

S.No. 2657

19USTA01

(For the candidates admitted from 2019–2020 onwards)

B.Sc DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER 2020.

First/Third Semester

Mathematics

Allied - MATHEMATICAL STATISTICS

Time : Three hours

Maximum : 75 marks

PART A — (15 × 1 = 15 marks)

Answer ALL questions.

1. Let  $X$  be a random variable. Its distribution function  $F_x(x)$  is

(a)  $p(X \leq x)$                       (b)  $p(X > x)$

(c)  $p(x < X \leq \infty)$                       (d)  $p(0 < X \leq x)$

$X$  என்ற ராண்டம் மாறியின் பரவல் சார்பு  $F_x(x)$  என்பது

(அ)  $p(X \leq x)$                       (ஆ)  $p(X > x)$

(இ)  $p(x < X \leq \infty)$                       (ஈ)  $p(0 < X \leq x)$

2. Let  $X$  be a discrete random variable with probability mass function  $p(x)$ , then

(a)  $\sum p(x) = \infty$                       (b)  $\sum p(x) = 1$

(c)  $\sum p(x) = 0$                       (d)  $\sum p(x) = \frac{1}{2}$

$X$  என்பது ஒரு தனித்த மாறி மற்றும் அதனுடைய நிகழ்தகவு திண்ம சார்பு  $p(x)$  ஆனால்

(அ)  $\sum p(x) = \infty$                       (ஆ)  $\sum p(x) = 1$

(இ)  $\sum p(x) = 0$                       (ஈ)  $\sum p(x) = \frac{1}{2}$

3. Let  $(x, y)$  be two jointly distributed random variables. The marginal density function of  $X$  is

(a)  $\int_{-\infty}^{\infty} f(x, y) dx$

(b)  $\int_{-\infty}^{\infty} f(x, y) dy$

(c)  $\iint_{-\infty}^{\infty} f(x, y) dx dy$

(d)  $\int_{-\infty}^{\infty} f(x, y) dx \bigg/ \int_{-\infty}^{\infty} f(x, y) dy$

$(x, y)$  என்பது இணைந்த பரவலைக் கொண்ட ராண்டம் மாறிகள் மற்றும்  $X$  ன் ஒரு அடர்த்தி சார்பானது

(அ)  $\int_{-\infty}^{\infty} + (x, y) dx$

(ஆ)  $\int_{-\infty}^{\infty} + (x, y) dy$

(இ)  $\iint_{-\infty}^{\infty} + (x, y) dx dy$

(ஈ)  $\int_{-\infty}^{\infty} + (x, y) dx / \int_{-\infty}^{\infty} + (x, y) dy$

4.  $V(C) = \text{—————}$ , where C is a constant

- (a)  $c$  (b)  $c^2$   
(c) 0 (d) none of these

$V(C) = \text{—————}$ , C மாறிலி

- (அ)  $c$  (ஆ)  $c^2$   
(இ) 0 (ஈ) எதுவுமில்லை

5. The mean and variance of a binomial distribution are 4, 2 respectively. Then the value of  $q$  is

- (a)  $\frac{1}{4}$  (b)  $\frac{1}{2}$   
(c)  $\frac{1}{3}$  (d) 8

ஒரு ஈருறுப்புப் பரவலின் சராசரி மற்றும் மாறுபாடுகள் முறையே 4 மற்றும் 2 ஆனால்,  $q$  மதிப்பு

