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

TBC : 09/17/ET **Booklet Sr. No.** 90759

Roll No. | | | | | | | |

MATHEMATICAL SCIENCES

PAPER II

Time Allowed : $1\frac{1}{4}$ Hours] [Maximum Marks : 100

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 ***fifty* (50)** 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 SCIENCES

Paper II

Time Allowed : $1\frac{1}{4}$ Hours] [Maximum Marks : 100

Note :— This question paper contains **fifty (50)** multiple choice questions. Each question carries **two (2)** marks. Attempt *all* of them.

1. Firmware to control the low level operations of a computer is prepared using :

   (A) Micro-assembler (B) Meta-assembler

   (C) Macro-assembler (D) Cross-assembler

2. Present day world's fastest 500 super computers run :

   (A) Microsoft window based Operating System (OS)

   (B) Linux based operating system

   (C) Mac operating system

   (D) Free BSD

3. A computer can be booted fast if it is booted from :

   (A) Hard disk drive (HDD) (B) Floppy disk

   (C) CD ROM drive (D) Solid-state drive (SSD)

गणितीय विज्ञान

प्रश्न-पत्र II

समय : $1\frac{1}{4}$ घण्टे] [पूर्णांक : 100

नोट : इस प्रश्न-पत्र में **पचास (50)** बहुविकल्पीय प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न के **दो (2)** अंक हैं । **सभी** प्रश्नों के उत्तर दीजिये ।

1. निचले स्तर की संक्रियाओं को नियंत्रित करने लिए संगणक का फर्मवेयर किससे तैयार किया जाता है ?

(A) अतिसूक्ष्म समवेतक (B) परा-समवेतक

(C) दीर्घ-समवेतक (D) तिर्यक-समवेतक

2. वर्तमान में दुनिया का तीव्र 500 सुपर कम्प्यूटर :

(A) माइक्रोसॉफ्ट विण्डो पर आधारित ऑपरेटिंग सिस्टम पर चलता है

(B) लाइनेक्स पर आधारित ऑपरेटिंग सिस्टम पर चलता है

(C) मैक ऑपरेटिंग सिस्टम पर चलता है

(D) मुफ्त BSD पर चलता है

3. एक संगणक को तेजी से बूट किया जा सकता है यदि उसे :

(A) कठोर-चक्का ड्राइव से बूट करें (B) फ्लॉपी डिस्क से बूट करें

(C) CD रोम ड्राइव से बूट करें (D) ठोसावस्था ड्राइव से बूट करें

4. Which one of the following is a free software package ?

(A) MAPLE (B) MATHEMATICA

(C) MATLAB (D) GAP

5. The first high-level programming language developed during 1942-45 is :

(A) Basic (B) Fortran

(C) Plankalkül (D) Pascal

6. Which one the following functions is continuous at 0 ?

(A) $f(x) = \begin{cases} \dfrac{x}{1+e^{1/x}}; & x \neq 0 \\ 0; & x = 0 \end{cases}$

(B) $f(x) = \begin{cases} \dfrac{e^{1/x}}{1-e^{1/x}}; & x \neq 0 \\ 0; & x = 0 \end{cases}$

(C) $f(x) = \begin{cases} \dfrac{e^{1/x}}{1+e^{1/x}}; & x \neq 0 \\ 0; & x = 0 \end{cases}$

(D) $f(x) = \begin{cases} \dfrac{e^{1/x}-e^{1/x}}{e^{1/x}+e^{-1/x}}; & x \neq 0 \\ 0; & x = 0 \end{cases}$

4. निम्न में से कौनसा मुफ्त सॉफ्टवेयर पैकेज है ?

(A) मैपल (B) मैथमैटिका

(C) मैटलैब (D) गैप

5. 1942-45 के दौरान पहली उच्च स्तरीय प्रोग्रामिंग भाषा कौनसी है ?

(A) बेसिक (B) फोर्ट्रान

(C) प्लान्कलकुल (D) पास्कल

6. निम्न में से कौनसा फलन शून्य पर सतत् है ?

(A) $f(x) = \begin{cases} \dfrac{x}{1+e^{1/x}}; & x \neq 0 \\ 0; & x = 0 \end{cases}$

(B) $f(x) = \begin{cases} \dfrac{e^{1/x}}{1-e^{1/x}}; & x \neq 0 \\ 0; & x = 0 \end{cases}$

(C) $f(x) = \begin{cases} \dfrac{e^{1/x}}{1+e^{1/x}}; & x \neq 0 \\ 0; & x = 0 \end{cases}$

(D) $f(x) = \begin{cases} \dfrac{e^{1/x} - e^{1/x}}{e^{1/x} + e^{-1/x}}; & x \neq 0 \\ 0; & x = 0 \end{cases}$

7. Which one of the following is a Cauchy sequence ?

(A) $<1+\frac{1}{\lfloor 2}+\frac{1}{\lfloor 3}+\ldots\ldots\ldots+\frac{1}{\lfloor n}>$

(B) $<(-1)^n>$

(C) $<n+\frac{(-1)^n}{n}>$

(D) $<\log n^2>$

8. The series $\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{1}{n^p}+(-1)^n\frac{7}{\log(n+2)}\right)$ is :

(A) convergent if $p > 1$

(B) divergent if $p > 2$

(C) oscillates if $p \leq 1$

(D) convergent if $p = 1$

9. The value of the contour integral $\oint_C \frac{\log z}{(z-1)^3}\,dz;\ c:|z-1|=\frac{1}{2}$ is :

(A) πi (B) 0

(C) $2\pi i$ (D) $-\pi i$

7. निम्न में से कौनसा एक कॉची अभिक्रम है ?

(A) $<1+\frac{1}{\lfloor 2}+\frac{1}{\lfloor 3}+\ldots\ldots+\frac{1}{\lfloor n}>$

(B) $<(-1)^n>$

(C) $<n+\frac{(-1)^n}{n}>$

(D) $<\log n^2>$

8. श्रेणी $\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{1}{n^p}+(-1)^n\frac{7}{\log(n+2)}\right)$:

(A) अभिसारी है यदि $p > 1$

(B) अपसारी है यदि $p > 2$

(C) दोलक है यदि $p \leq 1$

(D) अभिसारी है यदि $p = 1$

9. समोच्च समाकल $\oint_C \frac{\log z}{(z-1)^3}\,dz;\ c:|z-1|=\frac{1}{2}$ का मान क्या है ?

