

QCA : 23/I

ಸಂಖ್ಯಾಶಾಸ್ತ್ರ : Paper-I

STATISTICS : Paper-I

2014

ಸಮಯ : 3 ಗಂಟೆಗಳು

Time : 3 hours

ಗರಿಷ್ಠ ಅಂಕಗಳು : 250

Maximum marks : 250

ಸೂಚನೆಗಳು

INSTRUCTIONS

- (i) ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ 2 ಭಾಗಗಳಿವೆ.
- (ii) ಅಭ್ಯರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರತಿ ಭಾಗದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೂ ಉತ್ತರಿಸಬೇಕು.
- (iii) ಪ್ರಶ್ನೆಸಂಖ್ಯೆಗಳಾದ 1 ಮತ್ತು 5ಗಳು ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿವೆ.
- (iv) ಉಳಿದ 6 ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಲ್ಲಿ 3 ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಬೇಕು. ಆದರೆ ಪ್ರತಿ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ 1 ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರಿಸತಕ್ಕದ್ದು. ಪ್ರತಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ನಿಗದಿಸಿದ ಅಂಕಗಳನ್ನು ಅದರ ಮುಂದೆಯೇ ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪ್ರವೇಶ ಪ್ರಮಾಣ ಪತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕೃತವಾಗಿ ತಿಳಿಸಿದ ಭಾಷಾ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿಯೇ ಉತ್ತರಿಸಬೇಕು. ನೀವು ಯಾವ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತರಿಸುತ್ತಿದ್ದೀರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಪಾಠ್ಯದ ಉತ್ತರ ಪುಸ್ತಿಕೆಯ ರಕ್ಷಾಪುಟದಲ್ಲಿ ಒದಗಿಸಿರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಸಮೂಹಿಸಬೇಕು. ಅಧಿಕೃತವಾಗಿ ತಿಳಿಸಿದ ಭಾಷೆಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಬೇರೆ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಬರೆದ ಉತ್ತರಗಳಿಗೆ ಅಂಕಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಉತ್ತರವು ಇಂತಿಷ್ಟೇ ಪದಗಳಲ್ಲಿರಬೇಕು ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿದ್ದರೆ, ಅದನ್ನು ಪೂರೈಸದಿದ್ದರೆ ಉತ್ತರಿಸಲಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಅದರ ಕ್ರಮಸಂಖ್ಯಾನುಸಾರವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದು. ಉತ್ತರ ಪುಸ್ತಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಪುಟ/ಭಾಗವನ್ನು ತಾಳಿ ಬಿಟ್ಟಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಹೊಡೆದು ಹಾಕಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಯಾವುದೇ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಅಸಂಪೂರ್ಣ ಉತ್ತರ ನೀಡಿದ್ದರೂ ಅದನ್ನು ಸಹ ಉತ್ತರವೆಂದೇ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದು.

(Please read each of the following instructions carefully before attempting questions)

There are EIGHT questions divided in two sections and printed both in KANNADA and in ENGLISH.

Candidate has to attempt FIVE questions in all.

Question No. 1 and 5 are compulsory and out of the remaining, THREE are to be attempted choosing at least ONE question from each Section.

The number of marks carried by a question/part is indicated against it.

Answer must be written in the medium authorized in the Admission Certificate which must be stated clearly on the cover of this Question-cum-Answer (QCA) Booklet in the space provided. No marks will be given for answers written in a medium other than the authorized one.

Word limit in questions, wherever specified, should be adhered to.

Attempts of questions shall be counted in chronological order. Unless struck off, attempt of a question shall be counted even if attempted partly. Any page or portion of the page left blank in the Question-cum-Answer Booklet must be clearly struck off.

1. (a) ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ನಗರದಲ್ಲಿರುವ 4 ಹೋಟೆಲುಗಳು ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಹೆಸರನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ. ಉದಾ:- ಗ್ರಾಂಡ್ ಹೋಟೆಲ್ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳೋಣ.
ಗ್ರಾಂಡ್ ಹೋಟೆಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಭೇಟಿಯಾಗಲು ನಾಲ್ಕು ಮಂದಿ ನಿಗದಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಈ ನಾಲ್ಕು ಮಂದಿಯಲ್ಲಿ ಒಬ್ಬರು ಹೋಟೆಲ್‌ನ್ನು ಯಾದೃಚ್ಛಕವಾಗಿ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡಲ್ಲಿ, ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಂಭವನೀಯತೆಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿ.
- (i) ಎಲ್ಲಾ ನಾಲ್ಕು ಮಂದಿ ಅದೇ ಹೋಟೆಲನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುತ್ತಾರೆ.
(ii) ಎಲ್ಲಾ ನಾಲ್ಕು ಮಂದಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹೋಟೆಲುಗಳ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುತ್ತಾರೆ.

25

It happens that 4 hotels in a certain large city have the same name, e.g., Grand Hotel. Four persons make an appointment to meet at the Grand Hotel. If each one of the 4 persons chooses the hotel at random, calculate the following probabilities :

- (i) All 4 choose the same hotel and
(ii) All 4 choose different hotels.

(b) p.d.f $f(x) = e^{-x} > 0$ ಯೊಂದಿಗೆ X ಎಂಬುದು r.v. (ಆರ್.ವಿ.) ಆಗಿರಲಿ. ಅಗ :

- (i) t ಗಳಿಗೆ m.g.f. $M_X(t)$ ಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಇದು ಪರಿಮಿತಿಯದಾಗಿರುತ್ತದೆ.
(ii) $M_X(t)$ ಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು EX , EX^2 ಮತ್ತು $var(x)$ ಗಳ ಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.
(iii) r.v. Y ಯನ್ನು $Y = 2 - 3X$, ನಿಂದ ಪ್ರಾಖ್ಯಾನಿಸಿದಾಗ, t ಗಳಿಗೆ ಪರಿಮಿತವಾಗಿರುವಂತಹ $M_Y(t)$ ಯನ್ನು ನಿಗದಿಸಿರಿ.

25

Let X be a r.v. with p.d.f. $f(x) = e^{-x}$, $x > 0$. Then :

- (i) Find the m.g.f. $M_X(t)$ for the t 's for which it is finite.
(ii) Using $M_X(t)$, obtain the quantities : EX , EX^2 , and $Var(X)$.
(iii) If the r.v. Y is defined by : $Y = 2 - 3X$, determine $M_Y(t)$ for the t 's for which it is finite.

