

Total No. of Printed Pages—19

1 SEM FYUGP GECSTS1 (N/O)

2024

(December)

STATISTICS

(Generic Elective Course)

Paper : GECSTS1

(**Statistical Methods**)

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

(New Course)

Full Marks : 60

Time : 3 hours

1. তলৰ বিকল্পসমূহৰ পৰা শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা : $1 \times 8 = 8$

Choose the correct answer from the following alternatives :

- (a) তলৰ কোনটো সংখ্যাগত তথ্য নহয়?

Which one of the following is not quantitative data?

- (i) এজন ব্যক্তিৰ ওজন

Weight of a person

(2)

- (ii) নৱজাত শিশুৰ লিঙ্গ
Sex of newborn babies
- (iii) প্ৰতিটো পৰিয়ালৰ ব্যক্তিৰ সংখ্যা
Number of persons per family
- (iv) ইংৰাজী বিষয়ত পোৱা শতকৰা নম্বৰ
Percentage of marks in English

(b) এটা বৰ্ণনক অপ্ৰতিসম বুলি কোৱা হয়, যদি
A distribution is said to be skewed, if

- (i) মাধ্য = মধ্যমা = বহুলক
mean = median = mode
- (ii) মাধ্য \neq মধ্যমা \neq বহুলক
mean \neq median \neq mode
- (iii) মাধ্য = মধ্যমা = বহুলক < 0
mean = median = mode < 0
- (iv) মাধ্য = মধ্যমা = বহুলক = 0
mean = median = mode = 0

(c) দুটা ক্ৰমবাসিৰ বিচলন তুলনা কৰিবলৈ ব্যৱহৃত মাপ
হৈছে

For comparing variability of two series,
one should calculate

- (i) সহসম্বন্ধ গুণাংক
coefficient of correlation

- (ii) বিচৰণ গুণাংক
coefficient of variation
- (iii) চতুৰ্থক বিচলন
quartile deviation
- (iv) অৰ্ধ-অন্তৰ্চতুৰ্থক পৰিসৰ
semi-interquartile range

(d) লেপ্ত'কাৰ্টিক বৰ্ণনৰ বাবে
For a leptokurtic distribution

- (i) $\beta_2 > 3$
- (ii) $\beta_2 < 3$
- (iii) $\beta_2 = 3$
- (iv) $\beta_2 = 0$

(e) এটা বৰ্ণনৰ দ্বিতীয় চতুৰ্থক একে হয়
The second quartile of a distribution is same as the

- (i) দ্বিতীয় দশাংক
second decile
- (ii) মধ্যমা
median
- (iii) ২৫তম শতাংশক
25th percentile
- (iv) ৭৫তম শতাংশক
75th percentile

(f) কাল পীয়েবচনীয় অপ্রতিসাম্য গুণাংকৰ পৰিসৰ হৈছে
Karl Pearson's coefficient of skewness
ranges from

(i) 0ৰ পৰা ∞

0 to ∞

(ii) -1ৰ পৰা +1

-1 to +1

(iii) -3ৰ পৰা +3

-3 to +3

(iv) $-\infty$ ৰ পৰা $+\infty$

$-\infty$ to $+\infty$

(g) যদি (If) $r_{xy} > 0$ তেনেহ'লে (then)

(i) $\text{cov}(X, Y) = 0$

(ii) $\text{cov}(X, Y) < 0$

(iii) $\text{cov}(X, Y) > 0$

(iv) $\text{cov}(X, Y) = -(\sigma_x \sigma_y)$

(h) A আৰু B দুটা গুণৰ কাৰণে চূড়ান্ত শ্ৰেণী বাৰংবাৰতা
হৈছে

In case of two attributes A and B, the
ultimate class frequency is

(i) (A)

(ii) (AB)

(iii) (α)

(iv) (B)

2. সংক্ষিপ্ত উত্তৰ দিয়া :

4×4=16

Answer in brief :

(a) উদাহৰণৰ সৈতে প্ৰাথমিক আৰু গৌণ তথ্যৰ মাজৰ পাৰ্থক্য বিচাৰ কৰা।

Distinguish between primary and secondary data with examples.