(A) πi (B) 0

(C) $2\pi i$ (D) $-\pi i$

10. If $\sin^2 z + \cos^2 z = 1$, then which one of the following statements is *true* ?

(A) $\sin z$ is bounded

(B) $\cos z$ is bounded

(C) $\sin z$ and $\cos z$ both are unbounded

(D) $\sin z$ and $\cos z$ both are unbounded

11. If $A = \begin{bmatrix} 0 & 1+2i \\ -1+2i & 0 \end{bmatrix}$, then $(I - A)(I + A)^{-1}$ is :

(A) a unitary matrix

(B) a Hermitian matrix

(C) a nilpotent matrix

(D) an involuntary matrix

12. Which one of the following matrices is not orthogonal ?

(A) $\begin{bmatrix} -2/3 & 1/3 & 2/3 \\ 2/3 & 2/3 & 1/3 \\ 1/3 & -2/3 & 2/3 \end{bmatrix}$

(B) $\begin{bmatrix} 1/3 & 2/3 & 2/3 \\ 2/3 & 1/3 & -2/3 \\ 2/3 & -2/3 & 1/3 \end{bmatrix}$

(C) $\begin{bmatrix} \cos\theta & 0 & \sin\theta \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin\theta & 0 & \cos\theta \end{bmatrix}$

(D) $\begin{bmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 4 & 3 & 1 \\ -3 & 1 & 9 \end{bmatrix}$

10. यदि $\sin^2 z + \cos^2 z = 1$, तब निम्न में से कौनसा कथन **सत्य** है ?

(A) $\sin z$ परिबद्ध है

(B) $\cos z$ परिबद्ध है

(C) $\sin z$ तथा $\cos z$ दोनों उपरिबद्ध हैं

(D) $\sin z$ तथा $\cos z$ दोनों परिबद्ध हैं

11. यदि $A = \begin{bmatrix} 0 & 1+2i \\ -1+2i & 0 \end{bmatrix}$, तब $(I - A)(I + A)^{-1}$:

(A) एक यूनिटरी आव्यूह है

(B) एक हरमीशियन आव्यूह है

(C) एक निलपोटेन्ट

(D) एक इनवोलंटरी आव्यूह है

12. निम्न में कौनसा आव्यूह लम्बकोणत नहीं है ?

(A) $\begin{bmatrix} -2/3 & 1/3 & 2/3 \\ 2/3 & 2/3 & 1/3 \\ 1/3 & -2/3 & 2/3 \end{bmatrix}$

(B) $\begin{bmatrix} 1/3 & 2/3 & 2/3 \\ 2/3 & 1/3 & -2/3 \\ 2/3 & -2/3 & 1/3 \end{bmatrix}$

(C) $\begin{bmatrix} \cos\theta & 0 & \sin\theta \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin\theta & 0 & \cos\theta \end{bmatrix}$

(D) $\begin{bmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 4 & 3 & 1 \\ -3 & 1 & 9 \end{bmatrix}$

13. The following system of equations :

$$(\lambda - 1)x + (3\lambda + 1)y + 2\lambda z = 0$$

$$(\lambda - 1)x + (4\lambda - 2)y + (\lambda + 3)z = 0$$

$$2x + (3\lambda + 1)y + 3(\lambda - 1)z = 0$$

is consistent if and only if :

(A) $\lambda = 0$

(B) $\lambda = 3$

(C) $\lambda = 0$ or 3

(D) $\lambda \neq 0$ and $\lambda \neq 3$

14. If A and B are $n \times n$ matrices with the same minimal polynomial, then which one is *true* ?

(A) A is similar to B

(B) A is diagonalizable and AB = BA

(C) A is a diagonalizable if and only if B is diagonalizable

(D) B is diagonalizable and A – B is singular

13. निम्न समीकरण तंत्र :

$$(\lambda - 1)x + (3\lambda + 1)y + 2\lambda z = 0$$

$$(\lambda - 1)x + (4\lambda - 2)y + (\lambda + 3)z = 0$$

$$2x + (3\lambda + 1)y + 3(\lambda - 1)z = 0$$

संगत है यदि और केवल यदि :

(A) $\lambda = 0$

(B) $\lambda = 3$

(C) $\lambda = 0$ अथवा 3

(D) $\lambda \neq 0$ अथवा $\lambda \neq 3$

14. यदि A और B दो $n \times n$ आव्यूह हैं जिनके अल्पतम बहुपद समान हैं तो निम्न में कौनसा कथन **सत्य** है ?

(A) आव्यूह A आव्यूह B के समरूप होगा

(B) A विकर्णीकृत किया जा सकता है तथा AB = BA

(C) A को विकर्णीकृत किया जा सकता है यदि और केवल यदि B को भी विकर्णीकृत किया जा सकता है

(D) B को विकर्णीकृत किया जा सकता है तथा A – B एकल आव्यूह होगा

15. The points (a_1, b_1), (a_2, b_2) and (a_3, b_3) are not collinear if the rank of the matrix $\begin{pmatrix} a_1 & b_1 & 1 \\ a_2 & b_2 & 1 \\ a_3 & b_3 & 1 \end{pmatrix}$ is :

(A) 3 (B) 1

(C) 0 (D) 2

16. From a city population, the probability of selecting (*i*) and NET qualified or a Ph.D. is 7/10 (*ii*) a NET qualified Ph.D. is 2/5 and (*iii*) a NET qualified, if a Ph.D. is already selected is 2/3. The probability of selecting a Ph.D., if a NET qualified is already selected, is :

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

(C) $\frac{1}{2}$ (D) $\frac{4}{5}$

17. A problem in Mathematics is given to three students Ram, Mohan and Abdul, whose chances of solving it are $\frac{1}{2}, \frac{3}{4}$ and $\frac{1}{4}$ respectively. The probability that the problem will be solved if all of them try independent is :

(A) $\frac{3}{32}$ (B) $\frac{29}{32}$

(C) $\frac{5}{32}$ (D) $\frac{4}{32}$

15. बिन्दु (a_1, b_1), (a_2, b_2) तथा (a_3, b_3) सरेखीय नहीं है यदि आव्यूह $\begin{pmatrix} a_1 & b_1 & 1 \\ a_2 & b_2 & 1 \\ a_3 & b_3 & 1 \end{pmatrix}$ की कोटि है :

(A) 3 (B) 1

(C) 0 (D) 2

16. एक शहर की जनसंख्या से (*i*) एक NET अर्हता प्राप्त अथवा Ph.D. को चुनने की प्रायिकता 7/10 है (*ii*) एक NET अर्हता प्राप्त Ph.D. धारक को चुनने की प्रायिकता 2/5 है (*iii*) एक NET अर्हता प्राप्त को चुनने की प्रायिकता जबकि एक Ph.D. चुना जा चुका है, 2/3 है। एक Ph.D. को चुनने की प्रायिकता जबकि एक NET अर्हता प्राप्त चुना जा चुका हो, क्या होगी ?

