2022

ECONOMICS

(Honours)

Paper : ECO–HC–3036

(Statistical Methods for Economics)

Full Marks : 80

Time : 3 hours

The figures in the margin indicate full marks for the questions

Answer either *in English* or *in Assamese*

1. Answer any *ten* of the following as directed : $1\times10=10$

তলত দিয়াবোৰৰ যি কোনো দশটাৰ নিৰ্দেশ অনুসৰি উত্তৰ লিখা :

(a) State whether σ (sigma) is a population parameter or statistic.

σ (sigma) সমষ্টিগত প্ৰাচল নে প্ৰতিদৰ্শজ ব্যক্ত কৰা।

(b) What is coefficient of variation?

প্ৰসৰণৰ সহগ কি ?

(c) Define equally likely cases.

সমসম্ভাৱনা ঘটনাৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(d) If A and B are two independent events, $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$.

(Write True or False)

যদি A আৰু B দুটা স্বতন্ত্ৰ ঘটনা হয়, তেনেহ'লে $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$.

(শুদ্ধ নে অশুদ্ধ লিখা)

(e) What is meant by probability distribution of a random variable?

যাদৃচ্ছিক চলক সম্ভাৱিতা বণ্টন বুলিলে কি বুজায় ?

(f) What is the difference between the variances of Binomial distribution and Poisson distribution?

দ্বিপদ আৰু পয়চঁ বণ্টনৰ প্ৰসৰণৰ পাৰ্থক্য কি ?

(g) What is marginal probability distribution?

প্ৰান্তিক সম্ভাৱিতা বণ্টন কি ?

(h) Define purposive sampling.

উদ্দেশ্যমূলক প্ৰতিচয়নৰ সংজ্ঞা দিয়া ।

(i) Mention two methods of random sampling.

যাদৃচ্ছিক প্ৰতিচয়নৰ দুটা পদ্ধতি উল্লেখ কৰা ।

(j) If $r = 0 \cdot 9$, interpret the result.

যদি $r = 0 \cdot 9$ হয়, ইয়াৰ দ্বাৰা কি বুজায় ?

(k) What is the relation between mean, median and mode?

গড়, মধ্যমা আৰু বহুলকৰ সম্পৰ্ক কি ?

(l) Define conditional probability.

চৰ্তসাপেক্ষ সম্ভাৱিতাৰ সংজ্ঞা লিখা ।

(m) $E(X) = \frac{\sum fx}{N}$

(Write True or False)

$E(X) = \frac{\sum fx}{N}$

(শুদ্ধ নে অশুদ্ধ লিখা)

(n) Write the probability distribution function of Poisson distribution.

পয়চঁ বণ্টনৰ সম্ভাৱিতা বণ্টন ফলনটো লিখা ।

(o) If two values of a variable in a series are equal, how is the rank determined?

যদি এটা শ্ৰেণীৰ চলকৰ দুটা মান একে হয় তেনেহ'লে ইয়াৰ ক্ৰম কেনেদৰে নিৰ্ধাৰণ কৰা হয় ?

(p) What is scatter diagram?

প্ৰকীৰ্ণ চিত্ৰ কি ?

(q) Define covariance.

সহপ্ৰসৰণৰ সংজ্ঞা দিয়া ।

(r) Show that $E(c) = c$, where c is a constant.

দেখুওৱা যে $E(c) = c$, য'ত c হ'ল এটা ধ্রুৱক।

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

তলৰ যি কোনো পাঁচটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

(a) Distinguish between arithmetic mean and harmonic mean.

গাণিতিক গড় আৰু হৰাত্মক গড়ৰ মাজত পাৰ্থক্য কি?

(b) If the values of a variable of a series are multiplied by a constant, what will happen to standard deviation?

যদি এটা চলকৰ মানবোৰ এটা স্থিৰ সংখ্যাৰে পূৰণ কৰা যায়, মানক বিচলন কেনেদৰে প্ৰভাৱিত হয়?

(c) Under what conditions binomial distribution tends to Poisson distribution?

কোনবিলাক চৰ্তৰ আধাৰত দ্বিপদ বণ্টন পয়চঁ বণ্টনলৈ ৰূপান্তৰিত হয়?

(d) A card is drawn from a pack of well suffled pack of cards. What is the probability that it is either a king or a spade?

এটা তাচৰ পেকেটৰ পৰা যদি এখন তাচপাত টনা যায়, তেনেহ'লে ই ৰজা নাইবা কলাপান হোৱাৰ সম্ভাৱিতা কিমান?

(e) Write two demerits of systematic sampling.

পদ্ধতিগত প্ৰতিচয়নৰ দুটা অসুবিধা লিখা।

(f) Distinguish between linear and non-linear correlation.

ৰৈখিক আৰু বক্ৰ সহসম্বন্ধৰ মাজত পাৰ্থক্য লিখা।

(g) If the first quartile $(Q_1) = 30$ and third quartile $(Q_3) = 35$, find coefficient of quartile deviation.

