22E—STAT

# 2022

# STATISTICS

*Full Marks* : 100
*Pass Marks* : 30

*Time* : 3 hours

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

**ALLOTMENT OF MARKS**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Q. No. **1** carries *1* mark each | : | 1×12 = | 12 |
| Q. Nos. **2–17** carry *3* marks each | : | 3×16 = | 48 |
| Q. Nos. **18–25** carry *5* marks each | : | 5×8 = | 40 |
| | | Total = | 100 |

**1.** Answer as directed : 1×12=12

নিৰ্দেশানুযায়ী উত্তৰ দিয়া :

*(a)* What is the difference between $\{\phi\}$ and $\phi$?

$\{\phi\}$ আৰু $\phi$-ৰ মাজত পাৰ্থক্য কি?

*(b)* Find the sum :

যোগফল উলিওৱা :

$$1+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{8}+\cdots$$

*(c)* Mention one use of vital statistics.

জৈৱ পৰিসংখ্যাৰ এটা ব্যৱহাৰ উল্লেখ কৰা।

*(d)* Fisher's index number is the _____ of Laspeyres' and Paasche's indices.

( Fill in the blank )

ফিচাৰৰ সূচকাংক হ'ল লাচপেয়াৰ্চ আৰু পাচে সূচকাংকৰ _____।

( খালী ঠাই পূৰ কৰা )

*(e)* What do you mean by census?

লোকপিয়ল বুলিলে কি বুজা?

*(f)* Extreme values have no effect on median.

( Write True or False )

মধ্যমাৰ ওপৰত চৰম মানৰ কোনো প্ৰভাৱ নপৰে।

( শুদ্ধ নে অশুদ্ধ লিখা )

(g) Define arithmetic mean for grouped data.

সমূহিত তথ্যৰ বাবে 'সমান্তৰ মাধ্য'ৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(h) Variance is always non-negative.

( Write True or False )

প্ৰসৰণ সদায়ে অঋণাত্মক।

( শুদ্ধ নে অশুদ্ধ লিখা )

(i) For a distribution, if mean > median > mode, then it is said to be _____ skewed.

( Fill in the blank )

কোনো এটা বণ্টনৰ যদি মাধ্য > মধ্যমা > বহুলক হয়, তেন্তে ইয়াক _____ প্ৰতিসম বুলি কোৱা হয়।

( খালী ঠাই পূৰ কৰা )

(j) Who introduced the term 'demography'?

'জনসংখ্যা বিজ্ঞান' নামটো কোনে সূচনা কৰিছিল?

(k) What is the total number of terms in the binomial expansion of $(a+x)^{2n}$?

$(a+x)^{2n}$ৰ দ্বিপদ প্ৰসাৰণত মুঠ কিমান পদ আছে?

(l) If (যদি) $f(x)=x^2$, then (তেন্তে)

$$\int_{-\pi/2}^{\pi/2} f(x)\,dx = ?$$

2. What do you mean by bivariate data? Derive the relationship between correlation coefficient and regression coefficient. 1+2=3

দ্বিচৰ তথ্য বুলিলে কি বুজা? সমাশ্ৰয়ণ গুণাংক আৰু সহসম্বন্ধ গুণাংকৰ মাজৰ সম্পৰ্কটো উলিওৱা।

3. For a distribution, Karl Pearson's coefficient of skewness is 0·32, standard deviation is 6·5 and mean is 29·6. Find mode and median. 3

এটা বণ্টনৰ কাৰ্ল পিয়াৰ্চনৰ বৈষম্য গুণাংক 0·32, প্ৰামাণিক বিচলন 6·5 আৰু মাধ্য 29·6. বহুলক আৰু মধ্যমা উলিওৱা।