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

(C) $\frac{1}{2}$ (D) $\frac{4}{5}$

17. गणित का एक प्रश्न तीन छात्रों राम, मोहन और अब्दुल को दिये गये हैं जिनकी प्रश्न को हल कर पाने की सम्भावनाएँ क्रमश: $\frac{1}{2}, \frac{3}{4}$ तथा $\frac{1}{4}$ हैं। यदि तीनों छात्र स्वतंत्र माप से प्रश्न हल करने का प्रयत्न करते हैं तो प्रश्न के हल हो जाने की प्रायिकता क्या होगी ?

(A) $\frac{3}{32}$ (B) $\frac{29}{32}$

(C) $\frac{5}{32}$ (D) $\frac{4}{32}$

18. A letter is known to have come either from TATANAGAR or from CALCUTTA. On the envelope, only two consecute letters TA are visible. The probability that the letter came from CALCUTTA is :

(A) $\frac{4}{11}$ (B) $\frac{5}{11}$

(C) $\frac{6}{11}$ (D) $\frac{7}{11}$

19. Amit speaks truth 4 out of 5 times. A die is tossed. He reports that there is a six. What is the probability that actually there was a six ?

(A) $\frac{1}{3}$ (B) $\frac{4}{5}$

(C) $\frac{4}{9}$ (D) $\frac{5}{9}$

20. A taxi cab company has 12 hatchbacks and 8 sedans. If 5 of these cabs are in the workshop for repairs and hatchbacks are as likely to be in repair as sedans then probability that 3 hatchbacks and 2 sedans are under repair is :

(A) $\frac{385}{969}$ (B) $\frac{280}{969}$

(C) $\frac{285}{969}$ (D) $\frac{281}{969}$

18. एक पत्र के बारे में केवल इतनी जानकारी है कि ये या तो TATANAGAR से आया है या CALCUTTA से। पत्र पर केवल दो अनुगामी अक्षर TA दिखाई पड़ रहे हों तो पत्र के CALCUTTA से आये होने की प्रायिकता क्या होगी ?

(A) $\frac{4}{11}$ (B) $\frac{5}{11}$

(C) $\frac{6}{11}$ (D) $\frac{7}{11}$

19. अमित 5 में से 4 बार सच बोलता है। एक पासा फेंका गया और अमित ने बताया कि 6 आया है। पासे पर वास्तव में 6 आया इस बात की प्रायिकता क्या है ?

(A) $\frac{1}{3}$ (B) $\frac{4}{5}$

(C) $\frac{4}{9}$ (D) $\frac{5}{9}$

20. एक टैक्सी कैब कंपनी के पास 12 छोटी और 8 बड़ी कारें हैं। इनमें से 5 कारें कार्यशाला में मरम्मत हेतु गयी हैं। यदि छोटी कारों के मरम्मत में जाने की संभावना बड़ी कारों के बराबर हो तो इस बात की क्या प्रायिकता होगी कि मरम्मत में गयी कारों में 3 छोटी और 2 बड़ी हैं ?

(A) $\frac{385}{969}$ (B) $\frac{280}{969}$

(C) $\frac{285}{969}$ (D) $\frac{281}{969}$

21. Let $f(x)$ be the objective function of LPP, then which one of the following is *true* ?

(A) $\max f(x) = -\min \{-f(x)\}$

(B) $\max f(x) = -\min \{f(-x)\}$

(C) $\max f(x) = -\min \{f(x)\}$

(D) $\max f(x) = -\min \{-f(-x)\}$

22. The LPP :

Max.

$$Z = 4x_1 + 3x_2$$

Subject to :

$$x_1 - x_2 \leq -1$$

$$-x_1 + x_2 \leq 0$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

has :

(A) a feasible solution

(B) an optimal solution

(C) a bounded solution

(D) no solution

21. माना कि किसी रेखीय प्रोग्रामिंग समस्या का उद्देश्य फलन $f(x)$ है। निम्न में से कौनसा **सही** है ?

(A) $\max f(x) = -\min \{-f(x)\}$

(B) $\max f(x) = -\min \{f(-x)\}$

(C) $\max f(x) = -\min \{f(x)\}$

(D) $\max f(x) = -\min \{-f(-x)\}$

22. रेखीय प्रोग्रामिंग समस्या

Max.

$$Z = 4x_1 + 3x_2$$

शर्तें

$$x_1 - x_2 \leq -1$$

$$-x_1 + x_2 \leq 0$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

के लिए

(A) कोई व्यवहार्य हल नहीं है

(B) एक इष्टतम हल है

(C) एक परिबद्ध हल है

(D) कोई हल नहीं है

23. The linear programming problem :

$$\text{Max } Z = 2x + 3y$$

Subject to :

$$x - y \leq 2$$

$$x + y \geq 4$$

$$x, y \geq 0$$

(A) has bounded solution

(B) has unbounded solution

(C) has no solution

(D) has infeasible solution

24. Which one of the following is not *correct* ?

(A) The set $X = \{(x_1, x_2) : x_1^2 + x_2^2 \geq 1\}$ is convex

(B) The intersection of two convex sets is also convex

(C) A hyperplane is a convex set

(D) The set of feasible solution to a LPP is a closed convex set

23. रेखीय प्रोग्रामिंग समस्या

$$\text{Max } Z = 2x + 3y$$

शर्तें

$$x - y \leq 2$$

$$x + y \geq 4$$

$$x, y \geq 0$$

(A) का परिबद्ध हल मिलेगा

(B) का अपरिबद्ध हल मिलेगा

(C) का कोई हल नहीं होगा

(D) का कोई व्यवहार्य हल नहीं होगा

24. निम्न में से कौसा सत्य **नहीं** है ?