2. (a) $P\left\{x_n = \frac{1}{\sqrt{n}}\right\} = P\left\{y_n = \frac{-1}{\sqrt{n}}\right\} = \frac{1}{2}$ ಆಗಿರುವಂತೆ x_1, x_2, \dots, x_n

ಎಂಬುದು ಒಂದು ಅಸುಕ್ರಮ ಯಾದೃಚ್ಛಿಕ ಚರ ಆಗಿರಲಿ. ಈ ಸರಣಿಗೆ ಮೂಡ್ಡ ಸಂಖ್ಯೆಯ ದುರ್ಬಲ ನಿಯಮವು ಅನ್ವಯವಾಗುತ್ತದೆಯೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ.

Let X_1, X_2, \dots, X_n is a sequence random variable such that

$$P\left\{x_n = \frac{1}{\sqrt{n}}\right\} = P\left\{y_n = \frac{-1}{\sqrt{n}}\right\} = \frac{1}{2}. \text{ Examine whether weak law}$$

of large number hold good for this sequence.

(b) X_1, X_2, \dots, X_n ಎಂಬುದು $E(X_i) = \mu$ ಮತ್ತು

$$V(X_i) = \sigma^2 (0 < \sigma < \infty) \text{ ಮತ್ತು}$$

$$E(X_i - \mu)^4 = \sigma^2 + 1 \quad \forall i = 1, 2, \dots, n. \text{ ನೊಂದಿಗೆ ಯಾದೃಚ್ಛಿಕ ಚರಗಳಾಗಿರಲಿ.}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P\left\{\sigma^2 - \frac{1}{\sqrt{n}} \leq \sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2 \leq \sigma^2 + \frac{1}{\sqrt{n}}\right\} \text{ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.}$$

Let X_1, X_2, \dots, X_n is a *i.i.d.* random variables with $E(X_i) = \mu$

and $V(X_i) = \sigma^2 (0 < \sigma < \infty)$ and

$$E(X_i - \mu)^4 = \sigma^2 + 1 \quad \forall i = 1, 2, \dots, n.$$

Find $\lim_{n \rightarrow \infty} P\left\{\sigma^2 - \frac{1}{\sqrt{n}} \leq \sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2 \leq \sigma^2 + \frac{1}{\sqrt{n}}\right\}.$

- (c) ಬೋಲ್ಟುಗಳ ಒಂದು ಕಾರ್ಖಾನೆಯಲ್ಲಿ A, B ಮತ್ತು C ಯಂತ್ರಗಳು 25%, 36%, 40% ಬೋಲ್ಟುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ 5%, 4% ಮತ್ತು 2% ಗಳು ದೋಷಯುಕ್ತ ಬೋಲ್ಟುಗಳಾಗಿವೆ. ಉತ್ಪನ್ನದಿಂದ ಯದೃಚ್ಛಿಕವಾಗಿ ಒಂದು ಬೋಲ್ಟನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ನೋಡಿದಾಗ ಅದು ದೋಷಯುಕ್ತವಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಬೋಲ್ಟು A, B ಅಥವಾ C ಯಂತ್ರದಿಂದ ತಯಾರಾಗಿರುವ ಸಂಭವ್ಯತೆ ಎಷ್ಟು? 15

In a bolt factory machines A, B and C manufactures 25%, 36%, 40% of the total of their output 5%, 4% and 2% are defective bolts respectively. A bolt is drawn at random from the product and is found to be defective, what is the probability that it was manufactured by machine A, B, or C.

- (d) $\{X_n\}_{n=1}^{\infty}$ ಗಳು *i.i.d.* ಯಾದೃಚ್ಛಿಕ ಚರಗಳು ಎಂಬುದನ್ನು ರುಜುವಾತು

ಮಾಡಿ. ಮತ್ತು $S_n = X_1 + X_2 + \dots + X_n$ ಆಗಿರಲಿ. $\frac{1}{n}S_n \rightarrow \mu$ a.s. iff

X_n ಇಂಟೆಗ್ರೇಬಲ್ ಆಗಿರುವಂತೆ $\mu \in \mathcal{R}$ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ, ಮತ್ತು ಆ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ $E(X_n) = \mu$ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. 10

Prove that $\{X_n\}_{n=1}^{\infty}$ are *i.i.d.* random variables and let

$S_n = X_1 + X_2 + \dots + X_n$. Then there exists $\mu \in \mathcal{R}$ such that

$\frac{1}{n}S_n \rightarrow \mu$ a.s. iff X_n is intergrable and in which case

$E(X_n) = \mu$.

3. (a) X_1, X_2, \dots, X_n ಎಂಬುದು $B(n, \theta)$ ವಿತರಣೆಯಿಂದ n ಗಾತ್ರದ ರ್ಯಾಂಡಂ ಸ್ಯಾಂಪಲ್ ಆಗಿರಲಿ. $H_0: \theta = \theta_0$ ಗೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ $H_1: \theta = \theta_1$ ವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ MP ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಇಲ್ಲಿ $\theta_1 < \theta_0$

Let X_1, X_2, \dots, X_n be a random sample of size n from $B(n, \theta)$ distribution. Find MP test for testing $H_0: \theta = \theta_0$ against

$H_1: \theta = \theta_1$ where $\theta_1 < \theta_0$.

(b) X ಮತ್ತು Y ಗಳ ಜಂಟಿ ವಿತರಣೆಯನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

X \ Y	1	2	3	4	5	6
0	0	0	1/32	2/32	2/32	3/32
1	1/16	1/16	1/8	1/8	1/8	1/8
2	1/32	1/32	1/64	1/64	0	2/64

(i) X ಮತ್ತು Y ಗಳ ಮಾರ್ಜಿನಲ್ ಸಂಭವ್ಯತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

(ii) $X = 2$ ಎಂದು ಕೊಟ್ಟಿದಾಗ Y ನ ಷರತ್ತುಬದ್ಧ ಸಂಭವ್ಯತೆಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

(iii) X ಮತ್ತು Y ಗಳ ಕೋ ವೇರಿಯನ್ಸ್ ಅನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

(iv) X ಮತ್ತು Y ಗಳು ಸ್ವತಂತ್ರವೇ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

15

The joint distribution of X and Y is given in the table.

X \ Y	1	2	3	4	5	6
0	0	0	1/32	2/32	2/32	3/32
1	1/16	1/16	1/8	1/8	1/8	1/8
2	1/32	1/32	1/64	1/64	0	2/64

(i) Find the marginal probability of X and Y.

