DO NOT OPEN THIS TEST BOOKLET UNTIL YOU ARE ASKED TO DO SO

T.B.C. : 43/13/ET **Booklet Sr. No.....831.....**

TEST BOOKLET
MATHEMATICAL SCIENCE
PAPER III

Time Allowed : 2½ Hours] [Maximum Marks : 150

All questions carry equal marks.

INSTRUCTIONS

1. Write your Roll Number only in the box provided alongside. Do not write anything else on the Test Booklet.
2. This Test Booklet contains **75** items (questions). Each item comprises four responses (answers). Choose only one response for each item which you consider the best.
3. After the candidate has read each item in the Test Booklet and decided which of the given responses is correct or the best, he has to mark the circle containing the letter of the selected response by blackening it completely with ball point pen as shown below. *H.B. Pencil should not be used* in blackening the circle to indicate responses on the answer sheet. In the following example, response "C" is so marked :

4. Do the encoding carefully as given in the illustrations. While encoding your particulars or marking the answers on answer sheet, you should blacken the circle corresponding to the choice in full and no part of the circle should be left unfilled. You may clearly note that since the answer sheets are to be scored/evaluated on machine, any violation of the instructions may result in reduction of your marks for which you would yourself be responsible.
5. You have to mark all your responses ONLY on the ANSWER SHEET separately given. *Responses marked on the Test Booklet or in any paper other than the answer sheet shall not be examined.* Use ball point pen for marking responses.
6. All items carry equal marks. Attempt *all* items.
7. Before you proceed to mark responses in the Answer Sheet fill in the particulars in the front portion of the Answer Sheet as per the instructions.
8. After you have completed the test, hand over OMR answer-sheet to the Invigilator.
9. In case of any discrepancy found in English and Hindi Version in this paper, the English Version may be treated as correct and final.

DO NOT OPEN THIS TEST BOOKLET UNTIL YOU ARE ASKED TO DO SO

MATHEMATICAL SCIENCE

Paper III

Time Allowed : 2½ Hours] [Maximum Marks : 150

Note :—This paper contains *seventy five* (**75**) multiple choice questions. Each question carries *two* (**2**) marks. Attempt *all* questions.

1. A graph G with vertices $V \geq 3$ is Hamiltonian if :

(A) every vertex has degree less than $\frac{V}{2}$

(B) every vertex has degree at most $\frac{V}{2}$

(C) every vertex has degree at least $\frac{V}{2}$

(D) none of the above

Or

The probability of survival of a five component series system for at least 100 days, when the lifetime of each component is independently and identically distributed as one parameter exponential with mean life θ, is :

(A) $e^{-100/\theta}$ (B) $e^{-5/\theta}$

(C) $e^{-500/\theta}$ (D) $e^{-500\theta}$

2. Let $v_1 = (1, 0, 2)$ and $v_2 = (0, 3, 1)$ in $\mathbf{R}^3$. A vector in $\mathbf{R}^3$ orthogonal to both v_1 and v_2 is :

(A) $\left(-2, \frac{-1}{3}, 1\right)$ (B) $\left(2, -1, \frac{1}{3}\right)$

(C) $\left(\frac{2}{3}, -1, 1\right)$ (D) none of these

गणितीय विज्ञान

प्रश्न-पत्र III

समय : 2½ घण्टे] [पूर्णांक : 150

नोट :—इस प्रश्न-पत्र में **पचहत्तर (75)** बहुविकल्पी प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न के **दो (2)** अंक हैं। **सभी** प्रश्नों के उत्तर दीजिये।

1. वर्टिसिस (शीर्ष) $V \geq 3$ के साथ ग्राफ G हैमिल्टनवादी होगा, यदि :

(A) प्रत्येक शीर्ष (वर्टेक्स) की डिग्री $\frac{V}{2}$ से कम है

(B) प्रत्येक शीर्ष की डिग्री अधिक से अधिक $\frac{V}{2}$ है

(C) प्रत्येक वर्ग की डिग्री कम से कम $\frac{V}{2}$ है

(D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

अथवा

जब प्रत्येक घटक की जीवनावधि, औसत जीवन θ के साथ एक प्राचल चरघातांकी के रूप में स्वतंत्र रूप से और तदरूप से वितरित है, तो कम से कम 100 दिनों के लिए पाँच घटक श्रेणी तंत्र की उत्तरजीविता की प्रायिकता क्या होगी ?

(A) $e^{-100/\theta}$ (B) $e^{-5/\theta}$

(C) $e^{-500/\theta}$ (D) e^{-5000}

2. मान लीजिए $\mathbf{R}^3$ में $v_1 = (1, 0, 2)$ और $v_2 = (0, 3, 1)$ है तो $\mathbf{R}^3$ में सदिश जो v_1 और v_2 के प्रति लांबिक है क्या होगा ?

(A) $\left(-2, \frac{-1}{3}, 1\right)$ (B) $\left(2, -1, \frac{1}{3}\right)$

(C) $\left(\frac{2}{3}, -1, 1\right)$ (D) इनमें से कोई नहीं

Or

The Dual simplex method :

(A) The iterations move towards feasibility maintaining optimality

(B) The iterations move towards optimality maintaining feasibility

(C) The iterations maintain both feasibility and optimality

(D) None of the above

3. The value of the integral

$$\iiint_{\Omega} e^{x+y+z}\, dx\, dy\, dz$$

where Ω : positive octant such that $x + y + z \leq 1$ is :

(A) $\frac{1}{2}(e-2)$ (B) $\frac{1}{4}(e-2)$

(C) $\frac{1}{2}(e+2)$ (D) $\frac{1}{4}(e+4)$

Or

If T is any unbiased estimator of $e^{-\lambda}$ based on a random sample of size n from Poisson distribution with mean λ, then variance of T is greater than or equal to :

(A) $\frac{\lambda e^{-2\lambda}}{n}$ (B) $\frac{e^{-2\lambda}}{n}$

(C) $n\lambda e^{-2\lambda}$ (D) $ne^{-2\lambda}$

4. If T is a tree with V vertices and E edges, then :

(A) E = V (B) E = V – 1

(C) E = V – 2 (D) E = V – 3

अथवा

द्वैत एकल विधि में :

(A) पुनरावृत्तियाँ इष्टतमता कायम रखते हुए सुसंगतता की ओर बढ़ती हैं

(B) पुनरावृत्तियाँ सुसंगतता कायम रखते हुए इष्टतमता की ओर बढ़ती हैं

(C) पुनरावृत्तियाँ सुसंगतता तथा इष्टतमता दोनों कायम रखती हैं

(D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

3. समाकल

$$\iiint_{\Omega} e^{x+y+z}\, dx\, dy\, dz \text{ है}$$

जहाँ Ω : इस प्रकार से धनात्मक अष्टांशक है कि $x + y + z \leq 1$ का मान है :

(A) $\frac{1}{2}(e-2)$ (B) $\frac{1}{4}(e-2)$

(C) $\frac{1}{2}(e+2)$ (D) $\frac{1}{4}(e+4)$

अथवा

यदि माध्य λ के साथ प्वासों बंटन से लिए n आकार के यादृच्छिक प्रतिदर्श पर आधारित $e^{-\lambda}$ का कोई भी अनभिनत आकलक T है, तो T का प्रसरण निम्नलिखित से बृहदत्तर या उसके बराबर होता है :

(A) $\frac{\lambda e^{-2\lambda}}{n}$ (B) $\frac{e^{-2\lambda}}{n}$

(C) $n\lambda e^{-2\lambda}$ (D) $ne^{-2\lambda}$

4. यदि T वृक्ष है जिसके V वर्टिसिस (शीर्ष) और E कोर हैं तो फिर :

(A) E = V (B) E = V – 1

(C) E = V – 2 (D) E = V – 3

Or

Consider the following integer programming problem (IPP) :

Min.

$$Z = 4x + 3y$$

S.t.

$$5x + 3y \geq 30$$

$$x \leq 4$$

$$y \leq 6$$

$$x, y \geq 0 \text{ and integers.}$$

The optimal value of objective function is :

(A) 26 (B) 27

(C) 28 (D) Infeasible solution

5. The set $X = [1, 2) \cup [2, 3]$ is :

(A) disconnected (B) connected

(C) an open set (D) a countable set

Or

A parallel system :

(A) fails with the failure of any of its components

(B) survives till the survival of any of its components

(C) survives till the survival of a fixed number of its components

(D) none of the above

6. Let ν be a signed measure on the measurable space (X, β). Then which of the following states Hahn decomposition theorem :

(A) There exists positive sets A and B such that $A \cap B = \phi$ and $A \cup B = X$

(B) There exists negative sets A and B such that $A \cap B = \phi$ and $A \cup B = X$

(C) There exists a positive set A and a negative set B with $A \cap B = \phi$ such that $A \cup B = X$

(D) There exists a positive set A and a negative set B with $A \cap B \neq \phi$ such that $A \cup B = X$

अथवा

निम्नलिखित पूर्णांक प्रोग्रामन समस्या (IPP) पर विचार कीजिए :

Min.

$$Z = 4x + 3y$$

S.t.

$$5x + 3y \geq 30$$
$$x \leq 4$$
$$y \leq 6$$
$$x, y \geq 0 \text{ तथा समाकल}$$

तो उद्देश्य फलन का इष्टतम मान होगा :

(A) 26 (B) 27

(C) 28 (D) असंगत हल

5. समुच्चय $X = [1, 2) \cup [2, 3]$ है :

(A) असम्बन्धित/असंबद्ध समुच्चय (B) सम्बन्धित/संबद्ध समुच्चय

(C) विवृत समुच्चय (D) गणनीय समुच्चय

अथवा

समांतर तंत्र :

(A) अपने किसी भी घटक की असफलता के साथ विफल हो जाता है

(B) अपने किसी भी घटक की उत्तरजीवितता रहने तक उत्तरजीवित रहता है

(C) स्थिर संख्या के अपने घटकों की उत्तरजीविता रहने तक उत्तरजीवित रहता है

(D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

6. मान लीजिये मापनीय स्थान (X, β) पर संचिह्न माप ν है, तो फिर हान वियोजन प्रमेय को निम्नलिखित में से कौनसा बताता है ?

(A) धनात्मक समुच्चय A तथा B विद्यमान है ऐसे कि $A \cap B = \phi$ और $A \cup B = X$ है

(B) ऋणात्मक समुच्चय A और B विद्यमान है ऐसे कि $A \cap B = \phi$ और $A \cup B = X$ है

(C) धनात्मक समुच्चय A और $A \cap B = \phi$ के साथ ऋणात्मक समुच्चय B विद्यमान है ऐसे कि $A \cup B = X$ है

(D) धनात्मक समुच्चय A और $A \cap B \neq \phi$ के साथ ऋणात्मक समुच्चय विद्यमान है ऐसे कि $A \cup B = X$ है

Or

Consider the LPP :

Max.

$$Z = C^T X$$

s.t.

$$AX = b$$

$$X \geq 0$$

where C is a $n \times 1$, $b \geq 0$ and $m \times 1$, A is $m \times n$ matrix. Then in the revised simplex method the dimension of basis is :

(A) $m - 1$ (B) m

(C) $m + 1$ (D) can't say

7. Let C be the space of all convergent sequences of scalars. Then the dual of C is :

(A) l^2 (B) C_{00}

(C) l^1 (D) l^p (D $< p < 1$)

Or

Let X_1 and X_2 be two independent Poisson variates with common parameter θ. Consider the following statistics for θ :

(*i*) $T_1 = X_1 + X_2$

(*ii*) $T_2 = X_1 + 2X_2$

Then :

(A) T_1 and T_2 are both sufficient for θ

(B) T_2 is sufficient but T_1 is not sufficient for θ

(C) T_1 is sufficient but T_2 is not sufficient for θ

(D) Both T_1 and T_2 are not sufficient for θ

अथवा

LPP :

Max.

$$Z = C^T X$$

s.t.

$$AX = b$$

$X \geq 0$ पर विचार करें

जहाँ C, $n \times 1$, $b \geq 0$ और $m \times 1$ है, और A, $m \times n$ आव्यूह है तो फिर संशोधित एकल विधि में आधार की विमा होगी :

(A) $m - 1$ (B) m

(C) $m + 1$ (D) कह नहीं सकते

मान लीजिए अदिशों के सभी अभिसारी अनुक्रमों का दिक्स्थान C है तो फिर C का द्वैत है :

(A) l^2 (B) C_{00}

(C) l^1 (D) l^p $(D < p < 1)$

अथवा

मान लीजिये X_1 और X_2 दो स्वतन्त्र प्वासों विचर हैं जिनका सर्वनिष्ठ प्राचल θ है। θ के लिए निम्नलिखित आँकड़ों पर विचार कीजिए :

(*i*) $T_1 = X_1 + X_2$

(*ii*) $T_2 = X_1 + 2X_2$

तो फिर :

(A) T_1 और T_2 दोनों θ के लिए पर्याप्त हैं

(B) θ के लिए T_2 पर्याप्त है परन्तु T_1 पर्याप्त नहीं है

(C) θ के लिए T_1 पर्याप्त है परन्तु T_2 पर्याप्त नहीं है

(D) T_1 और T_2 दोनों θ के लिए पर्याप्त नहीं हैं

8. Fourier cosine transform of e^{2x} is :

(A) $\frac{-s}{4+s^2}$ (B) $\frac{s}{4+s^2}$

(C) $\frac{-2}{4+s^2}$ (D) $\frac{2}{4+s^2}$

Or

In parametric linear programming :

(A) The objective function and the decision variables are replaced with the parameterized functions

(B) The right-hand side vectors and decision variables are replaced with the parameterized functions

(C) The objective function and the right-hand side vectors are replaced with the parameterized functions

(D) Any of the above statements can be true

9. If a space X has a countable open base for its topology, then X is said to be :

(A) first countable (B) second countable

(C) Hausdorff (D) metrizable

Or

Stable population analysis is done with respect to :

(A) Male population only

(B) Female population only

(C) Both male and female populations

(D) None of the above

8. e^{2x} का फूरिये कोज्या रूपान्तर है :

(A) $\frac{-s}{4+s^2}$ (B) $\frac{s}{4+s^2}$

(C) $\frac{-2}{4+s^2}$ (D) $\frac{2}{4+s^2}$

अथवा

प्राचलिक रैखिक प्रोग्रामन में :

(A) उद्देश्य फलन तथा निर्णय चर प्राचलीकृत फलनों के साथ प्रतिस्थापित होते हैं

(B) दाहिने ओर के सदिश एवं निर्णय चर प्राचलीकृत फलनों के साथ प्रतिस्थापित होते हैं

(C) उद्देश्य फलन तथा दाहिने ओर के सदिश प्राचलीकृत फलनों के साथ प्रतिस्थापित होते हैं

(D) उपुर्यक्त कथनों में से कोई भी सत्य हो सकता है

9. यदि समष्टि X का अपनी सांस्थितिकी के लिए गणनीय विवृत आधार है, तो फिर माना जाता है कि X होगा :

(A) प्रथम गणनीय (B) द्वितीय गणनीय

(C) हाउस्डोर्फ (D) दूरीकनीय

अथवा

स्थायी जनसंख्या विश्लेषण किसके सम्बन्ध में किया जाता है ?

(A) केवल पुरुष जनसंख्या

(B) केवल स्त्रियों की जनसंख्या

(C) पुरुष एवं स्त्री दोनों की जनसंख्या

(D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

10. The sequence space l^p is strictly convex if and only if :

(A) $p = 1$ (B) $1 < p < \infty$

(C) $0 < p < 1$ (D) $1 \leq p \leq \infty$

Or

Consider the non-linear programming problem :

Min :

$f(X)$

s.t.

