RAN-2503000502011103

RAN-2503000502011103

F.Y.B.Sc. (Sem. II) Examination April - 2026

ST-MJ-201-Univariate & Bivariate Probability Functions and Generating functions

(Statistics : Paper - III)

[Total Marks: 38

સૂચના : / Instructions	Seat No.:
(1) ઉપરોક્ત દર્શાવેલ વિગતો ઉત્તરવહી પર અવશ્ય લખવી. Fill up strictly the above details on your answer book. (2) નીચેના પ્રશ્નો ના ઉત્તર આપો. Answer the following questions. (3) લઘુગુણકીય કોષ્ટક અને અંકડાકીય કોષ્ટક વિનંતી થી આપવામાં આવશે. Logarithmic tables and statistical tables will be supplied on request. (4) જમણીબાજુ આપેલા અંક પ્રશ્નના પુરા અંક દર્શાવે છે. Figures given to the right indicate the marks of the question. (5) પ્રોગ્રામરહિત સાઈનટીફિક કેલક્યુલેટરનો ઉપયોગ કરી શકાશે. Non programmable scientific calculator is allowed.	Student's Signature

પ્ર. 1 નીચેના કોઈપણ આઠ પ્રશ્નો ના ઉત્તર આપો/Answer any eight of the following questions. (8)

1. યદ્દચ્છ ચલ x નું સંભાવના ઘટત્વ વિધેય $f(x) = 4x^2; 0 < x < 1$
   $= 0$, અન્યત્ર;
   હોય તો મધ્યસ્થ શોધો.
   The p.m. f. of a random variable $f(x) = 4x^2; 0 < x < 1$
   $= 0$, otherwise;
   then find median.

2. ગાણિતિક અપેક્ષાની વ્યાખ્યા આપો
   Define mathematical expectation.

3. જો યદ્દચ્છ ચલ x નો મધ્યક 2 અને વિચરણ 3 હોયતો $E(3x + 1)^2$ મેળવો.
   For r.v x if mean is 2 and variance is 3 then find $E(3x + 1)^2$.

4. યદ્દચ્છ ચલ x નુ સંભાવના ઘટત્વ વિધેય $f(x)= 2X$: $x \geq 0$ હોય. તો પ્રઘાત સર્જક વિધેય મેળવો.
   If the p.d.f. of random variable x is $f(x)=2X$: $x \geq 0$ then find moment generating function.

5. પ્રઘાતની વ્યાખ્યા આપો.
   Define moments.

6. યદ્દચ્છ ચલ x નું સંભાવના ઘટત્વ વિધેય $f(x) = kx^2, 0 < x < \infty$; હોય તો k મેળવો.
   The p. d. f. of a random variable $f(x) = kx^2, 0 < x < \infty$; then find k.

7. જો $V(x) = 5$ હોય તો $V(2x + 4)$ મેળવો.
   If $V(x) = 5$ then find $V(2x + 4)$

8. સતત ચલ માટે ચતુર્થાકો મેળવવાનું સુત્ર આપો.
Give the relation to calculate quartiles of Continuous random variable.

9. સતત યદૃચ્છ ચલનું ઉદાહરણ આપો.
Give one example of continuous random variable.

પ્ર. 2 નીચેના કોઈ પણ બે પ્રશ્નો ના ઉત્તર આપો/Answer any two of the following questions. (10)

1. સંભાવના વિતરણ વિધેયની વ્યાખ્યા આપો તેમજ તેના ગુણધર્મો જણાવો.
Define probability distribution function and give its properties.

2. અકેન્દ્રિય પ્રઘાત અને કેન્દ્રીય પ્રઘાત ની વ્યાખ્યા આપો તેમજ પ્રથમ ચાર અકેન્દ્રિય અને કેન્દ્રીય પ્રઘાત વચ્ચેના સંબંધો આપો.
Define raw moments and central moments and give relations between first four raw and central moments.

3. યદૃચ્છ ચલ x નું સંભાવના ઘટત્વ વિધેય

$$f(x) = \frac{3}{4}(2x - x^2), \ 0 \le x \le 1;$$
$$= 0, \text{ અન્યત્ર}$$

હોય તો મધ્યસ્થ અને બહુલક શોધો.
The p.d.f. of a random variable x is

$$f(x) = \frac{3}{4}(2x - x^2), \ 0 \le x \le 1;$$
$$= 0, \quad \text{otherwise}$$

Find median and mode.

પ્ર. 3 નીચેના કોઈ પણ બે પ્રશ્નો ના ઉત્તર આપો/Answer any two of the following questions. (10)

1. દ્વિચલ આવૃત્તિ વિતરણની વ્યાખ્યા આપી તેના ગુણધર્મ જણાવો. તેમજ (i) X અને Y ના સીમાવર્તી વિધેયો, (ii) X નું Y = y હોય ત્યારે શરતી વિધેય ની વ્યાખ્યા આપો.
Define bivariate distribution with its properties. Also define (i) marginal distributions of X and Y (ii) conditional distribution of X when Y = y.

2. પ્રચલિત સંકેતમાં યદૃચ્છ ચલો X અને Y માટે સાબિત કરો કે,
$V(aX - bY) = a^2V(X) + b^2V(Y) - 2cov(X, Y)$, જ્યાં a અને b અચળાંકો છે.
In usual notations for two random variables X and Y prove that
$V(aX - bY) = a^2V(X) + b^2V(Y) - 2cov(X, Y)$, Where a and b are constants.

3. જો બે યદૃચ્છ ચલો x અને y નું સંયુક્ત ઘટત્વ વિધેય

$$f(x, y) = c(2x + y); 0 < x < 1; 0 < y < 2$$
$$= 0, \text{ અન્યત્ર};$$

હોય તો (i) અચળાંક c, (ii) બંનેના શરતી સંભાવના ઘનતા વિધેયો, (iii) Var(X) મેળવો.
If X and Y are two random variables having joint density function

$$f(x, y) = c(2x + y); 0 < x < 1; 0 < y < 2$$
$$= 0, \text{ otherwhere};$$

Find: (i) constant c, (ii) both Conditional density functions, (iii) Var (X)

પ્ર. 4 નીચેના કોઈ પણ બે પ્રશ્નો ના ઉત્તર આપો/answer any two of the following questions. (10)

1. સાબિત કરો કે $\left[\frac{d^r}{dt^r}M_x(t)\right]_{t=0} = \mu'_r$

   Prove that $\left[\frac{d^r}{dt^r}M_x(t)\right]_{t=0} = \mu'_r$

2. ક્રમગુણિત પ્રઘાત સર્જક અને પ્રઘાતસર્જક વિધેયની વ્યાખ્યા આપી પ્રથમ ચાર ક્રમગુણિત પ્રઘતોને અકેન્દ્રિય પ્રઘાતોના સ્વરૂપમાં દર્શાવો.
   Define factorial moment generating function and moment generating function. Express first four factorial moments in terms of raw moments.

3. યોગઘાત સર્જક વિધેયની વ્યાખ્યા આપી તેના ગુણધર્મો જણાવો અને તેમાંથી કોઈ પણ બે સાબિત કરો.
   Define cumulant generating function Give its properties and prove any two of them.