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

TBC : 09/17/ET **Booklet Sr. No.**

90359

Roll No. | | | | | | | |

MATHEMATICAL SCIENCE

PAPER III

Time Allowed : 2½ Hours] [Maximum Marks : 150

Instruction for the Candidates

1. Write your Roll Number in the space provided on the top of this page. Do not write anything else on the Test Booklet except in the space provided for rough work.
2. This paper consists of ***seventy five*** (75) multiple-choice type of questions. ***All*** questions carry equal marks.
3. At the commencement of the examination, the question booklet will be given to you. In the first 5 minutes, you are requested to open the booklet and compulsorily examine it as below :
   (*i*) **To have access to the Question Booklet, tear off the paper seal on the edge of this cover page. Do not accept a booklet without sticker-seal and do not accept an open booklet.**
   (*ii*) **Tally the number of pages and number of questions in the booklet with the information printed on the cover page. Faulty booklets due to pages/questions missing or duplicate or not in serial order or any other discrepancy should be got replaced immediately by a correct booklet from the invigilator within the period of 5 minutes. Afterwards, neither the Question Booklet will be replaced nor any extra time will be given.**
4. Each item has four alternatives response marked (A), (B), (C) and (D). You have to darken the circle as indicated below on the correct response against each item completely with **Blue/Black ball point pen** as shown below. H.B. Pencil should not be used in blackening the circle to indicate responses on the answer sheet.

   Example : (A) ● (C) (D) Where (B) is correct response.
5. Your responses to the each item are to be indicated in the **OMR** Sheet provided to you only. If you mark your response at any place other than in the circle in the OMR Sheet, it will not be evaluated.
6. Read instructions given inside carefully.
7. Rough work is to be done in the end of this booklet.
8. **If you write your Name, Roll Number, Phone Number or put any mark on any part of the OMR Sheet, except for the space allotted for the relevant entries, which may disclosed your identity, or use abusive language or employ any other unfair means, such as change of response by scratching or using white fluid, you will render yourself liable to disqualification.**
9. You have to return the original OMR Sheet to the invigilators at the end of the examination compulsorily and must not carry it with you outside the Examination Hall. You are however, allowed to carry original question booklet and duplicate copy of OMR Sheet on conclusion of examination.
10. **Use of any calculator or log table etc., is prohibited.**
11. **There are no negative marks for incorrect answers.**
12. In case of any discrepancy found in the English and Hindi Versions, the English Version will be treated as final.
13. **CARRYING AND USE OF ELECTRONICS/COMMUNICATION DEVICES IN EXAMINATION HALL ARE NOT ALLOWED.**

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 question paper contains *seventy five* **(75)** questions with multiple choice answer. Each question carries *two* **(2)** marks. Attempt all questions.

1. If f and g are Riemann-Stieltjes integrable with respect to α over interval $[a, b]$, then which one of the following statements does not hold ?

   (A) $f.g$ is Riemann-Stieltjes integrable

   (B) $|f|$ is Riemann-Stieltjes integrable

   (C) $\left|\int_a^b g d\alpha\right| \leq \int_a^b |g| d\alpha$

   (D) $|f.g|$ is not Riemann-Stieltjes integrable

Or

Let $A_1, A_2, \ldots\ldots\ldots\ldots$ be a sequence of events and let $E = \lim\sup A_n$. If $\sum_{n=1}^{\infty} P(A_n) < \infty$, then :

(A) $P(E) = \frac{1}{4}$ (B) $P(E) = 1$

(C) $P(E) = \frac{1}{2}$ (D) $P(E) = 0$

गणितीय विज्ञान

प्रश्न-पत्र III

समय : 2½ घण्टे] [पूर्णांक : 150

नोट : इस प्रश्न-पत्र में **75 (पचहत्तर)** बहुविकल्पीय प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न के **दो (2)** अंक हैं। **सभी** प्रश्न अनिवार्य हैं।

1. यदि f और g किसी अंतराल $[a, b]$ पर α के सापेक्ष रीमान-स्टीलने समाकलीय फलन हैं। निम्न में से कौनसा कथन सत्य **नहीं** है ?

(A) $f.g$ रीमान-स्टीलजे समाकलनीय है

(B) $|f|$ रीमान-स्टीलजे समाकलनीय है

(C) $\left|\int_a^b g d\alpha\right| \le \int_a^b |g| \, d\alpha$

(D) $|f.g|$ रीमान-स्टीलजे समाकलनीय है

अथवा

माना कि $A_1, A_2, \ldots\ldots\ldots$ एक घटनाओं का अनुक्रम है तथा $E = \lim \sup A_n$ । यदि $\sum_{n=1}^{\infty} P(A_n) < \infty$, तब :

(A) $P(E) = \frac{1}{4}$

(B) $P(E) = 1$

(C) $P(E) = \frac{1}{2}$

(D) $P(E) = 0$

2. Let $\mathbf{R}(\alpha)$ denote the set of Riemann-Stieltjes integrable function on $[a, b]$ w.r.t. the function α. If $f, g \in \mathbf{R}(\alpha)$, then the Hölder's inequality :

$$\left|\int_a^b fg\,d\alpha\right| \leq \left\{\int_a^b |f|^p\,d\alpha\right\}^{1/p} \left\{\int_a^b |g|^q\,d\alpha\right\}^{1/q}$$

becomes Schwarz inequality if :

(A) $p = q = 1$

(B) $p = 1, q = 2$

(C) $p = \infty, q = \infty$

(D) $p = q = 2$

Or

If $\underset{\sim}{u} \sim N_p(\underset{\sim}{\mu}, \Sigma)$ and $A = nS \sim W_p(n, \Sigma)$ which is independent of $\underset{\sim}{u}$, then Hotelling's T^2 based on n degrees of freedom is defined as :

(A) $n\,\underset{\sim}{u}'S^{-1}\underset{\sim}{u}$

(B) $\underset{\sim}{u}'A^{-1}\underset{\sim}{u}$

(C) $\underset{\sim}{u}'S^{-1}\underset{\sim}{u}/n$

(D) $n\,\underset{\sim}{u}'A^{-1}\underset{\sim}{u}$

3. If $f(x, y) = \begin{cases} \dfrac{xy}{x^2 + y^2}, & \text{if } (x, y) \neq (0, 0) \\ 0, & \text{if } (x, y) = (0, 0) \end{cases}$,

then :

(A) $\dfrac{\partial f}{\partial x}$ exists at every point of $\mathbf{R}^2$ but $\dfrac{\partial f}{\partial y}$ does not

(B) $\dfrac{\partial f}{\partial x}, \dfrac{\partial f}{\partial y}$ exists at every point of $\mathbf{R}^2$ but f is not continuous at (0, 0)

(C) f is continuous at (0, 0)

(D) f is continuous at (0, 0) but $\dfrac{\partial f}{\partial x}, \dfrac{\partial f}{\partial y}$ do not exist at (0, 0)

2. मान लीजिये $\mathbf{R}(\alpha)$ किसी अंतराल $[a, b]$ पर फलन α के सापेक्ष रीमान-स्टीलजे समाकलनीय फलनों का समुच्चय है। यदि $f, g \in \mathbf{R}(\alpha)$ हों, तब नीचे दी गई होल्डर-असमानता :

$$\left|\int_a^b fg d\alpha\right| \le \left\{\int_a^b |f|^p \, d\alpha\right\}^{1/p} \left\{\int_a^b |g|^q \, d\alpha\right\}^{1/q}$$

स्वार्ज की असमानता बन जाएगी यदि :

(A) $p = q = 1$

(B) $p = 1, q = 2$

(C) $p = \infty, q = \infty$

(D) $p = q = 2$

अथवा

यदि $\underset{\sim}{u} \sim N_p(\underset{\sim}{\mu}, \Sigma)$ तथा $A = nS \sim W_p(n, \Sigma)$ जो कि $\underset{\sim}{u}$ से स्वतंत्र है, तब n स्वतंत्रता की कोटि पर, आधारित होटलिंग T^2 परिभाषित होता है :

(A) $n\, \underset{\sim}{u}' S^{-1} \underset{\sim}{u}$

(B) $\underset{\sim}{u}' A^{-1} \underset{\sim}{u}$

(C) $\underset{\sim}{u}' S^{-1} \underset{\sim}{u} / n$

(D) $n\, \underset{\sim}{u}' A^{-1} \underset{\sim}{u}$

3. यदि $f(x, y) = \begin{cases} \dfrac{xy}{x^2 + y^2}, & \text{यदि } (x, y) \neq (0, 0) \\ 0, & \text{यदि } (x, y) = (0, 0) \end{cases}$

तो निम्न में से कौनसा कथन **सत्य** है ?

(A) $\dfrac{\partial f}{\partial x}$ का अस्तित्व $\mathbf{R}^2$ के सभी बिन्दुओं पर है परन्तु $\dfrac{\partial f}{\partial y}$ का नहीं है

(B) $\dfrac{\partial f}{\partial x}, \dfrac{\partial f}{\partial y}$ दोनों का अस्तित्व $\mathbf{R}^2$ के सभी बिन्दुओं पर है परन्तु f (0, 0) पर सतत् नहीं है

(C) f बिन्दु (0, 0) पर सतत है

(D) f बिन्दु (0, 0) पर सतत है परन्तु $\dfrac{\partial f}{\partial x}, \dfrac{\partial f}{\partial y}$ का (0, 0) पर अस्तित्व नहीं है

Or

The probability that in a sequence of Bernoulli trials, the pattern SFSF appears infinitely often is equal to :

(A) 0

(B) 1

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

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

4. If $xyz = 8$, then

$$f(x, y, z) = \frac{5xyz}{x + 2y + 4z}$$

has maximum value if :

(A) $x = 4, y = 2, z = 1$

(B) $x = 2, y = 4, z = 1$

(C) $x = 2, y = \frac{1}{4}, z = 16$

(D) none of the above maximizes f

Or

If the joint distribution of X and Y is given as :

Y \ X	1	2
1	0.4	0.2
2	0.1	0.3

Then $E(X | Y = 1)$ is :

(A) $\frac{4}{3}$

(B) $\frac{2}{3}$

(C) $\frac{5}{3}$

(D) 2

अथवा

बरनौली परीक्षणों के अनुक्रम में, जहाँ SFSF पैटर्न अक्सर असीम दिखाई देता है, प्रायिकता क्या है ?

(A) 0
(B) 1
(C) $\frac{1}{4}$
(D) $\frac{1}{2}$

4. यदि $xyz = 8$ दिया हो तो किस बिन्दु (x, y, z) के लिए फलन $f(x, y, z) = \frac{5xyz}{x + 2y + 4z}$ का अधिकतम मान मिलेगा?

(A) $x = 4, y = 2, z = 1$

(B) $x = 2, y = 4, z = 1$

(C) $x = 2, y = \frac{1}{4}, z = 16$

(D) उपर्युक्त में से किसी बिन्दु पर f का अधिकतम मान नहीं होगा

अथवा

यदि X तथा Y का संयुक्त बंटन निम्न दिया गया है :

Y \ X	1	2
1	0.4	0.2
2	0.1	0.3

तब $E(X|Y = 1)$ का मान क्या है ?

(A) $\frac{4}{3}$
(B) $\frac{2}{3}$
(C) $\frac{5}{3}$
(D) 2

5. Which one of the following improper integral diverges ?

(A) $\int_0^1 \frac{\log x}{\sqrt{x}} dx$

(B) $\int_1^2 \frac{dx}{(x-1)^n} dx$

(C) $\int_0^{\pi/2} \frac{\sin x}{x^p} dx$ if $p < 2$

(D) $\int_0^2 \frac{\sqrt{x}}{\log x} dx$

Or

If $A = \begin{pmatrix} \underset{k \times k}{A_{11}} & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{pmatrix} \sim W_p(n, \Sigma)$, where

$$\Sigma = \begin{pmatrix} \underset{k \times k}{\Sigma_{11}} & \Sigma_{12} \\ \Sigma_{21} & \Sigma_{22} \end{pmatrix},$$

then the distribution of $A_{11.2} = A_{11} - A_{12}A_{22}^{-1}A_{21}$ is

(A) $W_{p-k}(n-k, \Sigma_{11.2})$

(B) $W_p(n, \Sigma_{11.2})$

(C) $W_p(n-p+k, \Sigma_{11.2})$

(D) $W_k(n-p+k, \Sigma_{11.2})$

where $\Sigma_{11.2} = \Sigma_{11} - \Sigma_{12}\Sigma_{22}^{-1}\Sigma_{21}$

6. A vector field $\vec{A}$ is solenoidal if :

(A) curl $\bar{A} = 0$

(B) div $\bar{A} = 0$

(C) grad $\bar{A} = 0$

(D) curl(curl(curl $\bar{A}$)) = 0

5. निम्न में से कौनसा इम्प्रोपर समाकल अपसारी है ?

(A) $\int_0^1 \frac{\log x}{\sqrt{x}} dx$

(B) $\int_1^2 \frac{dx}{(x-1)^n} dx$

(C) $\int_0^{\pi/2} \frac{\sin x}{x^p} dx$ यदि $p < 2$

(D) $\int_0^2 \frac{\sqrt{x}}{\log x} dx$

अथवा

यदि $A = \begin{pmatrix} \underset{k \times k}{A_{11}} & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{pmatrix} \sim W_p(n, \Sigma)$, जहाँ

$$\Sigma = \begin{pmatrix} \underset{k \times k}{\Sigma_{11}} & \Sigma_{12} \\ \Sigma_{21} & \Sigma_{22} \end{pmatrix},$$

तब $A_{11.2} = A_{11} - A_{12}A_{22}^{-1}A_{21}$ का बंटन है :

(A) $W_{p-k}(n-k, \Sigma_{11.2})$

(B) $W_p(n, \Sigma_{11.2})$

(C) $W_p(n-p+k, \Sigma_{11.2})$

(D) $W_k(n-p+k, \Sigma_{11.2})$

जहाँ $\Sigma_{11.2} = \Sigma_{11} - \Sigma_{12}\Sigma_{22}^{-1}\Sigma_{21}$

6. सदिश क्षेत्र $\vec{A}$ परिनालिकीय है यदि :

(A) curl $\bar{A} = 0$

(B) div $\bar{A} = 0$

(C) grad $\bar{A} = 0$

(D) curl(curl(curl $\bar{A}$)) = 0

Or

The probability of living of a person in the age group x to $x + n$, in the context of an arbidged life table, can be obtained by the formula :

(A) l_x / l_{x+n} (B) l_{x+n} / l_x

(C) $(l_x - l_{x+n}) / l_x$ (D) $(l_x - l_{x+n}) / l_{x+n}$

7. If $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{|f^{(n)}(2)|}{n!} < \infty$, then the function $f(z)$ is :

(A) continuous on ∤ (B) differentiable on ∤

(C) analytic in $|z| < 2$ (D) analytic in $|z - 2| < 1$

Or

If A ~ $W_p(n, \Sigma)$, then the distribution of the matrix G = PAP′, where P is $k \times p$ matrix of rank k ($\leq p$), is :

(A) $W_k(n, p' \Sigma p)$ (B) $W_p(n - k, p' \Sigma p)$

(C) $W_k(n - p, \Sigma)$ (D) $W_k(n, p \Sigma p')$

8. There is an analytic function $f : \mathbf{D} \to \mathbf{D}$, where $\mathbf{D} = \{z : |z| < 1\}$ with $f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{3}{4}$ and $f'\left(\frac{1}{2}\right) = \alpha$, when α equals to :

(A) $\frac{1}{4}$ (B) $\frac{2}{3}$

(C) $\frac{3}{4}$ (D) 1

अथवा

x से $x + n$ वाले आयु वर्ग में, व्यक्ति के रहने की प्रायिकता, संक्षिप्त जीवन तालिका के संदर्भ में निम्न में से कौनसे सूत्र से प्राप्त होगी ?