(ii) Find the conditional probability of Y given $X = 2$

(iii) Find the covariance of X and Y

(iv) Check whether X and Y are independent.

(c) ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

- (i) ಡಿಟರ್ಮಿನಿಸ್ಟಿಕ್ ಮತ್ತು ರ್ಯಾಂಡಂ ಪ್ರಯೋಗ
- (ii) ಪ್ರಯತ್ನ ಮತ್ತು ಘಟನೆಗಳು
- (iii) ಸಮಾನವಾಗಿ ಸಾಧ್ಯತೆಯ ಮತ್ತು ಪರಸ್ಪರ ಹೊರತಾದ ಘಟನೆಗಳು
- (iv) ಸಹಾಯಕವಾದ ಮತ್ತು ಪೂರ್ತಿಯಾಗುವ ಘಟನೆಗಳು
- (v) ಸರಳ ಮತ್ತು ಸಮಿಶ್ರ ಘಟನೆಗಳು

15

Define the following

- (i) Deterministic and Random Experiment
- (ii) Trail and events
- (iii) Equally likely and mutually exclusive events
- (iv) Favorable and Exhaustive events
- (v) Simple and Composite events.

(d) X_1, X_2, \dots, X_n ಎಂಬುದು ಮೀನ್ μ ಮತ್ತು ವೇರಿಯನ್ಸ್ σ^2 ರೊಂದಿಗಿನ *i.i.d* ರ್ಯಾಂಡಂ ವೇರಿಯಬಲ್‌ಗಳ ಒಂದು ಸರಣಿಯಾಗಿರಲಿ. ಈ ಸರಣಿಗೆ WLLN ಸರಿಯಾಗಿ ಅನ್ವಯವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ರುಜುವಾತುಪಡಿಸಿ.]10

Let X_1, X_2, \dots, X_n be a sequence of *i.i.d* random variables with mean μ and variance σ^2 . Show that WLLN holds good for this sequence.

4. (a) MLE ಯ ಇನವೇರಿಯೆನ್ಸ್ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. X_1, \dots, X_n ಎಂಬುದು $N(\mu, \sigma^2)$ ವಿತರಣೆಯ ರ್ಯಾಂಡಂ ಸ್ಯಾಂಪಲ್ ಆಗಿರಲಿ. ಪ್ಯಾರಾಮೀಟರ್‌ಗಳ MLE ಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ (ಇವೆರಡೂ ಗೊತ್ತಿಲ್ಲ)] 10

Define the invariance properties of MLE and Let X_1, X_2, \dots, X_n be a random sample from the $N(\mu, \sigma^2)$ distribution. Determine the MLE of the parameters (both are unknown).

(b) n, X_1, X_2, \dots, X_n , ಗಾತ್ರದ ವ್ಯಾಂಡಂ ಸ್ಯಾಂಪಲನ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ X_1, X_2, \dots, X_n ಎಂಬ ಅವಲೋಕಿತ ಮೌಲ್ಯಗಳೊಂದಿಗಿನ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪ್ರತಿಯೊಂದು p.d.f. ಗಳಿಂದ θ ಗೆ ತೃಪ್ತಿಕರ ಸ್ಯಾಟಿಸ್ಟಿಕನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ.

(i) $f(x;\theta) = \frac{\theta}{x^{\theta+1}}, \quad x \geq 1, \quad \theta \in \Omega = (0, \infty)$

(ii) $f(x;\theta) = \frac{x}{\theta} e^{-x^{\theta}/2\theta}, \quad x > 0, \quad \theta \in \Omega = (0, \infty)$

(iii) $f(x;\theta) = (1+\theta)x^{\theta}, \quad 0 < x < 1, \quad \theta \in \Omega = (-1, \infty)$

(iv) $f(x;\theta) = \frac{\theta}{x^2}, \quad x \geq \theta, \quad \theta \in \Omega = (0, \infty)$ 15

On the basis of a random sample of size n, X_1, X_2, \dots, X_n , from each one of the p.d.f.'s given below with observed values x_1, x_2, \dots, x_n determine a sufficient statistic for θ .

(i) $f(x;\theta) = \frac{\theta}{x^{\theta+1}}, \quad x \geq 1, \quad \theta \in \Omega = (0, \infty)$

(ii) $f(x;\theta) = \frac{x}{\theta} e^{-x^{\theta}/2\theta}, \quad x > 0, \quad \theta \in \Omega = (0, \infty)$

(iii) $f(x;\theta) = (1+\theta)x^{\theta}, \quad 0 < x < 1, \quad \theta \in \Omega = (-1, \infty)$

(iv) $f(x;\theta) = \frac{\theta}{x^2}, \quad x \geq \theta, \quad \theta \in \Omega = (0, \infty)$

(c) (i) $P(\theta)$ (ii) $Exp(\theta)$

ಎಂಬ ವಿತರಣೆಯಿಂದ X_1, \dots, X_n , ವ್ಯಾಂಡಂ ಸ್ಯಾಂಪಲನ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ θ ನ UMVU ಅಂದಾಜನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ. 15

Determine the UMVU estimate of θ on the basis of the random sample X_1, X_2, \dots, X_n from the distribution

(i) $P(\theta)$ (ii) $Exp(\theta)$.

(d) ರಾವ್-ಬ್ಲಾಕ್‌ವೆಲ್ ಮತ್ತು ಲೆಹಮನ್-ಶೆಫೆ ಪ್ರಮೇಯವನ್ನು ತಿಳಿಸಿ ಮತ್ತು ರೂಪುಪಾತು ಮಾಡಿ. 10

State and prove Rao-Blackwell and Lehman-Scheffe theorem.

ಭಾಗ-ಬ / Section-B

5. (a) (i) ಸರಳ ಮತ್ತು ಸಂಮಿಶ್ರ ಸಿದ್ಧಾಂತ
 (ii) ಮಾದರಿ-I ಮತ್ತು ಮಾದರಿ-II ದೋಷ
 (iii) ಶೂನ್ಯ ಮತ್ತು ಬದಲಿ ಸಿದ್ಧಾಂತ
 (iv) ಪರಿಕ್ಷಣೆಯ ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ.-ಇವುಗಳನ್ನು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿ.

Explain briefly

- (i) Simple and Composite hypothesis
 (ii) Type-I and Type-II error
 (iii) Null and Alternative hypothesis
 (iv) size and power of the test

25

- (b) ಈ ಕೆಳಗಿನ ವಿತರಣೆಗಳು ಏಕಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಮಾದರಿಯ ಕುಟುಂಬದವು ಎಂಬುದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ.