- (அ)  $\frac{1}{4}$  (ஆ)  $\frac{1}{2}$   
(இ)  $\frac{1}{3}$  (ஈ) 8

6. In \_\_\_\_\_ distribution, mean and variance are equal

- (a) Poisson (b) Binomial  
(c) Normal (d) none of these

\_\_\_\_\_ பரவலில் சராசரி மற்றும் மாறுபாடு சமமாக உள்ளது

- (அ) பாய்சான் (ஆ) ஈருறுப்பு  
(இ) இயல்நிலை (ஈ) இவை எதுவுமில்லை

7. The standard normal distribution is represented by

- (a)  $N(0, 0)$  (b)  $N(0, 1)$   
(c)  $N(1, 0)$  (d)  $N(1, 1)$

தனித்த இயல்நிலைப் பரவலானது பின்வருமாறு குறிக்கப்படுகிறது

- (அ)  $N(0, 0)$  (ஆ)  $N(0, 1)$   
(இ)  $N(1, 0)$  (ஈ)  $N(1, 1)$

8. For a normal distribution, quartile deviation, mean deviation, standard deviation are in the ratio

(a)  $\frac{4}{5} : \frac{2}{3} : 1$                       (b)  $\frac{2}{3} : \frac{4}{5} : 1$

(c)  $1 : \frac{4}{5} : \frac{2}{3}$                       (d)  $\frac{1}{2} : 1 : \frac{4}{5}$

இயல்நிலைப் பரவலில் கால்மான விலக்கம், கூட்டு சராசரி விலக்கம், மற்றும் திட்ட விலக்கங்களின் விகிதமானது

(அ)  $\frac{4}{5} : \frac{2}{3} : 1$                       (ஆ)  $\frac{2}{3} : \frac{4}{5} : 1$

(இ)  $1 : \frac{4}{5} : \frac{2}{3}$                       (ஈ)  $\frac{1}{2} : 1 : \frac{4}{5}$

9. Let  $x_1 \sim N(\mu_1, \sigma_1^2)$ ,  $x_2 \sim N(\mu_2, \sigma_2^2)$  and  $x_1$  and  $x_2$  are independent random variable, then the distribution of  $x_1 + x_2$  is

(a)  $N(\mu_1 + \mu_2, \sigma_1^2 - \sigma_2^2)$

(b)  $N(\mu_1 / \mu_2, \sigma_1^2 / \sigma_2^2)$

(c)  $N(\mu_1 + \mu_2, \sigma_1^2 + \sigma_2^2)$

(d)  $N(\mu_1 - \mu_2, \sigma_1^2 + \sigma_2^2)$

$x_1$  மற்றும்  $x_2$  என்ற இரண்டு சார்பற்ற ராண்டம் மாறிகளின் பரவல்கள்  $x_1 \sim N(\mu_1, \sigma_1^2)$ ,  $x_2 \sim N(\mu_2, \sigma_2^2)$  என்றால்  $x_1 + x_2$  ன் பரவலானது