(A) समुच्चय $X = \{(x_1, x_2) : x_1^2 + x_2^2 \geq 1\}$ उत्तल है

(B) दो उत्तल समुच्चयों का प्रतिच्छेद भी उत्तल होता है

(C) एक अतितल एक उत्तल समुच्चय होता है

(D) एक रेखीय प्रोग्रामिंग समस्या (LPP) के सभी व्यवहार्य हलों का समुच्चय एक बंद उत्तल समुच्चय होता है

25. A basic solution to the system :

$$AX = B$$

is degenerate if

(A) at least one of the basic variables vanishes

(B) exactly one of the basic variables vanishes

(C) at most one of the basic variables vanishes

(D) at least two basic variables vanishes

26. Let $S_n = (-1)^n \left[1 + \frac{1}{n}\right]$. Let

$$S^* = \lim_{n \to \infty} \sup s_n, \quad S_* = \lim_{n \to \infty} \inf S_n$$

then :

(A) $S^* = S_* = 1$

(B) $S^* = S_* = -1$

(C) $S^* = 1$, $S_* = -1$

(D) S^*, S_* are undefined

25. समीकरण तंत्र $AX = B$ का मौलिक हल नष्टधर्मी होगा यदि :

(A) कम से कम एक मौलिक चर शून्य हो जाये

(B) एक और केवल एक मौलिक चर शून्य हो जाये

(C) अधिक से अधिक एक मौलिक चर शून्य हो जाये

(D) कम से कम दो मौलिक चर शून्य हो जाये

26. माना कि $S_n = (-1)^n \left[1 + \frac{1}{n}\right]$. माना

$$S^* = \lim_{n\to\infty} \sup s_n, \quad S_* = \lim_{n\to\infty} \inf S_n$$

तब

(A) $S^* = S_* = 1$

(B) $S^* = S_* = -1$

(C) $S^* = 1, S_* = -1$

(D) S^*, S_* परिभाषित नहीं है

Or

The density function $f(x)$ corresponding to the characteristic function ϕ defined as :

$$\phi(t) = \begin{cases} 1-|t| & \text{for } |t|<1 \\ 0 & \text{for } |t|>1 \end{cases}$$

is :

(A) $\dfrac{1-\cos x}{x^2}$ (B) $\dfrac{1}{\pi}\dfrac{\cos x}{x^2}$

(C) $\dfrac{1-\cos x}{\pi x^2}$ (D) $\dfrac{\cos x - 1}{\pi}$

27. The cantor set :

(A) is open (B) is countable

(C) is perfect (D) not compact

Or

A continuous random variable has a probability density function $f(x) = kx^2 e^{-x}$; $x > 0$, then its variance is :

(A) 1 (B) 2

(C) 3 (D) 4

अथवा

चारित्रिक फलन ϕ के अनुरूप घनत्व फलन $f(x)$ क्या होगा यदि :

$$\phi(t) = \begin{cases} 1-|t| & \text{यदि } |t|<1 \\ 0 & \text{यदि } |t|>1 \end{cases}$$

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

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

27. कैन्टर समुच्चय :

(A) खुला है (B) गणनीय है

(C) उत्तम है (D) सुगठित नहीं है

अथवा

एक सतत् यादृच्छिक चर का प्रायिकता घनत्व फलन $f(x) = kx^2 e^{-x}$; $x > 0$ है। इसका प्रसरण कितना होगा ?

(A) 1 (B) 2

(C) 3 (D) 4

28. Which one of the functions is uniformly continuous ?

(A) $\frac{1}{x}$ on [0, 1]

(B) $\sin x^2$ on $[0, \infty]$

(C) x^2 on [–1, 1]

(D) x^2 on $[0, \infty]$

Or

Variance of the Beta distribution is :

(A) $\frac{\alpha}{\alpha + \beta}$

(B) $\frac{\alpha\beta}{(\alpha + \beta)^2}$

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

(D) $\frac{\alpha + \beta}{\alpha + \beta + 1}$

29. The Dirichlet function :

$$f(x) = \begin{cases} 1, \text{ when } x \text{ is irrational} \\ -1, \text{ when } x \text{ is rational} \end{cases}$$

is :

(A) continuous at every point

(B) discontinuous at every point

(C) differentiable when $x > 0$

(D) continuous at every point but not differentiable

28. निम्न में से कौनसा फलन एकसमान सतत् है :

(A) अन्तराल [0, 1] पर $\frac{1}{x}$

(B) अन्तराल [0, ∞] पर $\sin x^2$

(C) अन्तराल [–1, 1] पर x^2

(D) अन्तराल [0, ∞] पर x^2

अथवा

बीटा वितरण का प्रसरण क्या है ?

(A) $\frac{\alpha}{\alpha + \beta}$

(B) $\frac{\alpha\beta}{(\alpha + \beta)^2}$

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

(D) $\frac{\alpha + \beta}{\alpha + \beta + 1}$

29. डिरिक्ले फलन :

$$f(x) = \begin{cases} 1, \text{ जब } x \text{ एक अपरिमेय संख्या है} \\ -1, \text{ जब } x \text{ एक परिमेय संख्या है} \end{cases}$$

(A) प्रत्येक बिन्दु पर सतत है

(B) प्रत्येक बिन्दु पर असतत है

(C) $x > 0$ के लिये अवकलनीय है

(D) प्रत्येक बिन्दु पर सतत है लेकिन अवकलनीय नहीं है

Or

The joint pdf of a two-dimensional random variable (x, y) is given by :

$$f(x, y) = xy^2 + \frac{x^2}{8}, 0 \le x \le 2, \ 0 \le y \le 1.$$

The value of $P(x + y < 1)$ is :

(A) $\frac{53}{480}$

(B) $\frac{13}{480}$

(C) $\frac{19}{24}$

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

30. Which one of the following statements is not correct ?

(A) Every continuous function is R-integrable

(B) A monotonic function on $[a, b]$ is R-integral

(C) A bounded function f having finite number of discontinuous on $[a, b]$, is R-integrable on $[a, b]$

(D) If $|f|$ is R-integrable, the f is R-integrable

अथवा

एक द्विविमीय यादृच्छिक चर (x, y) का संयुक्त प्रायिकता घनत्व फलन f इस प्रकार परिभाषित है :

$$f(x, y) = xy^2 + \frac{x^2}{8}, 0 \le x \le 2, 0 \le y \le 1.$$

$P(x + y < 1)$ का मान क्या होगा ?