যদি প্ৰথম চতুৰ্থাংশ $(Q_1) = 30$ আৰু তৃতীয় চতুৰ্থাংশ $(Q_3) = 35$ হয়, তেনেহ'লে চতুৰ্থাংশৰ সহগ উলিওৱা।

(h) Write two properties of Poisson distribution.

পয়চঁ বণ্টনৰ দুটা ধৰ্ম লিখা।

(i) Mention two variables whose correlation coefficient is zero.

এনে দুটা চলক উল্লেখ কৰা যাৰ সহসম্বন্ধৰ সহগ শূন্যৰ সমান।

(j) What is moment?

ঘূৰ্ণক কি?

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

তলৰ যি কোনো চাৰিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

(a) Show that standard deviation is independent of change of origin but not of scale. 5

দেখুওৱা যে মানক বিচলন মূল পৰিৱৰ্তনৰ পৰা স্বতন্ত্ৰ কিন্তু স্কেল পৰিৱৰ্তনৰ পৰা স্বতন্ত্ৰ নহয়।

(b) There are 3 economists, 4 engineers and 2 statisticians. If 3 persons are chosen at random for formation of a committee. What is the probability that in the committee there will be

(i) one from each profession;

(ii) 2 economists and 1 statistician;

(iii) all engineers? 2+2+1=5

3 জন অৰ্থনীতিবিদ, 4 জন অভিযন্তা আৰু 2 জন পৰিসংখ্যাবিদৰ পৰা 3 জন লৈ এটা সমিতি গঠন কৰা হ'ল। সমিতিত—

(i) প্ৰত্যেক পেশাৰ পৰা এজন থকাৰ সম্ভাৱিতা কিমান?

(ii) 2 জন অৰ্থনীতিবিদ আৰু এজন পৰিসংখ্যাবিদ থকাৰ সম্ভাৱিতা কিমান?

(iii) 3 জনেই অভিযন্তা হোৱাৰ সম্ভাৱিতা কিমান?

(c) Prove that

$$E(aX \pm bY) = aE(X) \pm bE(Y)$$ 5

প্ৰমাণ কৰা যে, $E(aX \pm bY) = aE(X) \pm bE(Y)$.

(d) What is skewness? Determine Karl Pearson's skewness from the following : 5

Size :	1	2	3	4	5
Frequency :	12	8	20	7	13

তীৰ্যকতা কি? ওপৰৰ তালিকাখনৰ পৰা কাৰ্ল পিয়েৰ্চনৰ তীৰ্যকতা উলিওৱা।

(e) Describe briefly different steps involved in sample survey. 5

প্ৰতিদৰ্শ সমীক্ষাৰ সৈতে জড়িত বিভিন্ন পৰ্যায়সমূহ চমুকৈ বৰ্ণনা কৰা।

(f) In a 5-match one-day international series involving India, two veteran batsmen made the following scores : 5

ভাৰত অংশ লোৱা এদিনীয়া আন্তঃৰাষ্ট্ৰীয় শৃংখলাৰ ৫ খন খেলত দুই দক্ষ বেটচ্‌মেনে সংগ্ৰহ কৰা ৰানবোৰ তলত দিয়া ধৰণৰ :

Player *খেলুৱৈ*	*Score* *ৰান*				
	1st ODI	*2nd ODI*	*3rd ODI*	*4th ODI*	*5th ODI*
A :	65	120	15	95	25
B :	46	69	80	65	45

Identify the better batsman and more consistent batsman in the series.

শৃংখলাটোত কোনজন বেটচ্‌মেন বেছি ভাল আৰু কোনজন বেটচ্‌মেন স্থিৰ চিনাক্ত কৰা।

(g) Income of a group of 10000 persons were found to be normally distributed with mean ₹ 520 and standard deviation is ₹ 60. Find—

(i) the number of persons having income between ₹ 400 and ₹ 550;

(ii) the lowest income of richest 500.

For a standard normal variate z, the area under the curve between $z = 0$ and $z = 0 \cdot 5$ is $0 \cdot 1915$, the area between $z = 0$ and $z = 1 \cdot 645$ is $0 \cdot 4500$ and the area between $t = 0$ and $t = 2$ is $0 \cdot 47725$. 5

10000 মানুহৰ আয় বিতৰণ সাধাৰণ বিতৰণৰ আধাৰত কৰোঁতে গড় 520 টকা আৰু মানক বিচলন 60 টকা পোৱা যায়।

(i) কিমান সংখ্যক মানুহৰ আয় 400 টকা আৰু 550 টকাৰ মাজত থাকে?

(ii) সৰ্বাধিক আয় থকা 500 জনৰ ভিতৰত আটাইতকৈ কম আয় কিমান জনৰ?