(b) দেখুওৱা যে যি কোনো এটা বিবিক্ত বন্টনৰ কাৰণে মানক বিচলন মাধ্য সাপেক্ষিক গড় বিচলনতকৈ সৰু হ'ব নোৱাৰে।

Show that for any discrete distribution, standard deviation is not less than mean deviation from mean.

(c) দুটা যাদুচ্ছিক চলকৰ সমাপ্ৰয়ণ ৰেখাদুডাল হৈছে $3X + 2Y = 26$ আৰু $6X + Y = 31$. r_{XY} ৰ মান উলিওৱা।

Two random variables have the regression lines $3X + 2Y = 26$ and $6X + Y = 31$. Find r_{XY} .

(d) তলত দিয়া সাৰণীখনত দৰৰ ব্যৱহাৰ কৰা (গুণ A) আৰু ৰোগত আক্ৰান্ত হোৱা (গুণ B) 3000 জন ৰোগীক শ্ৰেণীবদ্ধ কৰা হৈছে। যুলৰ সহযোগী গুণাংকৰ মান উলিওৱা আৰু তোমাৰ মন্তব্য দিয়া :

The following table shows 3000 cases classified according to medicine used (attribute A) and attacked by disease (attribute B). Determine the Yule's coefficient of association and state your conclusion :

	B	Not B
A	20	780
Not A	220	1980

3. (a) পৰিসংখ্যিক তথ্যৰ শ্ৰেণীকৰণ আৰু তালিকাকৰণ বুলিলে কি বুজা? বাৰংবাৰতা তালিকা উপস্থাপনৰ কাৰণে কি কি লেখ ব্যৱহাৰ কৰা হয়? এই লেখসমূহৰ প্ৰতিটোৰ বিষয়ে চমুকৈ বৰ্ণনা কৰা। 3+3+3=9

What do you mean by classification and tabulation of statistical data? What are the graphs that are used for presenting a frequency distribution? Discuss each of them briefly.

অথবা /Or

- (b) পৰিসংখ্যা বিজ্ঞানত ব্যৱহাৰ হোৱা বিভিন্ন ধৰণৰ মাপসমূহ আলোচনা কৰা। 9

Discuss the different types of measurement scale used in Statistics.

4. (a) সমান্তৰ মাধ্য, গুণোত্তৰ মাধ্য আৰু হৰাত্মক মাধ্য বুলিলে কি বুজা? দেখুওৱা যে $AM \geq GM \geq HM$. 3+3=6

Define arithmetic mean, geometric mean and harmonic mean. Prove that $AM \geq GM \geq HM$.

অথবা / Or

- (b) বিক্ষেপণ বুলিলে কি বুজা? বিক্ষেপণৰ মাপসমূহৰ নামবিলাক উল্লেখ কৰা। গড় বিচলন আৰু মানক বিচলনৰ মাজৰ পাৰ্থক্যসমূহ ব্যাখ্যা কৰা। 2+2+2=6

What is dispersion? Write the names of different measures of dispersion. Explain the main difference between mean deviation and standard deviation.

5. (a) দুটা চলকৰ মাজৰ সহসম্বন্ধ গুণাংক বুলিলে কি বুজা? প্রমাণ কৰা যে সহসম্বন্ধ গুণাংকৰ মান -1 আৰু 1 ৰ মাজত থাকে। 2+6=8

What do you mean by correlation coefficient between two variables? Prove that the correlation coefficient lies between -1 and 1 .

- (b) প্রমাণ কৰা যে দুটা স্বতন্ত্র চলকৰ মাজৰ সহসম্বন্ধ গুণাংক শূন্য। 3

Prove that the correlation between two independent variables is zero.

6. (a) দুটা গুণ A আৰু Bৰ কাৰণে সংগতিৰ চৰ্তসমূহ উল্লেখ কৰা। দেখুওৱা যে, যদি

State the conditions of consistency for two attributes A and B. Show that, if

$$\frac{(A)}{N} = x, \frac{(B)}{N} = 2x, \frac{(C)}{N} = 3x \text{ আৰু (and)}$$

$$\frac{(AB)}{N} = \frac{(BC)}{N} = \frac{(CA)}{N} = y$$

তেনেহ'লে x আৰু y ৰ মান $\frac{1}{4}$ তকৈ ডাঙৰ নহয়। $4+6=10$

then the value of neither x nor y can exceed $\frac{1}{4}$.