$g_i(X) \leq 0,\ i = 1, 2, \ldots\ldots\ldots\ldots, m$

If X_0 is a local optimal solution to the given problem, then :

(A) $\nabla f(X_0)^T\ d > 0$, for all $d \in \bar{D}\ (X_0)$

(B) $\nabla f(X_0)^T\ d \geq 0$, for all $d \in \bar{D}\ (X_0)$

(C) $\nabla f(X_0)^T\ d < 0$, for all $d \in \bar{D}\ (X_0)$

(D) $\nabla f(X_0)^T\ d \leq 0$, for all $d \in \bar{D}\ (X_0)$

11. What is the remainder when 5^{48} is divided by 12 :

(A) 1 (B) 3

(C) 5 (D) none of these

Or

Let X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 be a random sample from an exponential distribution with mean 0.5. If Y = minimum $(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5)$, then the value of $P(Y > 0.1)$ is :

(A) e^{-1} (B) $e^{-0.5}$

(C) e^{-5} (D) e^{-2}

10. अनुक्रम समष्टि (स्पेस) ℓ^p तभी और सिर्फ तभी दृढतः अवमुख होता है जब :

(A) $p = 1$ (B) $1 < p < \infty$

(C) $0 < p < 1$ (D) $1 \leq p \leq \infty$

अथवा

अरेखिक प्रोग्रामन समस्या :

Min :

$f(X)$

s.t.

$g_i(X) \leq 0, i = 1, 2, \ldots\ldots\ldots\ldots, m$

पर विचार करें।

यदि प्रदत्त समस्या का स्थानीय इष्टतम हल X_0 है, तो फिर :

(A) $\nabla f(X_0)^T d > 0$, सभी $d \in \bar{D}(X_0)$ के लिए

(B) $\nabla f(X_0)^T d \geq 0$, सभी $d \in \bar{D}(X_0)$ के लिए

(C) $\nabla f(X_0)^T d < 0$, सभी $d \in \bar{D}(X_0)$ के लिए

(D) $\nabla f(X_0)^T d \leq 0$, सभी $d \in \bar{D}(X_0)$ के लिए

11. जब 5^{48} को 12 से विभाजित किया जाता है तो शेष क्या होता है ?

(A) 1 (B) 3

(C) 5 (D) इनमें से कोई नहीं

अथवा

मान लीजिये कि चरघातांकी बंटन से यादृच्छिक प्रतिदर्श X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 है जिसका माध्य 0.5 है। यदि Y = न्यूनतम $(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5)$ है, तो $P(Y > 0.1)$ का मान होगा :

(A) e^{-1} (B) $e^{-0.5}$

(C) e^{-5} (D) e^{-2}

12. Let H be a Hilbert space, and let f be an arbitrary functional in H*. Then there exists a unique vector y in H such that :

(A) $f(x) \neq \langle x, y \rangle$, for every x in H

(B) $f(x) = \langle y, y \rangle$, for every x in H

(C) $f(x) = \langle x, y \rangle$, for every x in H

(D) $f(x) < |\langle x, y \rangle|^2$, for every x in H

Or

The Kuhn-Tucker necessary conditions are also sufficient conditions :

(A) In a maximization problem, if the objective function is concave and the solution space is concave set

(B) In a minimization problem, if the objective function is concave and the solution space is concave set

(C) In a maximization problem, if the objective function is concave and the solution space is convex set

(D) In a minimization problem, if the objective function is concave and the solution space is convex set

13. The condition number of a matrix A is :

(A) $\| \underline{A} \|$ (B) $\| \underline{A}^{-1} \|$

(C) $\| \underline{A} \| \cdot \| \underline{A}^{-1} \|$ (D) 1

Or

Net reproduction rate is a measure of :

(A) Fertility only

(B) Mortality only

(C) Fertility with the component of mortality built into it

(D) Fertility with no mortality

12. मान लीजिये H हिलबर्ट समष्टि है, और मान लीजिये f, H^* में स्वेच्छ फलनक है, तो H में असाधारण/अद्‌भुत सदिश मौजूद है, ऐसे कि :

(A) H में प्रत्येक x के लिए $f(x) \neq \langle x, y \rangle$

(B) H में प्रत्येक x के लिए $f(x) = \langle y, y \rangle$

(C) H में प्रत्येक x के लिए $f(x) = \langle x, y \rangle$

(D) H में प्रत्येक x के लिए $f(x) < |\langle x, y \rangle|^2$

अथवा

कुहन-टक्कर अनिवार्य स्थितियाँ पर्याप्त स्थितियाँ भी हैं :

(A) अधिकतमीकरण समस्या में, यदि उद्देश्य फलन उन्मुख है और समाधान समष्टि अवतल समुच्चय है

(B) न्यूनतमीकरण समस्या में, यदि उद्देश्य फलन उन्मुख है और समाधान समष्टि अवतल समुच्चय है

(C) अधिकतमीकरण समस्या में, यदि उद्देश्य फलन उन्मुख है और समाधान समष्टि अवमुख समुच्चय है

(D) न्यूनतमीकरण समस्या में, यदि उद्देश्य फलन उन्मुख है और समाधान समष्टि अवमुख समुच्चय है

13. आव्यूह A का कंडीशन नम्बर है :

(A) $\| \underline{A} \|$

(B) $\| \underline{A}^{-1} \|$

(C) $\| \underline{A} \| \cdot \| \underline{A}^{-1} \|$

(D) 1

अथवा

निवल प्रजनन दर किसका माप है ?

(A) केवल प्रजनन क्षमता

(B) केवल मृत्यु दर

(C) मृत्यु के घटक के साथ प्रजनन क्षमता

(D) मृत्यु के घटक के बगैर प्रजनन क्षमता

14. Let (X, μ) and (Y, ν) be two measurable spaces. For any subset E of $X \times Y$ and $x \in X$, define $E_x = \{y : (x, y) \in E\}$. If $(\mu \times \nu)(E) = 0$, then :

(A) $\nu(E_x) \neq 0$, for all $x \in X$

(B) $\nu(E_x) = 0$, for all $x \in X$

(C) $\nu(E_x) \neq 0$, for almost all $x \in X$

(D) $\nu(E_x) = 0$, for almost all $x \in X$

Or

The dual of the given non-linear problem :

Min.

$$\phi(X)$$

S.t.

$$AX \leq b$$
$$X \geq 0$$

is :

(A) Max.

$$\psi(X, U) = X^T\phi(X) - b^TU$$

S.t.

$$\nabla\phi(X) + A^TU \geq 0$$
$$U \geq 0$$

(B) Max.

$$\psi(X, U) = X^T\phi(X) + b^TU$$

S.t.

$$\nabla\phi(X) + A^TU \geq 0$$
$$U \geq 0$$

(C) Max.

$$\psi(X, U) = \phi(X) + X^T\phi(X) + b^TU$$

S.t.

$$\nabla\phi(X) + A^TU \geq 0$$
$$U \geq 0$$

(D) Max.

$$\psi(X, U) = \phi(X) - X^T\phi(X) - b^TU$$

S.t.

$$\nabla\phi(X) + A^TU \geq 0$$
$$U \geq 0$$

14. मान लीजिये (X, μ) और (Y, ν) दो मापनीय समष्टियाँ हैं। $X \times Y$ और $x \in X$ के किसी भी उपसमुच्चय के लिए E_x की व्याख्या $= \{y : (x, y) \in E\}$ है तो यदि $(\mu \times \nu)(E) = 0$ है, तो फिर :

(A) $\nu(E_x) \neq 0$, सभी $x \in X$ के लिए

(B) $\nu(E_x) = 0$, सभी $x \in X$ के लिए

(C) $\nu(E_x) \neq 0$, लगभग सभी $x \in X$ के लिए

(D) $\nu(E_x) = 0$, लगभग सभी $x \in X$ के लिए

अथवा

दी गई अरेखिक समस्या :

Min.

$$\phi(X)$$

S.t.

$$AX \leq b$$
$$X \geq 0$$

का द्वैत है :

(A) Max.

$$\psi(X, U) = X^T\phi(X) - b^TU$$

S.t.

$$\nabla\phi(X) + A^TU \geq 0$$
$$U \geq 0$$

(B) Max.

$$\psi(X, U) = X^T\phi(X) + b^TU$$

S.t.

$$\nabla\phi(X) + A^TU \geq 0$$
$$U \geq 0$$

(C) Max.

$$\psi(X, U) = \phi(X) + X^T\phi(X) + b^TU$$

S.t.

$$\nabla\phi(X) + A^TU \geq 0$$
$$U \geq 0$$

(D) Max.

$$\psi(X, U) = \phi(X) - X^T\phi(X) - b^TU$$

S.t.

$$\nabla\phi(X) + A^TU \geq 0$$
$$U \geq 0$$

15. The Newton method for finding the positive square root of $R > 0$ is :

(A) $x_{i+1} = \dfrac{x_i x_{i-1} + R}{x_i + x_{i-1}}$

(B) $x_{i+1} = \dfrac{1}{2}\left(x_{i-1} + \dfrac{R}{x_i}\right)$

(C) $x_{i+1} = \dfrac{1}{2}\left(x_i + \dfrac{R}{x_i}\right)$

(D) $x_{i+1} = \dfrac{2x_i^2 + x_i x_{i-1} - R}{x_i + x_{i-1}}$

Or

If $\hat{\underset{\sim}{\beta}}$ is a solution of the normal equation :

$$X' \times \underset{\sim}{\beta} = X' \underset{\sim}{Y}$$

in the Gauss-Markov set up $(\underset{\sim}{Y}, X\underset{\sim}{\beta}, \sigma^2 I)$, then which one of the following is *not* correct ?

(A) In general, $\hat{\underset{\sim}{\beta}}$ is not an unbiased estimator of $\underset{\sim}{\beta}$

(B) $E(\underset{\sim}{Y} - X\hat{\underset{\sim}{\beta}}) = 0$

(C) $D(\underset{\sim}{Y} - X\hat{\underset{\sim}{\beta}}) = D(\underset{\sim}{Y}) + D(X\hat{\underset{\sim}{\beta}})$

(D) $Cov(\underset{\sim}{Y} - X\hat{\underset{\sim}{\beta}}, X\hat{\underset{\sim}{\beta}}) = 0$

16. The stress tensor at a point with respect to the axes x, y, z is given by :

$$\sigma_{ij} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Then principal stresses are :

(A) (2, 1, –1)

(B) (–2, –1, 2)

(C) (–2, –2, 1)

(D) (2, –1, –1)

15. $R > 0$ का धनात्मक वर्गमूल ज्ञात करने के लिए न्यूटन विधि है :

(A) $x_{i+1} = \dfrac{x_i x_{i-1} + R}{x_i + x_{i-1}}$

(B) $x_{i+1} = \dfrac{1}{2}\left(x_{i-1} + \dfrac{R}{x_i}\right)$

(C) $x_{i+1} = \dfrac{1}{2}\left(x_i + \dfrac{R}{x_i}\right)$

(D) $x_{i+1} = \dfrac{2x_i^2 + x_i x_{i-1} - R}{x_i + x_{i-1}}$

अथवा

यदि गाउस-मार्कोव व्यवस्था $(\underset{\sim}{Y}, X\underset{\sim}{\beta}, \sigma^2 I)$ में, सामान्य समीकरण $X' \times \underset{\sim}{\beta} = X'\underset{\sim}{Y}$ का हल $\hat{\underset{\sim}{\beta}}$ है, तो फिर निम्नलिखित में से कौन सही **नहीं** है ?

(A) सामान्यत:, $\underset{\sim}{\beta}$ का अनभिनत आकलक $\hat{\underset{\sim}{\beta}}$ नहीं होता है

(B) $E(\underset{\sim}{Y} - X\hat{\underset{\sim}{\beta}}) = 0$

(C) $D(\underset{\sim}{Y} - X\hat{\underset{\sim}{\beta}}) = D(\underset{\sim}{Y}) + D(X\hat{\underset{\sim}{\beta}})$

(D) $Cov(\underset{\sim}{Y} - X\hat{\underset{\sim}{\beta}}, X\hat{\underset{\sim}{\beta}}) = 0$

16. अक्षों x, y, z के सापेक्ष बिन्दु पर प्रतिबल-प्रदिश $\sigma_{ij} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$ के द्वारा दिया गया है।

मुख्य प्रतिबल है :

(A) (2, 1, –1)

(B) (–2, –1, 2)

(C) (–2, –2, 1)

(D) (2, –1, –1)

Consider the LPP :

Max

$$Z = 30x + 20y$$

s.t.

$$2x + y \leq 8 \text{ (machine 1)}$$

$$x + 3y \leq 8 \text{ (machine 2)}$$

$$x, y \geq 0$$

If the daily capacity of machine 1, is increased from 8 hours to 9 hours, the new optimal solution will be :

(A) 128 (B) 132

(C) 138 (D) 142

17. Galois group of $(x^2 - 2)(x^2 + 2)$ over θ is isomorphic to :

(A) $\mathbf{Z}_4$ (B) $\mathbf{Z}_2 \times \mathbf{Z}_2$

(C) D_2 (D) None of these

Or

nL_x column in an abridged life table represents :

(A) number of persons alive between ages x and $x + n$

(B) person-years lived by the Cohort during the age interval $(x - x + n)$

(C) number of deaths during the age interval $(x - x + n)$

(D) probability of dying in the age interval $(x - x + n)$

अथवा

LPP :

Max

$$Z = 30x + 20y$$

s.t.

$$2x + y \leq 8 \text{ (मशीन 1)}$$

$$x + 3y \leq 8 \text{ (मशीन 2)}$$

$$x, y \geq 0$$

पर विचार कीजिए।

यदि मशीन 1 की दैनिक क्षमता 8 घण्टे से बढ़ा कर 9 घण्टे कर दी जाती है, तो नवीन इष्टतम हल क्या होगा ?

(A) 128 (B) 132

(C) 138 (D) 142

17. θ के सापेक्ष (पर) $(x^2 - 2)(x^2 + 2)$ का गाल्वा ग्रुप किसके प्रति लांबिक है ?

(A) $\mathbf{Z}_4$ (B) $\mathbf{Z}_2 \times \mathbf{Z}_2$

(C) D_2 (D) इनमें से कोई नहीं

अथवा

संक्षिप्त जीवन सारिणी में $_nL_x$ स्तम्भ क्या निरूपित करता है ?

