় কৰা :

Marks	:	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
নম্বৰ							
No. of Students	:	1	5	8	20	24	2
ছাত্ৰৰ সংখ্যা							

(5)

- (c) A sum is given to five students A, B, C, D and E. Their respective chances of solving it are $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{4}$ and $\frac{1}{5}$. What is the probability that at least one of the students solve the sum?

5 জন ছাত্ৰ A, B, C, D আৰু Eক কোনো এটা অংক কৰিবলৈ দিয়া হৈছে আৰু তেওঁলোকৰ প্ৰত্যেকৰে অংকটো সমাধান কৰাৰ সম্ভাৱিতা হ'ল ক্ৰমে $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{4}$ আৰু $\frac{1}{5}$ । অতিকমেও এজন ছাত্ৰই অংকটো সমাধান কৰাৰ সম্ভাৱিতা কিমান?

- (d) State and prove Bayes' theorem.

বেইজৰ উপপাদ্য উল্লেখ আৰু প্ৰমাণ কৰা।

- (e) X is a random variable with p.d.f.

X এটা যাদৃচ্ছিক চলক, যাৰ সম্ভাৱিতা ঘনত্ব হ'ল

$$f(x) = c(1-x), 0 < x < 1$$

Find (উলিওৱা) :

- (i) Mean of X

Xৰ মাধ্য

- (ii) Median of X

Xৰ মধ্যমা

- (f) A random variable x has the following probability function :

এটা যাদৃচ্ছিক চলক xৰ সম্ভাৱিতা ঘনত্ব তলত দিয়া ধৰণৰ :

x	:	-2	-1	0	1	2	3
p(x)	:	0.1	k	0.2	2k	0.3	k

(6)

Find (উলিওৱা) :

(i) k

(ii) $E(2x+3)$

(iii) $E(x+1)^2$

(g) Write a note on Skewness and Kurtosis.

বিষমতা আৰু কুঁজ বক্রতাৰ বিষয়ে এটা টোকা লিখা।

(h) Represent the following data with the help of a diagram :

তলত দিয়া তথ্যখিনি উপযুক্ত চিত্ৰৰ দ্বাৰা উপস্থাপন কৰা :

Cost of Production উৎপাদনৰ খৰচ	2023 (in thousand of ₹) (হাজাৰ টকা হিচাপত)	2024 (in thousand of ₹) (হাজাৰ টকা হিচাপত)
Raw material কেচা উপাদান	1,200	1,500
Labour cost শ্ৰমিকৰ ব্যয়	700	850
Direct cost প্ৰত্যক্ষ ব্যয়	300	450
Misc. cost অন্যান্য ব্যয়	800	1,200

4. Answer any one from the following questions : 10

তলত দিয়া প্ৰশ্নসমূহৰ যি কোনো এটাৰ উত্তৰ লিখা :

(a) Define statistical data. Explain the different methods of collecting primary data. 2+8=10

পৰিসংখ্যিক তথ্যৰ সংজ্ঞা দিয়া। মুখ্য তথ্য সংগ্ৰহৰ বিভিন্ন পদ্ধতিসমূহ ব্যাখ্যা কৰা।

26A/239

(Continued)

(7)

(b) Calculate standard deviation and coefficient of variation from the following data : $7+3=10$

তলত দিয়া তথ্যৰ পৰা প্ৰামাণিক বিচলন আৰু বিচৰণ গুণাংক উলিওৱা :

Marks নম্বৰ	: 5-10	10-15	15-20	20-25
No. of Students ছাত্ৰৰ সংখ্যা	: 5	6	15	10
Marks নম্বৰ	: 25-30	30-35	35-40	
No. of Students ছাত্ৰৰ সংখ্যা	: 5	4	2	

(c) (i) State and prove the theorem of compound probability. 5

যৌগিক সম্ভাৰিতাৰ তত্ত্বটো উল্লেখ আৰু প্ৰমাণ কৰা।

(ii) Two urns contain respectively 5 black, 4 white and 10 black, 9 white balls. One ball is transferred from first urn to second urn. Find the probability that the ball selected from the second urn is white. 5

দুটা পাত্ৰত ক্ৰমে 5টা ক'লা, 4টা বগা আৰু 10টা ক'লা, 9টা বগা বল আছে। প্ৰথম পাত্ৰটোৰ পৰা দ্বিতীয়টোলৈ এটা বল স্থানান্তৰ কৰি দ্বিতীয়টোৰ পৰা এটা বল লোৱা হ'ল। বলটো বগা হোৱাৰ সম্ভাৰিতা কিমান ?