*Or* / অথবা

Write a note on kurtosis of frequency distribution. 3

বাৰংবাৰতা বণ্টনৰ ককুদ বক্ৰতাৰ ওপৰত এটি টোকা লিখা।

4. Distinguish between measures of central tendency and measures of dispersion. 3

কেন্দ্ৰীয় প্ৰবৃত্তিৰ মাপ আৰু প্ৰসাৰৰ মাপৰ মাজত পাৰ্থক্য লিখা।

*Or* / অথবা

Write the characteristics of ideal average. 3

'আদৰ্শ গড়'ৰ বৈশিষ্ট্য লিখা।

5. Prove that the sum of the squares of deviation of the values of the variable about mean is the least. 3

প্ৰমাণ কৰা যে চলকৰ মানবোৰৰ বিচলনৰ বৰ্গৰ সমষ্টি মাধ্যৰ পৰা আটাইতকৈ ক্ষুদ্ৰতম।

**6.** Write a short note on ogive. 3

অগিভৰ ওপৰত এটি চমু টোকা লিখা।

*Or* / অথবা

Write a short note on histogram. 3

হিষ্ট'গ্ৰাম বা আয়তচিত্ৰৰ ওপৰত এটি চমু টোকা লিখা।

**7.** Distinguish between time series data and spatial data. 3

'কালশ্ৰেণী তথ্য' আৰু 'স্থানিক তথ্য'ৰ মাজত পাৰ্থক্য লিখা।

**8.** Mention limitations of index numbers. 3

সূচকাংকৰ সীমাবদ্ধতা উল্লেখ কৰা।

**9.** Define Net Reproduction Rate (NRR). Interpret the results for NRR $< 1$, $>1$ and $=1$. 1+2=3

প্ৰকৃত প্ৰজননৰ হাৰ (NRR)ৰ সংজ্ঞা দিয়া। NRR $< 1$, $>1$ আৰু $=1$ হোৱাৰ ফলাফলটো ব্যাখ্যা কৰা।

**10.** From the following data, calculate crude death rate. 3

তলৰ তথ্যৰ পৰা অশোধিত মৃত্যু হাৰ নিৰ্ণয় কৰা :

| *Age group* (in years)<br>বয়সৰ অন্তৰ (বছৰত) | 0–10 | 10–30 | 30–50 | 50–70 | > 70 |
|---|---|---|---|---|---|
| *Population*<br>জনসংখ্যা | 15000 | 21000 | 53000 | 35000 | 4000 |
| *Deaths*<br>মৃত্যু | 1000 | 250 | 40 | 80 | 2000 |



[ *Contd.*

**11.** State the difference between seasonal variation and cyclical variation in a time series. 3

কালশ্ৰেণীৰ ঋতুনিষ্ঠ আৰু চক্ৰীয় প্ৰৱণতাৰ পাৰ্থক্যসমূহ লিখা।

*Or / অথবা*

Define time series. What are its components? 1+2=3

কালশ্ৰেণীৰ সংজ্ঞা দিয়া। ইয়াৰ উপাংশকেইটা কি কি?

**12.** If (যদি) $x = 2 + 2^{2/3} + 2^{1/3}$, show that (দেখুওৱা যে)

$$x^3 - 6x^2 + 6x - 2 = 0$$ 3

*Or / অথবা*

If $p$, $q$ and $r$ be the sums of $n$-terms of three arithmetic progressions (APs) each having first-term 1 and common differences as 1, 2, and 3 respectively, then prove that

$$p + r = 2q$$ 3

প্ৰথম পদটো 1 হোৱা তিনিটা সমান্তৰ প্ৰগতিৰ $n$-তম পদলৈ যোগফল ক্ৰমে $p$, $q$ আৰু $r$ আৰু যদি সিহঁতৰ সাধাৰণ অন্তৰ যথাক্ৰমে 1, 2 আৰু 3 হয়, তেন্তে প্ৰমাণ কৰা যে

$$p + r = 2q$$

**13.** Write the addition principle of counting. In how many ways can the letters of the word 'STUDENT' be arranged such that vowels remain together. 1+2=3

গণনাৰ যোগাত্মক নীতিটো লিখা। 'STUDENT' শব্দটোৰ আখৰকেইটা কেই প্ৰকাৰে সজাব পাৰি যদিহে স্বৰবৰ্ণকেইটা একেলগে থাকে।

