

2 0 1 6

STATISTICS

( General )

( Probability and Distribution )

Full Marks : 60

Time : 3 hours

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

*Answer either in English or in Assamese*

1. Answer the following as directed : 1×7=7

তলৰ প্রশ্নবোৰৰ নিৰ্দেশানুসাৰে উত্তৰ দিয়া :

(a) If A is a certain event, then

$$P(A) = ?$$

যদি A এটা নিশ্চিত ঘটনা হয়, তেন্তে

$$P(A) = ?$$

(b) Define mutually exclusive events.

পৰস্পৰান্তৰ ঘটনাৰ সংজ্ঞা দিয়া।

(c) Under what condition

কি চৰ্ত সাপেক্ষে

$$P(A/B) = P(A) ?$$

( 2 )

(d) When  $p = q$ , binomial distribution will be \_\_\_\_.

( Fill in the blank )

যেতিয়া  $p = q$ , দ্বিপদ বণ্টন \_\_\_\_ হয়।

( খালী ঠাই পূৰ্ণ কৰা )

(e) For Poisson distribution, mean = standard deviation.

( Write True or False )

পয়চ বণ্টনৰ বাবে, গড় = প্রামাণিক বিচলন।

( সত্য বা অসত্য লিখা )

(f) If  $X$  and  $Y$  are two independent random variables, then

covariance  $(X, Y) = ?$

যদি  $X$  আৰু  $Y$  দুটা স্বতন্ত্ৰ যাদৃচ্ছিক চলক হয়, তেন্তে

covariance  $(X, Y) = ?$

(g) Under what conditions binomial distribution tends to normal distribution?

কি চৰ্ত সাপেক্ষে দ্বিপদ বণ্টন প্রসামান্য বণ্টনৰ কাষ চাপে?

( 3 )

2. Answer the following questions :

2×4=8

তলৰ প্রশ্নবোৰৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) Give the mathematical definition of probability.

সম্ভাৱিতাৰ গাণিতিক সংজ্ঞা দিয়া।

(b) Prove that

$$E(X^2) \geq (E(X))^2$$

where  $X$  is a random variable.

প্রমাণ কৰা যে

$$E(X^2) \geq (E(X))^2$$

য'ত  $X$  এটা যাদৃচ্ছিক চলক।

(c) State any two characteristics of Poisson distribution.

পয়চ বণ্টনৰ যি কোনো দুটা ধৰ্ম উল্লেখ কৰা।

(d) State Chebyshev's lemma.

চেৰাইচেফ প্রমেয়িকা উল্লেখ কৰা।

3. Answer any three questions :

5×3=15

যি কোনো তিনিটা প্রশ্নৰ উত্তৰ দিয়া :

(a) For any two events  $A$  and  $B$ , prove that

$A$  আৰু  $B$  দুটা যি কোনো ঘটনাৰ বাবে, প্রমাণ কৰা যে

$$P(AB) \leq P(A) \leq P(A+B) \leq P(A) + P(B)$$

- (b) State and prove addition theorem of mathematical expectation.

গাণিতিক প্রত্যাশাৰ যোগৰ উপপাদ্য উল্লেখ কৰি প্রমাণ কৰা।

- (c) Establish the relationship between  $\mu_r$  and  $\mu'_r$ . Also find  $\mu_4$  in terms of raw moments.

$\mu_r$  আৰু  $\mu'_r$  মাজত সম্পৰ্ক উপস্থাপন কৰা।  $\mu_4$ ৰ মান স্বেচ্ছা ঘূৰ্ণকৰ সহায়ত নিৰ্ণয় কৰা।

- (d) Define Bernoulli's trials and derive binomial distribution.

বাৰনুলি অভিপ্রয়োগৰ সংজ্ঞা দিয়া আৰু দ্বিপদ বণ্টন নিৰ্ণয় কৰা।

- (e) Explain central limit theorem and give an example.

কেন্দ্রীকৃত সীমাৰ উপপাদ্য ব্যাখ্যা কৰা আৰু এটা উদাহৰণ দিয়া।

4. Answer any three questions :  $10 \times 3 = 30$

যি কোনো তিনিটা প্রশ্নৰ উত্তৰ দিয়া :

- (a) If  $P(A) = p_1$ ,  $P(B) = p_2$  and  $P(AB) = p_3$ , then find

যদি  $P(A) = p_1$ ,  $P(B) = p_2$  আৰু  $P(AB) = p_3$  হয়, তেন্তে উলিওৱা

(i)  $P(A+B)$

(ii)  $P(A/B)$

(iii)  $P(\bar{A}\bar{B})$

(iv)  $P(A\bar{B})$

(v)  $P(\bar{A}B)$

(vi)  $P(\bar{A}/B)$

(vii)  $P(\bar{B}/A)$

- (b) (i) State and prove Bayes' theorem of probability. 6

সম্ভাবিতাৰ বেইজ'ৰ উপপাদ্য উল্লেখ কৰি প্রমাণ কৰা।

- (ii) Explain weak law of large numbers. 4

বৃহৎ সংখ্যাৰ দুৰ্বল নিয়মৰ ব্যাখ্যা কৰা।

- (c) The distribution of a random variable  $X$  is given by :

যাদৃচ্ছিক চলক  $X$ ৰ বণ্টনটো তলত উল্লেখ কৰা হ'ল :

$X$	:	-3	-2	-1	0	1	2	3
$P(X = x)$	:	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$C$	0	$2C$	$2C$	$\frac{1}{8}$

( 6 )

Find (উলিওৱা)

(i)  $C$

(ii)  $E(X)$

(iii)  $V(X)$

(iv)  $E(2X + 5)$

(v)  $V(2X + 5)$

(vi)  $P(X \leq -2)$

(vii)  $P(X \geq 2)$

(d) (i) For a binomial distribution, mean = 10 and variance = 8. Find  $n$ ,  $p$ ,  $q$  and  $P(0 < X < 2)$ ,  $P(0 < X < 1)$ . 5

এটা দ্বিপদ বণ্টনৰ বাবে গড় = 10 আৰু প্ৰসৰণ = 8 হলে,  $n$ ,  $p$ ,  $q$  আৰু  $P(0 < X < 2)$ ,  $P(0 < X < 1)$ ৰ মান উলিওৱা।

(ii) Under what conditions binomial distribution tends to Poisson distribution? Find the variance of Poisson distribution. 5

কি চৰ্ত সাপেক্ষে দ্বিপদ বণ্টন, পয়চ বণ্টনৰ কাষ চাপে? পয়চ বণ্টনৰ প্ৰসৰণ উলিওৱা।

( 7 )

(e) (i) Write the probability density function of normal distribution and state its characteristics. 2+4=6

প্ৰসামান্য বণ্টনৰ সম্ভাৱিতাৰ ঘনত্ব ফলন লিখা আৰু ইয়াৰ লক্ষণসমূহ উল্লেখ কৰা।

(ii) If  $X \sim N(\mu = 30, \sigma = 2)$ ,  
 $Y \sim N(\mu = 50, \sigma = 5)$   
then find the distribution of  
 $U = X + 2Y$  and  $V = 2X + 5Y$  where  $X$   
and  $Y$  are independent variables. 2+2=4

যদি  $X \sim N(\mu = 30, \sigma = 2)$ ,  
 $Y \sim N(\mu = 50, \sigma = 5)$

তেন্তে  $U = X + 2Y$  আৰু  $V = 2X + 5Y$   
বণ্টনটো নিৰ্ণয় কৰা য'ত  $X$  আৰু  $Y$  দুটা স্বতন্ত্ৰ  
চলক।

\*\*\*