(A) x और $x + n$ वर्ष की आयु के बीच जीवित व्यक्तियों की संख्या

(B) वयस् अंतराल $(x - x + n)$ के दौरान कोहोर्ट अनुसार व्यक्ति-वर्ष जीवित रहें

(C) वयस् अंतराल $(x - x + n)$ के दौरान मृत्यु की संख्या

(D) वयस् अंतराल $(x - x + n)$ में मृत्यु की प्रायिकता

18. Let k be a splitting field of a polynomial $f(x)$ over a field F.

O(Gal(K/F)) = [K : F] if

(A) a irreducible factor of $f(x)$ has repeated roots

(B) no irreducible factor of $f(x)$ has repeated roots

(C) GCD($f'(x)$, $f(x)$) $\neq 1$

(D) None of the above

Or

Choose the *incorrect* statement :

(A) Dynamic programming is a technique of optimizing a multi-stage decision process

(B) Dynamic programming refers to problems in which changes over time are important

(C) Dynamic programming is based on Markovian property

(D) None of the above

19. $\mathbf{Z}_3[x]/<1 + x^2>$ has number of elements :

(A) 4 (B) 9

(C) 8 (D) None of these

Or

If X_1, X_2, ..., X_n be a random sample from N(0, 1) distribution and the prior distribution of θ is N(0, 1), then the Bayes' estimator of θ is :

(A) $\bar{X}$ (B) $\frac{n\bar{X}}{n+1}$

(C) $\frac{\bar{X}}{n+1}$ (D) $\frac{\bar{X}}{n}$

18. मान लीजिये k स्प्लीटिंग फील्ड है, फील्ड F पर बहुपद $f(x)$

$O(Gal/(K/F)) = [K : F]$ होगा

यदि :

(A) $f(x)$ के अखंडनीय कारक के पुनरावृत मूल हैं

(B) $f(x)$ के किसी भी अखंडनीय कारक के पुनरावृत मूल नहीं हैं

(C) $GCD(f'(x), f(x)) \neq 1$

(D) उपुर्यक्त में से कोई नहीं

अथवा

विषम कथन का चयन कीजिए :

(A) गत्यात्मक प्रोग्रामन बहु-अवस्था निर्णय प्रक्रिया को इष्टतम करने की तकनीक है

(B) गत्यात्मक प्रोग्रामन उन समस्याओं से सम्बन्ध रखता है जिसमें समयोपरि परिवर्तन महत्वपूर्ण है

(C) गत्यात्मक प्रोग्रामन मार्कोववादी गुणधर्म पर आधारित है

(D) उपुर्यक्त में से कोई नहीं

19. $\mathbf{Z}_3[x]/<1 + x^2>$ के कई अवयव हैं :

(A) 4 (B) 9

(C) 8 (D) इनमें से कोई नहीं

अथवा

यदि $N(\theta, 1)$ बंटन का यादृच्छिक प्रतिदर्श $X_1, X_2, \ldots\ldots\ldots, X_n$ है और θ का पहला बंटन $N(0, 1)$ है, तो θ का बेज आकलक होगा :

(A) $\bar{X}$ (B) $\frac{n\bar{X}}{n+1}$

(C) $\frac{\bar{X}}{n+1}$ (D) $\frac{\bar{X}}{n}$

20. If p and q are the generalized momentum and coordinate of a Hamiltonian system described by $H = \frac{1}{2}(p^2 - q^2)$, the equation of motion is given by :

(A) $\frac{d^2q}{dt^2} - q = 0$

(B) $\frac{d^2q}{dt^2} + q = 0$

(C) $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{dq}{dt} + q = 0$

(D) $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{dq}{dt} - q = 0$

Or

For $(M|G|1) : (GD|\infty|\infty)$ queuing system, where λ be the arrival rate, $E(t)$ and $var(t)$ represent the service time distribution, the number of customer in the system is :

(A) $\lambda E(t) + \frac{\lambda^2[E^2(t) + var(t)]}{2(1 - \lambda E(t))}; \lambda E(t) < 1$

(B) $\lambda E(t) + \frac{\lambda[E^2(t) + var(t)]}{2[1 - \lambda E(t)]}; \lambda E(t) < 1$

(C) $\lambda E(t) + \frac{\lambda^2[E^2(t) + var(t)]}{2[1 + \lambda E(t)]}; \lambda E(t) < 1$

(D) $\lambda E(t) + \frac{\lambda^2[E^2(t) + var(t)]}{[1 - \lambda E(t)]}; \lambda E(t) < 1$

20. यदि p और q हैमिल्टनी व्यवस्था के सामान्यीकृत संवेग तथा निर्देशांक हैं जो $H = \frac{1}{2}(p^2 - q^2)$ द्वारा परिभाषित किये जाते हैं, तो गति का समीकरण किसके द्वारा दिया जाता है ?

(A) $\frac{d^2q}{dt^2} - q = 0$

(B) $\frac{d^2q}{dt^2} + q = 0$

(C) $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{dq}{dt} + q = 0$

(D) $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{dq}{dt} - q = 0$

अथवा

$(M|G|1) : (GD|\infty|\infty)$ पंक्ति प्रणाली के लिए, जहाँ λ आगमन दर है, $E(t)$ और चर (t) व्याप्ति समय वितरण निरूपित करता है, प्रणाली में ग्राहकों की संख्या है :

(A) $\lambda E(t) + \frac{\lambda^2[E^2(t) + \text{var}(t)]}{2(1 - \lambda E(t))}; \lambda E(t) < 1$

(B) $\lambda E(t) + \frac{\lambda[E^2(t) + \text{var}(t)]}{2[1 - \lambda E(t)]}; \lambda E(t) < 1$

(C) $\lambda E(t) + \frac{\lambda^2[E^2(t) + \text{var}(t)]}{2[1 + \lambda E(t)]}; \lambda E(t) < 1$

(D) $\lambda E(t) + \frac{\lambda^2[E^2(t) + \text{var}(t)]}{[1 - \lambda E(t)]}; \lambda E(t) < 1$

21. If the functional $\int_{x_1}^{x_2} \left[f(x, y) + g(x, y) \frac{dy}{dx} \right] dx$ has an extremum value, then $f(x, y)$ and $g(x, y)$ are related by :

(A) $\frac{\partial f}{\partial x} = \frac{\partial g}{\partial x}$

(B) $\frac{\partial f}{\partial x} = \frac{\partial g}{\partial y}$

(C) $\frac{\partial f}{\partial y} = \frac{\partial g}{\partial x}$

(D) $\frac{\partial f}{\partial y} = \frac{\partial g}{\partial y}$

Or

The joint distribution of number of deaths $\{d_x\}$, $x = 0, 1, 2, \ldots\ldots, w$, for a life table constructed from a sample is :

(A) Binomial

(B) Poisson

(C) Multinomial

(D) Normal

22. Which of the following equations represents diffusion equation ?

(A) $\in (u_{xx} + u_{yy}) = u_t$

(B) $\in (u_{xx} + u_{yy}) = u_{tt}$

(C) $\in u_{xx} = u_{tt}$

(D) $u_{xx} + 2 + u_x = u_{tt}$

Or

The annual demand of a product is 50,000 units with a purchase cost of Rs. 120. Each order costs Rs. 450 and inventory holding costs is 15% of the annual average inventory value. If the company operates 250 days a year, the procurement time is 10 days and safety stock is 500 units, then the re-order point is :

(A) 2500

(B) 2200

(C) 2000

(D) 1500

21. यदि फलनक $\int_{x_1}^{x_2} \left[f(x, y) + g(x, y) \frac{dy}{dx} \right] dx$ का चरममान मूल्य है, तो फिर $f(x, y)$ और $g(x, y)$ निम्नलिखित के द्वारा सम्बन्धित होंगे :

(A) $\frac{\partial f}{\partial x} = \frac{\partial g}{\partial x}$

(B) $\frac{\partial f}{\partial x} = \frac{\partial g}{\partial y}$

(C) $\frac{\partial f}{\partial y} = \frac{\partial g}{\partial x}$

(D) $\frac{\partial f}{\partial y} = \frac{\partial g}{\partial y}$

अथवा

प्रतिदर्श से निर्मित जीवन सारणी के लिए मृत्यु $\{d_x\}$, $x = 0, 1, 2, \ldots\ldots, w$ की संख्याओं का संयुक्त बंटन है :

(A) द्विपद

(B) प्वासों

(C) बहुपद

(D) सामान्य

22. निम्नलिखित में से कौनसा समीकरण विसरण समीकरण का निरूपण करता है ?

(A) $\in (u_{xx} + u_{yy}) = u_t$

(B) $\in (u_{xx} + u_{yy}) = u_{tt}$

(C) $\in u_{xx} = u_{tt}$

(D) $u_{xx} + 2 + u_x = u_{tt}$

अथवा

खरीद की लागत 120 रु. होने पर उत्पाद की वार्षिक मांग 50,000 इकाइयाँ हैं। प्रत्येक ऑर्डर की लागत 450 रु. और इन्वेंट्री होल्डिंग लागत वार्षिक औसत इन्वेंट्री मूल्य का 15% है। यदि कम्पनी वर्ष में 250 दिन कार्य करती है, तो प्रापण समय 10 दिन और सुरक्षा स्टॉक 500 इकाइयाँ है, तो रि-ऑर्डर (पुनः ऑर्डर) बिन्दु है :

(A) 2500

(B) 2200

(C) 2000

(D) 1500

23. If f is a function of bounded variation on $[a, b]$, then :

(A) $f'(x)$ does not exist on $[a, b]$

(B) $f'(x)$ exists for some point in $[a, b]$

(C) $f'(x)$ exists for almost all x in $[a, b]$

(D) None of the above

Or

If $X_1, X_2, \ldots\ldots\ldots\ldots, X_n$ are independent random observations on a variable assuming the value 1 with probability p and the value 0 with probability $(1 - p)$, then the unbiased estimator for p^2 is :

(A) $\bar{X}^2$

(B) $\bar{X}(\bar{X} - 1)$

(C) $\dfrac{n\bar{X}^2 - \bar{X}}{n - 1}$

(D) $\bar{X}\left(\bar{X} - \dfrac{1}{n}\right)$

24. The flow field of a fluid is given by $\vec{q} = xy\hat{i} + 2yz\hat{j}$. The shear strain at the point (2, 1) is given by :

(A) 1

(B) –1

(C) 0

(D) 2

Or

In a car washing facility, cars arrive according to a Poisson distribution with a mean of 4 cars per hour and may wait in the facility's parking lot if the bay is busy. The service time distribution is normal with mean of 12 minutes and variance of 9 minutes, then the time spent by the cars waiting to be washed in the facility is :

(A) 2.1 hours

(B) 3.2 hours

(C) 4.2 hours

(D) 8.4 hours

23. यदि $[a, b]$ पर परिबद्ध विचरण का फलन f है, तो फिर :

(A) $[a, b]$ पर $f'(x)$ मौजूद नहीं है

(B) $[a, b]$ में $f'(x)$ किसी बिन्दु के लिये विद्यमान होता है

(C) $[a, b]$ में लगभग सभी x के लिए $f'(x)$ विद्यमान होता है

(D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

अथवा

प्रायिकता p के साथ मान 1 और प्रायिकता $(1 - p)$ के साथ मान 0 मानते हुए यदि चर के स्वतन्त्र यादृच्छिक प्रेक्षण $X_1, X_2, \ldots\ldots\ldots\ldots, X_n$ हैं तो p^2 के लिए अनभिनत आकलक होगा :

(A) $\bar{X}^2$

(B) $\bar{X}(\bar{X} - 1)$

(C) $\dfrac{n\bar{X}^2 - \bar{X}}{n-1}$

(D) $\bar{X}\left(\bar{X} - \dfrac{1}{n}\right)$

24. तरल का प्रवाह क्षेत्र $\vec{q} = xy\hat{i} + 2yz\hat{j}$ द्वारा दिया गया है। बिन्दु (2, 1) पर अपरूपण विकृति निम्नलिखित के द्वारा प्राप्त होगा :

(A) 1

(B) –1

(C) 0

(D) 2

अथवा

कार धोने के सुविधा केन्द्र में, कारें प्वासों बंटन के अनुसार प्रति घंटा औसत 4 कारों के हिसाब से आती हैं, और यदि वे व्यस्त हैं तो केन्द्र के पार्किंग स्थल में प्रतीक्षा कर सकती हैं। सर्विस समय बंटन 12 मिनटों के औसत और 9 मिनटों के प्रसरण के साथ सामान्य है, तो फिर कारों द्वारा सुविधा केन्द्र में प्रतीक्षा में बिताया समय है :

(A) 2.1 घंटे

(B) 3.2 घंटे

(C) 4.2 घंटे

(D) 8.4 घंटे

25. Let G be a region and suppose f is a non-constant analytic function on G. Then for any open set U in G, f(U) is :

(A) open (B) closed

(C) neither open nor closed (D) can not be open

Or

For a BIBD with parameters r, v, b, k and λ :

(A) $r(k-1) = \lambda(v-1)$ (B) $\lambda(k-1) = r(v-1)$

(C) $k(\lambda-1) = \lambda(v-1)$ (D) $k(r-1) = v(\lambda-1)$

26. If f is absolutely continuous on $[a, b]$, then :

(A) f does not have a derivative anywhere on $[a, b]$

(B) f is constant on $[a, b]$

(C) f is not of bounded variation on $[a, b]$

(D) f is of bounded variation on $[a, b]$

Or

In PERT (Program Evaluation and Review Technique) analysis, the expected activity time is given by (wher t_m = most likely, t_o = optimistic and t_p = pessimistic time estimates) :

(A) $\frac{1}{3}\left[4t_m + \frac{1}{2}(t_o + t_p)\right]$

(B) $\frac{1}{2}\left[4t_m + \frac{1}{3}(t_o + t_p)\right]$

(C) $\frac{1}{3}\left[2t_m + \frac{1}{4}(t_o + t_p)\right]$

(D) $\frac{1}{3}\left[2t_m + \frac{1}{2}(t_o + t_p)\right]$

25. मान लीजिए G क्षेत्र है और मान लें f, G का अचरेतर वैश्लेषिक फलन है, तो फिर किसी भी संवृत समुच्चय U in G के लिए f(U) है :

(A) संवृत (B) विवृत

(C) न संवृत न ही विवृत (D) संवृत नहीं हो सकता है

अथवा

प्राचलों r, v, b, k और λ के साथ BIBD के लिए :

(A) $r(k-1) = \lambda(v-1)$ (B) $\lambda(k-1) = r(v-1)$

(C) $k(\lambda-1) = \lambda(v-1)$ (D) $k(r-1) = v(\lambda-1)$

26. यदि $[a, b]$ पर f पूर्णतया सतत् है, तो फिर :

(A) $[a, b]$ पर कहीं भी f का अवकलज नहीं है

(B) f, $[a, b]$ पर स्थिर है

(C) f, $[a, b]$ पर परिबद्ध विचरण का नहीं है

(D) f, $[a, b]$ पर परिबद्ध विचरण का है

अथवा

पर्ट (प्रोग्राम इवैल्युशन एण्ड रिव्यु तकनीक) विश्लेषण में, प्रत्याशित गतिविधि समय निम्नलिखित में से किसके द्वारा दिया है (इसमें t_m = सर्वाधिक संभावित, t_o = आशावादी और t_p = निराशावादी समय आकलक) :

(A) $\frac{1}{3}\left[4t_m + \frac{1}{2}(t_o + t_p)\right]$

(B) $\frac{1}{2}\left[4t_m + \frac{1}{3}(t_o + t_p)\right]$

(C) $\frac{1}{3}\left[2t_m + \frac{1}{4}(t_o + t_p)\right]$

(D) $\frac{1}{3}\left[2t_m + \frac{1}{2}(t_o + t_p)\right]$

27. A continuous mapping of a compact metric space into a metric space is :

(A) not continuous

(B) continuous but not uniformly continuous

(C) uniformly continuous

(D) not uniformly continuous

Or

$X_1, X_2, \ldots\ldots\ldots\ldots, X_n$ is a random sample from U(0, θ), θ > 0. The MVUE of θ is :

(A) $nX_{(n)}$ (B) $\frac{n+1}{n}X_{(n)}$

(C) $\frac{n}{n+1}X_{(n)}$ (D) $X_{(n)}$

28. The numerical evaluation of $\int_0^1 x^3 dx$ with 5 subintervals in the trapezoidal rule yields :

(A) 0.25 (B) 0.26

(C) 1.0 (D) 0.5

27. संहत दूरीक समष्टि का दूरीक समष्टि में सतत् मानचित्रण है :

(A) सतत् नहीं

(B) सतत् परन्तु समरूपता से सतत नहीं

(C) समरूपता के साथ सतत्

(D) असमरूप रूप से सतत्

अथवा

$U(0, \theta)$ से $X_1, X_2, \ldots\ldots\ldots\ldots, X_n$ यादृच्छिक प्रतिदर्श है, तो θ का MVUE है :

(A) $nX_{(n)}$ (B) $\frac{n+1}{n}X_{(n)}$

(C) $\frac{n}{n+1}X_{(n)}$ (D) $X_{(n)}$

28. समलंब नियम में 5 उपअंतरालों के साथ $\int_0^1 x^3 dx$ के संख्यात्मक मूल्यांकन से लब्धि होती है :

(A) 0.25 (B) 0.26

(C) 1.0 (D) 0.5

Or

The daily demand for an item during a single period occurs instantaneously at the start of the period. The distribution of the demand is rectangular between 300 and 400. The unit holding cost of the item during the period is Rs. 3, and the unit penalty cost for running out of stock is Rs. 6. The optimal no. of items to be purchased so as to maximize the profit are approximately :

(A) 357 (B) 367

(C) 377 (D) 387

29. Let X be a complete metric space and let $\langle F_n \rangle$ be a decreasing sequence of non-empty closed subsets of X such that $d(F_n) \to 0$, then $\bigcap_{n=1}^{\infty} F_n$ contains :

(A) exactly one point (B) no point

(C) two points (D) none of these

Or

In a strip plot design two factors A and B with p and q levels respectively are applied to :

(A) larger strips (B) smaller strips

(C) splitted strips (D) substrips

अथवा

एकल अवधि के दौरान मद के लिए दैनिक मांग, अवधि के एकदम प्रारम्भ में ही उत्पन्न होती है। मांग का वितरण 300 और 400 के बीच आयताकार है। अवधि के दौरान मद की यूनिट होल्डिंग लागत 3 रु. है, और स्टॉक कम पड़ जाने की यूनिट पैनेल्टी लागत 6 रु. है। लाभ को अधिकतम करने के लिए खरीदे जाने वाले मदों की इष्टतम संख्या लगभग कितनी होगी ?