(A) l_x / l_{x+n}

(B) l_{x+n} / l_x

(C) $(l_x - l_{x+n}) / l_x$

(D) $(l_x - l_{x+n}) / l_{x+n}$

7. यदि $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{|f^{(n)}(2)|}{n!} < \infty$, तब फलन $f(z)$:

(A) ∤ पर सतत है

(B) ∤ पर अवकलनीय है

(C) $|z| < 2$ में विश्लेषी है

(D) $|z - 2| < 1$ में विश्लेषी है

अथवा

यदि $A \sim W_p(n, \Sigma)$, तब आव्यूह $G = PAP'$ का बंटन, जहाँ P एक कोटि k ($\leq p$) का एक $k \times p$ का आव्यूह है, होगा :

(A) $W_k(n, p' \Sigma p)$

(B) $W_p(n - k, p' \Sigma p)$

(C) $W_k(n - p, \Sigma)$

(D) $W_k(n, p \Sigma p')$

8. माना कि $\mathbf{D} = \{z : |z| < 1\}$, तब एक विश्लेषी फलन $f : \mathbf{D} \to \mathbf{D}$ इस प्रकार है कि $f\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{3}{4}$ तथा $f'\left(\frac{1}{2}\right) = \alpha$ जहाँ α का मान है :

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

(B) $\frac{2}{3}$

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

(D) 1

Or

Use of auxiliary character 'X' in the ratio method leads to efficient estimation of population mean when :

(A) $\rho \frac{C_Y}{C_X} > \frac{1}{2}$

(B) $\rho \frac{C_Y}{C_X} < \frac{1}{2}$

(C) $\rho \frac{C_X}{C_Y} > \frac{1}{2}$

(D) $\rho \frac{C_X}{C_Y} < \frac{1}{2}$

9. The function $f : \mathbb{C} \rightarrow \mathbf{R}$ defined by $f(z) = \text{Re } z$ is :

(A) differentiate but not analytic

(B) open mapping

(C) closed mapping

(D) both open and closed mapping

Or

A population is divided into clusters audit has been found that all items within a cluster are alike. Which of the following sampling procedures would you adopt ?

(A) simple random sampling

(B) stratified sampling

(C) cluster sampling

(D) systematic sampling

अथवा

अनुपात विधि में सहायक चर 'X' का प्रयोग, समष्टि माध्य के कुशल आकलन में अग्रसर होता है जबकि :

(A) $\rho \frac{C_Y}{C_X} > \frac{1}{2}$

(B) $\rho \frac{C_Y}{C_X} < \frac{1}{2}$

(C) $\rho \frac{C_X}{C_Y} > \frac{1}{2}$

(D) $\rho \frac{C_X}{C_Y} < \frac{1}{2}$

9. फलन $f : \mathbb{C} \to \mathbf{R}$ जो कि निम्न प्रकार परिभाषित है :

$$f(z) = \text{Re } z$$

(A) अवकलनीय है लेनिन विश्लेषी नहीं है

(B) खुला प्रतिचित्रण है

(C) बन्द प्रतिचित्रण है

(D) खुला तथा बन्द प्रतिचित्रण दोनों ही है

अथवा

एक समष्टि को समूहों में विभाजित करने पर यह पाया जाता है कि समूह में सभी अवयव एक-समान हैं। तब निम्न में से कौनसा नमूना जाँच विधि को प्रयोग में लायेंगे ?

(A) सामान्य यादृच्छिक नमूना जाँच

(B) स्तरीकृत यादृच्छिक नमूना जाँच

(C) समूह नमूना जाँच

(D) व्यवस्थित नमूना जाँच

10. The mapping $f(z) = 1 + \frac{2}{\pi^2}\left[\log \frac{1+\sqrt{z}}{1-\sqrt{z}}\right]^2$ transorm the circle $|z| = 1$ on the curve $w = u + iv$ where :

(A) $u^2 = 2v + 1$

(B) $u^2 = 2v - 1$

(C) $v^2 = 2u - 1$

(D) $v^2 = 2u + 1$

Or

Let $\underset{\sim}{X}_\alpha = (\alpha = 1, 2, ..., N)$ be N independent observations from $N_p(\underset{\sim}{\mu}_0, \Sigma)$, $\underset{\sim}{\mu}_0$ being known, and let $\overline{\underset{\sim}{X}} = \frac{1}{N}\sum_{\alpha=1}^{N} \underset{\sim}{X}_\alpha$. Then the maximum likelihood estimator of Σ is :

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

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

(C) $\frac{1}{N}\sum_{\alpha=1}^{N}(X_\alpha - \underset{\sim}{\mu}_0)(\underset{\sim}{X}_\alpha - \underset{\sim}{\mu}_0)'$

(D) $\frac{1}{N-1}\sum_{\alpha=1}^{N}(\underset{\sim}{X}_\alpha - \underset{\sim}{\mu}_0)(\underset{\sim}{X}_\alpha - \underset{\sim}{\mu}_0)'$

11. The quadratic form $q = 2xy + 2yz + 2xz$ is :

(A) positive definite

(B) positive semi-definite

(C) negative definite

(D) indefinite

10. प्रतिचित्रण $f(z) = 1 + \frac{2}{\pi^2}\left[\log \frac{1+\sqrt{z}}{1-\sqrt{z}}\right]^2$ एक वृत्त $|z| = 1$ को वक्र $w = u + iv$ में रूपान्तरित करता है, जहाँ :

(A) $u^2 = 2v + 1$

(B) $u^2 = 2v - 1$

(C) $v^2 = 2u - 1$

(D) $v^2 = 2u + 1$

अथवा

माना कि $\underset{\sim}{X}_\alpha = (\alpha = 1, 2, ..., N)$, $N_p(\underset{\sim}{\mu}_0, \Sigma)$, से N स्वतंत्र अवलोकन है जहाँ $\underset{\sim}{\mu}_0$ ज्ञात है तथा माना $\bar{\underset{\sim}{X}} = \frac{1}{N}\sum_{\alpha=1}^{N} \underset{\sim}{X}_\alpha$ है। तब Σ का अधिकतम संभावित आकलन है :

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

(C) $\frac{1}{N}\sum_{\alpha=1}^{N}(X_\alpha - \underset{\sim}{\mu}_0)(\underset{\sim}{X}_\alpha - \underset{\sim}{\mu}_0)'$

(D) $\frac{1}{N-1}\sum_{\alpha=1}^{N}(\underset{\sim}{X}_\alpha - \underset{\sim}{\mu}_0)(\underset{\sim}{X}_\alpha - \underset{\sim}{\mu}_0)'$

11. द्विघातीय फॉर्म $q = 2xy + 2yz + 2xz$:

(A) निश्चित धनात्मक है

(B) अर्धनिश्चित धनात्मक है

(C) निश्चित ऋणात्मक है

(D) अनिश्चित है

Or

Let $\underset{\sim}{X} = (X_1, X_2, \ldots\ldots\ldots\ldots, X_p)'$, $\underset{\sim}{\mu} = E(\underset{\sim}{X})$ and $\Sigma = V(\underset{\sim}{X})$. Let $\underset{\sim}{X}$, $\underset{\sim}{\mu}$ and Σ be partitioned as :

$$\underset{\sim}{X} = \begin{pmatrix} \underset{\sim}{X}^{(1)}_{k\times 1} \\ \\ \underset{\sim}{X}^{(2)} \end{pmatrix}, \underset{\sim}{\mu} = \begin{pmatrix} \underset{\sim}{\mu}^{(1)}_{k\times 1} \\ \\ \underset{\sim}{\mu}^{(2)} \end{pmatrix}, \Sigma = \begin{pmatrix} \underset{k\times k}{\Sigma_{11}} & \Sigma_{12} \\ \\ \Sigma_{21} & \Sigma_{22}' \end{pmatrix}$$

For what choice of the matrix M, the components of the vector $\underset{\sim}{X}^{(1)} + M\underset{\sim}{X}^{(2)}$ are uncorrelated with the components of the vector $\underset{\sim}{X}^{(2)}$?

(A) $\Sigma_{12}\Sigma_{22}^{-1}$

(B) $\Sigma_{21}\Sigma_{11}^{-1}$

(C) $-\Sigma_{21}\Sigma_{11}^{-1}$

(D) $-\Sigma_{12}\Sigma_{22}^{-1}$

12. Which one of the following is *not* true ?

(A) The eigen values of a symmetric kernel are real

(B) The sequence of eigen functions of a symmetric kernel can not be made orthonormal

(C) For symmetric kernel, all its iterated kernels are symmetric

(D) If the kernel $k(x, t)$ is symmetric and not identically zero then it has at leat one eigen value

अथवा

माना $\underset{\sim}{X} = (X_1, X_2, ..., X_p)'$, $\underset{\sim}{\mu} = E(\underset{\sim}{X})$ तथा $\Sigma = V(\underset{\sim}{X})$ है। माना $\underset{\sim}{X}$, $\underset{\sim}{\mu}$ तथा Σ निम्न प्रकार से विभाजित हैं :

$$\underset{\sim}{X} = \begin{pmatrix} \underset{\sim}{X}^{(1)}_{k\times 1} \\ \underset{\sim}{X}^{(2)} \end{pmatrix}, \underset{\sim}{\mu} = \begin{pmatrix} \underset{\sim}{\mu}^{(1)}_{k\times 1} \\ \underset{\sim}{\mu}^{(2)} \end{pmatrix}, \Sigma = \begin{pmatrix} \underset{k\times k}{\Sigma_{11}} & \Sigma_{12} \\ \Sigma_{21} & \Sigma_{22} \end{pmatrix}$$

आव्यूह M के किस चयन के लिए, सदिश $\underset{\sim}{X}^{(1)} + M\underset{\sim}{X}^{(2)}$ के घटक, सदिश $\underset{\sim}{X}^{(2)}$ के घटकों से सम्बन्धित नहीं है ?

(A) $\Sigma_{12}\Sigma_{22}^{-1}$

(B) $\Sigma_{21}\Sigma_{11}^{-1}$

(C) $-\Sigma_{21}\Sigma_{11}^{-1}$

(D) $-\Sigma_{12}\Sigma_{22}^{-1}$

12. निम्न में से कौनसा कथन **सत्य** नहीं है ?

(A) किसी सममित कर्नल की आइगेन संख्याएँ वास्तविक होती हैं

(B) किसी सममित कर्नल के आइगेन फलनों का अभिक्रम लंबकोणीय नहीं बनाया जा सकता

(C) किसी सममित कर्नल के सभी आवर्ती कर्नल भी संममित होंगे

(D) यदि कर्नल $k(x, t)$ सममित है और सर्वत्र शून्य नहीं है तो इसकी कम से कम एक आइगेन संख्या होगी

Or

In the case of sampling with varying probabilities of selection and with replacement, an unbiased estimator t_n for population mean $\overline{Y}_N$ is :

(A) $t_n = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} y_i p_i$

(B) $t_n = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} \frac{y_i}{Np_i}$

(C) $t_n = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} \frac{y_i}{p_i}$

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

13. The orthonormal vectors obtained from (1, 1, 1), (0, 1, 1) and (0, 0, 1) using Gram-Schmidt orthogonalization process are :

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

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

(C) $(1, 1, 1), \left(\frac{-2}{\sqrt{6}}, \frac{1}{\sqrt{6}}, \frac{1}{\sqrt{6}}\right), \left(0, \frac{-1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$

(D) $\left(\frac{1}{\sqrt{3}}, \frac{1}{\sqrt{3}}, \frac{1}{\sqrt{3}}\right), \left(\frac{-2}{\sqrt{6}}, \frac{1}{\sqrt{6}}, \frac{1}{\sqrt{6}}\right), \left(0, \frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$

Or

If $\underset{\sim}{X} \sim N_p(\underset{\sim}{0}, \Sigma)$ and if $\underset{\sim}{X}$ and Σ are partitioned as :

$$\underset{\sim}{X} = \begin{pmatrix} \underset{\sim}{X}^{(1)}_{k\times 1} \\ \\ \underset{\sim}{X}^{(2)}_{p-k\times 1} \end{pmatrix}, \Sigma = \begin{pmatrix} \underset{k\times k}{\Sigma_{11}} & \Sigma_{12} \\ \\ \Sigma_{21} & \Sigma_{22} \end{pmatrix},$$

then the conditional distribution of $\underset{\sim}{X}^{(1)}$ given $\underset{\sim}{X}^{(2)} = \underset{\sim}{x}^{(2)}$ is :

(A) $N_k(\underset{\sim}{\mu}^{(1)} + \Sigma_{12}\Sigma_{22}^{-1} (\underset{\sim}{x}^{(2)} - \underset{\sim}{\mu}^{(2)}), \Sigma_{11} - \Sigma_{12}\Sigma_{22}^{-1}\Sigma_{21})$

(B) $N_{p-k}(\Sigma_{21}\Sigma_{11}^{-1}\underset{\sim}{x}^{(1)}, \Sigma_{22} - \Sigma_{21}\Sigma_{11}^{-1}\Sigma_{12})$

(C) $N_k(\Sigma_{12}\Sigma_{22}^{-1}\underset{\sim}{x}^{(2)}, \Sigma_{11} - \Sigma_{12}\Sigma_{22}^{-1}\Sigma_{21})$

(D) None of the above

अथवा

एक विविध प्रायिकता वाले नमूने का प्रतिस्थापन के साथ चयन की दशा में, समष्टि माध्य $\bar{Y}_N$ के लिए निष्पक्ष आकलक क्या है ?

(A) $t_n = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} y_i p_i$

(B) $t_n = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} \frac{y_i}{Np_i}$

(C) $t_n = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} \frac{y_i}{p_i}$

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

13. सदिशों (1, 1, 1), (0, 1, 1) तथा (0, 0, 1) पर ग्राम–श्मिट लंबकोणन प्रक्रिया लगाने के बाद निम्न में से कौनसे लंबकोणीय इकाई सदिश मिलेंगे ?

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

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

(C) $(1, 1, 1), \left(\frac{-2}{\sqrt{6}}, \frac{1}{\sqrt{6}}, \frac{1}{\sqrt{6}}\right), \left(0, \frac{-1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$

(D) $\left(\frac{1}{\sqrt{3}}, \frac{1}{\sqrt{3}}, \frac{1}{\sqrt{3}}\right), \left(\frac{-2}{\sqrt{6}}, \frac{1}{\sqrt{6}}, \frac{1}{\sqrt{6}}\right), \left(0, \frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$

अथवा

यदि $\underset{\sim}{X} \sim N_p(\underset{\sim}{0}, \Sigma)$ तथा यदि $\underset{\sim}{X}$ तथा Σ को निम्न प्रकार से विभाजित किया जाता है :

$$\underset{\sim}{X} = \begin{pmatrix} \underset{\sim}{X}^{(1)}_{k\times 1} \\ \\ \underset{\sim}{X}^{(2)}_{p-k\times 1} \end{pmatrix}, \Sigma = \begin{pmatrix} \underset{k\times k}{\Sigma_{11}} & \Sigma_{12} \\ \\ \Sigma_{21} & \Sigma_{22} \end{pmatrix},$$

तब $\underset{\sim}{X}^{(1)}$ का दशायिक बंटन, जबकि $\underset{\sim}{X}^{(2)} = \underset{\sim}{x}^{(2)}$ है :

(A) $N_k(\underset{\sim}{\mu}^{(1)} + \Sigma_{12}\Sigma_{22}^{-1}(\underset{\sim}{x}^{(2)} - \underset{\sim}{\mu}^{(2)}), \Sigma_{11} - \Sigma_{12}\Sigma_{22}^{-1}\Sigma_{21})$

(B) $N_{p-k}(\Sigma_{21}\Sigma_{11}^{-1}\underset{\sim}{x}^{(1)}, \Sigma_{22} - \Sigma_{21}\Sigma_{11}^{-1}\Sigma_{12})$

(C) $N_k(\Sigma_{12}\Sigma_{22}^{-1}\underset{\sim}{x}^{(2)}, \Sigma_{11} - \Sigma_{12}\Sigma_{22}^{-1}\Sigma_{21})$

(D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

14. Let $T : \mathbf{R}^2 \rightarrow \mathbf{R}^2$ be the linear transformation that rotates each vector in the xy-plane through an angle θ. Then :

(A) rank (T) = 0, nullity (T) = 2

(B) rank (T) = 2, nullity (T) = 0

(C) rank (T) = 1, nullity (T) = 1

(D) rank (T) = 2, nullity (T) = 2

Or

A regression estimator is more efficient than a simple mean if :

(A) Y and X are independent

(B) Y and X have any kind of linear relationship

(C) Y and X are positively correlated

(D) Y and X are negatively correlated

15. The number of Sylow 3-subgroups of the alternating group A_4 is :

(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 4

Or

Indices of fertility cannot be used as a measure of population growth as they :

(A) underestimate the population

(B) overestimate the population

(C) are defined for male population only

(D) are defined for female population only

14. यदि $T : \mathbf{R}^2 \rightarrow \mathbf{R}^2$ एक रेखीय रूपांतरण है जो हर सदिश को xy-तल में θ कोण से घूर्णित करता है, तो :

(A) T की कोटि = 0, T की अकृतता = 2

(B) T की कोटि = 2, T की अकृतता = 0

(C) T की कोटि = 1, T की अकृतता = 1

(D) T की कोटि = 2, T की अकृतता = 2

अथवा

एक समाश्रयण आकलक, साधारण माध्य से ज्यादा कुशल है यदि :

(A) Y तथा X स्वतंत्र है

(B) Y तथा X एक प्रकार का रेखीय सम्बन्ध रखते हैं

(C) Y तथा X में धनात्मक सम्बन्ध है

(D) Y तथा X में ऋणात्मक सम्बन्ध है

15. एकांतर समूह A_4 के कितने सिलो 3-उपसमूह होंगे ?