14. Find the coefficient of $x^5$ in the expansion of

$$\left(x - \frac{1}{ax}\right)^{11}$$ 3

$\left(x - \frac{1}{ax}\right)^{11}$ -ৰ প্ৰসাৰণত $x^5$-ৰ সহগ নিৰ্ণয় কৰা।

*Or* / অথবা

Show that $2 < e < 3$, where $e$ is the mathematical constant. 3

দেখুওৱা যে $2 < e < 3$, য'ত $e$ হৈছে গাণিতিক ধ্ৰুৱক।

15. Find $\frac{dy}{dx}$ : 1½+1½=3

উলিওৱা $\frac{dy}{dx}$ :

(a) $x = \log t, \quad y = e^t$

(b) $y = xe^{ax}$

16. Integrate (any *one*) : 3

অনুকলন কৰা (যি কোনো এটা) :

(a) $\int \frac{x}{x^2 - 4} dx$

(b) $\int \frac{e^{\log x}}{x} dx$

**17.** Evaluate (any *one*) : 3

নিৰ্ণয় কৰা (যি কোনো এটা) :

(a) $\int_0^1 x^2(1-x)dx$

(b) $\int_0^\infty x^2 e^{-ax} dx$

**18.** Find the correlation coefficient between $X$ and $Y$ from the following data : 5

তলৰ তথ্যৰ পৰা $X$ আৰু $Y$ ৰ মাজৰ সহসম্বন্ধ গুণাংক নিৰ্ণয় কৰা :

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $X$ | 2 | 4 | 5 | 6 | 8 | 11 |
| $Y$ | 18 | 12 | 10 | 8 | 7 | 2 |

*Or* / অথবা

The equations of two lines of regression are as follows :

সমাশ্রয়ণ ৰেখাদুডালৰ সমীকৰণ হ'ল :

$$8X - 10Y + 66 = 0$$
$$40X - 18Y = 214$$

Find the correlation coefficient between $X$ and $Y$. 5

$X$ আৰু $Y$ ৰ মাজত সহসম্বন্ধ গুণাংক নিৰ্ণয় কৰা ।

**19.** Write merits and demerits of quartile deviation. 5

চতুৰ্থক বিচলনৰ গুণ আৰু দোষসমূহ লিখা ।

*Or* / অথবা

Write merits and demerits of standard deviation. 5

প্ৰামাণিক বিচলন (SD)ৰ গুণ আৰু দোষসমূহ লিখা ।

**20.** Find coefficient of variation from the following distribution : 5

তলৰ বণ্টনটোৰ পৰা বিচৰণ গুণাংক নিৰ্ণয় কৰা :

| *X* | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---|---|---|---|---|---|
| *Y* | 3 | 12 | 18 | 12 | 5 |

*Or* / অথবা

Calculate coefficient of variation from the following data : 5

তলৰ তথ্যৰ পৰা বিচৰণ গুণাংক নিৰ্ণয় কৰা :

| *Marks* নম্বৰ | *No. of Students* ছাত্ৰৰ সংখ্যা |
|---|---|
| 0–20 | 8 |
| 20–40 | 20 |
| 40–60 | 50 |
| 60–80 | 70 |
| 80–100 | 80 |

**21.** Find mean, median and mode of the following distribution : 5

তলত দিয়া বণ্টনটোৰ গড়, মধ্যমা আৰু বহুলক নিৰ্ণয় কৰা :

| *Class Interval* শ্ৰেণী অন্তৰাল | *Frequency* বাৰংবাৰতা |
|---|---|
| 0–8 | 8 |
| 8–16 | 7 |
| 16–24 | 16 |
| 24–32 | 24 |
| 32–40 | 15 |
| 40–48 | 7 |

*Or* / অথবা

Find $Q_1$, $D_4$ and $P_{50}$ from the following data : 5

তলৰ তথ্যৰ পৰা $Q_1$, $D_4$ আৰু $P_{50}$ নিৰ্ণয় কৰা :

| *Class* শ্ৰেণী | 5–10 | 10–15 | 15–20 | 20–25 | 25–30 | 30–35 | 35–40 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Frequency* বাৰংবাৰতা | 10 | 15 | 25 | 40 | 35 | 20 | 5 |