অথবা / Or

- (b) দুটা গুণ কেতিয়া ধনাত্মক সহযোগী আৰু ঋণাত্মক সহযোগী হয়? সহযোগী গুণাংক Q আৰু অনুবন্ধন গুণাংক Y ৰ কাৰণে নিম্নলিখিত সম্বন্ধটো প্রতিষ্ঠা কৰা :

$$4+6=10$$

When are two attributes said to be positively associated and negatively associated? Establish the following relation between coefficient of association Q and coefficient of colligation Y :

$$Q = \frac{2Y}{1+Y^2}$$

(Old Course)

Full Marks : 80

Time : 3 hours

1. তলৰ বিকল্পসমূহৰ পৰা শুদ্ধ উত্তৰটো বাছি উলিওৱা : $1 \times 8 = 8$

Choose the correct answer from the following alternatives :

- (a) তলৰ কোনটো সংখ্যাগত তথ্য নহয় ?

Which one of the following is not quantitative data?

- (i) এজন ব্যক্তিৰ ওজন

Weight of a person

- (ii) নৱজাত শিশুৰ লিঙ্গ

Sex of newborn babies

- (iii) প্ৰতিটো পৰিয়ালৰ ব্যক্তিৰ সংখ্যা

Number of persons per family

- (iv) ইংৰাজী বিষয়ত পোৱা শতকৰা নম্বৰ

Percentage of marks in English

- (b) এটা বন্টনক অপ্রতিসম বুলি কোৱা হয়, যদি

A distribution is said to be skewed, if

- (i) মাধ্য = মধ্যমা = বহলক

mean = median = mode

(ii) মাধ্য \neq মধ্যমা \neq বহুলক
mean \neq median \neq mode

(iii) মাধ্য = মধ্যমা = বহুলক < 0
mean = median = mode < 0

(iv) মাধ্য = মধ্যমা = বহুলক = 0
mean = median = mode = 0

(c) দুটা ক্রমবাশিৰ বিচলন তুলনা কৰিবলৈ ব্যৱহৃত মাপ হৈছে

For comparing variability of two series, one should calculate

(i) সহসম্বন্ধ গুণাংক
coefficient of correlation

(ii) বিচৰণ গুণাংক
coefficient of variation

(iii) চতুৰ্থক বিচলন
quartile deviation

(iv) অৰ্ধ-অন্তৰ্চতুৰ্থক পৰিসৰ
semi-interquartile range

(d) লেপ্ত'কাৰ্টিক বণ্টনৰ বাবে

For a leptokurtic distribution

(i) $\beta_2 > 3$

(ii) $\beta_2 < 3$

(iii) $\beta_2 = 3$

(iv) $\beta_2 = 0$

(e) এটা বণ্টনৰ দ্বিতীয় চতুৰ্থক একে হয়

The second quartile of a distribution is same as the

(i) দ্বিতীয় দশাংক
second decile

(ii) মধ্যমা
median

(iii) ২৫তম শতাংশক
25th percentile

(iv) ৭৫তম শতাংশক
75th percentile

(f) কাৰ্ল পীয়েৰচনীয়া অপ্রতিসাম্য গুণাংকৰ পৰিসৰ হৈছে

Karl Pearson's coefficient of skewness ranges from

(i) 0ৰ পৰা ∞
0 to ∞

(ii) -1ৰ পৰা +1
-1 to +1

(iii) -3ৰ পৰা +3
-3 to +3

(iv) $-\infty$ ৰ পৰা $+\infty$
 $-\infty$ to $+\infty$

(g) যদি (If) $r_{xy} > 0$ তেনেহ'লে (then)

(i) $\text{cov}(X, Y) = 0$

(ii) $\text{cov}(X, Y) < 0$

(iii) $\text{cov}(X, Y) > 0$

(iv) $\text{cov}(X, Y) = -(\sigma_x \sigma_y)$

(h) A আৰু B দুটা গুণৰ কাৰণে চূড়ান্ত শ্ৰেণী বাৰংবাৰতা হৈছে

In case of two attributes A and B, the ultimate class frequency is

(i) (A)

(ii) (AB)

(iii) (α)

(iv) (B)

2. সংক্ষিপ্ত উত্তৰ দিয়া :

4×4=16

Answer in brief :

(a) উদাহৰণৰ সৈতে প্ৰাথমিক আৰু গৌণ তথ্যৰ মাজৰ পাৰ্থক্য বিচাৰ কৰা।

Distinguish between primary and secondary data with examples.