(A) 1 (B) 2

(C) 3 (D) 4

अथवा

प्रजनन के सूचकांकों को जनसंख्या वृद्धि के माप के रूप में प्रयोग नहीं किया जा सकता क्योंकि वे :

(A) जनसंख्या को कम आंकते हैं

(B) जनसंख्या को ज्यादा आंकते हैं

(C) केलव पुरुष जनसंख्या के लिए परिभाषित होते हैं

(D) केलव स्त्री जनसंख्या के लिए परिभाषित होते हैं

16. The splitting field of $x^2 - 2$ over the field of rational numbers $\mathbf{Q}$ is :

(A) $\mathbf{R}$

(B) $\mathbf{C}$

(C) $\mathbf{Q}(\sqrt{2})$

(D) $\mathbf{R}(\sqrt{2})$

Or

The L_x column of life table represents :

(A) Number of persons alive at age x

(B) Number of deaths in the age interval $(x, x + 1)$

(C) Person-years lived by the cohort between x and $(x + 1)$ years

(D) complete expectation of life at age x

17. Which one of the following may be false for a compact subset F of a metric space X ?

(A) F is sequentially compact

(B) F is a complete

(C) F is open in X

(D) F is closed in X

Or

In a life table, the relation between the central mortality rate m_x and force of maortality μ_x is :

(A) $m_x = \frac{1}{2}(\mu_x + \mu_{x+1})$

(B) $m_x = \frac{1}{2}\mu_{x+1}$

(C) $m_x = \mu_x + \frac{1}{2}$

(D) $m_x = \mu_x - \frac{1}{2}$

16. $x^2 - 2$ का क्षेत्र $\mathbf{Q}$ के ऊपर विघटन क्षेत्र क्या होगा ?

(A) $\mathbf{R}$

(B) $\mathbf{C}$

(C) $\mathbf{Q}(\sqrt{2})$

(D) $\mathbf{R}(\sqrt{2})$

अथवा

जीवन तालिका में L_x स्तम्भ प्रदर्शित करता है :

(A) x आयु वाले जिंदा व्यक्तियों की संख्या

(B) $(x, x + 1)$ आयु-अन्तराल में मृत व्यक्तियों की संख्या

(C) जत्था द्वारा x तथा $(x + 1)$ वर्षों के बीच रहने वाले पर्सन-यीअर्स (Person-years)

(D) x आयु पर जीवन की पूर्ण प्रत्याशा

17. किसी दूरीक समष्टि X के किसी संहत उपसमुच्चय F के लिए निम्न में से कौनसा कथन असत्य हो सकता है ?

(A) F अनुक्रमणीय संहत है

(B) F संपूर्ण है

(C) F समष्टि X का एक खुला उपसमुच्चय है

(D) F समष्टि X का एक बंद उपसमुच्चय है

अथवा

जीवन तालिका में केन्द्रीय मृत्यु दर m_x तथा फोर्स ऑफ मोरटालिटी μ_x में सम्बन्ध है :

(A) $m_x = \frac{1}{2}(\mu_x + \mu_{x+1})$

(B) $m_x = \frac{1}{2}\mu_{x+1}$

(C) $m_x = \mu_x + \frac{1}{2}$

(D) $m_x = \mu_x - \frac{1}{2}$

18. Let $E_0 = [0, 1]$, $E_1 = \left[0, \frac{1}{3}\right] \cup \left[\frac{2}{3}, 1\right]$, $E_2 = \left[0, \frac{1}{9}\right] \cup \left[\frac{2}{9}, \frac{3}{9}\right] \cup, \left[\frac{6}{9}, \frac{7}{9}\right] \cup \left[\frac{8}{9}, 1\right]$ and so on. The set E_n is obtained by removing open middle one-thirds from each of the intervals in E_{n-1}. Then the Lebesgue measure of E_n is :

(A) $m(E_n) = \left(\frac{1}{3}\right)^n$

(B) $m(E_n) = \frac{2}{3}$

(C) $m(E_n) = \left(\frac{2}{3}\right)^n$

(D) $m(E_n) = 0$

Or

If X is a random variable and k is a real number > 0, then the inequaltiy given by :

$$P\left\{|x|^r > k^r\right\} \le \frac{E|X|^r}{k^r}$$

is called :

(A) Holder's inequality

(B) Chebyshev's inequality

(C) Markov inequality

(D) Minkowski's inequality

19. The function $f : [0, 1] \to \mathbf{R}$ defined by

$$f(x) = \sqrt{x}$$

is :

(A) Lipschitz but not absolutely continuous

(B) Both Lipschitz and absolutely continuous

(C) Neither Lipschitz nor absolutely continuous

(D) Absolutely continuous but not Lipschitz

18. मान लीजिए $E_0 = [0, 1]$, $E_1 = \left[0, \frac{1}{3}\right] \cup \left[\frac{2}{3}, 1\right]$, $E_2 = \left[0, \frac{1}{9}\right] \cup \left[\frac{2}{9}, \frac{3}{9}\right] \cup$, $\left[\frac{6}{9}, \frac{7}{9}\right] \cup \left[\frac{8}{9}, 1\right]$, इत्यादि। समुच्चय E_n, समुच्चय E_{n-1} के सभी अन्तरालों में से मध्य का खुला एक तिहाई भाग निकालकर प्राप्त किया जा रहा है। समुच्चय E_n की लेबेग माप होगी :

(A) $m(E_n) = \left(\frac{1}{3}\right)^n$

(B) $m(E_n) = \frac{2}{3}$

(C) $m(E_n) = \left(\frac{2}{3}\right)^n$

(D) $m(E_n) = 0$

अथवा

यदि X एक यादृच्छिक चर है तथा k एक वास्तविक संख्या शून्य से बड़ी है, तब निम्न इनैक्वलिटी

$$P\left\{|x|^r > k^r\right\} \leq \frac{E|X|^r}{k^r}$$

क्या कहलाती है :

(A) होल्डर इनैक्वलिटी

(B) चेवीशैव इनैक्वलिटी

(C) मार्कोव इनैक्वलिटी

(D) मिनकोस्की इनैक्वलिटी

19. फलन $f : [0, 1] \to \mathbf{R}$ जो $f(x) = \sqrt{x}$ से परिभाषित है, निम्न में से किसे संतुष्ट करता है ?

(A) लिपशिज परन्तु परम सतत नहीं

(B) लिपशिज तथा परम सतत दोनों

(C) न लिपशिज और न ही परम सतत

(D) परम सतत परन्तु लिपशिज नहीं

Or

What is the limiting distribution function of the following sequence of distribution functions ?

$$F_n(x) = \begin{cases} 0, & \text{for } x \leq -n \\ \dfrac{x+n}{2n}, & \text{for } -n < x < n \\ 1, & \text{for } x \geq n \end{cases}$$

(A) Distribution function of a random variable degenerate at 0

(B) Distribution function of a random variable degenerate at 1

(C) Distribution function of a U(0, 1) random variable

(D) The limiting distribution function dos not exist

20. Let X be a complete metric space and F_n be a sequence of non-emtpy closed sets with $F_1 \geq F_2 \geq$ .... and diam $F_n \to 0$. Then the countable intersection $\bigcap_{n=1}^{\infty} F_n$:

(A) may be empty

(B) may be the whole space X

(C) must be a singleton set

(D) must be countably infinite

अथवा

निम्नलिखित बंटन फलनों के अनुक्रम का सीमित बंटन फलन क्या है ?

$$F_n(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -n \text{ के लिए} \\ \frac{x+n}{2n}, & -n < x < n \text{ के लिए} \\ 1, & x \geq n \text{ के लिए} \end{cases}$$

(A) यादृच्छिक चर का बंटन फलन शून्य पर डीजनरेट है

(B) यादृच्छिक चर का बंटन फलन 1 पर डीजनरेट है

(C) U(0, 1) यादृच्छिक चर का बंटन फलन

(D) सीमित बंटन फलन अस्तित्व में नहीं है

20. मान लीजिए X एक पूर्ण दूरीक समष्टि है तथा F_n इसके अरिक्त बंद उपसमुच्चों का अनुक्रम है तथा $F_1 \geq F_2 \geq$ .... और व्यास $F_n \to 0$ । ऐसे में प्रतिच्छेदन $\bigcap_{n=1}^{\infty} F_n$:

(A) रिक्त हो सकता है

(B) पूरी समष्टि X के बराबर हो सकती है

(C) एकल समुच्चय ही होगा

(D) गणनीय अनन्त होगा

Or

In a life table, the central mortality rate m_x in terms of q_x is given by :

(A) $m_x = 2q_x/(2 + q_x)$

(B) $m_x = q_x/(2 + q_x)$

(C) $m_x = 2q_x/(2 - q_x)$

(D) $m_x = q_x/(2 - q_x)$

21. Let $f : [0, 1] \rightarrow \mathbf{R}$ be given by :

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

then :

(A) f is neither Lebesgue nor Riemann integrable

(B) Riemann integral of f is 0 but Labesgue integral of f is 1

(C) Both Riemann and Lebesgue integrals of f are 1

(D) f is not Riemann integrable and Lebesgue integral of f is 1

Or

Two distributions with probability density functions $f_1(x)$ and $f_2(x)$ to be identical is that their characteristic functions $\phi_1(t)$ and $\phi_2(t)$ are identical is a condition of the type :

(A) Necessary and sufficient

(B) Necessary but not sufficient

(C) Not necessary but sufficient

(D) Neither necessary nor sufficient

अथवा

जीवन तालिका में, q_x के पद में, केन्द्रीय मृत्यु दर m_x निम्नलिखित में से है :

(A) $m_x = 2q_x/(2 + q_x)$

(B) $m_x = q_x/(2 + q_x)$

(C) $m_x = 2q_x/(2 - q_x)$

(D) $m_x = q_x/(2 - q_x)$

21. माना $f : [0, 1] \rightarrow \mathbf{R}$ इस प्रकार परिभाषित है :

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

तब :

(A) f ना तो रीमान समाकलनीय है ना लेबेग

(B) f का रीमान समाकलन 0 है परन्तु लेबेग समाकलन 1 है

(C) f के रीमान तथा लेबेग दोनों समाकलनों का मान 1 है

(D) f रीमान समाकलनीय नहीं है तथा f का लेबेग समाकलन 1 है

अथवा

$f_1(x)$, $f_2(x)$ प्रायिकता घनत्व फलनों वाले दो बंटनों के एकसमान होने के लिए, फलनों $\phi_1(t)$ तथा $\phi_2(t)$ के एकसमान होने की दशा निम्न में से कौनसी है ?

(A) आवश्यक तथा पर्याप्त

(B) आवश्यक तथा अपर्याप्त

(C) अनावश्यक तथा अपर्याप्त

(D) अनावश्यक तथा अपर्याप्त

22. Let $f : [0, 1] \to \mathbf{R}$ be continuous and

$$\int_0^1 f(x)x^n \, dx = 0 \text{ for } n = 0, 1, 2, \ldots\ldots\ldots$$

then :

(A) $f(x) \neq 0$ for some $x \in [0, 1]$

(B) $f(x) \neq 0$ for all $x \in [0, 1]$

(C) $\int_0^1 f(x)\, p(x)\, dx \neq 0$ for any polynomial

(D) $\int_0^1 f^2(x) dx = 0$

Or

A sequence of i.i.d. random variables $\{X_k\}$ obeys the strong law of large numbers if :

(A) $\text{Var}(X_k) < \infty$

(B) $\text{Var}(X_k) = \infty$

(C) $E(X_k) < \infty$

(D) None of these

23. Let the number of distinct cycles of length r in the symmetric group S_n be $DC(n, r)$. Then which one of the following is *false* ?

(A) $DC(3, 2) = 3$

(B) $DC(4, 2) = 6$

(C) $DC(4, 3) = 9$

(D) $DC(5, 3) = 20$

22. मान लीजिए $f : [0, 1] \to \mathbf{R}$ सतत है और

$$\int_0^1 f(x)x^n \, dx = 0 , \; n = 0, 1, 2, \ldots\ldots\ldots$$

निम्न में से कौनसा **सत्य** है ?

(A) किसी $x \in [0, 1]$ के लिए $f(x) \neq 0$ होगा

(B) सभी $x \in [0, 1]$ के लिए $f(x) \neq 0$ होगा

(C) किसी भी बहुपद $p(x)$ के लिए $\int_0^1 f(x)\, p(x) \neq 0$ होगा

(D) $\int_0^1 f^2(x)\, dx = 0$

अथवा

i.i.d. यादृच्छिक चरों $\{X_k\}$ का अनुक्रम, अधिक संख्याओं के स्ट्रोंग नियम का अनुसरण करता है यदि :

(A) $Var(X_k) < \infty$

(B) $Var(X_k) = \infty$

(C) $E(X_k) < \infty$

(D) इनमें से कोई नहीं

23. मान लीजिए कि $DC(n, r)$ किसी सममित समूह S_n में पृथक r चक्रों की संख्या निरूपित करता है। निम्न में से कौनसा सही **नहीं** है ?

(A) $DC(3, 2) = 3$

(B) $DC(4, 2) = 6$

(C) $DC(4, 3) = 9$

(D) $DC(5, 3) = 20$

Or

Let $\{X_n\}$ be a sequence of random variables. $\{X_n\}$ converges almost surely to a random variable X is and only if :

(A) $P\left\{\lim_{n\to\infty} X_n = X\right\} = 0$

(B) $P\left\{\lim_{n\to\infty} X_n \neq X\right\} = 1$

(C) $P\left\{\lim_{n\to\infty} X_n = X\right\} = 1$

(D) $P\left\{\lim_{n\to\infty} X_n \neq X\right\} = a, 0 < a < 1$

24. Which one of the following polynomials is irreducible over the field $\mathbf{Z}_{11}$ of integers modulo 11 ?

(A) $x^2 - 2x - 2$

(B) $x^2 + x + 4$

(C) $x^2 + x + 5$

(D) $x^2 - 9$

Or

When information on auxiliary variable is not available in full and we still want to involve it in an estimation process, we employ :

(A) two-stage sampling

(B) two-phase sampling

(C) both two-stage and two-phase sampling

(D) neither two-stage nor two-phase sampling

25. For a prime number p, $GF(p^n)$ denotes the Galois field of order p^n. The Galois group $Gal(GF(p^n)/GF(p))$ is isomorphic to :

(A) $\mathbf{Z}_p$

(B) $\mathbf{Z}_n$

(C) $\mathbf{Z}_{p^n}$

(D) $\mathbf{Z}_{p^{n-1}}$

अथवा

माना $\{X_n\}$ एक यादृच्छिक चरों का अनुक्रम है। $\{X_n\}$, लगभग निश्चित रूप से एक यादृच्छिक चर X पर अभिसारित होता है यदि और केवल यदि :

(A) $P\left\{\lim_{n\to\infty} X_n = X\right\} = 0$

(B) $P\left\{\lim_{n\to\infty} X_n \neq X\right\} = 1$

(C) $P\left\{\lim_{n\to\infty} X_n = X\right\} = 1$

(D) $P\left\{\lim_{n\to\infty} X_n \neq X\right\} = a, 0 < a < 1$

24. निम्न में से कौनसा बहुपद 11 के सापेक्ष पूर्णांकों के क्षेत्र $\mathbf{Z}_{11}$ के ऊपर अलघुकरणीय है ?