26A/239

(Turn Over)

- (d) (i) Define raw and central moments.
Derive moment about mean in
terms of moment about origin. $2+3=5$

স্বেচ্ছ মূল সাপেক্ষ আৰু মাধ্য সাপেক্ষ অঘূৰ্ণৰ
সংজ্ঞা দিয়া। মাধ্য সাপেক্ষ অঘূৰ্ণক স্বেচ্ছ মূল
সাপেক্ষ অঘূৰ্ণৰ সহায়ত নিৰ্ণয় কৰা।

- (ii) What do you mean by tabular
presentation of data? Mention the
criteria of a good table. $1+4=5$

তথ্যৰ তালিকাগত (সাৰণীভিত্তিক) উপস্থাপন
বুলিলে কি বুজা? এখন ভাল তালিকা (সাৰণী)
হ'বলৈ কি কি বৈশিষ্ট্য থাকিব লাগিব, উল্লেখ
কৰা।

1 (Sem-1/FYUGP) STA 41 MN/(B)

2 0 2 5

STATISTICS

(Minor)

Paper : STA4100104MN

(Descriptive Statistics and Probability—I)

(Set-B)

Full Marks : 45

Time : 2 hours

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

1. Answer the following as directed : 1×5=5

তলত দিয়াবোৰৰ নিৰ্দেশানুযায়ী উত্তৰ দিয়া :

(a) When the field of study is very large and the respondent are literate, we can use _____ method for collection of primary data.

(Fill in the blank)

উত্তৰদাতাসকল শিক্ষিত আৰু তথ্য সংগ্ৰহৰ ক্ষেত্ৰ বিস্তৃত হ'লে _____ মুখ্য তথ্য সংগ্ৰহৰ এটা উপযুক্ত পদ্ধতি।

(খালী ঠাই পূৰণ কৰা)

(2)

(b) "Median is not influenced by extreme values."
(State True or False)

"মধ্যমা চৰম মানৰ দ্বাৰা প্ৰভাৱিত নহয়।"

(শুদ্ধ নে অশুদ্ধ লিখা)

(c) "Standard deviation is independent of change of origin but not of scale."
(State True or False)

"প্ৰামাণিক বিচলন মূলবিন্দুৰ পৰিৱৰ্তনৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল নহয় কিন্তু নিৰিখৰ পৰিৱৰ্তনৰ ওপৰত নিৰ্ভৰশীল।"

(শুদ্ধ নে অশুদ্ধ লিখা)

(d) If A and B are two independent events, then $E(AB) = \underline{\hspace{2cm}}$.
(Fill in the blank)

দুটা স্বতন্ত্ৰ ঘটনা A আৰু Bৰ কাৰণে $E(AB) =$

$\underline{\hspace{2cm}}$.
(খালী ঠাই পূৰণ কৰা)

(e) For a symmetric distribution, the measure of skewness is $\underline{\hspace{2cm}}$.
(Fill in the blank)

এটা প্ৰসামান্য বণ্টনৰ বৈষম্যৰ মান হ'ল $\underline{\hspace{2cm}}$ ।

(খালী ঠাই পূৰণ কৰা)

(Continued)

(3)

2. Answer any five from the following questions : 2×5=10

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ পৰা যি কোনো পাঁচটাৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Define qualitative and quantitative data with examples.

গুণগত আৰু সংখ্যাগত তথ্যৰ সংজ্ঞা উদাহৰণৰ সৈতে দিয়া।

(b) Distinguish between tabular presentation and diagrammatic presentation of data.