(b) দেখুওৱা যে যি কোনো এটা বিবিধ বস্তুৰ কাৰণে মানক বিচলন মাধ্যম সাপেক্ষিক গড় বিচলনতকৈ সৰু হ'ব নোৱাৰে।

Show that for any discrete distribution, standard deviation is not less than mean deviation from mean.

- (c) দুটা যাদৃচ্ছিক চলকৰ সমাপ্রয়ণ বেখাদুডাল হৈছে $3X+2Y=26$ আৰু $6X+Y=31$. r_{XY} ৰ মান উলিওৱা।

Two random variables have the regression lines $3X+2Y=26$ and $6X+Y=31$. Find r_{XY} .

- (d) তলত দিয়া সাৰণীখনত দৰৱ ব্যৱহাৰ কৰা (গুণ A) আৰু ৰোগত আক্ৰান্ত হোৱা (গুণ B) 3000 জন ৰোগীক শ্ৰেণীবদ্ধ কৰা হৈছে। যুলৰ সহযোগী গুণাংকৰ মান উলিওৱা আৰু তোমাৰ মন্তব্য দিয়া :

The following table shows 3000 cases classified according to medicine used (attribute A) and attacked by disease (attribute B). Determine the Yule's coefficient of association and state your conclusion :

	B	Not B
A	20	780
Not A	220	1980

3. (a) পরিসাংখ্যিক তথ্যৰ শ্ৰেণীকৰণ আৰু তালিকাকৰণ বুলিলে কি বুজা? বাৰংবাৰতা তালিকা উপস্থাপনৰ কাৰণে কি কি লেখ ব্যৱহাৰ কৰা হয়? এই লেখসমূহৰ প্ৰতিটোৰ বিষয়ে চমুকৈ বৰ্ণনা কৰা। 3+3+3=9

What do you mean by classification and tabulation of statistical data? What are the graphs that are used for presenting a frequency distribution? Discuss each of them briefly.

অথবা / Or

- (b) পৰিসংখ্যা বিজ্ঞানত ব্যৱহাৰ হোৱা বিভিন্ন ধৰণৰ মাপসমূহ আলোচনা কৰা। 9

Discuss the different types of measurement scale used in Statistics.

4. (a) সমান্তৰ মাধ্য, গুণোত্তৰ মাধ্য আৰু হৰাত্মক মাধ্য বুলিলে কি বুজা? দেখুওৱা যে $AM \geq GM \geq HM$. 3+3=6

Define arithmetic mean, geometric mean and harmonic mean. Prove that $AM \geq GM \geq HM$.

অথবা / Or

- (b) বিক্ষেপণ বুলিলে কি বুজা? বিক্ষেপণৰ মাপসমূহৰ নামবিলাক উল্লেখ কৰা। গড় বিচলন আৰু মানক বিচলনৰ মাজৰ পাৰ্থক্যসমূহ ব্যাখ্যা কৰা। $2+2+2=6$

What is dispersion? Write the names of different measures of dispersion. Explain the main difference between mean deviation and standard deviation.

5. (a) দুটা চলকৰ মাজৰ সহসম্বন্ধ গুণাংক বুলিলে কি বুজা? প্রমাণ কৰা যে সহসম্বন্ধ গুণাংকৰ মান -1 আৰু 1 মাজত থাকে। $2+6=8$

What do you mean by correlation coefficient between two variables? Prove that the correlation coefficient lies between -1 and 1 .

- (b) প্রমাণ কৰা যে দুটা স্বতন্ত্র চলকৰ মাজৰ সহসম্বন্ধ গুণাংক শূন্য। 5

Prove that the correlation between two independent variables is zero.