(A) $x^2 - 2x - 2$

(B) $x^2 + x + 4$

(C) $x^2 + x + 5$

(D) $x^2 - 9$

अथवा

जब सहायक चर की समूची सूचना उपलब्ध नहीं है और हम फिर भी इसको आकलन विधि में उपयोग करना चाहते हैं तब हम प्रयोग में लाते हैं :

(A) दो-चरण नमूना जाँच

(B) दो-अवस्था नमूना जाँच

(C) दो-चरण तथा दो-अवस्था नमूना जाँच दोनों

(D) न तो दो-चरण और न ही दो-अवस्था नमूना जाँच

25. किसी अभाज्य संख्या p के लिए $GF(p^n)$, p^n अवयवों वाला गलवा क्षेत्र निर्देशित करता है। गलवा समूह $Gal(GF(p^n)/GF(p))$ निम्न में से किसके समाकृतिक होगा ?

(A) $\mathbf{Z}_p$

(B) $\mathbf{Z}_n$

(C) $\mathbf{Z}_{p^n}$

(D) $\mathbf{Z}_{p^{n-1}}$

Or

The joint probability density function of 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 Y given X = x is :

(A) $\frac{2x^2}{y}$ (B) $\frac{2y}{1-x^2}$

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

26. The group of symmetries of a non-square rectangle is isomorphic to :

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

(C) $\mathbf{Z}_4 \oplus \mathbf{Z}_2$ (D) $\mathbf{Z}_2 \oplus \mathbf{Z}_2 \oplus \mathbf{Z}_2$

Or

A sequence of i.i.d. random variables $\{X_k\}$ is said to follow weak law of large numbers if :

(A) $E(X_k) < \infty$ (B) $E(X_k) = \infty$

(C) $Var(X_k) = \infty$ (D) None of these

27. Which one of the following groups is not solvable ?

(A) The symmetric group S_5

(B) The dihedral group D_6

(C) Any group of order 5^n

(D) The symmetric group S_4

अथवा

X तथा Y का संयुक्त प्रायिकता घनत्व फलन निम्नलिखित है :

$$f(x, y) = \begin{cases} 8xy, & 0 < x < y < 1, \\ 0, & \text{अन्यथा} \end{cases}$$

Y की दशायिक प्रायिकता घनत्व फलन (जबकि $X = x$) क्या है ?

(A) $\frac{2x^2}{y}$

(B) $\frac{2y}{1-x^2}$

(C) $\frac{2y}{x^2}$

(D) $\frac{2x}{1-y^2}$

26. एक आयत, जो वर्ग नहीं है, की सममितियों का समूह निम्न में से किसके समाकृतिक है ?

(A) $\mathbf{Z}_4$

(B) $\mathbf{Z}_2 \oplus \mathbf{Z}_2$

(C) $\mathbf{Z}_4 \oplus \mathbf{Z}_2$

(D) $\mathbf{Z}_2 \oplus \mathbf{Z}_2 \oplus \mathbf{Z}_2$

अथवा

i.i.d. यादृच्छया चरों $\{X_k\}$ का अनुक्रम, अधिक संख्याओं के कमजोर नियम का अनुसरण करता है यदि :

(A) $E(X_k) < \infty$

(B) $E(X_k) = \infty$

(C) $Var(X_k) = \infty$

(D) इनमें से कोई नहीं

27. निम्न में से कौनसा समूह समाधेय **नहीं** है ?

(A) सममित समूह S_5

(B) द्वितल समूह D_6

(C) 5^n अवयवों वाला कोई भी समूह

(D) सममित समूह S_4

Or

Consider a sample of n pairs of observations from bivariate normal population and sample correlation coefficient r.

Then under H_0 : Population correlation coefficeint is zero, $t = \frac{r}{\sqrt{1-r^2}} \cdot \sqrt{n-2}$ follows :

(A) t-distribution with $(n - 2)$ d.f.

(B) t-distribution with $(n - 1)$ d.f.

(C) t-distribution with $(n - 3)$ d.f.

(D) t-distribution with n d.f.

28. Number of non-isomorphic group of order 6 is :

(A) 2

(B) 3

(C) 4

(D) 6

Or

In 3^2 factorial experiment there are :

(A) two factors, each at three levels

(B) three factors, each at two levels

(C) both (A) and (B) are true

(D) none of the above

29. Let X, Y be normed linear spaces and B(X, Y) is the space of all bounded linear transformations from X to Y. Then B(X, Y) is a Banach space if :

(A) X is a Banach space

(B) Y is a Banach space

(C) Both X and Y are metric spaces

(D) X is a Hilbert space

अथवा

द्विचर सामान्य समष्टि तथा नमूना सम्बन्धित गुणांक r से, n अवलोकनों के जोड़ों का एक नमूना माना।

तब H_0 के अन्तर्गत : समष्टि सम्बन्धित गुणांक शून्य है $t = \frac{r}{\sqrt{1-r^2}} \cdot \sqrt{n-2}$

का पालन करता है :

(A) t-बंटन $(n - 2)$ d.f. के साथ

(B) t-बंटन $(n - 1)$ d.f. के साथ

(C) t-बंटन $(n - 3)$ d.f. के साथ

(D) t-बंटन n d.f. के साथ

28. 6 अवयवों वाले समूहों की संख्या जो आपस में समाकृतिक न हों, कितनी होती है ?

(A) 2
(B) 3
(C) 4
(D) 6

अथवा

3^2 फैक्टोरियल अनुप्रयोग में :

(A) दो खण्ड, जिनमें से प्रत्येक तीसरे स्तर पर है, हैं।

(B) तीन खण्ड, जिनमें से प्रत्येक दो स्तर पर है, हैं।

(C) दोनों (A) तथा (B) सत्य हैं

(D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

29. मान लीजिए कि X और Y दो मानकीकृत रेखीय समष्टियाँ हैं तथा B(X, Y) समष्टि X से समष्टि Y तक के सभी परिबद्ध रेखीय रूपांतरणों की समष्टि है। B(X, Y) बानाक समष्टि होगी यदि :

(A) X एक बानाक समष्टि हो

(B) Y एक बानाक समष्टि हो

(C) X और Y दोनों दूरीक समष्टियाँ हों

(D) X एक हिलबर्ट समष्टि हो

Or

In order to use Box-Jenkins model, time series should be :

(A) Only non-stationary

(B) Either stationary or stationary after one or more differencings

(C) Only globally non-stationary

(D) None of the above

30. Let $<T_n>$ be a sequence of bounded linear operators from a Banach space X into a normed space Y. Consider :

A : $<\| T_n x \|>$ is bounded for every $x \in X$

B : $\| T_n x \| \leq C$ where C is a constant

C : $<\| T_n \| \leq d$ where d is a constant

Which one of the following implications is called the uniform boundedness theorem ?

(A) $A \Rightarrow B$

(B) $B \Rightarrow A$

(C) $B \Rightarrow C$

(D) $A \Rightarrow C$

Or

Let $X_1, X_2, \ldots\ldots\ldots, X_n$ be n i.i.d. variables each with cumulative distribution function $F(x)$ and p.d.f. $f(x)$, then p.d.f. of smallest order statistic is :

(A) $n(F(x))^n$

(B) $n(1 - F(x))^n \cdot f(x)$

(C) $n(1 - F(x))^{n+1} \cdot f(x)$

(D) $n(1 - F(x))^{n-1} \cdot f(x)$

अथवा

बाक्स-जेनकिन्स मॉडल के प्रयोग में, समय शृंखला होनी चाहिए :

(A) केवल नॉन-स्टेशनरी

(B) या ता स्टेशनरी अथवा एक और अधिक अन्तर के बाद स्टेशनरी

(C) केवल ग्लोबली नॉन-स्टेशनरी

(D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

30. माना कि $<T_n>$ एक परिबद्ध रेखीय प्रचालकों का अनुक्रम है जो किसी बानाक समष्टि X से किसी मानकीकृत समष्टि Y में परिभाषित है। कथन A, B तथा C इस प्रकार हैं :

A : $<\| T_n x \|>$ प्रत्येक $x \in X$ के लिए परिबद्ध है

B : $\| T_n x \| \leq C$ जहाँ C एक स्थिरांक है

C : $<\| T_n x \| \leq d$ जहाँ d एक स्थिरांक है

निम्न में से कौनसा आपदन एकसमान परिबद्धता प्रमेय के नाम से जाना जाता है ?

(A) $A \Rightarrow B$

(B) $B \Rightarrow A$

(C) $B \Rightarrow C$

(D) $A \Rightarrow C$

अथवा

माना $X_1, X_2, \ldots\ldots\ldots, X_n$, प्रत्येक संचयी बंटन फलन $F(x)$ तथा p.d.f. $f(x)$ के साथ n, i.i.d. चर है, तब छोटे से छोटी क्रम आँकड़े के लिए p.d.f. है।

(A) $n(F(x))^n$

(B) $n(1 - F(x))^n \cdot f(x)$

(C) $n(1 - F(x))^{n+1} \cdot f(x)$

(D) $n(1 - F(x))^{n-1} \cdot f(x)$

31. Let $X = \tau[0, 1]$ and D be the space of functions $x \in X$ which have a continuous derivative. The mapping $T : D \to X$ defined by $T(x(t)) = x'(t)$ is :

(A) bounded and closed

(B) bounded but not closed

(C) not bounded but closed

(D) neither bounded nor closed

Or

A mixed effects model is a statistical model that uses :

(A) only random effects

(B) only fixed effects

(C) both fixed and random effects

(D) neither fixed effects nor random effects

32. V be a normed linear complex vector space. If u is the real part of the complex linear functional f on y, then :

(A) $\|f\| < \|u\|$

(B) $\|f\| = \|u\|$

(C) $\|f\| > \|u\|$

(D) $\|f\| \neq \|u\|$

Or

In a connected design, all the elementary contrasts are ....

(A) not estimable

(B) estimable

(C) orthogonal

(D) none of these

31. मान लीजिए X = τ[0, 1] और D उन सभी चित्रणों $x \in X$ की समष्टि है जो अवकलनीय हैं और अवकल सतत है। चित्रण T : D → X निम्न प्रकार से परिभाषित है :

$$T(x(t)) = x'(t)$$

कौनसा **सही** है ?

(A) T परिबद्ध है तथा बंद भी है

(B) T परिबद्ध है परंतु बंद नहीं है

(C) T परिबद्ध नहीं है परन्तु बंद है

(D) T न तो परिबद्ध है न ही बंद है

अथवा

एक मिश्रित प्रभाव मॉडल एक सांख्यिकीय मॉडल है जो कि :

(A) केवल यादृच्छिक प्रभाव को प्रयोग करते हैं

(B) केवल स्थिर प्रभाव को प्रयोग करते हैं

(C) दोनों यादृच्छिक तथा स्थिर प्रभाव का प्रयोग करते हैं

(D) न तो स्थिर और न ही यादृच्छिक प्रभाव का प्रयोग करते हैं

32. मान लीजिए V एक मापयुक्त सम्मिश्रत रेखीय समष्टि है। यदि u सम्मिश्र रेखीय फलनिक f का वास्तविक हिस्सा है, तो :

(A) $\|f\| < \|u\|$

(B) $\|f\| = \|u\|$

(C) $\|f\| > \|u\|$

(D) $\|f\| \neq \|u\|$

अथवा

एक जुड़ी हुई डिजाइन में, सभी प्राथमिक विरोधाभास है ....

(A) नॉट एस्टीमेबल

(B) एस्टीमेबल

(C) आयतीय

(D) इनमें से कोई नहीं

33. If S and T are normal linear operators, then their sum S + T and the product ST are normal provided :

(A) $ST^* = T^*S$ (B) $TS^* = S^*T$

(C) $ST^* = T^*S$ and $TS^* = S^*T$ (D) $(TS)^* = S^*T^*$

Or

Two polynomials $\psi_1(x)$ and $\psi_2(x)$ are said to be orthogonal if :

(A) $\sum_x \psi_1(x) . \psi_2(x) \neq 0$ (B) $\sum_x \psi_1(x) . \psi_2(x) = 1$

(C) $\sum_x \psi_1(x) . \psi_2(x) = 0$ (D) $\sum_x \psi_1(x) . \psi_2(x) > 0$

34. Let $T = \{\phi, \mathbf{R}\} \cup \{(a, \infty) | a \in \mathbf{R}\}$, then :

(A) T is not a topology on **R**

(B) T is a Hausdorff topology on **R**

(C) There are no disjoint non-empty sets in T

(D) There are disjoint non-empty closed sets in T

Or

For a weakly stationary time series, auto-covariance function $\phi(k)$ is :

(A) positive semi-definite (B) an even function of k

(C) both (A) and (B) are true (D) none of these

35. Which one of the following is false about closure of subsets in a topological space X ?

(A) $\bar{A} = \bar{\bar{A}}$ (B) $A \subseteq B \Rightarrow \bar{A} \subseteq \bar{B}$

(C) $\overline{A \cup B} = \bar{A} \cup \bar{B}$ (D) $\overline{A \cap B} = \bar{A} \cap \bar{B}$

33. यदि S तथा T सामान्य रेखीय प्रचालक हैं तो उनका योग S + T तथा गुणन ST भी सामान्य होंगे जबकि :

(A) $ST^* = T^*S$

(B) $TS^* = S^*T$

(C) $ST^* = T^*S$ तथा $TS^* = S^*T$

(D) $(TS)^* = S^*T^*$

अथवा

दो बहुपद $\psi_1(x)$ तथा $\psi_2(x)$ आयतित कहलाते हैं यदि :

(A) $\sum_x \psi_1(x) . \psi_2(x) \neq 0$

(B) $\sum_x \psi_1(x) . \psi_2(x) = 1$

(C) $\sum_x \psi_1(x) . \psi_2(x) = 0$

(D) $\sum_x \psi_1(x) . \psi_2(x) > 0$

34. मान लीजिए $T = \{\phi, \mathbf{R}\} \cup \{(a, \infty) | a \in \mathbf{R}\}$ निम्न में से कौनसा कथन **सत्य** है ?

(A) T समुच्चय **R** पर टोपोलॉजी नहीं है

(B) T समुच्चय **R** पर एक हाउसडॉर्फ टोपोलॉजी है

(C) T में कोई भी अरिक्त असंयुक्त खुले समुच्चय नहीं हैं

(D) T में अरिक्त असंयुक्त बन्द समुच्चय हैं

अथवा

दुर्बलता से स्थिर-समय श्रृंखला के लिए, ऑटो सहप्रसरण फलन $\phi(k)$:

(A) धनात्मक सेमी-डेफिनिट है

(B) एक इवन फलन है

(C) दोनों (A) तथा (B) सत्य हैं

(D) इनमें से कोई नहीं

35. किसी टोपोलॉजीय समष्टि X के उपसमुच्चयों की पूर्ति के सम्बन्ध में निम्न में से कौनसा कथन **सत्य** नहीं है ?