(A) 357 (B) 367

(C) 377 (D) 387

29. मान लीजिये कि X पूर्ण दूरीक समष्टि है और मान लीजिए कि $<F_n>$, X के अरिक्त विवृत उपसमुच्चयों का ह्रासमान अनुक्रम है ऐसे कि $d(F_n) \to 0$ है, तो फिर $\bigcap_{n=1}^{\infty} F_n$ में सम्मिलित है :

(A) पूरा एक अंक (B) कोई अंक नहीं

(C) दो अंक (D) इनमें से कोई नहीं

अथवा

स्ट्रिप (पट्टी) प्लॉट डिजाइन में A और B दो उपादान, क्रमशः p एवं q स्तरों के साथ निम्नलिखित में से किसमें अनुप्रयुक्त किये जाते हैं ?

(A) ज्यादा बड़ी पट्टियाँ (B) ज्यादा छोटी पट्टियाँ

(C) खंडित पट्टियाँ (D) उपपट्टियाँ

30. Let f be a function defined on [1, 3] by :

$$f(x) = \begin{cases} 1, \text{ if } x \text{ is rational in } [1, 3] \\ 0, \text{ if } x \text{ is irrational in } [1, 3] \end{cases}$$

then for any partition P of [1, 3], L(P, f) equals :

(A) 1

(B) 2

(C) 0

(D) does not exist

Or

In network analysis, let t_{ij} represents the duration of an activity $(i, j$ then :

(A) $FF_{ij} = EF_j - ES_i - t_{ij}$

(B) $TF = EF_j - LS_i - t_{ij}$

(C) $TF_{ij} = LF_j - ES_i - t_{ij}$

(D) $FF_{ij} = ES_j - EF_i - t_{ij}$

31. Which of the following is *true* ?

(A) l^1 is reflexive

(B) l^∞ is reflexive

(C) C_0 is reflexive

(D) l^4 is reflexive

30. मान लीजिए f फलन है जिसे [1, 3] पर

$$f(x) = \begin{cases} 1, \text{ यदि } x[1, 3] \text{ में परिमेय है} \\ 0, \text{ यदि } x[1, 3] \text{ में अपरिमेय है} \end{cases}$$

के द्वारा परिभाषित किया है,

तो फिर [1, 3] के किसी भी विभाजन P के लिए, L(P, f) किसके बराबर होगा ?

(A) 1 (B) 2

(C) 0 (D) विद्यमान नहीं है

अथवा

नेटवर्क विश्लेषण में, मान लीजिए t_{ij} गतिविधि (i, j) की अवधि निरूपित करता है, तो फिर :

(A) $FF_{ij} = EF_j - ES_i - t_{ij}$

(B) $TF = EF_j - LS_i - t_{ij}$

(C) $TF_{ij} = LF_j - ES_i - t_{ij}$

(D) $FF_{ij} = ES_j - EF_i - t_{ij}$

31. निम्नलिखित में से कौनसा सत्य है ?

(A) l^1 स्वतुल्य है (B) l^∞ स्वतुल्य है

(C) C_0 स्वतुल्य है (D) l^4 स्वतुल्य है

Or

The maximum likelihood estimator of the parameter θ in the density function :

$$f(x, \theta) = \frac{1}{2} e^{-|x-\theta|}$$

based on a random sample $X_1, X_2, \ldots\ldots\ldots, X_n$ is :

(A) maximum $(X_1, X_2, \ldots\ldots\ldots, X_n)$

(B) minimum $(X_1, X_2, \ldots\ldots\ldots, X_n)$

(C) mean of $X_1, X_2, \ldots\ldots\ldots, X_n$

(D) median of $X_1, X_2, \ldots\ldots\ldots, X_n$

32. If $\bar{u}(x, s)$ represents Laplace transform of $u(x, t)$, then the initial value problem :

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, -\infty < x < \infty, t > 0$$

$$u(x, 0) = 0, \frac{\partial u(x, 0)}{\partial t} = \sin(\pi x)$$

transforms to :

(A) $\frac{d^2\bar{u}}{dx^2} + x^2\bar{u} = \sin(\pi x)$

(B) $\frac{d^2\bar{u}}{dx^2} + s\bar{u} = \sin(\pi x)$

(C) $\frac{d^2\bar{u}}{dx^2} - s\bar{u} = -\sin(\pi x)$

(D) $\frac{d^2\bar{u}}{dx^2} - s^2\bar{u} = -\sin(\pi x)$

अथवा

यादृच्छिक प्रतिदर्श $X_1, X_2, \ldots\ldots\ldots\ldots, X_n$ पर आधारित घनत्व फलन

$$f(x, \theta) = \frac{1}{2} e^{-|x-\theta|}$$

में प्राचल θ का अधिकतम प्रायिक आकलक है :

(A) अधिकतम $(X_1, X_2, \ldots\ldots\ldots\ldots, X_n)$

(B) न्यूनतम $(X_1, X_2, \ldots\ldots\ldots\ldots, X_n)$

(C) $X_1, X_2, \ldots\ldots\ldots\ldots, X_n$ का माध्य

(D) $X_1, X_2, \ldots\ldots\ldots\ldots, X_n$ की माध्यिका

32. यदि $u(x, t)$ का लाप्लास रूपान्तर $\bar{u}(x, s)$ निरूपित करता है, तो प्रारम्भिक मूल्य (या मान) समस्या :

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, -\infty < x < \infty, \; t > 0$$

$$u(x, 0) = 0, \frac{\partial u(x, 0)}{\partial t} = \sin(\pi x)$$

निम्नलिखित में रूपान्तरित होता है :

(A) $\frac{d^2\bar{u}}{dx^2} + x^2\bar{u} = \sin(\pi x)$

(B) $\frac{d^2\bar{u}}{dx^2} + s\bar{u} = \sin(\pi x)$

(C) $\frac{d^2\bar{u}}{dx^2} - s\bar{u} = -\sin(\pi x)$

(D) $\frac{d^2\bar{u}}{dx^2} - s^2\bar{u} = -\sin(\pi x)$

Or

The steady state market share associated with the following brand switching transition probability matrix :

Brand	X	Y
X	0.6	0.4
Y	0.8	0.2

is :

(A) X = 50%, Y = 50%

(B) X = 70%, Y = 30%

(C) X = 33.33%, Y = 66.67%

(D) X = 66.67%, Y = 33.33%

33. The ring **Z** of integers :

(A) has both finite ascending and descending chain conditions

(B) has finite ascending chain condition but not finite descending chain condition

(C) is not principal ideal domain

(D) none of the above

Or

In the split plot experiment, the main factor A and subfactor B are studied in the :

(A) Factorial experiment

(B) Same experiment

(C) Two simple experiments

(D) Latin square design

अथवा

निम्नलिखित ब्राण्ड स्विचन संक्रमण प्रायिकता आव्यूह :

ब्राण्ड	X	Y
X	0.6	0.4
Y	0.8	0.2

से सम्बन्धित स्थायी अवस्था बाजार हिस्सा है :

(A) X = 50%, Y = 50%

(B) X = 70%, Y = 30%

(C) X = 33.33%, Y = 66.67%

(D) X = 66.67%, Y = 33.33%

33. पूर्णांकों के वलय **Z** में :

(A) परिमित आरोही तथा अवरोही शृंखला प्रतिबंध दोनों हैं

(B) परिमित आरोही शृंखला प्रतिबंध है परन्तु परिमित अवरोही शृंखला प्रतिबंध नहीं है

(C) प्रमुख आदर्श क्षेत्र नहीं है

(D) उपुर्यक्त में से कोई नहीं

अथवा

स्प्लिट (खंडित) प्लॉट प्रयोग में मुख्य उपादान A और उपउपादान B का अध्ययन किसमें किया जाता है ?

(A) क्रमगुणित प्रयोग

(B) समान उपयोग

(C) दो सरल प्रयोग

(D) लैटिन वर्ग डिजाइन

34. $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & a \\ 0 & 0 & 7 \end{bmatrix}$ is :

(A) in Jordan canonical form, when $a \neq 0$

(B) product of eigenvalues of A $\neq$ det A

(C) in Jordan canonical form, when $a = 0$

(D) none of the above

Or

If there are only two firms competing in the market for single product, then that situation is called :

(A) Bilateral monopoly

(B) Discriminating monopoly

(C) Duopoly

(D) Oligopoly

35. The initial value problem $\frac{dy}{dx} = y^{\frac{1}{3}}$, $y(0) = 0$:

(A) has a unique solution

(B) does not have any solution

(C) has more than one solution

(D) none of the above

34. $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & a \\ 0 & 0 & 7 \end{bmatrix}$ क्या है ?

(A) जब $a \neq 0$ है तो जोरदाँ विहित रूप में

(B) A ≠ सारणिक A आइगेन (अभिलक्षणिक) मानों का गुणनफल

(C) जब $a = 0$ है तो जोरदाँ विहित रूप में

(D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

अथवा

यदि बाजार में केवल दो फर्में एकल उत्पाद के लिये प्रतिस्पर्धा कर रही हैं, तो यह स्थिति कहलाती है :

(A) द्विपार्श्विक एकाधिकार

(B) विभेदी या विविक्तकर एकाधिकार

(C) द्वयधिकार

(D) अल्पाधिकार

35. प्रारम्भिक मान समस्या $\frac{dy}{dx} = y^{\frac{1}{x}}, y(0) = 0$ का :

(A) अद्वितीय हल है

(B) कोई हल नहीं है

(C) एक से ज्यादा हल है

(D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

Or

Suppose person A and person B draw random samples of sizes 15 and 20 respectively from $N(\mu, \sigma^2)$ $\sigma^2 > 0$ for testing $H_0 : \mu = 2$ against $H_1 : \mu > 2$. In both the cases, the observed sample means and observed standard deviations are same with values $\bar{x}_1 = \bar{x}_2 = 1.8$, $s_1 = s_2 = s$. Both of them use the usual t-test and state the p-values p_A and p_B respectively. Then which of the following is *correct* ?

(A) $p_A = p_B$

(B) $p_A > p_B$

(C) $p_A < p_B$

(D) relation between p_A and p_B depends on the value of s

36. For the linear integral equation :

$$\phi(x) = x + \int_0^{\frac{1}{2}} \phi(\xi)\, d\xi,$$

the resolvent kernel $R(x, \xi, 1)$ is :

(A) $\frac{1}{2}$ (B) 2

(C) $\frac{3}{2}$ (D) 4

अथवा

मान लीजिए कि व्यक्ति A और व्यक्ति B, $H_1 : \mu > 2$ के विरुद्ध $H_0 : \mu = 2$ का परीक्षण करने के लिए $N(\mu, \sigma^2)$ $\sigma^2 > 0$ से क्रमश: 15 और 20 आकारों के यादृच्छिक प्रतिदर्श निकालते हैं। दोनों स्थितियों में, प्रेक्षित प्रतिदर्श माध्य और प्रेक्षित मानक विचलन एकसमान हैं और उनके मान $\bar{x}_1 = \bar{x}_2 = 1.8, s_1 = s_2 = s$ हैं। दोनों ही आम t-परीक्षण का प्रयोग करते हैं और p-मान क्रमश: p_A और p_B बताते हैं तो फिर निम्नलिखित में से कौनसा **सही** है ?

(A) $p_A = p_B$

(B) $p_A > p_B$

(C) $p_A < p_B$

(D) p_A और p_B के बीच सम्बन्ध s के मान पर निर्भर करता है

36. रैखिक पूर्णांक समीकरण :

$$\phi(x) = x + \int_0^{\frac{1}{2}} \phi(\xi)\, d\xi$$

के लिए साधक अष्टि $R(x, \xi, 1)$ है :

(A) $\frac{1}{2}$ (B) 2

(C) $\frac{3}{2}$ (D) 4

Or

Which of the following statements is *true* with respect to the elasticity theorem ?

(A) If the demand curve is price inelastic, a rise in price will decrease the consumer's expenditure

(B) If the demand curve is price inelastic, a rise in price will increase the consumer's expenditure

(C) If the demand curve is price elastic, a rise in price will increase the consumer's expenditure

(D) If the demand curve is price elastic, a fall in price will decrease the consumer's expenditure

37. Let n be an integer > 1. Then $\tau(n)$ is odd if and only if :

(A) n is a prime number

(B) n is a perfect square

(C) n is not a perfect square

(D) none of these

Or

In a 2^5 factorial experiment, the key block is taken as :

(1), *bc, de, bcde, abd, acd, abe, ace.*

The confounded effects are :

(A) BCDE and ABD

(B) AB, CD and ABCD

(C) ABE and ACE

(D) DE and ABD

अथवा

लोच प्रमेय के सम्बन्ध में निम्नलिखित में से कौनसा कथन **सत्य** है ?

(A) यदि मांग वक्र कीमत बेलोच है, तो कीमत में वृद्धि उपभोक्ता के व्यय में कमी करेगी

(B) यदि मांग वक्र कीमत बेलोच है, तो कीमत में वृद्धि उपभोक्ता के व्यय में वृद्धि करेगी

(C) यदि मांग वक्र कीमत लोचदार है, तो कीमत में वृद्धि उपभोक्ता के व्यय में वृद्धि कर देगी

(D) यदि मांग वक्र कीमत लोचदार है, तो कीमत में गिरावट उपभोक्ता के व्यय को कम करेगी

37. मान लीजिए कि n पूर्णांक > 1 है तो फिर $\tau(n)$ विषम होगा यदि और केवल यदि :

(A) n अभाज्य संख्या है

(B) n पूर्ण वर्ग है

(C) n यथातथ्य या पूर्ण वर्ग नहीं है

(D) इनमें में से कोई नहीं

अथवा

2^5 क्रमगुणित प्रयोग में, मुख्य ब्लॉक (खंड) को

(1), *bc, de, bcde, abd, acd, abe, ace*

के रूप में लिया है तो संकरणित प्रभाव है :

(A) BCDE और ABD

(B) AB, CD और ABCD

(C) ABE और ACE

(D) DE और ABD

38. The plane containing $\vec{t}$ and $\vec{n}$ is called :

(A) osculating plane

(B) normal plane

(C) tangent plane

(D) rectifying plane

Or

In a production process, Rs. 50,000 per annum is the machine cost and Rs. 30,000 is the tooling price. The company estimates that raw-material and labour costs for producing 1 unit is Rs. 45, marketing and transportation cost is Rs. 25. Company estimates the relationship between no. of units sold (D) and selling price (p) which is given by :

$$D = 10{,}000 - 50p;\ 0 \leq p \leq 20$$

What is the unit selling price to get maximum profit ?

(A) Rs. 135

(B) Rs. 150

(C) Rs. 200

(D) Rs. 100

39. The resolvent kernel of the Volterra integral equation $u(x) = f(x) + 3\int_0^x k(x, t)\, u(t)\, dt$ with $k(x, t) = e^{x-t}$ is given by :

(A) e^{x-t}

(B) $e^{-(x-t)}$

(C) $e^{2(x-t)}$

(D) $e^{-2(x-t)}$

38. $\vec{t}$ और $\vec{n}$ से युक्त समतल क्या कहलाता है ?

