

## Paper II — MATHEMATICAL EXPECTATION AND PROBABILITY DISTRIBUTIONS

Time : Three hours

Maximum : 75 marks

## SECTION A — (5 × 5 = 25 marks)

Answer any FIVE of the following.

1. Define mathematical expectation of a random variable. Derive covariance in terms of expectations.  
యాదృచ్ఛిక చలరాశి యొక్క గణితము అశంకితాన్ని నిర్వచించుము. అంచనాలపరంగా కోవేరియన్సును ఉత్పన్నం చేయండి.
2. If X and Y are random variables, then prove that  $E(xy) = E(x)E(y)$ : provided all expectations exist.  
X, Y లు రెండు యాదృచ్ఛిక చలరాశులయిన,  $E(xy) = E(x)E(y)$ : అన్ని అంచనాలను ఉనికిలో ఉన్నట్లు నిరూపించండి.
3. Obtain CGF of normal distribution.  
సామాన్య విభజనము యొక్క క్యుములేంట్ ఉత్పాదక ప్రమేయమును ఉత్పన్నము చేయుము.
4. Define Binomial distribution. Find its moment generating function.  
ద్విపద విభజనమును నిర్వచించుము. దాని యొక్క ఘాతికోత్పాదక ప్రమేయమును కనుగొనుము.
5. Find mean and variance of Poisson distribution.  
పాయిజాన్ విభజనమును యొక్క అంకమధ్యము మరియు విస్తృతిని కనుగొనుము.
6. Define geometric distribution and find its mean and variance.  
జామితీయ విభజనమును నిర్వచించుము మరియు దాని అంక మధ్యము మరియు విస్తృతిని కనుగొనుము.
7. Show that poisson distribution as a limiting case of negative binomial distribution.  
పాయిజాన్ విభజనమును, ఋణాత్మక ద్విపద విభజనము యొక్క సమాంతర రూపము అని చూపుము.
8. Define Cauchy distribution and write its properties.  
కాషీ విభజనాన్ని నిర్వచించి, దాని ధర్మాలను వ్రాయండి.

SECTION B — (5 × 10 = 50 marks)

Answer ALL the questions.

9. (a) Define mathematical expectation of a random variable. Define moment generating function and derive its properties.  
ఒక యాదృచ్ఛిక చలరాశి యొక్క గణితీయ అనుమానము నిర్వచించుము. మూలికోత్పాదక ప్రమేయమును నిర్వచించుము మరియు దాని యొక్క లక్షణాలను ఉత్పన్నము చేయండి.

Or

- (b) State and prove Cauchy-Schwartz inequality.  
కాషీ - స్కావ్జ్ అసమానతను ప్రవచించి, నిరూపించుము.
10. (a) Define negative Binomial distribution. Derive its characteristic function and hence find its mean and variance.  
ఋణాత్మక ద్విపద విభజనమును నిర్వచించుము. దీని సంచిత ప్రమేయమును ఉత్పన్నము చేసి, దాని ద్వారా ఈ విభజనపు అంకమధ్యము మరియు విస్తృతలను కనుగొనుము.

Or

- (b) Define poisson distribution. State and prove reproductive property of poisson distribution. Obtain cumulant generating function of poisson distribution.  
పాయిజన్ విభజనమును నిర్వచించుము. పాయిజన్ విభజనము యొక్క పునరుత్పాదన ధర్మాన్ని ప్రవచించి నిరూపించుము. పాయిజన్ విభజనము యొక్క క్యుములేంట్ ఉత్పాదక ప్రమేయమును రాబట్టండి.

11. (a) Define negative binomial distribution. Derive its MGF and hence find its mean and variance.  
ఋణాత్మక ద్విపద విభజనమును నిర్వచించుము. ఈ విభజనము యొక్క మూలికోత్పాదక ప్రమేయమును ఉత్పన్నము చేసి, దాని నుండి అంకమధ్యము, విస్తృతలను కనుగొనుము.

Or

- (b) Define Hyper-geometric distribution. Find its mean and variance.  
అతిరేఖోత్తర విభజనమును నిర్వచించుము. దాని యొక్క అంకమధ్యము మరియు విస్తృతలను కనుగొనుము.

12. (a) Define Rectangular distribution. Find its mean and variance. Also find its mean deviation about mean.  
ద్విపక్షుత్తర విభజనమును నిర్వచించుము. దాని యొక్క అంకమధ్యము, విస్తృతలను కనుగొనుము. మరియు దాని యొక్క అంకమధ్యము నుండి మధ్యపు విచలనమును రాబట్టుము.

Or

- (b) Define Beta distribution of 1<sup>st</sup> kind. Find its mean and variance.  
మొదటి రకపు బీటా విభజనమును నిర్వచించుము. దాని యొక్క అంకమధ్యము, విస్తృతలను కనుగొనుము.

13. (a) Define normal distribution. And show that Q.D:M.D: S:D:: 10:12:16.  
నిఢాన్య విభాజనమును నిర్వచింపుము. Q.D:M.D: S:D:: 10:12:16 అని నిరూపించుము.

Or

- (b) Derive characteristic function of Cauchy distribution.  
కాషీ విభాజనము యొక్క లాక్షణిక ప్రసేయమును ఉత్పన్నము చేయండి.

---