- (i) $B(n, p)$ (ii) $N(\mu, \sigma^2)$

25

Verify the following distributions are the family of exponential type

- (i) $B(n, p)$ (ii) $N(\mu, \sigma^2)$

6. (a) ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಿ.

- (i) ಫಿಶರ್‌ನ ಡಿಸ್ಕ್ರಿಮಿನೇಂಟ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ
 (ii) ಮಹಾಲಾನೋಬಿಸ್ ಡಿಸ್ಟನ್ಸ್ ಸಂಖ್ಯಾಶಾಸ್ತ್ರ
 (iii) ಹಾಟೆಲಿಂಗ್‌ನ T^2 ವಿತರಣೆ.

Discuss in brief on

- (i) Fisher's Discriminant analysis
 (ii) Mahalonobis distance statistics
 (iii) Hotelling's T^2 distribution.

10

- (b) 33 ಹತ್ತಿ ಗಿಡಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಡಿದ ಅವಲೋಕನಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಹತ್ತಿಯ ಇಳುವರಿ (X_1), ಸೀಡ್ ಪೆಸೆಲಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ (X_2) ಮತ್ತು ಎತ್ತರ (X_3) ಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಹಸಂಬಂಧಗಳು $r_{12} = 0.842$, $r_{13} = 0.644$, $r_{23} = 0.708$ ಎಂದು ಕಂಡು ಬಂದಿದೆ. $R_{2,13}$ ಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ ಮತ್ತು ಇದು 10% I.O.S. ಸಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯಲ್ಲಿದೆಯೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ. (ಟೇಬಲ್ ಮೌಲ್ಯ 3.32).

15

On the basis of observations made on 33 cotton plants, the total correlations of yield of cotton (X_1), number of seed vessels (X_2) and height (X_3) are found to be $r_{12} = 0.842$, $r_{13} = 0.644$, $r_{23} = 0.708$. Determine $R_{2,13}$ and verify whether it is in significant at 10% I.O.S. (table value 3.32).

- (c) $b(1, \theta)$ ವಿತರಣೆಯಲ್ಲಿ $H_1: \theta = \theta_1$ ಗೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ $H_0: \theta = \theta_0$ ನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು SPRT ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿ.

15

Obtain SPRT test for testing $H_0: \theta = \theta_0$ against $H_1: \theta = \theta_1$ in

$b(1, \theta)$ distribution and also derive the expression for OC,

power and ASN function.

- (d) ಒಟ್ಟು ಹಾಗೂ ಭಾಗಶಃ ಸಹಸಂಬಂಧಗಳ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ

$$(i) 1 - R_{1,23}^2 = (1 - r_{12}^2)(1 - r_{13,2}^2)$$

$$(ii) R_{1,23} \geq r_{12}$$

ಬಹು ಸಹಸಂಬಂಧಗಳನ್ನು ರೂಪುರೂಪ ಪಡಿಸಿ.

10

Show that the multiple correlation in terms of total and partial correlations i.e.

$$(i) 1 - R_{1,23}^2 = (1 - r_{12}^2)(1 - r_{13,2}^2)$$

$$(ii) R_{1,23} \geq r_{12}$$

7. (a) $B(N, P)$ ವಿತರಣೆಯಲ್ಲಿ $H_1: p > p_0$ ಗೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ $H_0: p = p_0$ ಎಂಬುದರಲ್ಲಿರುವ ಪವರ್ ಕರ್ವ್ ಗೆ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನು ಹಾಗೂ α ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ UMP ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿ.

10

Obtain the UMP test of size α and the expression for the power curve in the following $H_0: p = p_0$ against $H_1: p > p_0$ in $B(N, p)$ distribution.

- (b) ಸಹಸಂಬಂಧ ಗುಣಾಂಕ ಸಜಾತೀಯತೆಗಾಗಿ ಫಿಶರನ Z-ಪರಿವರ್ತನೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ಅದರ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯ ಪರೀಕ್ಷೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. 15

Describe the Fisher's Z-transformation and its test of significance for homogeneity of correlation coefficient.

- (c) (α, β) ಸಾಮರ್ಥ್ಯದೊಂದಿಗೆ $H_1: \theta = \theta_1$ ಗೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ $H_0: \theta = \theta_0$ ನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ SPRT ಯಲ್ಲಿನ OC, ASN ಹಾಗೂ ಪವರ್ ಫಂಕ್ಷನ್ ನ್ನು ರೂಪಿಸಿ. 15

Obtain the OC, ASN and power function in SPRT for testing $H_0: \theta = \theta_0$ against $H_1: \theta = \theta_1$ with strength (α, β) .

- (d) ಈ ಕೆಳಗಿನ ದತ್ತಾಂಶವು A ಮತ್ತು B ಎಂಬ ಎರಡು ದೇಶಗಳ ಜನರ ಎತ್ತರಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದೆ.

	A	B
ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ	67.82	68
SD	2.58	2.51
ಸ್ಯಾಂಪಲ್ ಗಾತ್ರ	1000	1200

ಸರಾಸರಿ (ಮೀನ್) ಯಲ್ಲಿ ಗಮನಾರ್ಹ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆಯೇ? SP ಯಲ್ಲಿ ಗಮನಾರ್ಹ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆಯೇ?

10

The following data pertains to the heights of people of two countries A and B.

	A	B
Mean in inches	67.82	68
SD	2.58	2.51
Sample size	1000	1200

Is there significant difference in mean? Is there significant difference in SD?

8. (a) ಜನಸಂಖ್ಯಾ ಸರಾಸರಿಗಳು ಗೊತ್ತಿದ್ದಾಗ ಎರಡು ವೇರಿಯೆನ್ಸ್‌ಗಳ ಅನುಪಾತಕ್ಕಾಗಿ $100(1-\alpha)\%$ ಕಾನ್ಫಿಡೆನ್ಸ್ ಇಂಟರ್‌ವಲನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. $(\mu_1$ ಮತ್ತು μ_2 ಗೊತ್ತಿದೆ). 10

Find the $100(1-\alpha)\%$ confidence interval for ratio of the two variances when the population means are known $(\mu_1$ and μ_2 known).

- (b) ಎರಡು ಸಹಸಂಬಂಧ ಗುಣಾಂಕಗಳ ಸಮಾನತೆಗಾಗಿ ಟೆಸ್ಟ್ ಆಫ್ ಸಿಗ್ನಿಫಿಕೆನ್ಸ್ ಮಾಡಿರಿ. 15
 Test of significance for equality of two correlation coefficients.