(A) आश्लेषी समतल

(B) सामान्य समतल

(C) स्पर्श समतल

(D) परिशोधक समतल (रैक्टिफाइंग प्लेन)

अथवा

उत्पादन की प्रक्रिया में, प्रति वर्ष मशीन की लागत 50,000 रु. है और उपकरण (टूलिंग) कीमत 30,000 रु. है। कम्पनी का अनुमान है कि एक इकाई का उत्पादन करने के लिए कच्चा माल और श्रम लागतें 45 रु. है, विपणन तथा परिवहन लागत 25 रु. है। कम्पनी बिक्री की गई इकाइयों की संख्या (D) और बिक्री कीमत (p) जो निम्नलिखित के द्वारा दी गई है :

$$D = 10,000 - 50p;\ 0 \leq p \leq 20$$

के बीच सम्बन्ध का अनुमान लगाती है। अधिकतम लाभ पाने के लिए प्रति इकाई बिक्री कीमत क्या है ?

(A) 135 रु.

(B) 150 रु.

(C) 200 रु.

(D) 100 रु.

39. $k(x, t) = e^{x-t}$ के साथ वोल्टेरा पूर्णांक समीकरण $u(x) = f(x) + 3 \int_0^x k(x, t)\, u(t)\, dt$ का साधक अष्टि निम्नलिखित के द्वारा दिया है :

(A) $-e^{x-t}$

(B) $e^{-(x-t)}$

(C) $e^{2(x-t)}$

(D) $e^{-2(x-t)}$

Suppose that we have a data set consisting of 20 observations, where each value is either 0 or 1. Consider the statements :

(1) The mean of the data can not be larger than the variance

(2) The mean of the data can not be smaller than the variance

(3) The mean being same as the variance implies that the mean is zero

(4) The variance will be 0 if and only if the mean is either 1 or 0

Of the above statements :

(A) only (1) is correct (B) only (2) is correct

(C) only (2), (3) and (4) are correct (D) all the four are correct

40. Finite abelian group of order 72 has the possible form :

(A) $\mathbf{Z}_8 \times \mathbf{Z}_9$, $\mathbf{Z}_8 \times \mathbf{Z}_3 \times \mathbf{Z}_3$

(B) $\mathbf{Z}_4 \times \mathbf{Z}_2 \times \mathbf{Z}_9$, $\mathbf{Z}_4 \times \mathbf{Z}_2 \times \mathbf{Z}_3 \times \mathbf{Z}_3$

(C) $\mathbf{Z}_8 \times \mathbf{Z}_9$, $\mathbf{Z}_4 \times \mathbf{Z}_2 \times \mathbf{Z}_9$, $\mathbf{Z}_2 \times \mathbf{Z}_2 \times \mathbf{Z}_2 \times \mathbf{Z}_9$, $\mathbf{Z}_8 \times \mathbf{Z}_3 \times \mathbf{Z}_3$, $\mathbf{Z}_4 \times \mathbf{Z}_2 \times \mathbf{Z}_3 \times \mathbf{Z}_3$, $\mathbf{Z}_2 \times \mathbf{Z}_2 \times \mathbf{Z}_2 \times \mathbf{Z}_3 \times \mathbf{Z}_3$

(D) None of the above

Or

The various forms of demand-oriented pricing policy are :

(A) Price discrimination on consumer basis

(B) Price discrimination on time basis

(C) Both (A) and (B)

(D) Either (A) or (B)

अथवा

मान लीजिए हमारे पास 20 प्रेक्षणों का डेटा समुच्चय है, जहाँ प्रत्येक मान या तो 0 है या 1 है। नीचे दिये कथनों पर विचार कीजिए :

(1) डेटा का माध्य प्रसरण से बड़ा नहीं हो सकता है

(2) डेटा का माध्य प्रसरण से छोटा नहीं हो सकता है

(3) माध्य का, प्रसरण के जितना होने का तात्पर्य है कि माध्य शून्य है

(4) प्रसरण शून्य होगा यदि और सिर्फ यदि माध्य या तो 1 या 0 है

उपर्युक्त कथनों में से :

(A) केवल (1) सही है (B) केवल (2) सही है

(C) केवल (2), (3) और (4) सही हैं (D) ये चारों सही हैं

40. 72 कोटि का परिमित आबेली समूह का संभावित रूप होगा :

(A) $\mathbf{Z}_8 \times \mathbf{Z}_9$, $\mathbf{Z}_8 \times \mathbf{Z}_3 \times \mathbf{Z}_3$

(B) $\mathbf{Z}_4 \times \mathbf{Z}_2 \times \mathbf{Z}_9$, $\mathbf{Z}_4 \times \mathbf{Z}_2 \times \mathbf{Z}_3 \times \mathbf{Z}_3$

(C) $\mathbf{Z}_8 \times \mathbf{Z}_9$, $\mathbf{Z}_4 \times \mathbf{Z}_2 \times \mathbf{Z}_9$, $\mathbf{Z}_2 \times \mathbf{Z}_2 \times \mathbf{Z}_2 \times \mathbf{Z}_9$, $\mathbf{Z}_8 \times \mathbf{Z}_3 \times \mathbf{Z}_3$, $\mathbf{Z}_4 \times \mathbf{Z}_2 \times \mathbf{Z}_3 \times \mathbf{Z}_3$, $\mathbf{Z}_2 \times \mathbf{Z}_2 \times \mathbf{Z}_2 \times \mathbf{Z}_3 \times \mathbf{Z}_3$

(D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

अथवा

मांग-उन्मुखी कीमत निर्धारण नीति के विभिन्न रूप हैं :

(A) उपभोक्ता के आधार पर कीमत विभेदीकरण

(B) समय के आधार पर कीमत विभेदीकरण

(C) (A) और (B) दोनों

(D) या तो (A) या (B)

41. The curvature of the cubic curve $\vec{r} = (u, u^2, u^3)$ is given by :

(A) $\dfrac{4(1 + 9u^2 + 9u^4)}{(1 + 4u^2 + 9u^4)}$

(B) $\dfrac{2(1 + 9u^2 + 9u^4)^{\frac{1}{2}}}{(1 + 4u^2 + 9u^4)^{3/2}}$

(C) $\dfrac{4(1 + 4u^2 + 9u^4)}{1 + 9u^2 + 9u^4}$

(D) $\dfrac{2(1 + 4u^2 + 9u^4)^{\frac{1}{2}}}{1 + 9u^2 + 9u^4}$

Or

Choose the *correct* statement :

(A) The goal of revised simplex method is to give better solution of the problem

(B) The goal of revised simplex method is the ordering of all calculations so that no unnecessary calculations are performed

(C) The goal of revised simplex method is to reduce the number of variables

(D) The approach of the revised simplex method is different from that of the original simplex method

42. If Ch F = 0 and $T^4 = I$, then T :

(A) has repeated roots

(B) is triangular

(C) is not diagonalizable

(D) none of these

Or

Wishart distribution is the multivariate generalization of :

(A) normal distribution

(B) χ^2 distribution

(C) t distribution

(D) F distribution

41. घनीय वक्र $\vec{r} = (u, u^2, u^3)$ की वक्रता निम्नलिखित में से किसके द्वारा दी जायेगी ?

(A) $\frac{4(1 + 9u^2 + 9u^4)}{(1 + 4u^2 + 9u^4)}$

(B) $\frac{2(1 + 9u^2 + 9u^4)^{\frac{1}{2}}}{(1 + 4u^2 + 9u^4)^{3/2}}$

(C) $\frac{4(1 + 4u^2 + 9u^4)}{1 + 9u^2 + 9u^4}$

(D) $\frac{2(1 + 4u^2 + 9u^4)^{\frac{1}{2}}}{1 + 9u^2 + 9u^4}$

अथवा

सही कथन का चयन कीजिए :

(A) संशोधित एकधा विधि का लक्ष्य समस्या का बेहतर हल देना है

(B) संशोधित एकधा विधि का लक्ष्य तमाम परिकलनों का क्रमीकरण करना है ताकि कोई अनावश्यक परिकलन न किया जाए

(C) संशोधित एकधा विधि का लक्ष्य चरों की संख्या को घटाना है

(D) संशोधित एकधा विधि का उपागम मूल एकधा विधि के उपागम से भिन्न है

42. यदि Ch F = 0 है और $T^4 = I$ है, तो T :

(A) के पृथक मूल हैं

(B) त्रिकोणीय है

(C) विकर्णीय नहीं है

(D) इनमें से कोई नहीं

अथवा

विशार्ट बंटन किसका बहुचर सामान्यीकरण है ?

(A) सामान्य बंटन

(B) χ^2 बंटन

(C) t बंटन

(D) F बंटन

43. Euler's forward method for the differential equation $y' = f(x, y)$ can be written as :

(A) $y_{i+1} = y_i + hf_{i+1}$ (B) $y_{i+1} = y_{i-1} + 2hf_i$

(C) $y_{i+1} = y_i + \frac{h}{2} f_i$ (D) $y_{i+1} = y_i + hf_i$

Or

If r is the observed correlation coefficient in a sample of n pairs of observations from a correlated bivariate normal population, then the statistic :

$$\frac{1}{2} \log_e \left(\frac{1+r}{1-r} \right)$$

is approximately normal with variance :

(A) $\frac{1}{n}$ (B) $\frac{1}{n-1}$

(C) $\frac{1}{n-2}$ (D) $\frac{1}{n-3}$

44. The path that minimizes the arc length of the curve between $(x_0, y_0) = (0, 0)$ and $(x_1, y_1) = (1, 1)$ is represented by :

(A) $y = x$ (B) $y = x^2$

(C) $y = 2x^2 + x$ (D) none of these

43. अवकल समीकरण $y' = f(x, y)$ के लिए ऑयलर अग्र विधि को निम्नलिखित रूप में भी लिखा जा सकता है :

(A) $y_{i+1} = y_i + hf_{i+1}$

(B) $y_{i+1} = y_{i-1} + 2hf_i$

(C) $y_{i+1} = y_i + \frac{h}{2}f_i$

(D) $y_{i+1} = y_i + hf_i$

अथवा

यदि r, सहसम्बद्धित द्विचर सामान्य समष्टि से लिये n युग्मों के प्रेक्षणों के प्रतिदर्श में प्रेक्षित सहसम्बन्ध गुणांक है, तो प्रतिदर्शज :

$$\frac{1}{2}\log_e\left(\frac{1+r}{1-r}\right)$$

किस प्रसरण के साथ लगभग सामान्य होगा ?

(A) $\frac{1}{n}$

(B) $\frac{1}{n-1}$

(C) $\frac{1}{n-2}$

(D) $\frac{1}{n-3}$

44. $(x_0, y_0) = (0, 0)$ और $(x_1, y_1) = (1, 1)$ के बीच वक्र की चाप-लम्बाई को न्यूनतम करने वाला पथ किसके द्वारा निरूपित होता है ?

(A) $y = x$

(B) $y = x^2$

(C) $y = 2x^2 + x$

(D) इनमें से कोई नहीं

Or

In case of sampling from $N_p(\underset{\sim}{\mu}, \Sigma)$, Σ being unknown, the likelihood rati test of $H_0 : \underset{\sim}{\mu} = \underset{\sim}{\mu}_0$ (specified) is a function of :

(A) Hotelling's T^2

(B) Sample mean vector $\bar{\underset{\sim}{X}}$ only

(C) Student's t

(D) None of these

45. R is a commutative ring :

(A) Every prime ideal of it is a maximal ideal

(B) R is not a field if $R = \mathbf{Z}_2[x]/<1 + x^2>$

(C) Every prime ideal of R is a maximal ideal if $R = F[x]$ (F : a field)

(D) none of the above

Or

Consider the following five observations on (X, Y) :

(0, 1,) (1, 2), (2, 3), (3, 2), (4, 1)

and the statements :

(1) the least-square linear regression of Y on X is $Y = \frac{9}{5}$

(2) the least-square linear regression of X on Y is $X = 2$

(3) the correlation coefficient between X and Y is 0

(4) the correlation coefficient between X and Y is + 1

Of the above statements :

(A) Only (1) is correct

(B) Only (1) and (2) are correct

(C) Only (1), (2) and (3) are correct

(D) All the four are correct

अथवा

$N_p(\underset{\sim}{\mu}, \Sigma)$ से प्रतिचयन की स्थिति में, जहाँ Σ अज्ञात है, $H_0 : \underset{\sim}{\mu} = \underset{\sim}{\mu}_0$ (विनिर्दिष्ट) का प्रायिक अनुपात परीक्षण किसका फलन होता है ?

(A) होटलिंग का T^2

(B) केवल प्रतिदर्श माध्य सदिश $\bar{X}$

(C) विद्यार्थियों का t

(D) इनमें से कोई नहीं

45. R क्रमविनिमेय वलय है :

(A) उसका प्रत्येक अभाज्य गुणजावली उच्चिष्ठ आदर्श है

(B) यदि $R = Z_2[x]/<1 + x^2>$ है तो R क्षेत्रक नहीं है

(C) यदि $R = F[x]$ (जहाँ F : क्षेत्र) है तो R का प्रत्येक गुणजावली उच्चिष्ठ आदर्श है

(D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

अथवा

(X, Y) के निम्नलिखित पाँच प्रेक्षणों

(0, 1,) (1, 2), (2, 3), (3, 2), (4, 1)

पर और कथनों पर ध्यान दीजिए :

(1) X पर Y का न्यूनतम वर्ग रैखिक समाश्रयण $Y = \frac{9}{5}$ है

(2) Y पर X का न्यूनतम वर्ग रैखिक समाश्रयण $X = 2$ है

(3) X और Y के बीच सहसम्बन्ध गुणांक 0 है

(4) X और Y के बीच सहसम्बन्ध गुणांक + 1 है

उपर्युक्त कथनों में से :

(A) केवल (1) सही है

(B) केवल (1) और (2) सही हैं

(C) केवल (1), (2) और (3) सही हैं

(D) चारों सही हैं

46. In the third quadrant of the xy-plane, the characteristic of the differential equation :

$$\left(1+\sqrt{xy}\right)u_{xx}+2\left(\sqrt{1+y-xy}\right)u_{xy}+\left(1-\sqrt{xy}\right)u_{yy}=0 \text{ are}$$

(A) Identical
(B) Complex conjugates
(C) Real and positive
(D) Real and negative

Or

If $\underset{\sim}{X} \sim N_p(\underset{\sim}{0}, \Sigma)$, then the distribution of $\underset{\sim}{X}' \Sigma^{-1} \underset{\sim}{X}$ is :

(A) Univariate normal
(B) Central χ^2
(C) Multivariate normal
(D) Non-central χ^2

47. The total number of generalized coordinates of a particle moving on the surface of a sphere $x^2 + y^2 + z^2 = 100$ is :

(A) 1
(B) 2
(C) 3
(D) 4

Or

Let X be a binomial random variable with parameters $\left(11, \frac{1}{3}\right)$. Consider the following values of k :

(1) $k = 2$

(2) $k = 3$

(3) $k = 4$

(4) $k = 5$

At which value(s) of k is $P(X = k)$ maximised ?

(A) only at $k = 2$
(B) only at $k = 3$ and $k = 4$
(C) only at $k = 2$ and k_4
(D) only at $k = 5$

46. xy-समतल के तृतीय चतुर्थांश में, अवकल समीकरण

$$\left(1+\sqrt{xy}\right)u_{xx}+2\left(\sqrt{1+y-xy}\right)u_{xy}+\left(1-\sqrt{xy}\right)u_{yy}=0$$

की विशेषता है :

(A) तदरूप

(B) सम्मिश्र संयुग्म

(C) वास्तविक तथा धनात्मक

(D) वास्तविक तथा ऋणात्मक

अथवा

यदि $\underset{\sim}{X} \sim N_p(\underset{\sim}{0}, \Sigma)$ है, तो फिर $\underset{\sim}{X}' \Sigma^{-1} \underset{\sim}{X}$ का बंटन होगा :

(A) एकविचर प्रसामान्य

(B) केन्द्रीय χ^2

(C) बहुचर प्रसामान्य

(D) अकेन्द्रीय χ^2

47. गोलक (स्फेयर) $x^2 + y^2 + z^2 = 100$ के धरातल पर गतिमान कण के सामान्यीकृत निर्देशांकों की कुल संख्या है :

(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 4

अथवा

मान लीजिए कि X, $\left(11, \frac{1}{3}\right)$ प्राचलों के साथ द्विपद यादृच्छिक चर है। k के निम्नलिखित मानों :

(1) $k = 2$

(2) $k = 3$

(3) $k = 4$

(4) $k = 5$

पर विचार कीजिए और बताइए कि k के किस मान पर $P(X = k)$ अधिकतम होता है ?