(A) $\frac{53}{480}$

(B) $\frac{13}{480}$

(C) $\frac{19}{24}$

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

30. निम्न में से कौनसा एक कथन सत्य नहीं है ?

(A) प्रत्येक सतत फलन, अन्तराल $[a, b]$ पर R-समाकलनीय है

(B) एक लय फलन, अन्तराल $[a, b]$ पर R-समाकलनीय है

(C) एक बद्ध फलन f जो कि अन्तराल $[a, b]$ के ज्ञात बिन्दुओं पर असतत है, अन्तराल $[a, b]$ पर R-समाकलनीय है

(D) यदि $|f|$, R समाकलनीय है तब f भी R-समाकलनीय है

Or

Which one of the following variance relations for random variables X and Y is not true ?

(A) $\text{Var}(X) = E(X^2) - (E(X))^2$

(B) $\text{Var}(aX + b) = a^2\ \text{Var}(X)$

(C) $\text{Var}(aX + bY) = a^2\ \text{Var}(X) + b^2\ \text{Var}(Y)$

(D) $\text{Var}(X) = [E(X)]^2 - E[X^2]$

31. If $f(z) = \dfrac{1}{z-3} e^{\frac{1}{z-3}}$, then :

(A) f has an essential singularity at $z = 0$

(B) f has an removable singularity at $z = 3$

(C) f has an essential singularity at $z = 3$

(D) f has a pole at $z = 3$

Or

The coefficient of Skewness for the Poisson distribution is :

(A) $\dfrac{1}{\lambda}$ (B) λ

(C) $\dfrac{1}{\sqrt{\lambda}}$ (D) $3 + \dfrac{1}{\sqrt{\lambda}}$

अथवा

यादृच्छिक चरों X तथा Y के प्रसरण का कौनसा संबंध सही नहीं है ?

(A) $\text{Var}(X) = E(X^2) - (E(X))^2$

(B) $\text{Var}(aX + b) = a^2 \text{Var}(X)$

(C) $\text{Var}(aX + bY) = a^2 \text{Var}(X) + b^2 \text{Var}(Y)$

(D) $\text{Var}(X) = [E(X)]^2 - E[X^2]$

31. यदि $f(z) = \frac{1}{z-3} e^{\frac{1}{z-3}}$ है तो :

(A) $z = 0$ पर f की अनिवार्य एकलता है

(B) $z = 3$ पर f की हटाने योग्य एकलता है

(C) $z = 3$ पर f की अनिवार्य एकलता है

(D) $z = 3$ पर f का ध्रुव है

अथवा

प्वासों वितरण का स्क्यूनेस गुणांक क्या होगा ?

(A) $\frac{1}{\lambda}$ (B) λ

(C) $\frac{1}{\sqrt{\lambda}}$ (D) $3 + \frac{1}{\sqrt{\lambda}}$

32. Harmonic conjugate of the function $u(x, y) = 2x + y^3 - 3x^2y$ is :

(A) $2y + 3xy^2 + x^3 + k$

(B) $2y - 3xy^2 + x^3 + k$

(C) $y - 3xy^2 + 2x^3 + k$

(D) $2y - xy^2 - 2x^3 + k$

Or

A doctor is to visit a patient. From the past experience, it is known that the probabilities that he will come by train, bus, scooter or car are respectively $\frac{3}{10}, \frac{1}{5}, \frac{1}{10}$ and $\frac{2}{5}$. The probabilities that he will get late are $\frac{1}{4}, \frac{1}{3}$ and $\frac{1}{12}$ if he comes by train, bus and scooter respectively. If he comes by car, then he will not be late. When he arrives, he is late. The probability that he came by train is :

(A) 0

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

(C) $\frac{3}{50}$

(D) 1

32. फलन $u(x, y) = 2x + y^3 - 3x^2y$ का हारमोनिक कॉन्जूगेट क्या है ?

(A) $2y + 3xy^2 + x^3 + k$

(B) $2y - 3xy^2 + x^3 + k$

(C) $y - 3xy^2 + 2x^3 + k$

(D) $2y - xy^2 - 2x^3 + k$

अथवा

एक चिकित्सक एक मरीज के पास जाता है। पिछले अनुभवों से यह पता है कि चिकित्सक की ट्रेन, बस, स्कूटर अथवा कार से आने की प्रायिकताएँ क्रमशः $\frac{3}{10}, \frac{1}{5}, \frac{1}{10}$ और $\frac{2}{5}$ हैं। ट्रेन, बस तथा स्कूटर से आने पर बिलम्ब होने की प्रायिकताएँ क्रमशः $\frac{1}{4}, \frac{1}{3}$ तथा $\frac{1}{12}$ हैं जबकि कार से आने पर कोई विलंब नहीं होता। चिकित्सक यदि विलंब से पहुँचा है तो इस बात की प्रायिकता क्या है कि उससे ट्रेन से सफर किया ?

(A) 0

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

(C) $\frac{3}{50}$

(D) 1

33. The function $f(x) = x - 2ay + i(bx - cy)$ is analytic if :

(A) $b = 2a, c = -1$

(B) $b = 2c, a = -1$

(C) $c = 2b, a = -1$

(D) $a = b, c = 1$

Or

If a coin is tossed 400 times and head turn up 216 times, then which one of the following is not true ?

(A) Coin is biased

(B) Coin is unbiased

(C) Standard deviation is 10

(D) Variane is 100

34. The value of contour integral :

$$\int_C \frac{dz}{e^z - e^2}$$

where C is the unit circle $\{z : |z| = 1\}$ is :

(A) $2\pi ie$

(B) $2\pi ie^2$

(C) πie

(D) 0

33. फलन $f(x) = x - 2ay + i(bx - cy)$ विश्लेष्य होगा यदि :

(A) $b = 2a, c = -1$ (B) $b = 2c, a = -1$

(C) $c = 2b, a = -1$ (D) $a = b, c = 1$

अथवा

एक सिक्के को 400 बार उछाला गया और 216 बार हैड आया, तब निम्न में कौनसा कथन सत्य नहीं है ?