22. What is the use of Cost of Living Index Number (CLIN)? Mention the methods of construction of CLIN. 1+4=5

জীৱন নিৰ্বাহ ব্যয় সূচকাংক (CLIN) কিয় লাগে? CLIN গঠনৰ পদ্ধতিসমূহ উল্লেখ কৰা।

*Or* / অথবা

Calculate *(a)* Laspeyres' Price Index and *(b)* Laspeyres' Quantity Index from the given data, taking 2021 as base year : 5

2021 চনক ভিত্তি বৰ্ষ হিচাপে লৈ তলৰ তথ্যৰ পৰা *(a)* লাচপেয়াৰচৰ মূল্য সূচকাংক আৰু *(b)* লাচপেয়াৰচৰ পৰিমাণ সূচকাংক নিৰ্ণয় কৰা :

| *Commodity* সামগ্ৰী | *2021* | | *2023* | |
|---|---|---|---|---|
| | *Price* মূল্য | *Quantity* পৰিমাণ | *Price* মূল্য | *Quantity* পৰিমাণ |
| *A* | 4 | 10 | 5 | 12 |
| *B* | 6 | 8 | 7 | 10 |
| *C* | 10 | 5 | 12 | 4 |
| *D* | 3 | 12 | 4 | 15 |
| *E* | 5 | 7 | 5 | 8 |

23. Explain briefly 'general fertility rate' and 'total fertility rate'. 5

'সাধাৰণ উৰ্বৰতা হাৰ' আৰু 'মুঠ উৰ্বৰতা হাৰ' চমুকৈ বৰ্ণনা কৰা।

*Or / অথবা*

Find from the following data : 2+3=5

তলৰ তথ্যৰ পৰা নিৰ্ণয় কৰা :

*(a)* Crude Death Rate

অশোধিত মৃত্যু হাৰ

*(b)* Standardised Death Rate for the population *A*

*A* জনসংখ্যাৰ কাৰণে প্ৰামাণিকৃত মৃত্যু হাৰ

| *Age Group* বয়স | *Standard Population* প্ৰামাণিক জনসংখ্যা | | *Population A* জনসংখ্যা *A* | |
|---|---|---|---|---|
| | *Population* জনসংখ্যা | *Specific Death Rate* নিৰ্দিষ্ট মৃত্যু হাৰ | *Population* জনসংখ্যা | *Specific Death Rate* নিৰ্দিষ্ট মৃত্যু হাৰ |
| 0–5 | 8 | 50 | 7 | 48 |
| 5–15 | 10 | 15 | 12 | 14 |
| 15–50 | 27 | 10 | 25 | 9 |
| > 50 | 5 | 60 | 4 | 59 |

**24.** Fit a straight line trend to the following data and estimate sales for the year 2022 : 5

তলৰ তথ্যৰ পৰা সৰলৰৈখিক প্ৰৱণতা নিৰ্ণয় কৰা আৰু 2022 বৰ্ষৰ বিক্ৰী আকলন কৰা :

| *Year* বছৰ | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Sales* বিক্ৰী | 12 | 13 | 13 | 16 | 19 | 23 | 21 | 23 |

*Or* / অথবা

Write the merits and demerits of least square method. 5

ন্যূনতম বৰ্গ পদ্ধতিৰ গুণ আৰু দোষসমূহ লিখা।

**25.** Find : $2\frac{1}{2}+2\frac{1}{2}=5$

উলিওৱা :

(a) $\lim_{x\to1}\frac{x-1}{\sqrt{x}-1}$

(b) $\lim_{x\to0}\frac{2-\sqrt{4-x^2}}{x^2}$

*Or* / অথবা

If $f(x)=|x|\,\forall x\in\mathbb{R}$, then check whether the function $f$ is continuous at $x=0$. 5

যদি $f(x)=|x|\,\forall x\in\mathbb{R}$, তেন্তে $f$ ফলনটো $x=0$ বিন্দুত অবিচ্ছিন্ন হ'বনে নহয় পৰীক্ষা কৰা।

★★★