(A) केवल $k = 2$ पर

(B) केवल $k = 3$ और $k = 4$ पर

(C) केवल $k = 2$ और k_4 पर

(D) केवल $k = 5$ पर

48. If $f(z)$ is a non-constant polynomial, then there exists a complex number a such that :

(A) $f(a) > 0$ (B) $f(a) < 0$

(C) $f(a) = 0$ (D) $f(a) \neq 0$

Or

Let $\underset{\sim}{X}_\alpha (\alpha = 1, 2, ..., N)$ be N independent observations from $N_p(\underset{\sim}{\mu}, \Sigma)$, $\bar{\underset{\sim}{X}} = \frac{1}{N}\sum_{\alpha=1}^{N} \underset{\sim}{X}_\alpha$, and let $\underset{\sim}{Z}_\alpha (\alpha = 1, 2, ... N)$ be i.i.d. variates distributed according to $N_p(\underset{\sim}{0}, \Sigma)$. Then an unbiased estimator for Σ is given by :

(A) $\frac{1}{N}\sum_{\alpha=1}^{N} (\underset{\sim}{X}_\alpha - \bar{\underset{\sim}{X}})(\underset{\sim}{X}_\alpha - \bar{\underset{\sim}{X}})'$

(B) $\frac{1}{N}\sum_{\alpha=1}^{N} \underset{\sim}{Z}_\alpha \underset{\sim}{Z}_\alpha'$

(C) $\frac{1}{N-1}\sum_{\alpha=1}^{N} (\underset{\sim}{X}_\alpha - \bar{\underset{\sim}{X}})(\underset{\sim}{X}_\alpha - \bar{\underset{\sim}{X}})'$

(D) $\frac{1}{N-1}\sum_{\alpha=1}^{N} \underset{\sim}{Z}_\alpha \underset{\sim}{Z}_\alpha'$

49. The value of the integral

$$\iint_S x\, dydz + y\, dzdx + z\, dxdy,$$

where S is the outer surface of the part of ellipsoid $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$ lying above xy-plane is :

(A) $4\pi\, abc$ (B) $2\pi\, abc$

(C) $\pi\, abc$ (D) $\frac{\pi}{2} abc$

48. यदि $f(z)$ अचरेतर बहुपद है, तो फिर सम्मिश्र संख्या विद्यमान होती है, ऐसे कि :

(A) $f(a) > 0$ (B) $f(a) < 0$

(C) $f(a) = 0$ (D) $f(a) \neq 0$

अथवा

मान लीजिए कि $\underset{\sim}{X}_\alpha (\alpha = 1, 2, ..., N)$, $N_p(\underset{\sim}{\mu}, \Sigma)$, $\bar{\underset{\sim}{X}} = \frac{1}{N}\sum_{\alpha=1}^{N} \underset{\sim}{X}_\alpha$ से स्वतन्त्र प्रेक्षण हैं और मान लीजिए कि $\underset{\sim}{Z}_\alpha (\alpha = 1, 2, ...N)$, $N_p(\underset{\sim}{0}, \Sigma)$ के अनुसार बंटित i.i.d. विचर हैं तो फिर Σ के लिए अनभिनत आकलक निम्नलिखित के द्वारा दिया जाएगा :

(A) $\frac{1}{N}\sum_{\alpha=1}^{N} (\underset{\sim}{X}_\alpha - \bar{\underset{\sim}{X}})(\underset{\sim}{X}_\alpha - \bar{\underset{\sim}{X}})'$

(B) $\frac{1}{N}\sum_{\alpha=1}^{N} \underset{\sim}{Z}_\alpha \underset{\sim}{Z}_\alpha'$

(C) $\frac{1}{N-1}\sum_{\alpha=1}^{N} (\underset{\sim}{X}_\alpha - \bar{\underset{\sim}{X}})(\underset{\sim}{X}_\alpha - \bar{\underset{\sim}{X}})'$

(D) $\frac{1}{N-1}\sum_{\alpha=1}^{N} \underset{\sim}{Z}_\alpha \underset{\sim}{Z}_\alpha'$

49. समाकल

$$\iint_S x\,dydz + y\,dzdx + z\,dxdy \text{ है}$$

जहाँ S, xy-धरातल पर पड़े दीर्घवृत्तज $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$ के भाग का बाह्य पृष्ठ है, का मान है :

(A) $4\pi\ abc$ (B) $2\pi\ abc$

(C) $\pi\ abc$ (D) $\frac{\pi}{2} abc$

Or

A single observation X is drawn from the p.d.f. :

$$f(x, \theta) = \theta e^{-\theta x},\ x > 0$$

to test the hypothesis $H_0 : \theta = 2$ against $H_1 : \theta = 1$. If the critical region is $X \geq 1$, then the value of power is :

(A) 1 (B) e^{-1}

(C) e (D) e^2

50. Let f and g are analytic on a region G. Then $f = g$ if and only if :

(A) $\{z \in G : f(z) > g(z)\}$ has a limit point in G

(B) $\{z \in G : f(z) = g(z)\}$ has a limit point in G

(C) $\{z \in G : f(z) < g(z)\}$ has a limit point in G

(D) $\{z \in G : f(z) \neq g(z)\}$ has a limit point in G

Or

Under PPSWR scheme, an unbiased estimator t_n for population mean $\bar{y}_N$ is :

(A) $t_n = \frac{1}{n}\sum_1^n \frac{y_i}{p_i}$ (B) $t_n = \frac{1}{n}\sum_1^n \frac{y_i}{Np_i}$

(C) $t_n = \frac{1}{n}\sum_1^n y_i p_i$ (D) $t_n = \frac{1}{n}\sum_1^n \frac{y_i p_i}{N}$

51. The stream function for a two-dimensional flow field is given by $\psi = xy$. The flow is :

(A) Laminar (B) Uniform

(C) Irrotational (D) Rotational

अथवा

$H_1 : \theta = 1$ के विरुद्ध $H_0 : \theta = 2$ परिकल्पना का परीक्षण करने के लिए एक प्रेक्षण X को p.d.f. :

$$f(x, \theta) = \theta e^{-\theta x}, x > 0$$

से लिया गया है। यदि क्रान्तिक क्षेत्र $X \geq 1$ है, तो घात का मान है :

(A) 1 (B) e^{-1}

(C) e (D) e^2

50. मान लीजिए कि f और g, क्षेत्र G पर विश्लेषिक है, तो फिर $f \equiv g$ होगा यदि और केवल यदि :

(A) $\{z \in G : f(z) > g(z)\}$ G में एक सीमा बिंदु है

(B) $\{z \in G : f(z) = g(z)\}$ G में एक सीमा बिंदु है

(C) $\{z \in G : f(z) < g(z)\}$ G में एक सीमा बिंदु है

(D) $\{z \in G : f(z) \neq g(z)\}$ G में एक सीमा बिंदु है

अथवा

PPSWR स्कीम के अन्तर्गत, समष्टि माध्य $\bar{y}_N$ के लिए अनभिनत आकलक t_n है :

(A) $t_n = \frac{1}{n} \sum_1^n \frac{y_i}{p_i}$ (B) $t_n = \frac{1}{n} \sum_1^n \frac{y_i}{Np_i}$

(C) $t_n = \frac{1}{n} \sum_1^n y_i p_i$ (D) $t_n = \frac{1}{n} \sum_1^n \frac{y_i p_i}{N}$

51. द्विआयामी प्रवाह क्षेत्र के लिए धारा फलन, $\psi = xy$ के द्वारा दिया गया है तो फिर प्रवाह होगा :

(A) पटलीय (B) एकसमान

(C) अघूर्णी (D) घूर्णी

Or

Suppose $X_1, X_2, \ldots\ldots\ldots, X_{10}$ is a random sample from $N(\theta, \sigma^2)$ $\sigma^2 = 10$. Consider the prior for θ,

$$\theta \sim N(0, \tau^2), \tau^2 = 20$$

Let $\bar{X} = \frac{1}{10}\sum_{i=1}^{10} X_i$

and consider the following statements :

(1) $\hat{\theta} = \bar{X}$

(2) $\hat{\theta} = \frac{20\bar{X}}{21}$

(3) $\hat{\theta} \leq \bar{X}$ if $\bar{X} \geq 0$

(4) $\hat{\theta} \geq \bar{X}$ if $\bar{X} \leq 0$

Of the above statements :

(A) only (1) is correct

(B) only (2) is correct

(C) only (2), (3) and (4) are correct

(D) All the four are correct

52. The symmetric group S_n :

(A) solvable if $n \geq 9$

(B) solvable if $n \leq 4$

(C) has a non-simple group $\dot{A}_n$, $n \geq 5$

(D) none of the above

अथवा

मान लीजिए $X_1, X_2, \ldots\ldots\ldots, X_{10}$, $N(\theta, \sigma^2)$, $\sigma^2 = 10$ से लिया यादृच्छिक प्रतिदर्श है। θ के लिए पूर्व $\theta \sim N(0, \tau^2)$, $\tau^2 = 20$ पर ध्यान दें। मान लीजिए कि $\bar{X} = \frac{1}{10}\sum_{i=1}^{10} X_i$ है और निम्नलिखित कथनों पर ध्यान दीजिए :

(1) $\hat{\theta} = \bar{X}$

(2) $\hat{\theta} = \frac{20\bar{X}}{21}$

(3) $\hat{\theta} \leq \bar{X}$ यदि $\bar{X} \geq 0$ है

(4) $\hat{\theta} \geq \bar{X}$ यदि $\bar{X} \leq 0$ है

उपर्युक्त कथनों में से :

(A) केवल (1) सही है

(B) केवल (2) सही है

(C) केवल (2), (3) और (4) सही हैं

(D) चारों सही हैं

52. सममित समूह S_n :

(A) साधनीय है यदि $n \geq 9$ है

(B) साधनीय है यदि $n \leq 4$ है

(C) इसका असरल समूह A_n, $n \geq 5$ है

(D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

Or

In general, the most efficient method of estimation to estimate population mean using auxiliary information is :

(A) Ratio method of estimation

(B) Regression method of estimation

(C) Product method of estimation

(D) None of the above

53. The integral $\int_0^{\infty} \frac{\sin x}{x} dx$:

(A) does not converge

(B) converges but not absolutely

(C) converges absolutely

(D) none of these

Or

The critical value for testing $H_0 : \theta = \theta_0$ against $H_1 : \theta > \theta_0$ at α level of significance in a normal population $N(\theta, 1)$ is C_1. If the level of significance is halved, the critical value becomes C_2. Which one of the following statements is true for C_1 and C_2 ?

(A) $C_1 > C_2$

(B) $C_1 < C_2$

(C) $C_1 = C_2$

(D) nothing definite can be said

अथवा

सामान्यतया, सहायक सूचना का उपयोग करते हुए समष्टि माध्य का आकलन करने के लिए सर्वाधिक दक्ष आकलन विधि है :

(A) आकलन की अनुपात विधि

(B) आकलन की समाश्रयण विधि

(C) आकलन की गुणनफल (प्रोडक्ट) विधि

(D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

53. पूर्णांक $\int_0^{\infty} \frac{\sin x}{x} dx$:

(A) अभिसरित नहीं होता है

(B) अभिसरित होता है परन्तु पूर्णतया नहीं

(C) पूर्णतया अभिसरित होता है

(D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

अथवा

सामान्य समष्टि : $N(\theta, 1)$ में $H_0 : \theta = \theta_0$ का $H_1 : \theta > \theta_0$ के विरुद्ध सार्थकता के α स्तर पर परीक्षण करने के लिए क्रान्तिक मान C_1 है। यदि सार्थकता का स्तर आधा कर दें, तो क्रान्तिक मान C_2 हो जाता है। C_1 और C_2 के लिए निम्नलिखित कथनों में से कौनसा सत्य है ?

(A) $C_1 > C_2$

(B) $C_1 < C_2$

(C) $C_1 = C_2$

(D) कुछ निश्चित नहीं कहा जा सकता है

54. The initial value problem :

$$\frac{d^2y}{dx^2} + y = 0, x > 0$$

$$y(0) = 1, y'(0) = 0$$

is equivalent to the Volterra integral equation :

(A) $y(x) = 1 + \int_0^x (t - x)\, y(t)dt$

(B) $y(x) = 1 + \int_0^x (t + x)\, y(t)dt$

(C) $y(x) = 1 + \int_0^x xt\, y(t)dt$

(D) $y(x) = 1 + \int_0^x (x - t)\, y(t)dt$

Or

In cluster sampling, the sampling variance of sample mean is :

(A) $\text{Var}(\bar{\bar{y}}_n) = \frac{N - n}{nN} S_b^2$

(B) $\text{Var}(\bar{\bar{y}}_n) = \frac{N - n}{nN} \bar{S}_w^2$

(C) $\text{Var}(\bar{\bar{y}}_n) = \frac{n - N}{nN} S_b^2$

(D) $\text{Var}(\bar{\bar{y}}_n) = \frac{N - n}{nN} S^2$

55. $A = \begin{bmatrix} -3 & 5 \\ -2 & 4 \end{bmatrix}$ with characteristic roots λ_1 and λ_2 :

(A) $\lambda_1 = -1, \lambda_2 = 3$

(B) $\lambda_1\lambda_2 \neq \det A$

(C) $\lambda_1 = -1, \lambda_2 = 2$

(D) none of these

54. प्रारम्भिक मान समस्या

$$\frac{d^2y}{dx^2} + y = 0, x > 0$$

$$y(0) = 1, y'(0) = 0$$

वोल्टेरा समाकल समीकरण के तुल्य है :

(A) $y(x) = 1 + \int_0^x (t - x)\, y(t)dt$

(B) $y(x) = 1 + \int_0^x (t + x)\, y(t)dt$

(C) $y(x) = 1 + \int_0^x xt\, y(t)dt$

(D) $y(x) = 1 + \int_0^x (x - t)\, y(t)dt$

अथवा

गुच्छ प्रतिचयन में, प्रतिदर्श माध्य का प्रतिचयन प्रसरण है :

(A) $\text{Var}(\bar{\bar{y}}_n) = \frac{N - n}{nN} S_b^2$

(B) $\text{Var}(\bar{\bar{y}}_n) = \frac{N - n}{nN} \bar{S}_w^2$

(C) $\text{Var}(\bar{\bar{y}}_n) = \frac{n - N}{nN} S_b^2$

(D) $\text{Var}(\bar{\bar{y}}_n) = \frac{N - n}{nN} S^2$

55. $A = \begin{bmatrix} -3 & 5 \\ -2 & 4 \end{bmatrix}$, अभिलक्षणिक मूलों λ_1 और λ_2 के साथ :

(A) $\lambda_1 = -1, \lambda_2 = 3$

(B) $\lambda_1\lambda_2 \neq \det A$

(C) $\lambda_1 = -1, \lambda_2 = 2$

(D) इनमें से कोई नहीं

Or

Let $X_1, X_2, \ldots\ldots\ldots, X_{25}$ be i.i.d. observations from a uniform distribution on the interval $\left[\theta - \frac{1}{2}, \theta + \frac{1}{2}\right]$ where $-\infty < \theta < \infty$ is an unknown parameter.