- (b) ಎರಡು ಸಹಸಂಬಂಧ ಗುಣಾಂಕಗಳ ಸಮಾನತೆಗಾಗಿ ಟೆಸ್ಟ್ ಆಫ್ ಸಿಗ್ನಿಫಿಕೆನ್ಸ್ ಮಾಡಿರಿ. 15
 Test of significance for equality of two correlation coefficients.

- (c) ಐದು ಮಂದಿ ವೈದ್ಯರಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ಸಹ ಯಾವುದೋ ಒಂದು ಖಾಯಿಲೆಗಾಗಿ ಐದು ರೀತಿಯ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಎಷ್ಟು ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಚೇತರಿಕೆಯಾಗುತ್ತಾರೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಕೆಳಕಂಡಂತಿವೆ. ದ್ವಿಮಾರ್ಗ ಪರ್ಯಾಯ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಈ ದತ್ತಾಂಶವನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ.

ವೈದ್ಯನು	ಚಿಕಿತ್ಸೆ				
	1	2	3	4	5
A	10	14	23	19	20
B	11	15	24	17	21
C	9	12	20	16	19
D	8	13	17	17	20
E	12	15	19	15	22

15

Five doctors each test five treatments for a certain disease and observes the number of days each takes to recover. The results are as follows. Analyse the data by using Two way classification model.

Doctor	Treatment				
	1	2	3	4	5
A	10	14	23	19	20
B	11	15	24	17	21
C	9	12	20	16	19
D	8	13	17	17	20
E	12	15	19	15	22

(d) ಬೈವೇರಿಯಲ್ ನಾರ್ಮಲ್ ವಿತರಣೆಯಲ್ಲಿ X ಮತ್ತು Y ಎಂಬ ರಾಂಡಂ ವೇರಿಯಬಲ್ ಮಾರ್ಜಿನಲ್ ವಿತರಣೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿ. 10

Compute the marginal distribution of random variable X and Y in bivariate normal Distribution.

QCA : 23/II

ಸಂಖ್ಯಾಶಾಸ್ತ್ರ : Paper-II

STATISTICS : Paper-II

2014

ಸಮಯ : 3 ಗಂಟೆಗಳು

Time : 3 hours

ಗರಿಷ್ಠ ಅಂಕಗಳು : 250

Maximum marks : 250

ಸೂಚನೆಗಳು

INSTRUCTIONS

- (i) ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ 2 ಭಾಗಗಳಿವೆ.
- (ii) ಅಭ್ಯರ್ಥಿಗಳು ಪ್ರತಿ ಭಾಗದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೂ ಉತ್ತರಿಸಬೇಕು.
- (iii) ಪ್ರಶ್ನೆಸಂಖ್ಯೆಗಳಾದ 1 ಮತ್ತು 5ಗಳು ಕಡ್ಡಾಯವಾಗಿವೆ.
- (iv) ಉಳಿದ 6 ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಲ್ಲಿ 3 ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಿಸಬೇಕು, ಆದರೆ ಪ್ರತಿ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ 1 ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರಿಸತಕ್ಕದ್ದು. ಪ್ರತಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ನಿಗದಿಸಿದ ಅಂಕಗಳನ್ನು ಅದರ ಮುಂದೆಯೇ ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಪ್ರವೇಶ ಪ್ರಮಾಣ ಪತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕೃತವಾಗಿ ತಿಳಿಸಿದ ಭಾಷಾ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿಯೇ ಉತ್ತರಿಸಬೇಕು. ನೀವು ಯಾವ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತರಿಸುತ್ತೀರಿ ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಪ್ರಶ್ನೆ ಹಾಗೂ ಉತ್ತರ ಪುಸ್ತಕಿಯ ರಕ್ಷಾಪುಟದಲ್ಲಿ ಒದಗಿಸಿರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ನಮೂದಿಸಬೇಕು. ಅಧಿಕೃತವಾಗಿ ತಿಳಿಸಿದ ಭಾಷೆಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಬೇರೆ ಮಾಧ್ಯಮದಲ್ಲಿ ಬರೆದ ಉತ್ತರಗಳಿಗೆ ಅಂಕಗಳನ್ನು ನೀಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಉತ್ತರವು ಇಂತಿಷ್ಟೇ ಪದಗಳಲ್ಲಿರಬೇಕು ಎಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ ಪತ್ರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿದ್ದರೆ, ಅದನ್ನು ಮೌನತಕ್ಕದ್ದು. ಉತ್ತರಿಸಲಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಅದರ ಕ್ರಮಸಂಖ್ಯಾನುಸಾರವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದು. ಉತ್ತರ ಪುಸ್ತಕಿಯಲ್ಲಿ ಯಾವುದಾದರೂ ಪುಟ/ಭಾಗವನ್ನು ತಪ್ಪಿ ಬಿಟ್ಟಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಹೊಡೆದು ಹಾಕಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಅಸಂಪೂರ್ಣ ಉತ್ತರ ನೀಡಿದ್ದರೂ ಅದನ್ನು ಸಹ ಉತ್ತರವೆಂದೇ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದು.

(Please read each of the following instructions carefully before attempting questions)

There are EIGHT questions divided in two sections and printed both in KANNADA and in ENGLISH.

Candidate has to attempt FIVE questions in all.

Question No. 1 and 5 are compulsory and out of the remaining, THREE are to be attempted choosing at least ONE question from each Section.

The number of marks carried by a question/part is indicated against it.

Answer must be written in the medium authorized in the Admission Certificate which must be stated clearly on the cover of this Question-cum-Answer (QCA) Booklet in the space provided. No marks will be given for answers written in a medium other than the authorized one.

Word limit in questions, wherever specified, should be adhered to.

Attempts of questions shall be counted in chronological order. Unless struck off, attempt of a question shall be counted even if attempted partly. Any page or portion of the page left blank in the Question-cum-Answer Booklet must be clearly struck off.

ಭಾಗ-ಅ / Section-A

1. (a) ಸಂಭಾವ್ಯತಾ ಮತ್ತು ಅಸಂಭಾವ್ಯತಾ ನಮೂನೆಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ ಮತ್ತು ಲಾಟರಿ ವಿಧಾನಹಾಗೂ ನಾಣ್ಯ ಚಿಮ್ಮುವಿಕೆ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಯಾದೃಚ್ಛಿಕವಾಗಿ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ. 25

Explain probability and non-probability sampling and discuss the methods of drawing random samples under lottery method and coin tossing method.