(A) सिक्का पक्षीय है (B) सिक्का निष्पक्षीय है

(C) माध्य विचलन 10 है (D) प्रसरण 100 है

34. समोच्च समाकल :

$$\int_C \frac{dz}{e^z - e^2}$$

जहाँ $C = \{z : |z| = 1\}$ एक इकाई वृत्त है, का मान होगा :

(A) $2\pi ie$ (B) $2\pi ie^2$

(C) πie (D) 0

Or

Moment generating function for Cauchy distribution :

(A) is $(q + pe^t)^n$

(B) is $\frac{2a}{\pi}\int_0^\infty \frac{\cos wx}{x^2 + a^2}dx$

(C) is e^{taw}

(D) does not exist

35. The image of the half plane $x + y > 0$ under the bilinear transformation $w = (z - 1)/(z + i)$ is :

(A) $|w| < 1$

(B) $|w| > 1$

(C) $Re(w) > 0$

(D) $Im(w) > 0$

Or

If the probability that a child is a boy is p, where $0 < p < 1$, then the expected number of boys in a family with n children, given that there is at least one boy, is :

(A) $\frac{np}{1 - q^n}$

(B) $\frac{p}{1 - q^n}$

(C) $\frac{np}{p - q^n}$

(D) $\frac{p}{p - q^n}$

अथवा

कॉची वितरण का मूमेन्ट जनरेटिंग फलन :

(A) $(q + pe^t)^n$

(B) $\frac{2a}{\pi}\int_0^\infty \frac{\cos wx}{x^2 + a^2}dx$ है

(C) e^{taw} है

(D) अस्तित्व में नहीं है

35. अर्द्ध-तल $x + y > 0$ की द्विरेखीय रूपांतरण $w = (z - 1)/(z + i)$ के द्वारा क्या परास बनेगी ?

(A) $|w| < 1$

(B) $|w| > 1$

(C) $Re(w) > 0$

(D) $Im(w) > 0$

अथवा

यदि एक संतान के पुत्र होने की प्रायिकता p है, जहाँ $0 < p < 1$ तो किसी परिवार में जहाँ n संतानें हैं, पुत्रों की प्रत्याशा क्या होगी, जबकि यह ज्ञात हो कि संतान पुत्र है ?

(A) $\frac{np}{1 - q^n}$

(B) $\frac{p}{1 - q^n}$

(C) $\frac{np}{p - q^n}$

(D) $\frac{p}{p - q^n}$

36. If G is an infinite cyclic group, then Aut(G) is isomorphic to :

(A) Some infinite group

(B) The additive group of integers

(C) The finite cyclic group of order 4

(D) The finite cyclic group of order 2

Or

Let T be an unbiased estimator for θ $V(T) > 0$. Then :

(A) T is unbiased estimator of θ^2

(B) T^2 is unbiased estimator of θ^2

(C) T^2 is unbiased estimator of θ^3

(D) T^2 is biased estimator of θ^2

37. Which one of the following is not true ?

(A) The group S_3 is not a simple group

(B) If Z is the centre of a group G such that G|Z is cyclic, then G is abelian

(C) Every quotient group of a cyclic group is cyclic

(D) If H is a subgroup of G such that G|H is a finite group, then G is also finite

36. यदि G एक अपरिमित चक्रीय समूह है तो Aut(G) किसके समाकृतिक होगा ?

(A) किसी अपरिमित समूह के

(B) पूर्णांकों के योगात्मक समूह के

(C) 4 अवयवों वाले चक्रीय समूह के

(D) 2 अवयवों वाले चक्रीय समूह के

अथवा

माना कि T एक निष्पक्ष आकलक θ $V(T) > 0$ के लिये है। तब :

(A) T, θ^2 के लिए निष्पक्ष आकलक है

(B) T^2, θ^2 के लिए निष्पक्ष आकलक है

(C) T^2, θ^3 के लिए निष्पक्ष आकलक है

(D) T^2, θ^2 के लिए पक्षीय आकलक है

37. निम्न में से कौनसा कथन सही नहीं है ?

(A) समूह S_3 एक सरल समूह नहीं है

(B) यदि Z किसी समूह G का केन्द्र है और G|Z चक्रीय है तो G आबेलियन होगा

(C) किसी चक्रीय समूह के सभी भागफल समूह चक्रीय होते हैं

(D) यदि H समूह G का कोई उपसमूह है और G|H एक परिमित समूह है तो G भी परिमित होगा

Or

The kurtosis of the normal curve having density function :

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-x^2/2}, -\infty < x < \infty$$

is :

(A) 0

(B) 1

(C) 2

(D) 3

38. Let F be the field of $\mathbf{Z}_3$ of integers modulo 3. Consider the quotient ring $R = \frac{F(x)}{<x^2+1>}$ where $<x^2 + 1>$ is the ideal generated by $f(x) = x^2 + 1$. R is a field because :

(A) R is a quotient of an integral domain

(B) $F = \mathbf{Z}_3$ is a finite field

(C) $x^2 + 1$ has no zeros in $\mathbf{Z}_3$

(D) $<f(x)>$ is a principal ideal

अथवा

उस सामान्य वक्र का कुर्टोसिस क्या होगा जिसका घनत्व फलन

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-x^2/2}, -\infty < x < \infty$$

है :

(A) 0 (B) 1

(C) 2 (D) 3

38. माना कि F, 3 के सापेक्ष पूर्णांकों का क्षेत्र $\mathbf{Z}_3$ है। वलय $R = \frac{F(x)}{< x^2 + 1 >}$, जहाँ $< x^2 + 1 >$ बहुपद $f(x) = x^2 + 1$ से जनित आदर्श है। R एक क्षेत्र होगा क्योंकि :

(A) R एक पूर्णांकीय डोमेन की भागफल वलय है

(B) $F = \mathbf{Z}_3$ एक परिमित क्षेत्र है

(C) $x^2 + 1$ का $\mathbf{Z}_3$ में कोई शून्य नहीं है

(D) $<f(x)>$ एक प्रधान आदर्श है

Or

For t-distribution with n degree of freedom, mean deviation about mean is :