Consider the following statements :

(1) sample mean is an unbiased estimate for θ

(2) sample median is an unbiased estimate for θ

(3) sample mean is not the uniformly minimum variance unbiased estimate for θ

(4) sample median is not the uniformly minimum variance unbiased estimate for θ

Of the above :

(A) only (1) is correct

(B) only (2) is correct

(C) only (1), (3) and (4) are correct

(D) all the four are correct

56. The extremal of the integral

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} (y'^2 - y^2)dx, \quad y(0) = 0, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$$

is :

(A) $\sin x + \cos x$

(B) $\sin x - \cos x$

(C) $\cos x$

(D) $\sin x$

अथवा

मान लीजिए कि $X_1, X_2, \ldots\ldots, X_{25}$, अंतराल $\left[\theta - \frac{1}{2}, \theta + \frac{1}{2}\right]$ पर समरूप बंटन से i.i.d. प्रेक्षण हैं, जहाँ $-\infty < \theta < \infty$ अज्ञात प्राचल है।

निम्नलिखित कथनों पर ध्यान दीजिए :

(1) प्रतिदर्श माध्य θ के लिए अनभिनत आकलन है

(2) प्रतिदर्श माध्यिका θ के लिए अनभिनत आकलन है

(3) प्रतिदर्श माध्य θ के लिए एकसमान न्यूनतम प्रसरण अनभिनत आकलन नहीं है

(4) प्रतिदर्श माध्यिका θ के लिये एकसमान न्यूनतम प्रसरण अनभिनत आकलन नहीं है

उपुर्यक्त में से :

(A) केवल (1) सही है

(B) केवल (2) सही है

(C) केवल (1), (3) और (4) सही हैं

(D) चारों सही हैं

56. समाकल :

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} (y'^2 - y^2)dx, \quad y(0) = 0, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$$

का चरम है :

(A) $\sin x + \cos x$

(B) $\sin x - \cos x$

(C) $\cos x$

(D) $\sin x$

Or

Non-sampling errors occur in :

(A) Sample survey

(B) Complete enumeration

(C) Systematic sampling

(D) Both in (A) and (B)

57. Let n be any integer > 2. Then $\phi(n)$ is :

(A) an odd number

(B) an even number

(C) a prime number $p \neq 2$

(D) 0

Or

In a clinical trial n randomly chosen persons were enrolled to examine whether two different skin creams, E and F, have different effects on the human body. Cream E was applied to one of the randomly chosen arms of each persons, cream F to the other arm. Assume that the response measures is a continuous variable. The appropriate statistical test to be used to examine the difference is :

(A) Two-sample t-test if normality can be assumed

(B) Paired t-test if normality can be assumed

(C) Two-sample Kolmogorov-Smirnov test

(D) Test for randomness

अथवा

अप्रतिचयन त्रुटियाँ किसमें होती हैं ?

(A) प्रतिदर्श सर्वेक्षण

(B) पूर्ण गणना

(C) क्रमबद्ध प्रतिचयन

(D) (A) और (B) दोनों में

57. मान लीजिए कि n कोई भी पूर्णांक > 2 है तो फिर $\phi(n)$ है :

(A) विषम संख्या

(B) सम संख्या

(C) अभाज्य संख्या $p \neq 2$

(D) 0

अथवा

रोग विषयक परीक्षण में, यादृच्छिक रूप से चयनित n व्यक्तियों को यह जांचने के लिए नामांकित किया गया कि क्या दो भिन्न प्रकार की क्रीम, E और F का मानव देह पर भिन्न प्रभाव पड़ता है। क्रीम E को प्रत्येक व्यक्ति की यादृच्छिक रूप से चयनित बांह पर, और क्रीम F को दूसरी बांह पर लगाया गया। अन्तर की जाँच करने के लिए कौनसे उपयुक्त सांख्यिकीय परीक्षण का उपयोग किया जायेगा ?

(A) दो-प्रतिदर्श t-परीक्षण यदि प्रसामान्यता की कल्पना की जा सकती है

(B) युग्मित t-परीक्षण यदि प्रसामान्यता की कल्पना की जा सकती है

(C) दो प्रतिदर्श कोल्मोगोरोफ-स्मिरनोव परीक्षण

(D) यादृच्छिकता का परीक्षण

58. A group of order 100 has :

(A) a normal subgroup of order 25

(B) the number of normal subgroup of order 25 is 4

(C) no sylow 2-subgroup

(D) none of the above

Or

The probability p_n, that n services occurred out of N in time t (Pure death model) with inter-departure time exponentially distributed with mean μ, is :

(A) $p_n = \frac{(\mu t)^{N-n}\, e^{-\mu t}}{(N-n)!}, 0 < n < N$ (B) $p_n = \frac{(\mu t)^N\, e^{-\mu t}}{N!}$

(C) $p_n = \frac{(\mu t)^N\, e^{-\mu t}}{n!}$ (D) None of these

59. The joint pdf of two-dimensional random variable (X, Y) is given by :

$$f(x, y) = \begin{cases} \frac{8}{9}xy, & 1 \le x \le y \le 2 \\ 0, & \text{elsewhere} \end{cases}$$

Then the marginal pdf of Y is :

(A) $h(y) = \begin{cases} \frac{1}{9}y(y^2-1), & 1 \le y \le 2 \\ 0, & \text{elsewhere} \end{cases}$ (B) $h(y) = \begin{cases} \frac{2}{9}y(y^2-1), & 1 \le y \le 2 \\ 0, & \text{elsewhere} \end{cases}$

(C) $h(y) = \begin{cases} \frac{4}{9}y(y^2-1), & 1 \le y \le 2 \\ 0, & \text{elsewhere} \end{cases}$ (D) None of these

58. क्रमांक 100 के समूह का :

(A) क्रमांक 25 का सामान्य उपसमूह होता है

(B) क्रमांक 25 के सामान्य उपसमूहों की संख्या 4 है

(C) कोई सिलो 2-उपसमूह नहीं

(D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

अथवा

प्रायिकता p_n, कि जब N में से t समय (शुद्ध मृत्यु मॉडल) में n सेवाएँ (सर्विसिम) हुई जहाँ अंत: अपगामिता समय माध्य μ के साथ चरघातांकी रूप से वितरित है, होगी :

(A) $p_n = \frac{(\mu t)^{N-n}\, e^{-\mu t}}{(N-n)!}, 0 < n < N$ (B) $p_n = \frac{(\mu t)^N\, e^{-\mu t}}{N!}$

(C) $p_n = \frac{(\mu t)^N\, e^{-\mu t}}{n!}$ (D) इनमें से कोई नहीं

59. द्विआयामी यादृच्छिक चर (X, Y) को ज्वाइंट pdf

$$f(x, y) = \begin{cases} \frac{8}{9}xy, & 1 \le x \le y \le 2 \\ 0, & \text{elsewhere} \end{cases}$$

द्वारा दिया जाता है तो Y का सीमांत pdf होगा :

(A) $h(y) = \begin{cases} \frac{1}{9}y(y^2-1), & 1 \le y \le 2 \\ 0, & \text{elsewhere} \end{cases}$ (B) $h(y) = \begin{cases} \frac{2}{9}y(y^2-1), & 1 \le y \le 2 \\ 0, & \text{elsewhere} \end{cases}$

(C) $h(y) = \begin{cases} \frac{4}{9}y(y^2-1), & 1 \le y \le 2 \\ 0, & \text{elsewhere} \end{cases}$ (D) इनमें से कोई नहीं

Or

A box contains N tickets which are numbered 1, 2, ..., N. The value of N is, however, unknown. A simple random sample of n tickets is drawn without replacement from the box. Let $X_1, X_2, \ldots\ldots, X_n$ be numbers on the tickets obtained in the 1st, 2nd, ..., nth draws respectively. Which of the following is an unbiased estimator of N ?

(A) $2\bar{X} - 1$ where $\bar{X} = \frac{1}{n}(X_1 + X_2 + \ldots\ldots + X_n)$

(B) $2\bar{X} + 1$

(C) $2\bar{X} + \frac{1}{2}$

(D) $2\bar{X} - \frac{1}{2}$

60. Laplace transform of sinh $2t$ is :

(A) $\frac{2}{s^2 - 4}$

(B) $\frac{s}{s^2 - 4}$

(C) $\frac{s}{s^2 + 4}$

(D) $\frac{2}{s^2 + 4}$

Or

The one step transition probability matrix P of a Markov chain, whose state space is {0, 1}, is :

$$P = \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

If $P[X_0 = 0] = \frac{1}{3}$, then $E(X_2)$ is :

(A) $\frac{1}{12}$

(B) $\frac{1}{4}$

(C) $\frac{1}{3}$

(D) $\frac{1}{2}$

अथवा

एक बॉक्स में N टिकटें हैं जिन्हें 1, 2, ..., N की संख्या दी गई है। तथापि, N का मूल्य ज्ञात नहीं है तो n टिकटों का एक सरल यादृच्छिक प्रतिदर्श, बॉक्स से प्रतिस्थापन के बगैर, निकाला जाता है। मान लीजिए कि 1ला, 2रा, ... nवें ड्रा में प्राप्त टिकटों पर क्रमशः $X_1, X_2, \ldots\ldots, X_n$ की संख्या हैं। N का अनभिनत आकलन निम्नलिखित में से कौनसा है ?

(A) $2\bar{X} - 1$ जहाँ $\bar{X} = \frac{1}{n}(X_1 + X_2 + \ldots\ldots + X_n)$

(B) $2\bar{X} + 1$

(C) $2\bar{X} + \frac{1}{2}$

(D) $2\bar{X} - \frac{1}{2}$

60. sinh $2t$ का लाप्लास रूपान्तर है :

(A) $\frac{2}{s^2 - 4}$

(B) $\frac{s}{s^2 - 4}$

(C) $\frac{s}{s^2 + 4}$

(D) $\frac{2}{s^2 + 4}$

अथवा

मार्कोव शृंखला का एक सोपान संक्रमण प्रायिकता आव्यूह P, जिसकी अवस्था समष्टि {0, 1} है, निम्नलिखित है :

$$P = \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

जहाँ $P[X_0 = 0] = \frac{1}{3}$ है, तो फिर $E(X_2)$ होगा :

(A) $\frac{1}{12}$

(B) $\frac{1}{4}$

(C) $\frac{1}{3}$

(D) $\frac{1}{2}$

61. $Z[x]$ is :

(A) a U.F.D., but neither a PID nor a Euclidean, Domain

(B) a PID, but neither a U.F.D., nor a Euclidean, Domain

(C) a Euclidean, Domain, but neither a PID nor a U.F.D.

(D) a U.F.D., a PID and a Euclidean, Domain

Or

Which of the following conditions imply independence of the random variables X and Y ?

(1) $P(X > a \mid Y > a) = P(X > a)$ for all $a \in \mathbf{R}$

(2) $P(X > a \mid Y < b) = P(X > a)$ for all $a, b \in \mathbf{R}$

(3) X and Y are uncorrelated

(4) $E[(X - a)(Y - b)] = E(X - a)\, E(Y - b)$ for all $a, b \in \mathbf{R}$

(A) only (1)

(B) only (1) and (2)

(C) only (1), (2) and (4)

(D) All the four conditions

62. Let A be any set such that $m^*A = 0$ and let B be any set. Then :

(A) $m^*(A \cup B) > m^*B$

(B) $m^*(A \cup B) < m^*B$

(C) $m^*(A \cup B) \neq m^*B$

(D) $m^*(A \cup B) = m^*B$

Or

The customers of a newspaper arrive according to a Poisson process with rate $\lambda = 2$ per minute. Given that there has bean exactly one customer in the interval $[t_0 - 1, t_0 + 1]$, the probability that at least one customer arrive in the interval $(t_0, t_0 + 2)$ is :

(A) $\frac{e^{-2}}{2}$

(B) e^{-2}

(C) $\frac{1 - e^{-2}}{2}$

(D) $1 - e^{-2}$

61. $Z[x]$ है :

(A) एक U.F.D., लेकिन न तो PID और न यूक्लीडीन डोमेन

(B) एक PID, लेकिन न तो U.F.D. और न यूक्लीडीन डोमेन

(C) एक यूक्लीडीन, डोमेन, लेकिन न तो PID और न U.F.D.

(D) एक U.F.D., एक PID और एक यूक्लीडीन डोमेन

अथवा

निम्नलिखित में से कौनसे प्रतिबंधों का तात्पर्य यादृच्छिक चरों X और Y की अनाश्रितता या स्वतन्त्रता है ?

(1) $P(X > a | Y > a) = P(X > a)$ सभी $a \in \mathbf{R}$ के लिए

(2) $P(X > a | Y < b) = P(X > a)$ सभी $a, b \in \mathbf{R}$ के लिए

(3) X और Y असहसम्बन्धित हैं

(4) $E[(X - a)(Y - b)] = E(X - a)\, E(Y - b)$ सभी $a, b \in \mathbf{R}$ के लिए

(A) केवल (1) (B) केवल (1) और (2)

(C) केवल (1), (2) और (4) (D) चारों प्रतिबंध

62. मान लीजिए A कोई समुच्चय है ऐसे कि $m^*A = 0$ है और मान लीजिए B कोई समुच्चय है तो फिर :

(A) $m^*(A \cup B) > m^*B$ (B) $m^*(A \cup B) < m^*B$

(C) $m^*(A \cup B) \neq m^*B$ (D) $m^*(A \cup B) = m^*B$

अथवा

समाचार-पत्र के ग्राहक प्वासों प्रक्रिया के अनुसार प्रति मिनट $\lambda = 2$ की दर से आते हैं। यह निश्चित होने पर कि $[t_0 - 1, t_0 + 1]$ अंतराल में ठीक एक ग्राहक होता है, यह प्रायिकता कि $(t_0, t_0 + 2)$ अंतराल में कम से कम एक ग्राहक आता है, है :

(A) $\frac{e^{-2}}{2}$ (B) e^{-2}

(C) $\frac{1 - e^{-2}}{2}$ (D) $1 - e^{-2}$

63. Let X be a normed linear space such that every absolutely convergent series in X converges. Then :

(A) X is a Banach space

(B) $X = C_{00}$

(C) X is not a Banach space

(D) none of these

Or

Consider the following 2 × 2 table of frequencies of voter preferences to two parties classified by gender, in an election :

Gender	Party A	Party B	Total
Male	200	400	600
Female	100	300	400
Total	300	700	1000

Identify the *correct* statement :

(A) If there is no association between party and gender, the expected frequencies are :

180 420

120 280

(B) The Chi-square statistic for testing no association is 0

(C) Gender and party are not associated

(D) Both males and females equally prefer party B

63. मान लीजिए कि X मानकित रैखिक समष्टि है ऐसे कि X में प्रत्येक पूर्णतया अभिसारी श्रेणी अभिसरित होती है तो फिर :

(A) X बानाख समष्टि है

(B) $X = C_{00}$

(C) X बानाख समष्टि नहीं है

(D) इनमें से कोई नहीं

अथवा

निम्नलिखित 2×2 तालिका पर विचार कीजिए। इसमें, एक चुनाव में जेंडर द्वारा वर्गीकृत दो दलों के लिए मतदाता की पसन्द या वरीयता की आवृत्तियाँ दी हुई हैं :

जेंडर	दल A	दल B	कुल
पुरुष	200	400	600
महिला	100	300	400
कुल	300	700	1000

सही कथन की पहचान कीजिए :

(A) यदि दल तथा जेंडर के बीच कोई साहचर्य नहीं है, तो प्रत्याशित आवृत्तियाँ हैं :

180 420

120 280

(B) कोई साहचर्य नहीं है, का परीक्षण करने के लिए काई स्क्वेयर प्रतिदर्शज 0 है

(C) जेंडर और दल के बीच साहचर्य नहीं है

(D) पुरुष और महिलाएँ दोनों दल B को वरीयता देते हैं

64. An infinite subset of a discrete topological space is :

(A) non-compact (B) compact

(C) connected (D) disconnected

Or

A strongly connected Markov chain is also called as :

(A) Irreducible (B) Aperiodic

(C) Regression (D) None of these

65. Which of the following is *false* ?

(A) A sequentially compact metric space is totally bounded

(B) A sequentially compact metric space has Bolzano-Weierstrass property

(C) A compact metric space has Bolzano-Weierstrass property

(D) A sequentially compact metric space may not be compact

Or

Let $X_1, X_2, \ldots\ldots\ldots$ be i.i.d. N(1, 1) random variables. Let :

$$S_n = X_1^2 + X_2^2 + \ldots\ldots\ldots + X_n^2 \text{ for } n \geq 1$$

Then :

$\lim_{n \to \infty} \frac{\text{Var}(S_n)}{n}$ is :

(A) 0 (B) 1

(C) 4 (D) 6

64. विविक्त संस्थितिक समष्टि का अपरिमित उपसमुच्चय है :

(A) असंहत (B) संहत

(C) सम्बद्धित (D) असम्बद्धित

अथवा

दृढ़ता के साथ सम्बद्धित मार्कोव शृंखला को यह भी कहते हैं :

(A) अलघुकरणीय (B) अनावर्तक

(C) समाश्रयण (D) इनमें से कोई नहीं

65. निम्नलिखित में से कौनसा **मिथ्या** है ?