- (b) ನೈಮನ್ ಮತ್ತು ಅನುಪಾತೀಯ ಹಂಚಿಕೆ ಕುರಿತು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಿ ಮತ್ತು ಮಾದರಿಯ ಸರಾಸರಿ ಅನುಪಾತೀಯ ಹಂಚಿಕೆಗಳಿಗೆ ವಿಚಲನೆಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿ. 25

Discuss in brief about Nyman and proportional allocation and obtain the variances of sample mean proportional allocations.

2. (a) ಮಾದರಿಯ ಸ್ವರೂಪ ಹಾಗೂ ವ್ಯಾಪ್ತಿಗಳು ಯಾವುವು?

- (i) ಸಂಪೂರ್ಣ ಎನ್ಯೂಮರೇಶನ್‌ಗೆ ಪ್ರತಿಯಾಗಿ ಮಾದರಿ ಸಮೀಕ್ಷೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ
- (ii) ಪ್ರಾಥಮಿಕ ದತ್ತಾಂಶವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯಾವಳಿ ವಿಧಾನ ಮತ್ತು ಅನುಸೂಚಿತ ವಿಧಾನ ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸಿ. 10

What are the nature and scope of sampling?

Discuss

- (i) sample survey versus complete enumeration
- (ii) Questionnaire and scheduled method for collecting primary data. 1

- (b) SRSWR, WOR, ಸ್ತರೀಕೃತ ಮತ್ತು ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ರ್ಯಾಂಡಂ ಸ್ಯಾಂಪ್ಲಿಂಗನ ಅನ್ವಯ ಜನಸಂಖ್ಯಾ ಸರಾಸರಿಗೆ(ಮೀನ್) ಸ್ಯಾಂಪಲ್ ಮೀನ್, ಒಂದು ಪೂರ್ವಾಗ್ರಹರಹಿತ ಅಂದಾಜುಕಾರಕ ವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ರುಜುವಾತು ಮಾಡಿ. 15

Show that sample mean is an unbiased estimator of population mean under SRSWR, WOR, Stratified and Systematic random sampling.

- (c) ಕೆಳಗಿನ ಇಳುವರಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ A, B, C, D, E ಎಂಬ 5 ಮ್ಯಾನೋರಿಯಲ್ ಉಪಚಾರಗಳ ಪರಿಣಾಮಗಳ ಮೇಲಿನ ಲ್ಯಾಟಿನ್ ಸ್ಕ್ವೇರ್ ಪ್ರಯೋಗದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ.

ಈ ಉಪಚಾರಗಳ ಪರಿಣಾಮ ಒಂದೇ ರೀತಿಯದೆಯೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ.

	1	2	3	4	5
1	D 405	A 525	E 465	D 441	C 481
2	C 325	D 445	B 429	A 513	E 493
3	E 471	B 492	A 472	C 381	D 410
4	A 552	C 431	D 425	E 572	B 451
5	D 430	E 469	C 432	B 467	A 460

15

The following are the results of the Latin square experiment on the effects of 5 manorial treatments A, B, C, D, E on the yield of Sugar Cane. Test whether the treatments are equally effective.

	1	2	3	4	5
1	B 405	A 525	E 463	D 441	C 481
2	C 325	D 445	B 429	A 513	E 493
3	E 471	B 492	A 472	C 381	D 410
4	A 552	C 431	D 425	E 572	B 451
5	D 430	E 469	C 432	B 467	A 460

- (d) RBD ಯಲ್ಲಿನ ಮಿಸ್ಸಿಂಗ್ ಪ್ಲಾಟ್ ತಂತ್ರವನ್ನು ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸಿ. ನಂತರ ANOVA ಕೋಷ್ಟಕವೊಂದಿಗೆ ಸ್ಟ್ಯಾಟಿಸ್ಟಿಕಲ್ ಮಾಡೆಲನ್ನು ಕೊಡಿ.

10

Discuss the missing plot technique in RBD and then give the statistical model with ANOVA table.

3. (a) ಮೀನ್ ಮತ್ತು ವೇರಿಯನ್ಸ್‌ಗೆ ನಿಯಂತ್ರಣ ರೇಖಾಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ರಚಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ. ಮತ್ತು ಈ ರೇಖಾಪಟ್ಟಿಗಳಿಗೆ ಇರುವ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮಿತಿಗಳನ್ನು ನಿಷ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡಿ.

10

Describe the procedure for construction of control chart for mean and Variance and also derive the control limits and those

- (b) ಯುಗಳ ಸ್ಯಾಂಪ್ಲಿಂಗ್ ಯೋಜನೆಗಾಗಿ OC, ASN ಮತ್ತು ATI ವಕ್ರಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

15

Explain the construction of OC, ASN and ATI curves for double sampling plan.

- (c) ಒಂದು ಉದ್ಯಮವು ಅಲ್ಯುಮಿನಿಯಂ ರಿವೆಟ್‌ಗಳ ತಯಾರಿಕೆ ಮಾಡುತ್ತಿದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರತಿ ನೂರು ರಿವೆಟ್‌ಗಳ ಸ್ಯಾಂಪಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕಂಡಷ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯ ಸ್ಯಾಂಪಲುಗಳನ್ನು ಅನುಕ್ರಮ ಕಾಲಘಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಆಯ್ಕೆಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಮತ್ತು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸ್ಯಾಂಪಲಿನಲ್ಲಿರುವ ದೋಷಯುಕ್ತ ರಿವೆಟ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕೆಳಗೆ ತಿಳಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಸ್ಯಾಂಪಲಿನ ಸಂಖ್ಯೆ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ದೋಷಯುಕ್ತ ರಿವೆಟ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ	4	2	0	1	3	2	0	0	4	1

- (i) ದೋಷಯುಕ್ತ ರಿವೆಟ್‌ಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ರೇಖಾಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ರಚಿಸಿ (np-ಚಾರ್ಟ್) ಮತ್ತು ನಿಮ್ಮ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ತಿಳಿಸಿ.
- (ii) ಫ್ರಾಕ್ಷನ್ ದೋಷಗಳನ್ನು $P = 0.02$ ಎಂದು ನಮೂದಿಸಲಾಗಿದೆ. np-ಚಾರ್ಟ್ ಬರೆದು ಅಭಿಪ್ರಾಯ ತಿಳಿಸಿ.