6. (a) দুটা গুণ A আৰু B ব কাৰণে সংগতিৰ চৰ্তসমূহ উল্লেখ কৰা। দেখুওৱা যে, যদি

State the conditions of consistency for two attributes A and B. Show that, if

$$\frac{(A)}{N} = x, \frac{(B)}{N} = 2x, \frac{(C)}{N} = 3x \text{ আৰু (and)}$$

$$\frac{(AB)}{N} = \frac{(BC)}{N} = \frac{(CA)}{N} = y$$

তেনেহ'লে x আৰু y ব মান $\frac{1}{4}$ তকৈ ডাঙৰ নহয়। 3+5=8

then the value of neither x nor y can exceed $\frac{1}{4}$.

অথবা / Or

- (b) দুটা গুণ কেতিয়া ধনাত্মক সহযোগী আৰু ঋণাত্মক সহযোগী হয়? সহযোগী গুণাংক Q আৰু অনুবন্ধন গুণাংক Y ব কাৰণে নিম্নলিখিত সম্বন্ধটো প্রতিষ্ঠা কৰা :

2+6=8

When are two attributes said to be positively associated and negatively associated? Establish the following relation between coefficient of association Q and coefficient of colligation Y :

$$Q = \frac{2Y}{1+Y^2}$$

7. (a) তলত দিয়া বণ্টনটোৰ কাৰণে (i) তাতকৈ ডাঙৰ তোৰণ আৰু (ii) তাতকৈ সৰু তোৰণ একেলগে অংকন কৰা আৰু তাৰ পৰা মাধ্যিকী নিৰ্ণয় কৰা : $5+5+5=15$

For the following distribution, draw (i) more than ogive and (ii) less than ogive jointly and hence find the median :

সাপ্তাহিক মজুৰী Weekly wages	শ্ৰমিকৰ সংখ্যা No. of workers
20-40	8
40-60	12
60-80	20
80-100	30
100-120	40
120-140	35
140-160	7
160-180	7
180-200	5

অথবা / Or

- (b) (i) কোনো এটা বণ্টনৰ তলত দিয়া প্ৰথম তিনিটা স্বেচ্ছ ঘূৰ্ণকৰ মানৰ পৰা প্ৰথম, দ্বিতীয় আৰু তৃতীয় কেন্দ্ৰীয় ঘূৰ্ণকৰ মান নিৰ্ণয় কৰা :

8

Find the first, second and third central moments from the following values of first three raw moments obtained from a frequency distribution :

$$\mu'_1 = -1.506, \mu'_2 = 17.120, \mu'_3 = -30.423$$

(ii) স্পীয়েৰমেনৰ ক্ৰম পাৰ্থক্য পদ্ধতি ব্যৱহাৰ কৰি তলত দিয়া তথ্যৰ পৰা সহসম্বন্ধ গুণাংক নিৰ্ণয় কৰা :

7

Calculate the coefficient of correlation from the following data by the Spearman's rank difference method :

চাহৰ মূল্য (টকাত) Price of tea (₹)	কফিৰ মূল্য (টকাত) Price of coffee (₹)
75	120
88	134
95	150
70	115
60	110
80	140
81	142
50	100

8. (a) সমাপ্ৰয়ণ সহগৰ সংজ্ঞা দিয়া। দেখুওৱা যে সমাপ্ৰয়ণ সহগ দুটাৰ গুণোত্তৰ মাধ্য সহসম্বন্ধ সহগৰ সমান। দেখুওৱা যে নিৰ্দিষ্ট পৰিৱৰ্তনৰ দ্বাৰা সমাপ্ৰয়ণ সহগৰ মান প্ৰভাৱান্বিত হয়।

$$1+2+2=5$$

Define regression coefficient. Show that the geometric mean of two regression coefficients become equal to the correlation coefficient. Show that the regression coefficients are affected due to change of scale.

অথবা / Or

(b) এটা বাৰংবাৰতা বন্টনৰ পৰা তলত দিয়া ফলাফলসমূহ পোৱা গ'ল :

A frequency distribution gives the following results :

(i) মধ্যমা = 17.4

Median = 17.4

(ii) বহুলক = 15.5

Mode = 15.5

(iii) পীয়েবচনৰ বৈষম্যতাৰ জোখ = 0.35

Pearson's coefficient of skewness
= 0.35

বিচৰণ গুণাংক নিৰ্ণয় কৰা।

5

Calculate the coefficient of variation.

★★★