(A) $\dfrac{\sqrt{n}\left|\dfrac{n-1}{2}\right.}{\sqrt{\pi}\left|\overline{n}\right.}$

(B) $\dfrac{\sqrt{n}\left|\dfrac{n-1}{2}\right.}{\sqrt{\pi}\left|\dfrac{n}{3}\right.}$

(C) $\dfrac{\sqrt{n}\left|\dfrac{n-1}{2}\right.}{\sqrt{\pi}\left|\dfrac{n}{2}\right.}$

(D) $\dfrac{n\left|\dfrac{n}{2}\right.}{\sqrt{\pi}\left|\dfrac{n-1}{3}\right.}$

39. Let R be a ring and R[x] the set of polynomials over R. Which one is not *true* ?

(A) R[x] is a ring with usual addition and multiplication

(B) R is a field then R[x] is a field

(C) R is a field then R[x] is an integral domain

(D) R is an integral domain then R[x] is an integral domain

अथवा

n स्वतंत्रता कोटि वाले t-वितरण के लिए, माध्य के सापेक्ष माध्य विचलन क्या होगा ?

(A) $\dfrac{\sqrt{n}\left|\dfrac{n-1}{2}\right|}{\sqrt{\pi}\left|n\right|}$

(B) $\dfrac{\sqrt{n}\left|\dfrac{n-1}{2}\right|}{\sqrt{\pi}\left|\dfrac{n}{3}\right|}$

(C) $\dfrac{\sqrt{n}\left|\dfrac{n-1}{2}\right|}{\sqrt{\pi}\left|\dfrac{n}{2}\right|}$

(D) $\dfrac{n\left|\dfrac{n}{2}\right|}{\sqrt{\pi}\left|\dfrac{n-1}{3}\right|}$

39. माना R एक वलय है और R[x], R के ऊपर बने बहुपदों का समुच्चय है। निम्न में से कौनसा कथन सत्य नहीं है ?

(A) प्रचलित योग तथा गुणन के साथ R[x] एक वलय है

(B) R एक क्षेत्र हो तो R[x] भी क्षेत्र होगा

(C) R एक क्षेत्र हो तो R[x] एक पूर्णांकों का डोमेन होगा

(D) R एक पूर्णांकों को डोमेन हो तो R[x] भी पूर्णांकों का डोमेन होगा

Or

If χ_1 and χ_2 are two independent χ^2-variates with n_1 and n_2 degree of freedom respectively, then $\frac{\chi_1}{\chi_2}$ is a :

(A) $\beta_1\left(\frac{n_1}{2}, \frac{n_2}{2}\right)$ variate

(B) $\beta_2\left(\frac{n_1}{2}, \frac{n_2}{2}\right)$ variate

(C) $\chi^2\left(\frac{n_1}{n_2}\right)$ variate

(D) $\chi^2(n_1 n_2)$ variate

40. The Jordan canonical form of $\begin{bmatrix} 2 & 1 & 4 \\ 0 & 2 & -1 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$ is :

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

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

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

(D) $\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & -1 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$

अथवा

यदि χ_1 तथा χ_2 दो स्वतंत्र χ^2-चर जिनकी स्वतंत्रता की कोटि क्रमशः तथा n_1 तथा n_2 है, तब $\frac{\chi_1}{\chi_2}$ एक :

(A) $\beta_1\left(\frac{n_1}{2}, \frac{n_2}{2}\right)$ चर है

(B) $\beta_2\left(\frac{n_1}{2}, \frac{n_2}{2}\right)$ चर है

(C) $\chi^2\left(\frac{n_1}{n_2}\right)$ चर है

(D) $\chi^2(n_1 n_2)$ चर है

40. आव्यूह $\begin{bmatrix} 2 & 1 & 4 \\ 0 & 2 & -1 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$ की जोर्डन कैनोनिकल रूप क्या है ?

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

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

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

(D) $\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & -1 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$

Or

At a railway station, only one train is handled at a time. The railway yard is sufficient only for two trains to wait while other is given signal to leave the station. Trains arrive at the station at an average rate of 6 per hour and the railway station can handle them on an average of 12 per hour. Assuming Poisson arrivals and exponential service distribution, the average waiting time of a new train coming to the yard is :

(A) 3 minutes

(B) 3.8 minutes

(C) 3.11 minutes

(D) 4.00 minutes

41. What is the least square approximation of x by a trigonometric polynomial of order 2 or less :

(A) $\pi - 2 \sin x - \sin 2x$

(B) $1 - 2 \sin x - 3 \sin 2x$

(C) $\pi - 2 \sin x + \sin 2x$

(D) $\pi + 2 \sin x - \sin 2x$

अथवा

एक रेलवे पर एक बार में एक ट्रेन पर ही काम किया जा सकता है। रेलवे यार्ड में एक समय पर दो गाड़ियाँ प्रतीक्षा कर सकती हैं जब तक तीसरी को स्टेशन से रवाना होने का संकेत किया रहा रहा हो। स्टेशन पर रेलगाड़ियाँ 6 गाड़ी प्रति घंटे की औसत दर से पहुँचती हैं जबकि रेलवे स्टेशन 12 गाड़ी प्रति घंटे सँभाल सकता है। प्वासों वितरण के हिसाब से ट्रेनों का आगमन तथा घातांकीय वितरण से ट्रेनों के रखरखाव को मानते हुए यार्ड में आने वाली नई ट्रेन के लिए औसत प्रतीक्षा काल कितना होगा ?

(A) 3 मिनट

(B) 3.8 मिनट

(C) 3.11 मिनट

(D) 4.00 मिनट

41. फलन x का द्वितीय श्रेणी तक के त्रिकोणमितीय बहुपदों द्वारा न्यूनतम वर्ग आकलन होगा :

(A) $\pi - 2 \sin x - \sin 2x$

(B) $1 - 2 \sin x - 3 \sin 2x$

(C) $\pi - 2 \sin x + \sin 2x$

(D) $\pi + 2 \sin x - \sin 2x$

Or

A bag contains defective items, the exact number being not known. A large sample of 100 items from the bag has 10 defective items, then the 95% confidence limits for the proportion of defective items in the bag are :

(A) 0.1588, 0.0412

(B) 0.1500, 0.1412

(C) 0.1525, 0.2312

(D) 0.1424, 0.2314

42. The matrix of the projection of $\mathbf{R}^3$ onto xy-plane is :

(A) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

(B) $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

(C) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

(D) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

अथवा

एक थैले में कुछ त्रुटिपूर्ण वस्तु है जिनकी सही संख्या ज्ञात नहीं है। 100 वस्तुओं का एक बड़ा नमूना थैले से लिया गया जिसमें 10 त्रुटिपूर्ण वस्तु है, तब थैले में त्रुटिपूर्ण वस्तुओं के समानुपात की कॉन्फीडेन्स लिमिट क्या है ?