15

A firm manufactures aluminum rivets. For process control sample of 100 rivets each are drawn at successive points of time and the number of defective rivets in each sample is noted as below :

No. of samples	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No. of defectives	4	2	0	1	3	2	0	0	4	1

- (i) Draw chart for number of defectives (np-chart) and comment.
- (ii) the fraction defectives is noted to be $P = 0.02$ draw np-chart and comment.

(d) ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ :

(i) ವಿಶ್ವಸನೀಯತೆಯ ಅಳತೆ

(ii) ಸಾಮಾನ್ಯ ವಿಫಲತಾ ನಿಯಮ

(iii) ವಿಫಲತೆಯ ನಡುವಿನ ಸರಾಸರಿ ಕಾಲ (MTBF)

(iv) ದುರಸ್ತಿಗಾಗಿ ಸರಾಸರಿ (mean) ಕಾಲ (MTTR)

10

Denine the following

(i) Measure of reliability

(ii) Normal failure law

(iii) Mean Time Between Failure (MTBF)

(iv) Mean Time to Repair (MTTR).

4. (a) ಮೀನ್ ಮತ್ತು ರೇಂಜ್ ರೇಖಾಪಟಕ್ಕಾಗಿ OC ಹಾಗೂ ARL ರಚನೆಯ ವಿಧಾನವನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

10

Describe the procedure for construction of OC and ARL for mean and Range chart.

(b) ಏಕ ಸ್ಯಾಂಪ್ಲಿಂಗ್ ಯೋಜನೆಗಾಗಿ OC, ASN ಮತ್ತು ATI ವಕ್ರಗಳ ರಚನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

15

Explain the construction of OC, ASN and ATI curves for single sampling plan.

(c) ಒಂದು ಕಾಗದದ ಕಾರ್ಖಾನೆಯು, ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ ಕಾಗದದ ರೋಲಗಳಲ್ಲಿನ ಮೋಷಗಳ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಒಂದು ನಿಯಂತ್ರಣ ರೇಖಾಪಟವನ್ನು ಬಳಸುತ್ತದೆ. ತಯಾರಾದ ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು 20 ದಿನಗಳ ಕಾಲ ತನಿಖೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಇಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಫಲಿತಾಂಶದ ವಕ್ರಾಂಶವನ್ನು ಪತ್ತಿ ಕಾಗದದ ಸುರುಳಿಗಳ ಅನುಸೂಚಿಪತ್ರಿಕೆಗೆ ನಿಯಂತ್ರಣ ರೇಖಾಪಟವನ್ನು ರಚಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಈ ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಸಾಂಖ್ಯಿಕ ನಿಯಂತ್ರಣದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಕಂಡು ಬಿಡುತ್ತದೆಯೇ? ಪ್ರಸ್ತುತ ಉತ್ಪಾದನೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕಾಗಿ ಯಾವ ಕೇಂದ್ರ ಹಾಗೂ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮಿತಿಯನ್ನು ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡಬಹುದು?

ದಿನಗಳು :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ಉತ್ಪಾದಿಸಿದ ಕುರುಳಿಗಳ (ರೋಲ್) ಸಂಖ್ಯೆ :	18	18	22	22	22	20	20	20	20	18	18	18	18	20	20	20	24	24	22	21
ಒಟ್ಟು ಮೋಷಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ :	12	14	20	18	15	12	11	15	12	10	18	14	9	10	14	13	16	18	20	17

15

A paper mill uses a control chart to monitor the imperfection in finished rolls of paper. Production output is inspected for 20 days and the resulting data shown here uses this data to set up a control chart for non conformities per roll paper. Does the process appear to be in statistical control? What center and control limits would recommend for controlling current production.

Days :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
No. of rolls produced :	18	18	22	22	22	20	20	20	20	18	18	18	18	20	20	20	24	24	22	21
Total no. of Imperfections :	12	14	20	18	15	12	11	15	12	10	18	14	9	10	14	13	16	18	20	17

(d) (i) ಸರಣಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ

(ii) ಸಮಾನಾಂತರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಸಂಪರ್ಕಿಸಲಾದ ಉಪಾಂಗಗಳಿಗೆ ವಿಶ್ವಾಸನೀಯತೆಯ ಕಾರ್ಯತ್ವವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿ.

10

Obtain the reliability function for the components connected to

(i) Series system

(ii) Parallel system.

ಭಾಗ-ಬ / Section-B

(a) ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

(i) ಸರಕು-ಸಂಬಂಧಿತ ವೆಚ್ಚಗಳು

(ii) ಬೇಡಿಕೆ

(iii) ಆದೇಶ ನೀಡಿಕೆ ಆವರ್ತ

(iv) ಕಾಲಕ್ಷಮತೆ

(v) ಲೀಡ್ ಕಾಲ

25

Define the following

(i) Inventory related costs

(ii) Demand

(iii) Ordering cycle

(iv) Time horizon

(v) Lead time

(b) ಕ್ಯೂಯಿಂಗ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ಗ್ರಾಹಕರ ವರ್ತನೆಯ ಘಟಕಾಂಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ ಮತ್ತು $(M/M/1:\infty/FIFO)$ ಕ್ಯೂನ ಕಾಯುವಿಕೆಯ ಕಾಲದ ವಿತರಣೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿ.

25

Discuss the components of queuing system, Customer's Behaviour and obtain waiting time distribution of $(M/M/1:\infty/FIFO)$ queue.

6. (a) ಒಂದು ವಿನೋದ ಆಟಕಗಳ ಕಂಪನಿಯಲ್ಲಿ ನಾಲ್ವರು ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಿದ್ದು ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬರೂ ಕೆಲಸವು ಬೇರೆ ಬೇರೆಯಾಗಿದೆ. ಕೆಲವು ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯು ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಮಾಡಬಲ್ಲ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿಯೊಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನು ನಿಗದಿಸುವುದರ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಕೆಳಕಂಡ ಕೋಷ್ಟಕದಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ನಿಯೋಜಿಸುವುದರ ವೆಚ್ಚವು ಕನಿಷ್ಠವಾಗಿರುವ ಹಾಗೆ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ನಿಯೋಜಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದೇ ಇಲಿನ ಗುರಿ.