তথ্যৰ তালিকাগত আৰু চিত্ৰভিত্তিক উপস্থাপনৰ মাজৰ পাৰ্থক্য লিখা।

(c) Determine geometric mean of 2, 16, 0 and 32.

2, 16, 0 আৰু 32ৰ গুণোত্তৰ মাধ্য নিৰ্ণয় কৰা।

(d) Express the first two central moments in terms of raw moment.

প্ৰথম দুটা কেন্দ্ৰীয় ঘূৰ্ণকক স্বেচ্ছ মূল সাপেক্ষ ঘূৰ্ণকৰ সহায়ত প্ৰকাশ কৰা।

(e) Calculate the median from the following data :

তলৰ তথ্যৰ পৰা মধ্যমা নিৰ্ণয় কৰা :

x	1	2	3	4	5
f	2	5	9	2	1

(f) Show that for only two events A and B যি কোনো দুটা ঘটনা A আৰু Bৰ কাৰণে দেখুওৱা যে

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

26A/240

(Turn Over)

- (g) State the Bayes' theorem.
বেইজৰ সূত্রটো লিখা।
- (h) Show that $E(X^2) \geq \{E(X)\}^2$.
দেখুওৱা যে $E(X^2) \geq \{E(X)\}^2$.
- (i) Define discrete and continuous random variables with example.
বিচ্ছিন্ন আৰু অবিচ্ছিন্ন যাদৃচ্ছিক চলকৰ উদাহৰণসহ সংজ্ঞা দিয়া।
- (j) Define the following :
তলত দিয়াবোৰৰ সংজ্ঞা দিয়া :
- (i) Mutually exclusive events
পাৰস্পৰিক বহিৰ্ভূত ঘটনা
- (ii) Exhaustive events
সম্পূৰ্ণ ঘটনা

3. Answer any four from the following questions : 5×4=20

- তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ পৰা যি কোনো চাৰিটাৰ উত্তৰ দিয়া :
- (a) What do you understand by secondary data? Discuss different sources of secondary data.
গৌণ তথ্য বুলিলে কি বুজা? গৌণ তথ্যৰ বিভিন্ন উৎসসমূহৰ বিষয়ে লিখা।
- (b) Explain how do you determine median through graph.
লেখৰ জৰিয়তে মধ্যমা কেনেদৰে নিৰ্ণয় কৰিবা, ব্যাখ্যা কৰা।

- (c) Determine mode from the following distribution :

নিম্নোক্ত বণ্টনৰ বাবে বহুলক নিৰ্ণয় কৰা :

Marks নম্বৰ	1-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
No. of Students ছাত্ৰ/ছাত্ৰীৰ সংখ্যা	5	12	17	35	21	10

- (d) What characteristics should be satisfied by a measure of central tendency to be known as an ideal measure of central tendency?

এটা আদৰ্শ কেন্দ্ৰীয় প্ৰবৃত্তিৰ মাপ হ'বলৈ কি কি বৈশিষ্ট্য পূৰণ কৰিব লাগিব, সেই বিষয়ে লিখা।

- (e) A random variable X has the p.d.f.

এটা যাদৃচ্ছিক চলকৰ সম্ভাৱিতা ঘনত্ব ফলন

$$f(x) = ax, \quad 0 < x < 1$$

$$= 0, \quad \text{elsewhere}$$

Find (উলিওৱা) :

- (i) a
- (ii) $E(x)$
- (iii) $V(x)$
- (f) In three groups of children, there are 1 boy, 3 girls in the first group, 2 boys, 2 girls in the second group and 1 girl, 3 boys in the third group. One child is selected from each group. What is the probability that there is 1 girl and 2 boys in the selected group of children?

শিশুৰ তিনিটা দলৰ ভিতৰত প্ৰথম দলটোত 3জনী ছোৱালী, 1টা ল'ৰা, দ্বিতীয় দলত 2জন ল'ৰা, 2জনী ছোৱালী আৰু তৃতীয় দলটোত 1জনী ছোৱালী, 3জন ল'ৰা আছে। প্ৰতিটো দলৰ পৰা এজনকৈ শিশু নিৰ্বাচন কৰা হ'ল। নিৰ্বাচিত শিশু তিনিজনৰ ভিতৰত 1জনী ছোৱালী আৰু 2জন ল'ৰা হোৱাৰ সম্ভাৱিতা কিমান?