(A) $\bar{A} = \bar{\bar{A}}$

(B) $A \subseteq B \Rightarrow \bar{A} \subseteq \bar{B}$

(C) $\overline{A \cup B} = \bar{A} \cup \bar{B}$

(D) $\overline{A \cap B} = \bar{A} \cap \bar{B}$

Or

For a 2^3 factorial experiment if a replicable is :

Block 1	(1) ac ab bc
Block 2	abc a b c

(A) Effect AB is confounded (B) Effect BC is confounded

(C) Effect AC is confounded (D) Effect ABC is confounded

36. Which one of the following spaces is not connected ?

(A) indiscrete space

(B) the real line with the lower limit topology

(C) the real line with usual topology

(D) the interval (0, 1)

Or

The criteria of consistency and ARE are :

(A) Valid for finite samples

(B) Valid for large samples

(C) Valid for finite samples as well as large samples

(D) None of the above

37. Which one of the following spaces has a non-trivial fundamental group ?

(A) $\mathbf{R}^2 \setminus \{0\}$ (B) an open ball in $\mathbf{R}^2$

(C) a closed ball in $\mathbf{R}^2$ (D) $\mathbf{R}^2$

अथवा

एक 2^3-फैक्टोरियल प्रयोग के लिए, यदि निम्न एक प्रतिकृति है :

खण्ड 1	(1) ac ab bc
खण्ड 2	abc a b c

तब :

(A) प्रभाव AB मिलता है

(B) प्रभाव BC मिलता है

(C) प्रभाव AC मिलता है

(D) प्रभाव ABC मिलता है

36. निम्न में से कौनसी समष्टि संयोजित **नहीं** है ?

(A) अविभक्त समष्टि

(B) निचली सीमा टोपोलॉजी के साथ वास्तविक रेखा

(C) आम टोपोलॉजी के साथ वास्तविक रेखा

(D) अन्तराल (0, 1)

अथवा

स्थिरता के मापदण्ड तथा ARE :

(A) नियमित नमूनों के लिए मान्य है

(B) बड़े नमूनों के लिए मान्य है

(C) नियमित नमूनों तथा बड़े नमूनों के लिए मान्य है

(D) उपुर्यक्त में से कोई नहीं

37. निम्न में से किसका मूलभूत समूह नगण्य **नहीं** है ?

(A) $\mathbf{R}^2 \setminus \{0\}$

(B) $\mathbf{R}^2$ में एक खुली गेंद

(C) $\mathbf{R}^2$ में एक बंद गेंद

(D) $\mathbf{R}^2$

Or

If the general form of the p.d.f. is :

$$f(x, \theta) = e^{A(\theta).v(x) + B(\theta) + C(x)}$$

then $T = \sum_i v(x_i)$ is a :

(A) sufficient estimator for θ (B) unbiased estimator for θ

(C) MVU estimator for θ (D) none of these

38. Let $I = [0, 1]$ and $\sim$ be the equivalence relation $(0, t) \sim (1, t)$ and $(s, 0) \sim (1 - s, t)$ for all $s, t \in I$. The quotient space $(I \times I) / \sim$ is :

(A) Cylinder (B) Möbius band

(C) Torus (D) Klein Bottle

Or

ARIMA $(0, 0, p)$ means that :

(A) Stochastic process is MA(p) stationary process

(B) Stochastic process is AR($p - 1$) stationary process

(C) Stochastic process is MA($p - 1$) stationary process

(D) Stochastic process is AR(p) stationary process

39. The complete bi-graph $k_{3, 4}$ is :

(A) Hamiltonian

(B) Eulerian

(C) Both Hamiltonian and Eulerian

(D) Neither Hamiltonian nor Eulerian

अथवा

यदि p.d.f. का व्यापक रूप निम्न है :

$$f(x, \theta)\, e^{A(\theta).v(x) + B(\theta) + C(x)}$$

तब $T = \sum_i v(x_i)$ एक

(A) θ के लिए पर्याप्त अवलोक है

(B) θ के लिए निष्पक्ष अवलोक है

(C) θ के लिए MVU अवलोक है

(D) इनमें से कोई नहीं

38. माना I = [0, 1] तथा एक तुल्यता संबंध ~ इस प्रकार परिभाषित है कि किन्हीं भी $s, t \in I$ के लिए $(0, t) \sim (1, t)$ और $(s, 0) \sim (1 - s, t)$ विभाग समष्टि $(I \times I)/\sim$ क्या होगी ?

(A) बेलन

(B) मोबियस बैंड

(C) कुमुद

(D) क्लाइन की बोतल

अथवा

ARIMA (0, 0, p) का अभिप्राय है कि :

(A) स्टोकैस्टिक प्रक्रम, MA(p) स्टेशनरी प्रक्रम है

(B) स्टोकैस्टिक प्रक्रम, AR(p − 1) स्टेशनरी प्रक्रम है

(C) स्टोकैस्टिक प्रक्रम, MA(p − 1) स्टेशनरी प्रक्रम है

(D) स्टोकैस्टिक प्रक्रम, AR(p) स्टेशनरी प्रक्रम है

39. संपूर्ण द्वि-ग्राफ $k_{3,4}$:

(A) हैमिल्टोनियन है

(B) आयलेरियन है

(C) हैमिल्टोनियम और आयलेरियन दोनों है

(D) न हैमिल्टोनियम है और न ही आयलेरियन

Or

Coefficient of variation (CV) is :

(A) Total variation in mean

(B) $\frac{\text{Mean}}{\text{Variance}}$

(C) Reciprocal of variance

(D) % Variation in mean

40. A student is asked to match 6 questions with their given answers. In how many ways can he answer so that exactly three of them are correct ?

(A) 40

(B) 20

(C) 45

(D) 135

Or

Gauss-Markov theorem states that under the assumptions of classical linear regression model, the least-squares estimators of the parameters are ....

(A) BLUE

(B) Not BLUE

(C) Not unbiased

(D) None of these

41. Which one of the following option completes the combinatorial identity :

$$\binom{p+q}{2} = \binom{p}{2} + \binom{q}{2} + \cdots\cdots$$

(A) $0\binom{p}{1}\binom{q}{1}$

(B) $2\binom{p}{1}\binom{q}{1}$

(C) 0

(D) $\binom{pq}{2}$

अथवा

प्रसरण गुणांक है :

(A) माध्य में कुल प्रसरण

(B) $\frac{\text{माध्य}}{\text{प्रसरण}}$

(C) प्रसरण का व्युत्क्रम

(D) माध्य में प्रसरण %

40. एक छात्र को 6 प्रश्नों को उनके उत्तरों से मिलाने के लिए कहा गया है। वह छात्र कुल कितनों तरीकों से उत्तर दे सकता है ताकि तीन और केवल तीन उत्तर सही हैं :

(A) 40

(B) 20

(C) 45

(D) 135

अथवा

गॉस-मार्कोव प्रमेय के अनुसार, क्लासिकल रेखीय समाश्रयण मॉडल की कल्पना के अन्तर्गत, लीस्ट-स्क्वायर अवलोकों के मापांक है :

(A) BLUE

(B) BLUE नहीं

(C) निष्पक्ष नहीं

(D) इनमें से कोई नहीं

41. निम्न में से कौनसा विकल्प दी हुई सांयोगिक समरूपता को पूर्ण करता है ?

$$\binom{p+q}{2} = \binom{p}{2} + \binom{q}{2} + \ldots\ldots\ldots\ldots$$

(A) $0\binom{p}{1}\binom{q}{1}$

(B) $2\binom{p}{1}\binom{q}{1}$

(C) 0

(D) $\binom{pq}{2}$

Or

The test based on critical region C of size α and power function $P_\theta(C)$ for testing $H_0 : \theta = \theta_0$ against $H_1 : \theta \neq \theta_0$ is unbiased if :

(A) $P_\theta(C) \geq \alpha$

(B) $P_\theta(C) < \alpha$

(C) $P_\theta(C) = \alpha$

(D) $P_\theta(C) \leq \alpha$

42. The solution of differential equation

$$x\frac{d^2y}{dx^2} + \frac{dy}{dx} + xy = 0,\ y(0) = 2,\ y'(0) = 0$$

in terms of Bessel function is :

(A) $3J_0(x)$

(B) $2J_0(x)$

(C) $4J_0(x)$

(D) $J_1(x)$

Or

Curves of the type for which Pearsonian coefficient $\beta_2 > 3$ are called :

(A) Platykurtic curves

(B) Leptokurtic curves

(C) Mesokurtic curves

(D) None of these

43. The partial differential equation :

$$x^2\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} + 3\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial t} + x\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 17\frac{\partial u}{\partial t} = 100u$$

is hyperbolic if :

(A) $9 - 4X^3 = 0$

(B) $9 - 4X^3 > 0$

(C) $9 - 4X^3 < 0$

(D) $9 - 4X^2 > 0$

अथवा

आकार α के महत्वपूर्ण क्षेत्र C पर टेस्ट बेस्ड तथा टेस्टिंग $H_0 : \theta = \theta_0$ के विरुद्ध $H_1 : \theta \neq \theta_0$ के लिए पावर फलन निष्पक्ष है यदि :

(A) $P_\theta(C) \geq \alpha$

(B) $P_\theta(C) < \alpha$

(C) $P_\theta(C) = \alpha$

(D) $P_\theta(C) \leq \alpha$

42. अवकल समीकरण :

$$x\frac{d^2y}{dx^2} + \frac{dy}{dx} + xy = 0, \; y(0) = 2, \; y'(0) = 0$$

का बैसल फलन के पदों में हल है :

(A) $3J_0(x)$

(B) $2J_0(x)$

(C) $4J_0(x)$

(D) $J_1(x)$

अथवा

वक्र का प्रकार जिसके लिए पीयर्सन गुणांक $\beta_2 > 3$ है, कहलाता है :

(A) प्लेटीकर्टिक वक्र

(B) प्लेटोकर्टिक वक्र

(C) मेसोकर्टिक वक्र

(D) इनमें से कोई नहीं

43. अंशीय अवकल समीकरण

$$x^2\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} + 3\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial t} + x\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 17\frac{\partial u}{\partial t} = 100u$$

अतिपरवलीय है यदि :

(A) $9 - 4X^3 = 0$

(B) $9 - 4X^3 > 0$

(C) $9 - 4X^3 < 0$

(D) $9 - 4X^2 > 0$

Or

Let $X_1, X_2, \ldots\ldots\ldots, X_n$ be a random sample from Bernoulli population with parameter θ, then UMVUE for θ is :

(A) $T = \sum_i X_i$

(B) $T = \bar{X}$

(C) $T = X_{(1)}$

(D) $T = X_{(n)}$

44. The expression of function

$$f(x) = 4x^3 + 6x^2 + 7x + 2$$

in terms of Legendre polynomials is :

(A) $\frac{8}{5}P_3(x) + 4P_2(x) + \frac{47}{5}P_1(x) + 4P_0(x)$

(B) $8P_3(x) + 4P_2(x) + \frac{47}{5}P_1(x) + P_0(x)$

(C) $P_3(x) + P_2(x) - \frac{47}{5}P_1(x) + P_0(x)$

(D) $3P_3(x) + 5P_2(x) + \frac{47}{5}P_1(x) + P_0(x)$

Or

In acceptance sampling, when there is a finite probability than the lot may be accepted even if the quality is not really good, is called :

(A) Consumer's risk

(B) Producer's risk

(C) Operator's risk

(D) Owner's risk

अथवा

माना $X_1, X_2, \ldots\ldots\ldots\, X_n$, बरनौली समष्टि जिसका मापांक θ है, से यादृच्छिक नमूना है तब θ के लिए UMVUE है।

(A) $T = \sum_i X_i$

(B) $T = \bar{X}$

(C) $T = X_{(1)}$

(D) $T = X_{(n)}$

44. फलन $f(x) = 4x^3 + 6x^2 + 7x + 2$ का लेगेन्ड्रे बहुपद के पदों में व्यंजक का मान है :

(A) $\frac{8}{5}P_3(x) + 4P_2(x) + \frac{47}{5}P_1(x) + 4P_0(x)$

(B) $8P_3(x) + 4P_2(x) + \frac{47}{5}P_1(x) + P_0(x)$

(C) $P_3(x) + P_2(x) - \frac{47}{5}P_1(x) + P_0(x)$

(D) $3P_3(x) + 5P_2(x) + \frac{47}{5}P_1(x) + P_0(x)$

अथवा

एक स्वीकृत नमूने में, जहाँ एक नियत प्रायिकता है जब ढेर स्वीकृत हो सकता है भले ही गुणवत्ता बहुत अच्छी नहीं है, कहलाता है :

(A) उपभोक्ता जोखिम

(B) निर्माता जोखिम

(C) ऑपरेटर जोखिम

(D) मालिक जोखिम

45. Which one of the following relations is not true regarding Legendre's functions or polynomials ?

(A) $P_n(-x) = (-1)^n P_n(x)$

(B) $P_n^1(1) = \frac{1}{2}n(n+1)$

(C) $P_n^1(r) = (-1)^{n-1} n(n+1)$

(D) $P_{2n+1}(0) = 0$

Or

The limits for Karl Pearson coefficient of skewness are :

(A) -1 and 1

(B) 0 and 1

(C) -3 and 3

(D) 1 and 3

46. Let $n > 1$ be an integer and $\sigma(n)$ be the sum of divisors of n. $\sigma(n)$ is an odd integer if :

(A) n is prime

(B) n is of the form $2m^2$ for some $m \in \mathbf{Z}$

(C) n is of the form $4m + 1$ for some $m \in \mathbf{Z}$

(D) n is odd

Or

Consider the multiple regression model :

$$\underset{n\times 1}{\underset{\sim}{Y}} = \underset{n\times k}{X} \underset{k\times 1}{\underset{\sim}{\beta}} + \underset{n\times 1}{\underset{\sim}{\in}}$$

with assumptions :

(*i*) $E(\underset{\sim}{\in}) = \underset{\sim}{0}$

(*ii*) $E(\underset{\sim}{\in}\underset{\sim}{\in}') = \sigma^2 I_n$

(*iii*) X is a set of fixed numbers

(*iv*) X has rank $k < n$

Then least squares estimator of β is :

(A) $(X'X) X' \underset{\sim}{Y}$

(B) $(X'X)^{-1} X' \underset{\sim}{Y}$

(C) $(X'X)^{-1} X^{-1} \underset{\sim}{Y}$

(D) $(X'X)^{-1} \underset{\sim}{Y}$

45. निम्न में से कौन सम्बन्ध लैगेन्ड्रे फलन अथवा बहुपद से सम्बन्धित, असत्य है ?

(A) $P_n(-x) = (-1)^n P_n(x)$

(B) $P_n^1(1) = \frac{1}{2}n(n+1)$

(C) $P_n^1(r) = (-1)^{n-1} n(n+1)$

(D) $P_{2n+1}(0) = 0$

अथवा

स्क्यूनैस के कार्ल पीयर्सन गुणांक के लिए सीमा है :

(A) -1 तथा 1

(B) 0 तथा 1

(C) -3 तथा 3

(D) 1 तथा 3

46. मान लीजिए किसी पूर्णांक $n > 1$ के लिए $\sigma(n)$ उसके सभी भाजकों का योग है। $\sigma(n)$ एक विषम पूर्णांक होगा यदि :

(A) n अभाज्य हो

(B) n को किसी पूर्णांक m के लिए $2m^2$ के तरह लिखा जा सकता हो

(C) n को किसी पूर्णांक m के लिए $4m + 1$ की तरह लिखा जा सकता हो

(D) n विषम हो

अथवा

माना एक बहुसमाश्रयण मॉडल :

$$\underset{n\times 1}{\underset{\sim}{Y}} = \underset{n\times k}{X}\ \underset{k\times 1}{\underset{\sim}{\beta}} + \underset{n\times 1}{\underset{\sim}{\in}}$$

निम्न कल्पनाओं के साथ है :

(*i*) $E(\underset{\sim}{\in}) = \underset{\sim}{0}$

(*ii*) $E(\underset{\sim}{\in}\underset{\sim}{\in}') = \sigma^2 I_n$

(*iii*) X एक स्थिर संख्याओं का समुच्चय है (*iv*) X की कोटि $k < n$

तब β का लीस्ट स्क्वायर अवलोक है :

(A) $(X'X)\, X'\, \underset{\sim}{Y}$

(B) $(X'X)^{-1} X'\, \underset{\sim}{Y}$

(C) $(X'X)^{-1} X^{-1}\, \underset{\sim}{Y}$

(D) $(X'X)^{-1}\, \underset{\sim}{Y}$

47. If (x_0, y_0) is a solution to diophantine equation $ax + by = c$ and if $d = \gcd(a, b)$, then any other solution (x_1, y_1) of the equation will be :

(A) $x_1 = x_0 + \left(\frac{b}{d}\right)t, y_1 = y_0 + \left(\frac{a}{d}\right)t, t \in \mathbf{Z}$

(B) $x_1 = x_0 - \left(\frac{b}{d}\right)t, y_1 = y_0 - \left(\frac{a}{d}\right)t, t \in \mathbf{Z}$

(C) $x_1 = x_0 + \left(\frac{a}{d}\right)t, y_1 = y_0 - \left(\frac{b}{d}\right)t, t \in \mathbf{Z}$

(D) $x_1 = x_0 + \left(\frac{b}{d}\right)t, y_1 = y_0 - \left(\frac{a}{d}\right)t, t \in \mathbf{Z}$

Or

Which one of the following is *true* ?