(அ)  $N(\mu_1 + \mu_2, \sigma_1^2 - \sigma_2^2)$

(ஆ)  $N(\mu_1 / \mu_2, \sigma_1^2 / \sigma_2^2)$

(இ)  $N(\mu_1 + \mu_2, \sigma_1^2 + \sigma_2^2)$

(ஈ)  $N(\mu_1 - \mu_2, \sigma_1^2 + \sigma_2^2)$

10. If the price of a commodity increase, its sales decreases. It indicates ————— correlation

(a) Positive

(b) Negative

(c) No

(d) None of these

ஒரு பொருளின் விலை அதிகமாகும் பொழுது, அதன் விற்பனை குறைகிறது. இது ————— ஒட்டுறவு

(அ) நேர்

(ஆ) எதிர்

(இ) இல்லை

(ஈ) எதுவுமில்லை

11. The range for correlation coefficient is

(a)  $0 < r \leq +1$

(b)  $-1 \leq r \leq +1$

(c)  $r \geq 0$

(d)  $-1 \leq r \leq 0$

ஒட்டுறவுக் கெழுவின் வீச்சு

(அ)  $0 < r \leq +1$

(ஆ)  $-1 \leq r \leq +1$

(இ)  $r \geq 0$

(ஈ)  $-1 \leq r \leq 0$

12. If  $b_{xy}$  and  $b_{yx}$  are two regression coefficients, then

$$r = \underline{\hspace{2cm}}$$

(a)  $\sqrt{b_{xy} b_{yx}}$                       (b)  $\pm\sqrt{b_{xy} b_{yx}}$

(c)  $\frac{b_{xy}}{b_{yx}}$                               (d)  $b_{xy} b_{yx}$

$b_{xy}$  மற்றும்  $b_{yx}$  இரண்டு ஒட்டுறவுக் கெழுக்கள் என்றால்,

$$r = \underline{\hspace{2cm}}$$

(அ)  $\sqrt{b_{xy} b_{yx}}$                       (ஆ)  $\pm\sqrt{b_{xy} b_{yx}}$

(இ)  $\frac{b_{xy}}{b_{yx}}$                               (ஈ)  $b_{xy} b_{yx}$

13. The normal equation for fitting  $y = a + bx$  is

(a)  $\Sigma y = na + b\Sigma x, \Sigma xy = a\Sigma x + b\Sigma x^2$

(b)  $\Sigma y^2 = a\Sigma x + b\Sigma x^2, \Sigma x^2 y^2 = a\Sigma x + b\Sigma x^2$

(c)  $\Sigma y = na + b\Sigma x \quad \Sigma x^2 y = a\Sigma x + b\Sigma x^2$

(d) none of these

$y = a + bx$  பொருத்துவதற்கான இயன் சமன்பாடுகள்

(அ)  $\Sigma y = na + b\Sigma x, \Sigma xy = a\Sigma x + b\Sigma x^2$

(ஆ)  $\Sigma y^2 = a\Sigma x + b\Sigma x^2, \Sigma x^2 y^2 = a\Sigma x + b\Sigma x^2$

(இ)  $\Sigma y = na + b\Sigma x \quad \Sigma x^2 y = a\Sigma x + b\Sigma x^2$

(ஈ) எதுவுமில்லை

14. To fit  $y=a+bx+cx^2$ , there are \_\_\_\_\_  
normal equations

- (a) 4 (b) 2  
(c) 1 (d) 3

$y=a+bx+cx^2$  பொருத்துவதற்கு \_\_\_\_\_  
இயன் சமன்பாடுகள் உள்ளன

- (அ) 4 (ஆ) 2  
(இ) 1 (ஈ) 3

15. Exponential curve is given by

- (a)  $y=ab^x$  (b)  $y=a+bx$   
(c)  $y=a+bx+cx^2$  (d) none of these

அடுக்குக் குறி வளைவரையானது

- (அ)  $y=ab^x$  (ஆ)  $y=a+bx$   
(இ)  $y=a+bx+cx^2$  (ஈ) எதுவுமில்லை

PART B — (2 × 5 = 10 marks)

Answer any TWO questions out of five.

16. Given the following bivariate. Probability distribution, obtain

- (a) Marginal distributions of  $x$  and  $y$   
(b) Conditional distribution of  $x$  given  $y=2$



பின்வரும் இணைந்த நிகழ்தகவு பரவலுக்கு

(அ)  $x, y$  ன் ஓரப் பரவல்கள்

(ஆ)  $y=2$  என்றால்  $x$  ன் நிபந்தனை பரவல் காண்க.

|   |   |      |      |      |
|---|---|------|------|------|
|   | X | -1   | 0    | 1    |
| Y |   |      |      |      |
| 0 |   | 1/15 | 2/15 | 1/15 |
| 1 |   | 3/15 | 2/15 | 1/15 |
| 2 |   | 2/15 | 1/15 | 2/15 |

17. State and prove the additive property of Poisson distribution.

பாய்சான் பரவலயத்தின் கூட்டுப்பண்பை நிரூபி.

18. Define F variate. Give  $f(F)$ .

F மாறியை வரையறுத்து,  $f(F)$  கொடு.

19. Give two regression equations. State its applications.

இரண்டு தொடர்புக் கோடுகளை கொடு. அவற்றின் பயன்பாடுகளை கூறு.

20. Explain the method of fitting  $y=a+bx+cx^2$ .

$y=a+bx+cx^2$  பொருத்தும் முறையை விளக்குக.

PART C — (5 × 10 = 50 marks)

Answer ALL questions.