$P(0 \le z \le 0 \cdot 5) = 0 \cdot 1915$,
$P(0 \le z \le 1 \cdot 645) = 0 \cdot 4500$ আৰু
$P(0 \le z \le 2) = 0 \cdot 47725$.

4. Answer any *four* of the following questions : 10×4=40

তলৰ যি কোনো চাৰিটা প্ৰশ্নৰ উত্তৰ লিখা :

(a) Why is arithmetic mean known as ideal average? State and prove the properties of arithmetic mean. 2+8=10

গাণিতিক গড়ক কিয় আদৰ্শ গড় বুলি কোৱা হয়? গাণিতিক গড়ৰ বৈশিষ্ট্যসমূহ ব্যক্ত আৰু প্ৰমাণ কৰা।

(b) Show that $AM \ge GM \ge HM$. Calculate mean and standard deviation from the following table : 6+4=10

দেখুওৱা যে $AM \ge GM \ge HM$. তলৰ তালিকাৰ পৰা গড় আৰু মানক বিচলন উলিওৱা :

CI *শ্ৰেণী অন্তৰাল*	:	0–9	10–19	20–29	30–39
Frequency *বাৰংবাৰতা*	:	25	39	23	14

(c) State and prove addition theorem of probability when the cases are mutually exclusive. From a bag containing 4 white and 6 red balls, 3 balls are drawn at random.

(i) Find the expected number of white balls drawn.

(ii) Find the expectation of drawing at least 1 red ball. 4+3+3=10

সম্ভাৱিতাৰ যোগৰ তত্ত্বটো ব্যক্ত আৰু প্ৰমাণ কৰা যদি ঘটনা দুটা পাৰস্পৰিক বহিৰ্ভূত হয়। এটা বেগত 4টা বগা আৰু 6টা ৰঙা বল আছে। 3টা বল উঠোৱা হ'ল।

(i) বগা বল পোৱাৰ গাণিতিক প্ৰত্যাশা উলিওৱা।

(ii) কমপক্ষেও 1টা ৰঙা বল পোৱাৰ গাণিতিক প্ৰত্যাশা উলিওৱা।

(d) Derive the mean and variance of binomial distribution. On an average 2% of population in an area suffer from TB. What is the probability that out of 5 persons chosen at random from this area, at least 2 persons suffer from TB? 6+4=10

দ্বিপদ বিতৰণৰ গড় আৰু প্ৰসৰণ উলিওৱা। এখন ঠাইত গড় হিচাপে 2% মানুহৰ যক্ষ্মা হয়। সেই ঠাইখনৰ পৰা যদি 5 জন মানুহ যাদৃচ্ছিকভাৱে বাছি লোৱা হয়, তেনেহ'লে কমপক্ষেও 2 জন মানুহৰ যক্ষ্মা হোৱাৰ সম্ভাৱিতা কিমান?

(e) Distinguish between sampling error and non-sampling error. "Sample survey is advantageous than complete enumeration." Explain. 5+5=10

প্ৰতিচয়ন ক্ৰুটি আৰু অপ্ৰতিচয়ন ক্ৰুটিৰ মাজত পাৰ্থক্য লিখা। "প্ৰতিদৰ্শ সমীক্ষা সম্পূৰ্ণ গণনাতকৈ অধিক সুবিধাজনক।" ব্যাখ্যা কৰা।

(Continued)

(f) Write short notes on stratified sampling and purposive sampling. 5+5=10

স্তৰীকৃত প্ৰতিচয়ন আৰু উদ্দেশ্যমূলক প্ৰতিচয়নৰ ওপৰত চমু টোকা লিখা।

(g) What are the underlying assumptions of Karl Pearson's correlation coefficient? Find Karl Pearson's correlation coefficient from the following :

কাৰ্ল পিয়েৰ্চনৰ সহসম্বন্ধ সহগৰ অন্তৰ্নিহিত অভিধাৰণাসমূহ লিখা। তলৰ তালিকাৰ পৰা কাৰ্ল পিয়েৰ্চনৰ সহসম্বন্ধৰ সহগ উলিওৱা :

Age of husband স্বামীৰ বয়স	:	23	30	35	28	41	45	53
Age of wife স্ত্ৰীৰ বয়স	:	21	23	28	27	35	34	43

Interpret the result. 10

ফলাফল ব্যাখ্যা কৰা।

(h) State and prove the properties of correlation coefficient. 10

সহসম্বন্ধৰ সহগৰ বৈশিষ্ট্যবোৰ ব্যক্ত আৰু প্ৰমাণ কৰা।

(i) Explain the main properties of normal distribution. 10

সাধাৰণ বণ্টনৰ মুখ্য বৈশিষ্ট্যসমূহ আলোচনা কৰা।

(j) Show that in Poisson distribution, mean is equal to variance. 10

প্ৰমাণ কৰা যে পয়চঁ বণ্টনৰ গড় আৰু প্ৰসৰণ সমান হয়।

★★★