(A) Convergence in probability $\Rightarrow$ Convergence with probability 1

(B) Convergence in distribution $\Rightarrow$ Convergence in probability

(C) Convergence in probability $\Rightarrow$ Convergence in mean square

(D) Convergence in probability $\Rightarrow$ Convergence in distribution

48. Let $\sigma(n)$ denote the sum of divisors of a number n. If $\sigma(n)$ is a prime then :

(A) n must be of the form $4k + 1, k \geq 2$

(B) n must be an even integer

(C) n must be a power of a prime

(D) n must be a prime of the form $4k + 3, k \geq 2$

47. यदि (x_0, y_0) रेखीय डायोफैंटाइन समीकरण $ax + by = c$ का एक हल है और यदि a और b का म.स.प. d है तो इसी समीकरण का कोई अन्य हल (x_1, y_1) किसी प्रकार का होगा ?

(A) $x_1 = x_0 + \left(\frac{b}{d}\right)t, y_1 = y_0 + \left(\frac{a}{d}\right)t, t \in \mathbf{Z}$

(B) $x_1 = x_0 - \left(\frac{b}{d}\right)t, y_1 = y_0 - \left(\frac{a}{d}\right)t, t \in \mathbf{Z}$

(C) $x_1 = x_0 + \left(\frac{a}{d}\right)t, y_1 = y_0 - \left(\frac{b}{d}\right)t, t \in \mathbf{Z}$

(D) $x_1 = x_0 + \left(\frac{b}{d}\right)t, y_1 = y_0 - \left(\frac{a}{d}\right)t, t \in \mathbf{Z}$

अथवा

निम्न में से कौनसा **सत्य** है :

(A) प्रायिकता में अभिसरण ⇒ प्रायिकता 1 के साथ अभिसरण

(B) बंटन में अभिसरण ⇒ प्रायिकता में अभिसरण

(C) प्रायिकता में अभिसरण ⇒ माध्य वर्ग में अभिसरण

(D) प्रायिकता में अभिसरण ⇒ बंटन में अभिसरण

48. माना $\sigma(n)$ किसी संख्या n के भाजकों का योग है। यदि $\sigma(n)$ अभाज्य है तो :

(A) n को $4k + 1$ के रूप में लिखा जा सकता है $k \geq 2$

(B) n एक सम पूर्णांक होगा

(C) n किसी अभाज्य संख्या की घात होगा

(D) n एक अभाज्य संख्या होगी जिसे $4k + 3$ की तरह लिखा जा सकता है, $k \geq 2$

Or

In minmax criterion, the decision function d is chosen for which :

(A) Risk function $R(d, \phi)$ is maximum

(B) $E(R(d, \phi))$ is minimum

(C) risk function $R(d, \phi)$, maximised w.r.t. parameter ϕ is a minimum

(D) None of the above

49. Let p be a prime of the form $8k + 1$, $k \geq 1$. The Legendre symbol $\left(\frac{2}{p}\right)$ is equal to :

(A) 0 (B) 1

(C) –1 (D) none of these

Or

Consider an item with survivor function $R(t) = \frac{1}{(0.4t + 2)^2}$ for $t \geq 0$, then the mean time to failure for this item is given by :

(A) 3 (B) 1.25

(C) 0.4 (D) 6

50. The centre of gravity of a uniform solid hemisphere $D = \{(x, y, z) : x^2 + y^2 + z^2 \leq r^2, z \geq 0\}$ is :

(A) $\left(0, 0, \frac{2}{5}r\right)$ (B) $\left(0, 0, \frac{3}{8}r\right)$

(C) $\left(0, 0, \frac{1}{8}r\right)$ (D) $\left(0, 0, \frac{5}{8}r\right)$

अथवा

मिन-मैक्स मापदण्ड में, निर्णय फलन d का चयन किया है जिसमें :

(A) जोखिम फलन $R(d, \phi)$ अधिकतम है

(B) $E(R(d, \phi))$ न्यूनतम है

(C) अधिकतम मापांक ϕ के सापेक्ष, जोखिम फलन $R(d, \phi)$ न्यूनतम हो

(D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

49. माना p एक अभाज्य संख्या है जिसे $8k + 1, k \geq 1$ की तरह लिखा जा सकता है। लिजेंडर चिह्न $\left(\frac{2}{p}\right)$ का मान होगा :

(A) 0

(B) 1

(C) -1

(D) इनमें से कोई नहीं

अथवा

माना कि एक वस्तु सरवाइवर फलन $R(t) = \frac{1}{(0.4t + 2)^2}$; $t \geq 0$ के साथ है, तब इस वस्तु के क्षय होने का माध्य समय है :

(A) 3

(B) 1.25

(C) 0.4

(D) 6

50. एकसमान घनत्व वाले ठोस गोलार्द्ध

$$D = \{(x, y, z) : x^2 + y^2 + z^2 \leq r^2, z \geq 0\}$$

का गुरुत्व केन्द्र होगा :

(A) $\left(0, 0, \frac{2}{5}r\right)$

(B) $\left(0, 0, \frac{3}{8}r\right)$

(C) $\left(0, 0, \frac{1}{8}r\right)$

(D) $\left(0, 0, \frac{5}{8}r\right)$

Or

If λ is the rate of arrival in a system and W and L denote the expected waiting time and the expected numbers of units in the system, then :

(A) $W = \lambda L$ (B) $W = \lambda^{-1} L$

(C) $L > W\lambda$ (D) $L < W\lambda$

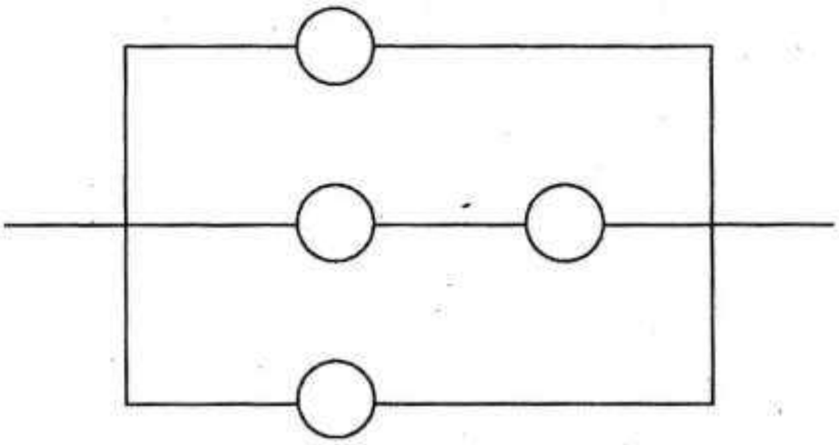
51. The moment of inertia of any cube of side a and mass M and uniform density about any of its sides is equal to :

(A) $\frac{2}{3}Ma^2$ (B) $\frac{1}{3}Ma^2$

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

Or

Four identical components are connected to form a system for which the network diagram is given as :



The reliability for each component has been calculated to be as R. What is the reliability of this system ?

(A) $2R - 2R^3 + R^4$ (B) $R^2 - 2R^3$

(C) $R - R^3$ (D) None of these

अथवा

यदि किसी तन्त्र में, आगमन दर λ है तथा W और L क्रमशः अनुमानित प्रतीक्षा समय और अनुमानित इकाई की संख्या निरूपित करते हैं, जब :

(A) $W = \lambda L$

(B) $W = \lambda^{-1}L$

(C) $L > W\lambda$

(D) $L < W\lambda$

51. एकसमान घनत्व वाले द्रव्यमान M के किसी घन का जिसकी एक भुजा a हो, जड़त्व-आघूर्ण होगा :

(A) $\frac{2}{3}Ma^2$

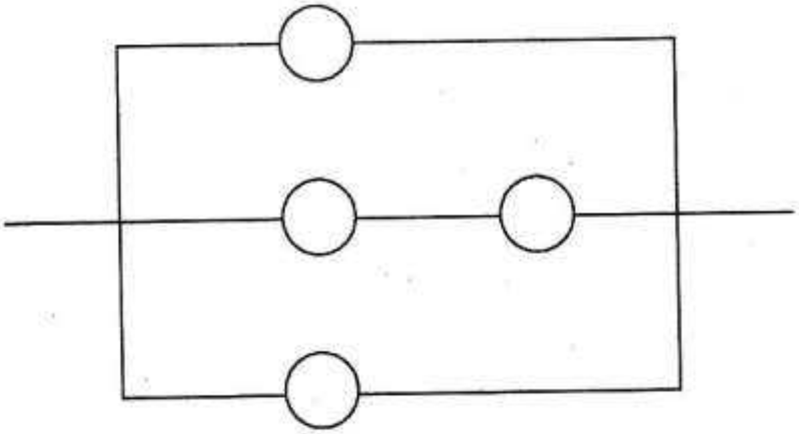
(B) $\frac{1}{3}Ma^2$

(C) Ma^2

(D) $\frac{3}{4}Ma^2$

अथवा

चार समान घटक एक तन्त्र से जुड़े हुए हैं जिसका नेटवर्क आरेख दिया गया है :



प्रत्येक घटक की विश्वनीयता R, गणना की गयी है। इस तन्त्र की विश्वसनीयता क्या है ?

(A) $2R - 2R^3 + R^4$

(B) $R^2 - 2R^3$

(C) $R - R^3$

(D) इनमें से कोई नहीं

52. The Young's modulus y, bulk modulus k and the Poisson ratio σ are related by :

(A) $k = \frac{\sigma}{3(1-2y)}$

(B) $\sigma = \frac{k}{3(1-2y)}$

(C) $\sigma = \frac{y}{3(1-2\sigma)}$

(D) $k = y(1-2\sigma)$

Or

Lehmann-Scheffe theorem uses the concepts of .... for finding UMVUE.

(A) Unbiasedness of sufficiency

(B) Unbiasedness and completeness

(C) Sufficiency, completeness and unbiasedness

(D) None of the above

53. What is the force required to stretch a copper wire of cross-sectional area 25 mm^2 to increase its length 1.5 times ?

$$Y = 2.5 \times 10^9 \text{ N/m}^2$$

(A) 6.25×10^3 N

(B) 22.5×10^3 N

(C) 62.5×10^9 N

(D) 62.5×10^3 N

Or

For BIBD with parameters :

v = number of treatments

k = block size

r = number of replicates of each treatment

b = number of blocks

The number of times each pair of treatments appear in the same block (λ) is :

(A) $\frac{r(k-1)}{v}$

(B) $\frac{rk}{v}$

(C) $\frac{rk}{v-1}$

(D) $\frac{r(k-1)}{v-1}$

52. यंग गापांक y, थोक मापांक k तथा प्वासों अनुपात σ में कौनसा संबंध **सही** है ?

(A) $k = \frac{\sigma}{3(1 - 2y)}$

(B) $\sigma = \frac{k}{3(1 - 2y)}$

(C) $\sigma = \frac{y}{3(1 - 2\sigma)}$

(D) $k = y(1 - 2\sigma)$

अथवा

UMVUE ज्ञात करने के किस संदर्भ में लेहमान-शैफ प्रमेय का उपयोग होता है ?

(A) निष्पक्षता तथा प्रचुरता

(B) निष्पक्षता तथा पूर्णता

(C) प्रचुरता, पूर्णता तथा निष्पक्षता

(D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

53. किसी 25 mm^2 क्षेत्रफल की अनुप्रस्थ काट वाले ताँबे के तार को डेढ़ गुना लंबा करने के लिए कितने बल की आवश्यकता होगी ?

$$Y = 2.5 \times 10^9 \text{ N/m}^2$$

(A) 6.25×10^3 N

(B) 22.5×10^3 N

(C) 62.5×10^9 N

(D) 62.5×10^3 N

अथवा

मापांक v = प्रशोधन की संख्या

k = ब्लॉक का आकार

r = प्रत्येक प्रशोधन के प्रतिकृति की संख्या

b = ब्लॉक की संख्या,

के साथ BIBD के लिए प्रशोधन के प्रत्येक जोड़े को समान ब्लॉक (λ) में प्रकट होने के लिए, समय संख्या है :

(A) $\frac{r(k-1)}{v}$

(B) $\frac{rk}{v}$

(C) $\frac{rk}{v-1}$

(D) $\frac{r(k-1)}{v-1}$

54. The equation of continuity $\frac{\partial p}{\partial t} + \text{div}(\rho u) = 0$ is :

(A) differential form of the law of conservation of momentum

(B) differential form of the law of conservation of energy

(C) differential form of the Newton's second law of motion

(D) differential form of the law of conservation of mass

Or

For a moving average MA(1) model :

$$y_t = \mu + \epsilon_t + a_1 \epsilon_{t-1}; \epsilon_t \underset{\sim}{iid} N(0, 1)$$

autocorrelation function of lag 1 (ρ_1) is :

(A) $\frac{1}{1+a_1^2}$

(B) $\frac{a_1^2}{1-a_1^2}$

(C) $\frac{1+a_1^2}{a_1}$

(D) $\frac{a_1}{1+a_1^2}$

55. Which of the following is *not* counted in formulae of Frenet ?

(A) $\dot{t} = kp$

(B) $\tau = \frac{|\dot{x}.\ddot{x} \times \dddot{x}|}{\ddot{x}.\ddot{x}}$

(C) $\dot{p} = -kt + \tau b$

(D) $\dot{b} = -\tau p$

54. सततता का समीकरण $\frac{\partial p}{\partial t} + \text{div}(\rho u) = 0$:

(A) संवेग संरक्षण के नियम का अवकल रूप है

(B) ऊर्जा संरक्षण के नियम का अवकल रूप है

(C) न्यूटन के गति के द्वितीय नियम का अवकल रूप है

(D) द्रव्यमान संरक्षण के नियम का अवकल रूप है

अथवा

मूविंग एवरेज मॉडल MA(1)

$$y_t = \mu + \epsilon_t + a_1 \epsilon_{t-1}; \epsilon_t \underset{\sim}{iid} \text{N}(0, 1)$$

के लिए, lag 1 (ρ_1) का ऑटो सम्बन्धित फलन है :

(A) $\frac{1}{1 + a_1^2}$

(B) $\frac{a_1^2}{1 - a_1^2}$

(C) $\frac{1 + a_1^2}{a_1}$

(D) $\frac{a_1}{1 + a_1^2}$

55. निम्न में से कौनसा सूत्र फ्रेने के सूत्रों का अंग **नहीं** है ?

(A) $\dot{t} = kp$

(B) $\tau = \frac{|\dot{x} . \ddot{x} \times \dddot{x}|}{\ddot{x} . \ddot{x}}$

(C) $\dot{p} = -kt + \tau b$

(D) $\dot{b} = -\tau p$

Or

Which of the following cost components is not relevant to firm's decision regarding inventory control ?