(A) अनुक्रमशः संहत दूरीक समष्टि पूर्णतया परिबद्ध है

(B) अनुक्रमशः संहत दूरीक समष्टि का बोल्जानो-वाइएरस्ट्रास गुणधर्म होता है

(C) संहत दूरीक समष्टि का बोल्ज़ानो-वाइएरस्ट्रास गुणधर्म होता है

(D) अनुक्रमशः संहत दूरीक समष्टि संहत नहीं भी हो सकता

अथवा

मान लीजिए कि $X_1, X_2, \ldots\ldots$ i.i.d. N(1, 1) यादृच्छिक चर हैं। मान लीजिए कि :

$$S_n = X_1^2 + X_2^2 + \ldots\ldots + X_n^2 \quad n \geq 1 \text{ है}$$

तो फिर

$\lim_{n \to \infty} \frac{\text{Var}(S_n)}{n}$ होगा :

(A) 0 (B) 1

(C) 4 (D) 6

66. The Lagrangian is a function of :

(A) q_k, p_k (B) $q_k, \dot{q}_k$

(C) $q_k, \dot{p}_k$ (D) $p_k, \dot{p}_k$

Or

The mean blood pressure (B.P.) of a group of persons was determined. After an intervention trial, the mean B.P. was estimated again. To determine the significance of intervention the test to be applied is :

(A) χ^2-test (B) Paired t-test

(C) z-test (D) F-test

67. The complex potential due to a source m at $z = z_0$ is :

(A) $m \log (z - z_0)$ (B) $- m \log (z - z_0)$

(C) $m \log (z + z_0)$ (D) $- m \log (z + z_0)$

Or

The probability of accepting a lot with N = 1000, $n = 89$, $c = 2$, $p = 0.02$ is :

(A) 0.73 (B) 0.74

(C) 0.75 (D) 0.76

68. A one-to-one continuous mapping of a compact space onto a Hausdorff space is :

(A) a homeomorphism (B) not a homeomorphism

(C) not well defined (D) none of these

66. लग्रांजी किसका फलन है ?

(A) q_k, p_k

(B) $q_k, \dot{q}_k$

(C) $q_k, \dot{p}_k$

(D) $p_k, \dot{p}_k$

अथवा

एक समूह के व्यक्तियों का औसत ब्लड प्रेशर (बी.पी.) निर्धारित किया गया था। हस्ताक्षेपी परीक्षण के बाद, औसत बी.पी. की फिर से जांच की गई। हस्ताक्षेप (इंटरवेंशन) की सार्थकता निर्धारित करने के लिए कौनसा परीक्षण किया जायेगा ?

(A) χ^2-परीक्षण

(B) युग्मित t-परीक्षण

(C) z-परीक्षण

(D) F-परीक्षण

67. $z = z_0$ पर स्रोत m के कारण से सम्मिश्र विभव है :

(A) $m \log (z - z_0)$

(B) $- m \log (z - z_0)$

(C) $m \log (z + z_0)$

(D) $- m \log (z + z_0)$

अथवा

$N = 1000$, $n = 89$, $c = 2$, $p = 0.02$ के साथ प्रचय को स्वीकार करने की प्रायिकता है :

(A) 0.73

(B) 0.74

(C) 0.75

(D) 0.76

68. हाउस्डोर्फ समष्टि पर संहत समष्टि का अलग-अलग संतत मानचित्रण क्या है ?

(A) समप्रायरूपता

(B) समप्रायरूपता नहीं

(C) सुपरिभाषित नहीं है

(D) इनमें से कोई नहीं

Or

The joint probability density function of random variables X and Y is given by :

$$f(x, y) = \begin{cases} 8xy, & 0 < x < y < 1, \\ 0, & \text{elsewhere} \end{cases}$$

The conditional probability density function of X given y is :

(A) $\frac{2x}{y^2}$ (B) $\frac{2y}{1 - x^2}$

(C) $\frac{2y}{x^2}$ (D) $\frac{2x^2}{y}$

69. If the curve given by $\vec{r} = (a \cos u, a \sin u, f(u))$ is a plane, the function $f(u)$ is given by :

(A) $f(u) = u$ (B) $f(u) = u^2$

(C) $f(u) = u^3$ (D) $f(u) =$ constant

Or

If Karl Pearson's coefficient of skewness of a distribution is 0.32, its mean is 29.6 and standard deviation is 6.5, then mode of the distribution is :

(A) 27.00 (B) 27.50

(C) 27.51 (D) 27.52

70. Which of the following is *true* ?

(A) both $\mathbf{R}^n$ and $\mathbf{C}^n$ are connected

(B) $\mathbf{R}^n$ is connected but $\mathbf{C}^n$ is disconnected

(C) $\mathbf{R}^n$ is disconnected but $\mathbf{C}^n$ is connected

(D) both $\mathbf{R}^n$ and $\mathbf{C}^n$ are disconnected

अथवा

यादृच्छिक चरों X और Y का संयुक्त प्रायिकता घनत्व फलन :

$$f(x, y) = \begin{cases} 8xy, & 0 < x < y < 1, \\ 0, & \text{कहीं ओर (elsewhere)} \end{cases}$$

के द्वारा दिया गया है। y प्रदत्त X का सप्रतिबंध प्रायिकता घनत्व फलन क्या होगा ?

(A) $\frac{2x}{y^2}$ (B) $\frac{2y}{1-x^2}$

(C) $\frac{2y}{x^2}$ (D) $\frac{2x^2}{y}$

69. यदि $\vec{r} = (a\cos u, a\sin u, f(u))$ द्वारा दिया गया वक्र समतल है, तो फलन $f(u)$, निम्नलिखित के द्वारा दिया जायेगा :

(A) $f(u) = u$ (B) $f(u) = u^2$

(C) $f(u) = u^3$ (D) $f(u) =$ अचर

अथवा

यदि बंटन के वैषम्य का कार्ल पियरसन का गुणांक 0.32, है, उसका माध्य 29.6 है और मानक विचलन 6.5 है, तो बंटन का बहुलक है :

(A) 27.00 (B) 27.50

(C) 27.51 (D) 27.52

70. निम्नलिखित में से कौनसा **सत्य** है ?

(A) $\mathbf{R}^n$ और $\mathbf{C}^n$ दोनों सम्बद्धित हैं

(B) $\mathbf{R}^n$ सम्बद्धित है परन्तु $\mathbf{C}^n$ असम्बद्धित है

(C) $\mathbf{R}^n$ असम्बद्धित है परन्तु $\mathbf{C}^n$ सम्बद्धित है

(D) $\mathbf{R}^n$ और $\mathbf{C}^n$ दोनों असम्बद्धित हैं

Or

In a double sampling plan with :

$n_1 = 50,\ C_1 = 1,\ n_2 = 100,\ C_2 = 3$

if the incoming lots have fraction non-conforming $p = 0.05$, then the probability of acceptance on the first sample is :

(A) 0.279 (B) 0.269

(C) 0.259 (D) 0.289

71. If G is a graph with V vertices, E edges and R regions, then :

(A) $V + R = E - 2$ (B) $V + R = E + 2$

(C) $V + R = E + 1$ (D) $V + R = E - 1$

Or

A continuous random variable X has probability density function :

$f(x) = 3x^2,\ 0 \leq x \leq 1$

$= 0,$ otherwise

If

$P(X \leq a) = P(X > a),$

then the value of a is :

(A) $\left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{1}{2}}$ (B) $\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{3}}$

(C) $\left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{1}{3}}$ (D) $\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{2}}$

अथवा

$n_1 = 50$, $C_1 = 1$, $n_2 = 100$, $C_2 = 3$ के साथ द्विश: प्रतिचयन आयोजना में यदि आगमी प्रचयों को भिन्न अनातुरूप $p = 0.05$ है, तो प्रथम प्रतिदर्श पर स्वीकरण की प्रायिकता होगी :

(A) 0.279 (B) 0.269

(C) 0.259 (D) 0.289

71. यदि G, V शीर्षों, E कोरों और R प्रदेश के साथ आरेख (ग्राफ) है, तो फिर :

(A) $V + R = E - 2$ (B) $V + R = E + 2$

(C) $V + R = E + 1$ (D) $V + R = E - 1$

अथवा

संतत यादृच्छिक चर X का प्रायिकता घनत्व फलन है :

$$f(x) = 3x^2, \ 0 \leq x \leq 1$$

$$= 0, \quad \text{नहीं तो (otherwise)}$$

यदि

$$P(X \leq a) = P(X > a).$$

है तो a का मान होगा :

(A) $\left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{1}{2}}$ (B) $\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{3}}$

(C) $\left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{1}{3}}$ (D) $\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{2}}$

72. The eigenfunction of Sturm-Liouville boundary value problem :

$y'' + \lambda y = 0, \lambda > 0$

$y(0) = y(\pi) = 0$

lie in the interval :

(A) $(0, \pi)$ (B) $[0, \pi]$

(C) $(0, \pi]$ (D) $[0, \pi)$

Or

If a statistic t follows Student's t distribution with n d.f., then t^2 follows :

(A) t distribution with n d.f.

(B) χ^2 distribution with n d.f.

(C) F distribution with $(1, n)$ d.f.

(D) Normal distribution

73. If u and v are velocity components in r-and z-directions, respectively, the continuity equation for 2D incompressible homogeneous fluid in cylindrical polar coordinates (r, z) takes the form :

(A) $\frac{\partial u}{\partial r} + \frac{\partial v}{\partial z} = 0$ (B) $\frac{\partial u}{\partial r} + \frac{1}{r}\frac{\partial v}{\partial z} + \frac{u}{r} = 0$

(C) $\frac{\partial u}{\partial r} + \frac{1}{r}\frac{\partial v}{\partial z} + \frac{2u}{r} = 0$ (D) $\frac{\partial u}{\partial r} + \frac{\partial v}{\partial z} + \frac{u}{r} = 0$

Or

50 electric tubes of a certain type were tested without replacement. The test terminated after first five tubes blow. The failures were recorded at the following times (in hours) :

120, 195, 260, 350, 420

Assuming failure time distribution to be single parameter exponential, the reliability of the electric tubes at $t = 500$ hours is :

(A) $e^{-0.10}$ (B) $e^{-0.11}$

(C) $e^{-0.13}$ (D) $e^{-0.12}$

72. स्टर्म-ल्यूविल बाउण्डरी ..... मान समस्या :

$$y'' + \lambda y = 0, \lambda > 0$$

$$y(0) = y(\pi) = 0$$

का आइगेन फलन अंतराल में स्थित है :

(A) $(0, \pi)$ (B) $[0, \pi]$

(C) $(0, \pi]$ (D) $[0, \pi)$

अथवा

यदि प्रतिदर्शज t, n d.f. के साथ विद्यार्थियों के t बंटन का अनुवर्तन करता है तो t^2 अनुवर्तन करता है :

(A) n d.f. के साथ t बंटन

(B) n d.f. के साथ χ^2 बंटन

(C) $(1, n)$ d.f. के साथ F बंटन

(D) सामान्य बंटन

73. यदि v और u, r और z दिशाओं में वेग घटक हैं, तो बेलनाकार ध्रुवी निर्देशांकों (r, z) में 2D असंपीड्य समरूप तरल के लिए सांतत्य समीकरण क्या रूप लेता है ?

(A) $\frac{\partial u}{\partial r} + \frac{\partial v}{\partial z} = 0$ (B) $\frac{\partial u}{\partial r} + \frac{1}{r}\frac{\partial v}{\partial z} + \frac{u}{r} = 0$

(C) $\frac{\partial u}{\partial r} + \frac{1}{r}\frac{\partial v}{\partial z} + \frac{2u}{r} = 0$ (D) $\frac{\partial u}{\partial r} + \frac{\partial v}{\partial z} + \frac{u}{r} = 0$

अथवा

एक प्रकार की 50 बिजली की ट्यूबों को, प्रतिस्थापन के बगैर जाँचा गया था। पहली पाँच ट्यूबों के फुंक जाने के बाद परीक्षण समाप्त हो गया। असफलताओं को निम्नलिखित समयों (घंटे में) पर दर्ज किया गया था :

120, 195, 260, 350, 420

असफलता समय वितरण को एकल प्राचलिक चरघातांकी मानते हुए, बिजली की ट्यूबों की विश्वसनीयता $t = 500$ घंटों पर है :

(A) $e^{-0.10}$ (B) $e^{-0.11}$

(C) $e^{-0.13}$ (D) $e^{-0.12}$

74. Which of the following statements is *false* ?

(A) A monotonic function on $[a, b]$ is Riemann integrable on $[a, b]$

(B) A continuous function on $[a, b]$ is Riemann integrable on $[a, b]$

(C) If f is bounded on $[a, b]$ and monotonic on (a, b), then f is Riemann integrable on $[a, b]$

(D) A discontinuous function on $[a, b]$ is not Riemann integrable on $[a, b]$

Or

A fraction non-conforming control chart with LCL = 0.01, CL = 0.10, UCL = 0.19 is used to control a process. If 3σ limits are used, the sample size for the control chart is :

(A) 50 (B) 200

(C) 150 (D) 100

75. If C is the circle $|z| = 4$, then

$$\int_C \frac{e^z}{(z^2 + \pi^2)^2} dz$$

is equal to :

(A) πi (B) $-\pi i$

(C) $-i/\pi$ (D) i/π

Or

The O.C. function of a sequential sampling plan for which $p_0 = 0.02$, $\alpha = 0.05$, $p_1 = 0.5$, $\beta = 0.10$, with best incoming lot quality is :

(A) 0 (B) 0.10

(C) 0.95 (D) 1

74. निम्नलिखित में से कौनसा कथन **मिथ्या** है ?

(A) $[a, b]$ पर एकदिष्ट फलन $[a, b]$ पर रीमान समाकलनीय है

(B) $[a, b]$ पर सांतत्य फलन, $[a, b]$ पर रीमान समाकलनीय है

(C) यदि f, $[a, b]$ पर परिबद्ध है और (a, b) पर एकदिष्ट है, तो f, $[a, b]$ पर रीमान समाकलनीय है

(D) $[a, b]$ पर असांतत्य फलन, $[a, b]$ पर रीमान समाकलनीय नहीं है

अथवा

LCL = 0.01, CL = 0.10, UCL = 0.19 के साथ भिन्न अनानुरूप नियन्त्रण चार्ट को, प्रक्रिया को नियन्त्रित करने के लिए उपयोग किया गया है। यदि 3σ सीमायें उपयोग की जातीं, तो नियन्त्रण चार्ट के लिए प्रतिदर्श आकार है :

(A) 50 (B) 200

(C) 150 (D) 100

75. यदि C वृत्त $|z| = 4$ है, तो :

$$\int_C \frac{e^z}{(z^2 + \pi^2)^2} dz$$

किसके बराबर है ?

(A) πi (B) $-\pi i$

(C) $-i/\pi$ (D) i/π

अथवा

अनुक्रमिक प्रतिचयन आयोजना जिसके लिए $p_0 = 0.02$, $\alpha = 0.05$, $p_1 = 0.5$, $\beta = 0.10$ है, सर्वोत्तम आगम प्रचय गुणता के साथ O.C. फलन है :

(A) 0 (B) 0.10

(C) 0.95 (D) 1