21. (a) Let  $X$  be a continuous random variable with following probability density function.

$$\begin{aligned} f(x) &= ax, 0 \leq x \leq 1 \\ &= a, 1 \leq x \leq 2 \\ &= -ax + 3a, 2 \leq x \leq 3 \\ &= 0 \text{ elsewhere} \end{aligned}$$

Find the following

- (i)  $a$  (ii)  $p(x \leq 1.5)$ .

X என்ற தொடர் மாறியின் நிகழ்தகவு அடர்த்தி சார்பு கீழே தரப்பட்டுள்ளது

$$\begin{aligned} f(x) &= ax, 0 \leq x \leq 1 \\ &= a, 1 \leq x \leq 2 \\ &= -ax + 3a, 2 \leq x \leq 3 \\ &= 0 \text{ elsewhere} \end{aligned}$$

பின்வருவனவற்றை காண்க

- (i)  $a$  (ii)  $p(x \leq 1.5)$ .

Or

10

S.No. 2657

- (b) The joint probability density function of  $(x, y)$  is given below.

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

- (i) Find marginal density functions of  $x$  and  $y$ .

- (ii) Find  $f_{x/y}(x/y)$  and  $f_{y/x}(y/x)$ .

$(x, y)$  மாறிகளின் இணைந்த நிகழ்தகவு அடர்த்தி சார்பு கீழே தரப்பட்டுள்ளது

$$f(x, y) = 2; 0 < x < 1, 0 < y < x \\ = 0 \text{ பிற இடங்களில்}$$

- (i)  $x$  மற்றும்  $y$  மாறிகளின் ஒரு அடர்த்தி சார்புகளை காண்க

- (ii)  $f_{x/y}(x/y)$  மற்றும்  $f_{y/x}(y/x)$  காண்க.

22. (a) (i) State and prove multiplication theorem on expectation.
- (ii) State the properties of moment generating function.
- (i) எதிர்பார்த்தலின் பெருக்கல் தேற்றத்தை கூறி நிரூபி
- (ii) திருப்புதிறன் உருவாக்கும் சார்பின் குணங்களை கூறு.

Or

- (b) For binomial distribution, derive the following

$$\mu_{r+1} = pq \left[ nr \mu_{r-1} + \frac{d\mu_r}{dp} \right]$$

ஈறுப்புப் பரவலுக்கு பின்வருவதை நிறுவுக.

$$\mu_{r+1} = pq \left[ nr \mu_{r-1} + \frac{d\mu_r}{dp} \right].$$

23. (a) Derive (i) Mode (ii) median of normal distribution.

இயல்நிலைப் பரவலின் (i) முகடு (ii) இடைநிலைகளை தருவி.

Or

- (b) Derive the moment generating function of normal distribution.

இயல்நிலைப் பரவலின் திருப்புதிறன் உருவாக்கும் சார்பினை தருவி.

24. (a) Compute Karl Pearson correlation coefficient for the following data:

பின்வரும் விபரங்களுக்கு கார்ல் பியர்சனின் ஒட்டுறவுக்கெழு காண்க.

$x$ : 10 14 15 28 35 48

$y$ : 74 61 50 54 43 26

Or

- (b) For the following data, compute regression equation  $y$  on  $x$ .

பின்வரும் விபரங்களுக்கு  $y$  ன் மேலான  $x$  தொடர்புக் கோடு காண்க.

$x$ : 1 3 5 7 9

$y$ : 15 18 21 23 22

25. (a) Fit a straight line  $y=a+bx$  to the following data

பின்வரும் விபரங்களுக்கு  $y=a+bx$  சமன்பாட்டை  
கொண்ட நேர் கோட்டை பொருத்துக

$x:$  1 2 3 4 6 8

$y:$  2.4 3 3.6 4 5 6

Or

- (b) Fit  $y=ab^x$  to the following data:

பின்வரும் விபரங்களுக்கு  $y=ab^x$  பொருத்துக

$x:$  1 2 3 4 5 6 7 8

$y:$  1 1.2 1.8 2.5 3.6 4.7 6.6 9.1