(A) Procurements cost (B) Promotional cost

(C) Inventory holding cost (D) Stock-out cost

56. In a right circular cylinder, which of the following is *not* a geodesic curve ?

(A) circles parallel to base circle

(B) helices lying on the cylinder

(C) circles of radii smaller than that of the cylinder

(D) straight lines perpendicular to the base circle

Or

The model $x_t = \beta_1 x_{t-1} + \beta_2 x_{t-2} + r_1 \in_{t-1} + \in_t$ is :

(A) ARIMA (2, 2, 2) model (B) ARMA (1, 1) model

(C) ARMA (2, 1) model (D) ARIMA (1, 2, 2) model

57. The external of the functional

$$2\pi \int_{x_1}^{r_2} y\sqrt{1 + y'^2}\, dx$$

subject to $y(x_1) = y_1$, $y(x_2) = y_2$ is an equation of :

(A) catenary (B) circle

(C) line (D) ellipse

अथवा

निम्न में से कौनसा लागत घटक, फर्म के निर्णय के बारे में सूची नियंत्रण के प्रासंगिक है ?

(A) खरीद लागत
(B) प्रचार लागत
(C) सूची होल्डिंग लागत
(D) स्टॉक से बाहर लागत

56. किसी सीधे वृत्तीय बेलन में निम्न में से कौनसा वक्र अल्पांतरी **नहीं** है :

(A) आधार वृत्त के समांतर वृत्त
(B) बेलन पर खींची कुंडलियाँ
(C) बेलन की त्रिज्या से कम त्रिज्या वाले वृत्त
(D) आधार वृत्त के लंबवत् सरल रेखाएँ

अथवा

मॉडल $x_t = \beta_1 x_{t-1} + \beta_2 x_{t-2} + r_1 \in_{t-1} + \in_t$ है :

(A) ARIMA (2, 2, 2) मॉडल
(B) ARMA (1, 1) मॉडल
(C) ARMA (2, 1) मॉडल
(D) ARIMA (1, 2, 2) मॉडल

57. फलनीय $2\pi \int_{x_1}^{x_2} y\sqrt{1 + y'^2}\, dx;\ y(x_1) = y_1, y(x_2) = y_2$ का चरम है जो कि :

(A) कैटेनरी का समीकरण है
(B) वृत्त का समीकरण है
(C) रेखा का समीकरण है
(D) दीर्घवृत्त का समीकरण है

Or

If the system reliability function is denoted by R(t), then the system hazard rate function r(t) is given by :

(A) $r(t) = -\frac{1}{R(t)} \frac{d}{dt} R(t)$

(B) $r(t) = -\frac{1}{R(t)} L_n R(t)$

(C) $r(t) = \exp\left(-\int_0^t R(x)\,dx\right)$

(D) None of the above

58. The geodesics on a plane :

(A) are straight lines

(B) are two concentric circles

(C) are two parabolas

(D) are two ellipse

Or

In an M/M/2 queuing system if $\lambda = 4$ and $\mu = 3$, then the traffic intensity, ρ of the system is :

(A) 0.67

(B) 1.33

(C) 0.75

(D) none of these

अथवा

यदि रिलाइबिलिटी फलन तन्त्र को $R(t)$ से निरूपित किया जाता है, तब हजार्ड रेट फलन तन्त्र $r(t)$ को किससे निरूपित करते हैं ?

(A) $r(t) = -\frac{1}{R(t)} \frac{d}{dt} R(t)$

(B) $r(t) = -\frac{1}{R(t)} L_n R(t)$

(C) $r(t) = \exp\left(-\int_0^t R(x)\,dx\right)$

(D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

58. समतल पर जिओडैसिक :

(A) सीधी रेखाएँ हैं

(B) दो संकेन्द्र वृत्त हैं

(C) दो परवलय हैं

(D) दो दीर्घवृत्त हैं

अथवा

M/M/2 पंक्ति तंत्र में यदि $\lambda = 4$ तथा $\mu = 3$ हो, तब तंत्र की ट्रैफिक इन्टैन्सिटी ρ क्या है ?

(A) 0.67

(B) 1.33

(C) 0.75

(D) इनमें से कोई नहीं

59. The solution of integral equation

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

is :

(A) $\frac{3x}{3-\lambda}$

(B) $\frac{2x}{2-\lambda}$

(C) $\frac{4x}{4-\lambda}$

(D) $\frac{5x}{5-\lambda}$

Or

The production department of a company requires 3600 kg of raw material for manufacturing a particular item per year. It has been estimated that the cost of placing an order in Rs. 36 and the cost of carrying inventory is 20% of the investment in the inventories. The price is Rs. 10 per kg. Then Economic Order QUANTITY (EOQ) will be :

(A) 360 kg per order

(B) 350 kg per order

(C) 300 kg per order

(D) none of these

60. A real root of the equation

$$xe^x - 1 = 0$$

lies in the interval :

(A) [0, 2.25]

(B) [0.2, 0.75]

(C) [2, 2.20]

(D) [1, 2.35]

59. समाकल समीकरण

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

का हल है :

(A) $\frac{3x}{3-\lambda}$

(B) $\frac{2x}{2-\lambda}$

(C) $\frac{4x}{4-\lambda}$

(D) $\frac{5x}{5-\lambda}$

अथवा

एक कारखाने के उत्पादन विभाग को एक विशेष वस्तु बनाने के लिए 3600 किग्रा. कच्चे माल की जरूरत प्रतिवर्ष पड़ती है। अनुमानित है कि आर्डर देने की कीमत 36 रुपये है तथा इन्वेन्टरी वहन कीमत, इन्वेन्टरीस में निवेश का 20% है। यदि प्रति किग्रा. कीमत 10 रुपये है, तब इकॉनोमिक आर्डर क्वान्टिटी (EOQ) होगी :

(A) 360 किग्रा. प्रति ऑर्डर

(B) 350 किग्रा. प्रति ऑर्डर

(C) 300 किग्रा. प्रति ऑर्डर

(D) इनमें से कोई नहीं

60. समीकरण $xe^x - 1 = 0$ का एक वास्तविक मूल निम्न में से किस अन्तराल में है ?

(A) [0, 2.25]

(B) [0.2, 0.75]

(C) [2, 2.20]

(D) [1, 2.35]

Or

Let N(t) be a Poisson process with intensity $\lambda = 2$, and Let X_1, X_2, ... be the corresponding inter-arrival times. Then the probability that the first arrival occurs after $r = 0.5$, i.e. $P(X_i > 0.5)$ is :

(A) e^{-2} (B) e^{-1}

(C) $e^{-0.5}$ (D) e^{2}

61. If $\frac{dy}{dx} = 1 + y^2$, where $y = 0$ when $x = 0$, then by using Runge-Kutta fourth order formula, the value of $y(0.2)$ is :

(A) 0.2027 (B) 1.2027

(C) 2.2027 (D) 3.2027

Or

Which of the following is the most competitive market structure ?

(A) Perfect competition (B) Monopolistic competition

(C) Oligopolgy (D) Monopoly

62. The order of convergence in Newton-Raphson method is :

(A) 2 (B) 3

(C) 0 (D) 5

अथवा

माना कि $N(t)$ एक प्वासों प्रक्रम, $\lambda = 2$ तीव्रता के साथ है तथा $X_1, X_2, \ldots\ldots\ldots$ आगमन समय है, तब $r = 0.5$, i.e. $P(X_i > 0.5)$ पर प्रथम आगमन की प्रायिकता क्या है ?

(A) e^{-2}

(B) e^{-1}

(C) $e^{-0.5}$

(D) e^{2}

61. यदि $\frac{dy}{dx} = 1 + y^2$, जहाँ $y = 0$ जबकि $x = 0$ तब रुंगे-कुट्टा चतुर्थ क्रम सूत्र की सहायता से, $y(0.2)$ का मान है :

(A) 0.2027

(B) 1.2027

(C) 2.2027

(D) 3.2027

अथवा

निम्न में से कौनसा सर्वाधिक प्रतिस्पर्धी बाजार संरचना है ?

(A) योग्य प्रतियोगिता

(B) इजारेदार प्रतियोगिता

(C) अल्पाधिकार प्रतियोगिता

(D) एकाधिकार प्रतियोगिता

62. न्यूटन-राफ्सन विधि में अभिसरण का क्रम क्या है ?

(A) 2

(B) 3

(C) 0

(D) 5

Or

What do the four 'P's' of marketing relate to ?

(A) Product, price, place and promotion

(B) Product, price, press and promotion

(C) Product, price, publicity and promotion

(D) Product, price, post and promotion

63. Which one of the symbolic relation among the shift operator E, mean operator μ, forward difference operator Δ, backward difference operator ∇ and central difference operator δ is not true ?

(A) $\delta = E^{1/2} - E^{-1/2}$

(B) $\mu^2 = 1 + \frac{1}{4}\delta^2$

(C) $\Delta = \delta E^{1/2}$

(D) $\mu = \frac{1}{2}(E^{1/2} - E^{-1/2})$

Or

Which of the following is *true* regarding the Average Outgoing Quality (AOQ) level ?

(A) An AOQ value of 1 is ideal, because all defects have been removed

(B) AOQ is always greater than AQL but less than LTPD

(C) AOQ rises (worsens) following inspection of failed lots

(D) AOQ is very low (very good) for extremely poor quality lots

AQL : Acceptance Quality Limit.

LTPD : Lot Tolerance Percent Defective.

अथवा

निम्न में से कौनसे चार 'पी' मार्केटिंग से सम्बन्धित हैं ?

(A) प्रोडक्ट, प्राइस, प्लेस तथा प्रमोशन

(B) प्रोडक्ट, प्राइस, प्रेस तथा प्रमोशन

(C) प्रोडक्ट, प्राइस, पब्लिसिटी तथा प्रमोशन

(D) प्रोडक्ट, प्राइस, पोस्ट तथा प्रमोंशन

63. शिफ्ट प्रचालक E, माध्य प्रचालक μ, अग्रवर्ती भेद प्रचालक Δ, पश्चवर्ती भेद प्रचालक ∇ तथा केन्द्रीय भेद प्रचालक δ के बीच कौनसा सांकेतिक सम्बन्ध सही **नहीं** है ?

(A) $\delta = E^{1/2} - E^{-1/2}$

(B) $\mu^2 = 1 + \frac{1}{4}\delta^2$

(C) $\Delta = \delta E^{1/2}$

(D) $\mu = \frac{1}{2}(E^{1/2} - E^{-1/2})$

अथवा

औसत निवर्तमान गुणवत्ता (AOQ) के स्तर के बारे में, निम्न में से कौनसा कथन **सत्य** है ?

(A) 1, AOQ मान आदर्श है क्योंकि सभी दोष हटा दिये गये हैं

(B) AOQ हमेशा AQL से ज्यादा है लेकिन LTPD से कम है

(C) AOQ विफल लॉटस के निरीक्षण में चढ़ता है

(D) AOQ अत्यंत खराब गुणवत्ता वाले लॉट के लिए बहुत कम (बहुत अच्छा) है

AQL : एसैप्टैंस क्वालिटी लिमिट

LTPD : लॉस टौलरेंस परसेन्ट डिफेक्टिव

64. If $y(1) = 2.7183, y(1.2) = 3.3201, y(1.4) = 4.0552, y(1.6) = 4.9530, y(1.8) = 6.0496,$ $y(2) = 7.3891$, then by using Newton's forward difference formula, the value of $y(1.12)$ is :

(A) 2.0648 (B) 3.0648

(C) 2.508 (D) 3.989

Or

Which one of the following matrix is Stochastic ?

(A) $\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1 & \frac{1}{3} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$ (B) $\begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$

(C) $\begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ (D) $\begin{bmatrix} \frac{1}{3} & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{4} \end{bmatrix}$

65. By using Euler-Maclaurin summation formula, the sum of the series

$$\frac{1}{51^2} + \frac{1}{53^3} + \frac{1}{55^2} + \dots\dots\dots + \frac{1}{99^2}$$

is :

(A) 1.00499 (B) 0.00499

(C) 2.00499 (D) 3.00499

64. यदि $y(1) = 2.7183$, $y(1.2) = 3.3201$, $y(1.4) = 4.0552$, $y(1.6) = 4.9530$, $y(1.8) = 6.0496$, $y(2) = 7.3891$ तब न्यूटन फॉरवर्ड डिफरेन्स सूत्र की सहायता से $y(1.12)$ का मान है :

(A) 2.0648 (B) 3.0648

(C) 2.508 (D) 3.989

अथवा

निम्न में से कौनसा आव्यूह स्टोकैस्टिक है ?

(A) $\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1 & \frac{1}{3} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$ (B) $\begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$

(C) $\begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ (D) $\begin{bmatrix} \frac{1}{3} & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{4} \end{bmatrix}$

65. यूलर-मैक्लॉरिन समैसन सूत्र की सहायता से, श्रेणी

$$\frac{1}{51^2} + \frac{1}{53^3} + \frac{1}{55^2} + \dots\dots\dots + \frac{1}{99^2}$$

का योग क्या होगा ?

(A) 1.00499 (B) 0.00499

(C) 2.00499 (D) 3.00499

Or

A system with three independent components works correctly if all of its components are working properly. Failure times of the individual components are exponentially distributed with parameters $\lambda_1 = 0.01$, $\lambda_2 = 0.02$ and $\lambda_3 = 0.04$, then the failure rate of the system is given by :

(A) 8×10^{-6}

(B) 0.07

(C) $e^{-0.07}$

(D) $e^{-0.08}$

66. If $f(t)$ is a periodic function with period T, then its Laplace transform is :

(A) $\frac{1}{1+e^{-ST}} \int_0^T e^{-ST} . f(t)\, dt$

(B) $\frac{1}{1-e^{-ST}} \int_0^T e^{SF} f(t)\, dt$

(C) $\frac{1}{1-e^{-ST}} \int_0^T e^{-ST} . f(t)\, dt$

(D) $\frac{1}{1+e^{ST}} \int_0^T e^{ST} . f(t)\, dt$

Or

Which among the following is a type of control chart for variable ?

(A) C-chart

(B) P-chart

(C) X-chart

(D) U-chart

अथवा

तीन स्वतंत्र घटकों वाला एक तंत्र सही प्रकार से कार्य करता है यदि इसके सभी घटक प्रोपर कार्य करते हैं। एक विशेष घटक का क्षयकाल मापांक $\lambda_1 = 0.01$, $\lambda_2 = 0.02$ तथा $\lambda_3 = 0.04$ के अन्तर्गत घातांकी बंटित है, तब तन्त्र की क्षयकाल दर निम्न होगी :

(A) 8×10^{-6}

(B) 0.07

(C) $e^{-0.07}$

(D) $e^{-0.08}$

66. यदि $f(t)$ एक आवर्ती फलन है जिसका आवर्त T है, तब इसका लाप्लास रूपान्तरण क्या है ?

(A) $\frac{1}{1+e^{-ST}}\int_0^T e^{-ST}.f(t)\,dt$

(B) $\frac{1}{1-e^{-ST}}\int_0^T e^{SF} f(t)\,dt$

(C) $\frac{1}{1-e^{-ST}}\int_0^T e^{-ST}.\,f(t)\,dt$

(D) $\frac{1}{1+e^{ST}}\int_0^T e^{ST}.\,f(t)\,dt$

अथवा

निम्न में से, चर के लिए नियन्त्रण चार्ट कौनसा है ?

(A) C-चार्ट

(B) P-चार्ट

(C) X-चार्ट

(D) U-चार्ट

67. The Fourier transform of the function

$$f(x) = e^{-a^2x^2}, a > 0$$

is :

(A) $\frac{1}{\sqrt{2}a} e^{-s^2/4a^2}$ (B) $\frac{1}{\sqrt{2}a} e^{-s/2a^2}$

(C) $\frac{1}{\sqrt{2}a} e^{s^3/4a^2}$ (D) $\frac{1}{\sqrt{2}a} e^{-s/4a^2}$

Or

At a customer care call centre of a road side assistance provider company, the customer call duration has been found to be exponential with mean 3 minutes. The company does not want an incoming customer call to wait for more than 3 minutes. Then what is the maximum amount of the traffic that can be supported by the call centre ?