(g) State and prove the theorem of total probability.

মুঠ সম্ভাৱনাৰ উপপাদ্যটো উল্লেখ কৰি, প্ৰমাণ কৰা।

(h) Define mathematical expectation of a random variable. Prove that for a random variable, the mathematical expectation is the arithmetic mean of the variable. এটা যাদৃচ্ছিক চলকৰ প্ৰত্যাশিত মানৰ সংজ্ঞা দিয়া। প্ৰমাণ কৰা যে, এটা যাদৃচ্ছিক চলকৰ প্ৰত্যাশিত মান হ'ল চলকৰ সমান্তৰীয় মান।

4. Answer any one from the following questions : 10

তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ পৰা যি কোনো এটাৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) (i) A random variable X has the following probability distribution :

এটা যাদৃচ্ছিক চলকৰ সম্ভাৱিতা বৰ্ণন তলত দিয়া হৈছে :

X	-2	-1	0	1	2	3
$p(x)$	0.1	k	0.2	$2k$	0.3	k

Find (উলিওৱা) :

5

(1) k

(2) $E(X)$

(3) $E(3X+5)$

(ii) How will you determine mode graphically for a grouped frequency distribution? 5

সমূহিত বাৰংবাৰতা বৰ্ণনৰ পৰা লেখৰ সহায়ত কিদৰে বহলক নিৰ্ণয় কৰিব?

(b) (i) In an examination, 30% students failed in mathematics, 20% in chemistry and 10% failed in both the subjects. One student is selected at random.

(1) What is the probability that the student failed in mathematics, given that the student already failed in chemistry?

(2) What is the probability that the student failed either in mathematics or in chemistry? 5

কোনো এটা পৰীক্ষাত 30% ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে গণিতত, 20% ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে ৰসায়ন বিজ্ঞানত আৰু 10% ছাত্ৰ-ছাত্ৰীয়ে দুয়োটা বিষয়তেই অকৃতকাৰ্য হৈছে। এজন ছাত্ৰ যাদৃচ্ছিকভাৱে বাচি লোৱা হ'ল।

(1) যদি ছাত্ৰজন ৰসায়ন বিজ্ঞানত অকৃতকাৰ্য হৈছে, তেন্তে তেওঁৰ গণিতত অকৃতকাৰ্য হোৱাৰ সম্ভাৱিতা কিমান?

(2) ছাত্ৰজন গণিত বা ৰসায়ন বিজ্ঞানত অকৃতকাৰ্য হোৱাৰ সম্ভাৱিতা কিমান?

- (ii) Represent the following data with the help of a suitable diagram : 5

তলত দিয়া তথ্যখিনি উপযুক্ত চিত্ৰৰ দ্বাৰা উপস্থাপন কৰা :

Year বছৰ	Sales ('000 ₹) বিক্ৰী ('000 টকা)	Gross Profit ('000 ₹) মুঠ লাভ ('000 টকা)	Net Profit ('000 ₹) শুদ্ধ লাভ ('000 টকা)
2020	125	38	12
2021	135	45	15
2022	150	53	19
2023	170	62	24
2024	185	72	30

- (c) What are the different methods of presentation of statistical data? Explain the method of diagrammatic presentation with examples. 2+8=10

পৰিসংখ্যিক তথ্যৰ উপস্থাপনৰ বিভিন্ন পদ্ধতিসমূহ কি কি? চিত্ৰমূলক উপস্থাপন পদ্ধতিটো উদাহৰণৰ সৈতে ব্যাখ্যা কৰা।

- (d) Define standard deviation. Calculate standard deviation from the following data : 2+8=10

প্ৰামাণিক বিচলনৰ সংজ্ঞা দিয়া। তলৰ তথ্যৰ পৰা প্ৰামাণিক বিচলন নিৰ্ণয় কৰা :

Age বয়স	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90
No. of Persons ব্যক্তিৰ সংখ্যা	3	14	20	32	18	10	3