ಕೆಲಸ				
ವ್ಯಕ್ತಿ	1	2	3	4
A	20	25	22	28
B	15	18	23	17
C	19	17	21	24
D	25	23	24	24

10

The Funny Toys Company has four men available for work on four separate jobs. Only one man can work on any one Job. The cost of assigning each man to each job is given in the following table. The objective is to assign men to jobs in such a way that the total cost of assignment is minimum.

Job				
Person	1	2	3	4
A	20	25	22	28
B	15	18	23	17
C	19	17	21	24
D	25	23	24	24

- (b) ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.
- (i) ಮೂಲ ಸಾಧ್ಯತಾ ಪರಿಹಾರ
 - (ii) ಗುರಿ ನಿರ್ದೇಶಿತ ಕಾರ್ಯ
 - (iii) ಅನುಕೂಲತಮ ಪರಿಹಾರ
 - (iv) ಸ್ಲಾಕ್ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚುವರಿಯ ಚರಾಂಶ
 - (v) ಕೃತಕ ಚರಾಂಶ

Define the following

- (i) Basic feasible solution
- (ii) Objective function
- (iii) Optimum solution
- (iv) Slack and surplus variable
- (v) Artificial variable

- (c) ಒಂದು ಯಂತ್ರದ ನಿರ್ವಹಣೆಯ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ಕಾಲದೊಂದಿಗೆ ಏರಿಕೆಯಾಗುವ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆ ಆಗಿ ಮತ್ತು ಅದರ ರದ್ದಿ ಮೌಲ್ಯವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವಂತೆ ನಿರೂಪಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ರುಜುವಾತು ಮಾಡಿ.

15

Prove that the cost of maintenance of a machine is given as a function increasing with time and its scrap value is constant.

- (d) $M/M/1(\infty/FIFO)$ ಕ್ಯೂಯಿಂಗ್ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿನ ಸ್ಥಿರ ಸ್ಥಿತಿ ಸಂಭಾವ್ಯತೆಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿ.

10

Obtain the steady state probability in $M/M/1(\infty/FIFO)$ queuing system.

- (a) ಈ ಕೆಳಕಂಡ ಪ್ರವೃತ್ತಿಗಳ ಅಳೆಯುವಿಕೆ ಕುರಿತು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಿ.

- ಗ್ರಾಫಿಕ್ ವಿಧಾನ
- ಅರೆ ಸರಾಸರಿಗಳ ವಿಧಾನ
- ಚಲನ ಸರಾಸರಿಗಳ ವಿಧಾನ

10

Discuss in brief on Measurement of Trend :

- Graphic method
- Method of semi averages
- Method of moving averages

- (b) ಸೂಚಿ ಸಂಖ್ಯೆಗಳ ಉಪಯೋಗ ಹಾಗೂ ಪರಿಮಿತಿಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಬರೆಯಿರಿ.

15

Write the uses and limitations of Index Numbers.

(c) ಮೋಟಾರು ಇಂಧನದ ದೇಶೀಯ ಬೇಡಿಕೆ ಕುರಿತು ಕೆಳಕಂಡ ದತ್ತಾಂಶಕ್ಕೆ ಓಂದು ಸರಳ ರೇಖಾ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಿ.

ವರ್ಷ	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
ಒಲಿಯನ್ ಬ್ಯಾರಲ್ ಗಳಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ ಮಾಸಿಕ ಬೇಡಿಕೆ	61	66	72	76	82	90	96	100	103	110	114

15

Fit a straight line trend to the following data on the domestic demand for motor fuel

Year	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Average Monthly demand in million barrels	61	66	72	76	82	90	96	100	103	110	114

(d) (i) ಸೂಚಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ರಿಲೇಟಿವ್‌ಗಳ ಎಲ್ಲ ಗುಣಧರ್ಮಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಚರ್ಚಿಸಿ.
(ii) x_1 ಮತ್ತು p_1 ಗಳು ಚಹದ ಬೇಡಿಕೆ ಮತ್ತು ಬೆಲೆಗಳು ಹಾಗೂ x_2 ಮತ್ತು p_2 ಗಳು ಕಾಫಿಯ ಬೇಡಿಕೆ ಮತ್ತು ಬೆಲೆಗಳಾಗಿದ್ದರೆ ಮತ್ತು ಬೇಡಿಕೆ ಫಲನಗಳನ್ನು $x_1 = p_1^{-1.5} p_2^{0.5}$ ಹಾಗೂ $x_2 = p_1^{0.3} p_2^{-0.5}$ ಎಂಬುವಾಗಿ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದರೆ ಈ ಎರಡು ವಸ್ತುಗಳು ಸ್ಪರ್ಧಾತ್ಮಕವಾಗಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಮತ್ತು ಬೇಡಿಕೆಯ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯದ ಸ್ಥಿತಿ ಸ್ವಾಪಕತ್ವಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

10

- (i) Discuss all the properties of relative in Index Numbers
(ii) If x_1 and p_1 are demand and price of tea and x_2 and p_2 are demand and price of coffee, and the demand functions are given by $x_1 = p_1^{-1.5} p_2^{0.5}$ and $x_2 = p_1^{0.3} p_2^{-0.5}$ show that the two commodities are competitive. Also find four partial elasticities of demand.

8. (a) ಈ ಕೆಳಗಿನವುಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಿ.

(i) ಫಲವಂತಿಕೆಯ ಅಳತೆ

(ii) NRR

(iii) GRR

(iv) ಮರಣದ ಅಳತೆ (ಮೃತನೆ)

Define the followings

(i) Measure of fertility

(ii) NRR

(iii) GRR

(iv) measure of Mortality

(b) l_x ನ ಮೌಲ್ಯ ಅಂದರೆ x ವಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸಿರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಜೀವನಕೋಷ್ಟಕದ ಇನ್ನುಳಿದ ನಮೂದುಗಳನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿ.

X :	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
l_x :	3213	2614	2098	1660	1294	993	749	549	402	285	198

15

The value of the l_x i.e. the number of persons living at age x are given.

Compute the remaining entries of the life table.

x :	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
l_x :	3213	2614	2098	1660	1294	993	749	549	402	285	198

(c) ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಸಾಮಾನ್ಯ ದರದ ಅಳತೆಯನ್ನು ಪಡೆಯುವ ವಿಧಾನ ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸಿ.

Discuss the method of obtaining vital statistics and measure of mortality.

(d) ಕೇಂದ್ರೀಯ ಮರಣ ಪ್ರಮಾಣದರದ ಹಾಗೂ ಮರಣ ಪ್ರಮಾಣದ ಬಲವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿ.

Derive the central mortality rate and force of mortality.

10