(A) 10 calls per hour (B) 12 calls per hour

(C) 14 calls per hour (D) none of these

68. The inverse Laplace transform of the function $\frac{s}{(s^2 + a^2)^2}$ is :

(A) $\frac{1}{2a} t \sin at$ (B) $\frac{1}{2a} t \cos at$

(C) $\frac{1}{2}(\sin at + \cos at)$ (D) $\sin at - \cos at$

67. फलन $f(x) = e^{-a^2x^2}, a > 0$ का फोरियर रूपान्तरण क्या है ?

(A) $\frac{1}{\sqrt{2}a} e^{-s^2/4a^2}$

(B) $\frac{1}{\sqrt{2}a} e^{-s/2a^2}$

(C) $\frac{1}{\sqrt{2}a} e^{s^3/4a^2}$

(D) $\frac{1}{\sqrt{2}a} e^{-s/4a^2}$

अथवा

सड़क किनारे सहायता प्रदान करने वाली कम्पनी के ग्राहक सेवा केन्द्र पर, ग्राहक काल की अवधि माध्य 3 मिनट के साथ घातांकी पायी गयी है। कम्पनी आने वाली कॉल को 3 मिनट से ज्यादा इन्तजार नहीं करवाना चाहती है। तब अधिकतम यातायात की मात्रा, जो कि काल केन्द्र से समर्थित है, क्या होगी ?

(A) 10 काल प्रति घण्टा

(B) 12 काल प्रति घण्टा

(C) 14 काल प्रति घण्टा

(D) इनमें से कोई नहीं

68. फलन $\frac{s}{(s^2 + a^2)^2}$ का व्युत्क्रम लाप्लास रूपान्तरण क्या है ?

(A) $\frac{1}{2a} t \sin at$

(B) $\frac{1}{2a} t \cos at$

(C) $\frac{1}{2} (\sin at + \cos at)$

(D) $\sin at - \cos at$

Or

In an M/M/1 queuing system the arrivals take place with an average rate of 2/hr and the mean service time 15 minutes, then the probability of having an empty system is :

(A) 0.500 (B) 0.451

(C) 0.333 (D) 0.152

69. The value of integral :

$$\int_0^{\infty} \frac{e^{-t} - e^{-3t}}{t} dt$$

is :

(A) log 3 (B) 0

(C) log 2 (D) log 4

Or

For M/M/C/∞/FCFS queuing system, the average number of busy servers in steady state are given by :

(A) $\frac{\lambda}{\mu}$ (B) $1 - \frac{\lambda}{\mu}$

(C) $\frac{\lambda}{\mu}\left(1 - \frac{\lambda}{\mu}\right)$ (D) None of these

अथवा

M/M/1 पंक्ति तन्त्र में, आगमन की औसत दर 2/घण्टा तथा माध्य सर्विस समय 15 मिनट है, तब तन्त्र के रिक्त होने की प्रायिकता क्या है ?

(A) 0.500

(B) 0.451

(C) 0.333

(D) 0.152

69. समाकल $\int_0^{\infty} \frac{e^{-t} - e^{-3t}}{t} dt$ का मान क्या है ?

(A) log 3

(B) 0

(C) log 2

(D) log 4

अथवा

कतार तन्त्र M/M/C/∞/FCFS के लिए, सुस्थिर अवस्था में, व्यस्त सर्वर की औसत संख्या क्या है ?

(A) $\frac{\lambda}{\mu}$

(B) $1 - \frac{\lambda}{\mu}$

(C) $\frac{\lambda}{\mu}\left(1 - \frac{\lambda}{\mu}\right)$

(D) इनमें से कोई नहीं

70. Consider the QPP :

Min. :

$$Z = x_1^2 + 2x_2^2 + 3x_3^2$$

Subject to :

$$x_1 - x_2 - 2x_3 \leq 12$$

$$x_1 + 2x_2 - 3x_3 \leq 8$$

For λ_1, $\lambda_2 \geq 0$, which one will appear in Kuhn-Tucker conditions :

(A) $4x_1 - \lambda_1 - \lambda_2 = 0$

$4x_2 - \lambda_1 + 2\lambda_2 = 0$

$6x_3 - 2\lambda_1 - 3\lambda_2 = 0$

(B) $2x_1 - 2\lambda_1 + 2\lambda_2 = 0$

$6x_2 + \lambda_1 + 2\lambda_2 = 0$

$8x_3 - 2\lambda_1 - 3\lambda_2 = 0$

(C) $2x_1 + \lambda_1 + \lambda_2 = 0$

$4x_2 - \lambda_1 + 2\lambda_2 = 0$

$6x_3 - 2\lambda_1 - 3\lambda_2 = 0$

(D) $6x_1 + \lambda_1 - \lambda_2 = 0$

$4x_2 - \lambda_1 + 2\lambda_2 = 0$

$6x_3 - 2\lambda_1 - 3\lambda_2 = 0$

70. द्विघातीय प्रोग्रामिंग समस्या

Min. :

$$Z = x_1^2 + 2x_2^2 + 3x_3^2$$

शर्तें

$$x_1 - x_2 - 2x_3 \leq 12$$

$$x_1 + 2x_2 - 3x_3 \leq 8$$

दी हुई है। संख्याओं $\lambda_1, \lambda_2 \geq 0$ के लिए कुन-टकर शर्तों में कौनसे समीकरण आयेंगे ?

(A) $4x_1 - \lambda_1 - \lambda_2 = 0$

$4x_2 - \lambda_1 + 2\lambda_2 = 0$

$6x_3 - 2\lambda_1 - 3\lambda_2 = 0$

(B) $2x_1 - 2\lambda_1 + 2\lambda_2 = 0$

$6x_2 + \lambda_1 + 2\lambda_2 = 0$

$8x_3 - 2\lambda_1 - 3\lambda_2 = 0$

(C) $2x_1 + \lambda_1 + \lambda_2 = 0$

$4x_2 - \lambda_1 + 2\lambda_2 = 0$

$6x_3 - 2\lambda_1 - 3\lambda_2 = 0$

(D) $6x_1 + \lambda_1 - \lambda_2 = 0$

$4x_2 - \lambda_1 + 2\lambda_2 = 0$

$6x_3 - 2\lambda_1 - 3\lambda_2 = 0$

Or

Read the following statements :

(I) If the failure time of a system follows exponential distribution, then its hazard rate is constant.

(II) If the failure time of a system follows exponential distribution, then its mean time to failure is the reciprocal of hazard rate.

Which of the above two statements is/are true ?

(A) Only (I)

(B) Only (II)

(C) Both (I) and (II)

(D) Neither (I) nor (II)

71. The *j*th constraint in dual of a LPP is satisfied as strict inequality by the optimal solution. Then the *j*th variable of the primal will assume a value :

(A) non-zero

(B) less than or equal to zero

(C) greater than or equal to zero

(D) zero

Or

In sequential sampling plan :

(A) Maximum 2 samples are taken

(B) Maximum 3 samples are taken

(C) Maximum 4 samples are taken

(D) Sample are accumulated at each stage till the decision of accepting or rejecting a lot is taken

अथवा

निम्न कथन को पढ़िये :

(I) यदि एक तन्त्र के क्षयकाल घातांकी बंटन का अनुसरण करता है तब इसकी जोखिम दर स्थिर है।

(II) यदि एक तन्त्र के क्षयकाल, घातांकी बंटन का अनुसरण करता है तब इसके क्षय का माध्य समय जोखिम दर का व्युत्क्रमी है

उपर्युक्त दोनों कथनों में कौन-सा/से सही है/हैं ?

(A) केवल (I)

(B) केवल (II)

(C) (I) तथा (II) दोनों

(D) न तो (I) और न ही (II)

71. किसी रेखीय प्रोग्रामिंग समस्या के द्वैत में *j*वीं बाध्यता में इष्टतम हल द्वारा बराबरी का संबंध नहीं मिल रहा। आरंभिक समस्या में *j*वाँ चर :

(A) शून्य नहीं होगा

(B) शून्य या उससे छोटा होगा

(C) शून्य या शून्य से बड़ा होगा

(D) शून्य होगा

अथवा

आनुक्रमिक नमूना योजना में :

(A) अधिकतम 2 नमूना लिये हैं

(B) अधिकतम 3 नमूना लिये हैं

(C) अधिकतम 4 नमूना लिये हैं

(D) प्रत्येक चरण में नमूने संचित होते हैं जब तक कि स्वीकार अथवा अस्वीकार होने का निर्णय मिलता है।

72. The following is the optimal table of a LPP ($s_1, s_2, s_3 \geq 0$ are the slack variables when LPP is written in standard form) :

B V	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	Solution
x_0	0	0	7/6	13/6	0	218/5
s_3	0	0	3/2	−25/2	1	5
x_1	1	0	1/3	−2/3	0	16/5
x_2	0	1	−1/6	5/6	0	10/3

If the third constraint is deleted, then optimal solution of revised LP will be :

(A) $x_1 = 14/5,\ x_2 = 11/3$

(B) $x_1 = 3,\ x_2 = 4$

(C) $x_1 = 16/5,\ x_2 = 10/3$

(D) none of these

Or

Which of the following is *not* correct ?

(A) In an M/M/1 queuing system the arrivals take place according to Poisson and the service time is exponentially distributed

(B) The necessary condition for the existence of the steady state solution in a queuing system is $p \leq 1$, where p is the traffic intensity of the system

(C) If the arrival processes follows Poisson the inter-arrival time follows exponential

(D) Given the steady state probability of a system the transient solution can easily be obtained

72. निम्न इष्टतम सारणी में s_1, s_2, $s_3 \geq 0$ स्लैक चर है :

बेसिक चर	x_1	x_2	s_1	s_2	s_3	हल
x_0	0	0	7/6	13/6	0	218/5
s_3	0	0	3/2	–25/2	1	5
x_1	1	0	1/3	–2/3	0	16/5
x_2	0	1	–1/6	5/6	0	10/3

यदि तीसरी शर्त को हटा दिया जाए तो इष्टतम हल पर क्या होगा ?

(A) $x_1 = 14/5, x_2 = 11/3$

(B) $x_1 = 3, x_2 = 4$

(C) $x_1 = 16/5, x_2 = 10/3$

(D) इनमें से कोई नहीं

अथवा

निम्न में से कौनसा कथन सही **नहीं** है ?

(A) M/M/1 कतार प्रणाली में, आगमन प्वासों के अनुसार होता है तथा सर्विस समय घातांकी बंटित है

(B) एक कतार प्रणाली में, स्टडी स्टेट समाधान के अस्तित्व के लिए, जरूरी दशा $p \leq 1$ है जहाँ p तन्त्र की ट्रैफिक तीव्रता है

(C) यदि आगमन विधि प्वासों को अनुसरण करता है, इन्टर आगमन समय घातांक को अनुसरण करता है

(D) दिये गये स्टैडी स्टेट प्रायिकता वाले तन्त्र में, क्षणिक समाधान आसानी से प्राप्त किया जा सकता है

73. Let f be a non-negative measurable function on X. Which one of the following is *false* ?

(A) $\int_X f \, d\mu = 0 \Rightarrow f = 0 \; a.e.$ on X

(B) $\int_X f \, d\mu = 0 \Rightarrow f \equiv 0$

(C) $f = 0 \Rightarrow \int_X f \, d\mu = 0$

(D) $f = 0 \; a.e. \Rightarrow \int_X f \, d\mu = 0$

Or

An item is to be supplied at constant rate of 200 units per day. Supplies can be obtained at any required time but each ordering costs Rs. 50. The cost of holding the item in inventory is Rs. 2 per unit per day, while the delay in the supply of the item induces a penalty of Rs. 10 per unit per day. What is the optimal order quantity ?

(A) 100 units

(B) 91.28 units

(C) 109.5 units

(D) none of these

74. If f is a measurable function, then $|f|^p$ is measurable if :

(A) $p < 0$

(B) $p < 1$

(C) $-1 < p < 1$

(D) $0 < p < \infty$

73. यदि f किसी माप समष्टि X पर मापने योग्य अऋणात्मक फलन है तो निम्न में से कौनसा सत्य **नहीं** है ?

(A) $\int_X f \, d\mu = 0 \Rightarrow f = 0 \; a.e.$ X में

(B) $\int_X f \, d\mu = 0 \Rightarrow f \equiv 0$

(C) $f = 0 \Rightarrow \int_X f \, d\mu = 0$

(D) $f = 0 \; a.e. \Rightarrow \int_X f \, d\mu = 0$

अथवा

200 इकाई प्रति दिन की स्थिर दर से एक वस्तु की आपूर्ति होती है। प्रदायक किसी भी जरूरी समय वस्तु प्राप्त कर सकता है लेकिन प्रत्येक की आदेश लागत 50 रुपये है। इनवैन्टरी में प्रत्येक वस्तु की प्रतिदिन हॉल्डिंग कीमत 2 रुपये है। जबकि आपूर्ति में विलम्ब, वस्तु पर 10 रुपये प्रति इकाई प्रतिदिन दण्ड लागू होता है। इष्टतम आदेश गुणवत्ता क्या है ?

(A) 100 इकाई

(B) 91.28 इकाई

(C) 109.5 इकाई

(D) इनमें से कोई नहीं

74. यदि f एक मापने योग्य फलन है, तो $|f|^p$ भी मापने योग्य होगा जबकि :

(A) $p < 0$ हो

(B) $p < 1$

(C) $-1 < p < 1$

(D) $0 < p < \infty$

Or

Which of the following Markov chains is not irreducible ?

(A) $\begin{pmatrix} 0.5 & 0.5 \\ 0.5 & 0.5 \end{pmatrix}$

(B) $\begin{pmatrix} 0.5 & 0.5 \\ 1.0 & 0.0 \end{pmatrix}$

(C) $\begin{pmatrix} \frac{1}{3} & 0 & \frac{2}{3} \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & \frac{1}{5} & \frac{4}{5} \end{pmatrix}$

(D) $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$

75. Let (X, M, μ) be a measure space with $\mu(X) > 0$ and $\{E_k\}$ be a countable collection of measurable sets with $\sum_{k=1}^{\infty} \mu(E_k)$ ∞. Then almost all $x \in X$ belong to :

(A) at least one E_k

(B) infinitely many E_k's

(C) all E_k's

(D) at most finitely many of E_k's

Or

Pricing strategy practiced by company according to which prices are high for products at introduction stage and drops overtime is classified as :

(A) Push pricing strategy

(B) Market penetration strategy

(C) Market skimming pricing

(D) Quality leadership pricing

अथवा

निम्न में से कौनसी मार्कोव शृंखला अपरिवर्तनीय **नहीं** है ?

(A) $\begin{pmatrix} 0.5 & 0.5 \\ 0.5 & 0.5 \end{pmatrix}$

(B) $\begin{pmatrix} 0.5 & 0.5 \\ 1.0 & 0.0 \end{pmatrix}$

(C) $\begin{pmatrix} \frac{1}{3} & 0 & \frac{2}{3} \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & \frac{1}{5} & \frac{4}{5} \end{pmatrix}$

(D) $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$

75. (X, M, μ) एक माप समष्टि है जहाँ $\mu(X) > 0$ है। $\{E_k\}$, X के मापने योग्य उपसमुच्चयों का संकलन है जो संख्या में गणनीय हैं। यदि $\sum_{k=1}^{\infty} \mu(E_k)$ ∞ दिया हो तो X के लगभग सभी अवयव :

(A) कम से कम एक E_k में होंगे

(B) अनन्त E_k में होंगे

(C) सभी E_k में होंगे

(D) अधिक से अधिक E_k के एक परिमित संख्याओं में हो सकते हैं

अथवा

एक कारखाने की मूल्य निर्धारण रणनीति के अनुसार, कौनसे उत्पादों के मूल्य अधिकतम होंगे जबकि शुरूआती स्तर तथा ड्राप अतिरिक्त समय वर्गीकृत है :

(A) पुश निर्धारण मूल्य रणनीति

(B) बाजार पैठ रणनीति

(C) बाजार उतार-चढ़ाव मूल्य निर्धारण

(D) गुणवत्ता के नेतृत्व मूल्य निर्धारण