(A) 0.1588, 0.0412

(B) 0.1500, 0.1412

(C) 0.1525, 0.2312

(D) 0.1424, 0.2314

42. $\mathbf{R}^3$ का xy-समतल पर प्रक्षेप का आव्यूह क्या है ?

(A) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

(B) $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

(C) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

(D) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

Or

The average number of days survived by mice inoculated by 5 different viruses of the along with the standard deviation and number of mice involve is given below :

Viruse Type	No. of Mice	Average No. of days	S.D.
A	10	10.9	12.72
B	6	13.5	5.96
C	8	11.5	3.24
D	11	11.2	5.65
E	5	15.4	3.64

What is the value of error S.S. ?

(A) 2421.81

(B) 5812.92

(C) 2332.49

(D) 8237.73

अथवा

फ्लू के 5 भिन्न प्रकार के विषाणुओं को चूहों के शरीर में प्रविष्ट कराया जाता है। नीचे दिये आंकड़ों में हर विषाणु प्रजाति के लिए चूहों की संख्या, उनके जिन्दा रहने के औसत दिन और मानक विचलन दिये हैं। त्रुटि वर्गों का योग (ESS) कितना होगा ?

वायरस के प्रकार	चूहों की संख्या	औसत दिनों की संख्या	S.D.
A	10	10.9	12.72
B	6	13.5	5.96
C	8	11.5	3.24
D	11	11.2	5.65
E	5	15.4	3.64

(A) 2421.81

(B) 5812.92

(C) 2332.49

(D) 8237.73

43. If Cayley-Hamilton theorem, is verified for the matrix $A = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$, then the linear form of the polynomial $A^5 - 4A^4 - 7A^3 + 11A^2 - A - 10I$ is :

(A) $A + 5I$

(B) $2A + 5I$

(C) $A + 2I$

(D) $3A + 5I$

Or

In the context of simple random sampling without replacement, consider the following statements :

(*a*) The sample mean is an unbiased estimate of the population mean

(*b*) The sample mean is an biased estimate of the population mean

then :

(A) Only (*a*) is true

(B) Only (*b*) is true

(C) Both (*a*) and (*b*) are true

(D) Neither (*a*) nor (*b*) true

43. यदि आव्यूह $A = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$ कैले-हैमिल्टन प्रमेय को संतुष्ट करता है तब बहुपद $A^5 - 4A^4 - 7A^3 + 11A^2 - A - 10I$ का रेखीय रूप क्या होगा ?

(A) $A + 5I$

(B) $2A + 5I$

(C) $A + 2I$

(D) $3A + 5I$

अथवा

बिना प्रतिस्थापन के साधारण यादृच्छिक नमूना चयन के संबंध में कथन (A) और (B) इस प्रकार हैं :

(*a*) नमूने का माध्य, जनसंख्या के माध्य का निष्पक्ष आकलक है

(*b*) नमूने का माध्य, जनसंख्या माध्य का पक्षीय आकलक होता है

तब

(A) केवल (*a*) सत्य है

(B) केवल (*b*) सत्य है

(C) (*a*) तथा (*b*) दोनों सत्य हैं

(D) न (*a*) सत्य है ना ही (*b*) सत्य है

44. For the differential equation :

$$\frac{d^2y}{dx^2} + 2\frac{dy}{dx} + y = 0$$

with boundary conditions $y(0) = 1$, $y(1) = 0$, then value of $y(2)$ is :

(A) -1 (B) e^2

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

Or

Coefficient of correlation is not affected by change of :

(A) origin but not scale

(B) scale but not origin

(C) origin as well as scale in only one of the variables

(D) origin as well as scale in neither or both the variables

45. The solution of differential equation $(3xy + y^2)dx + (x^2 + xy)dy = 0$, $y(1) = 1$ is :

(A) $x^2y^2(2x + y) = 3$ (B) $x^2y(2x - y) = 3$

(C) $x^2y(2x + y) = 3$ (D) $xy(2x + y) = 3$

44. अवकल समीकरण :

$$\frac{d^2y}{dx^2} + 2\frac{dy}{dx} + y = 0$$

जिसकी परिसीमा दशाएँ $y(0) = 1$, $y(1) = 0$ के लिए $y(2)$ का मान क्या है ?

(A) -1 (B) e^2

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

अथवा

सहसंबंध गुणांक निम्न में से किसके बदलने से प्रभावित नहीं होता ?

(A) प्रारंभिक बिन्दु परन्तु पैमाना नहीं

(B) पैमाना परन्तु प्रारंभिक बिन्दु नहीं

(C) प्रारंभिक बिन्दु तथा पैमाना दोनों पर किसी एक चर में

(D) प्रारम्भिक बिन्दु तथा पैमाना एक अथवा दोनों चरों में

45. अवकल समीकरण $(3xy + y^2)dx + (x^2 + xy)dy = 0$, $y(1) = 1$ का हल क्या है ?

(A) $x^2y^2(2x + y) = 3$ (B) $x^2y(2x - y) = 3$

(C) $x^2y(2x + y) = 3$ (D) $xy(2x + y) = 3$

Or

In a linear programming problem, the primal problem is known to have unbounded objective function value, then :

(A) the dual too has an unbounded objective function

(B) the dual has a bounded feasible solution

(C) the dual has no feasible solution

(D) no conclusion about dual can be drawn

46. The general solution of PDE

$$2\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} - \frac{3\partial^2 u}{\partial y^2} = 5e^{x-y}$$

is :

(A) $u = \phi_1(2y + 3x) + \phi_2(y - x) + \frac{1}{2}xe^{x-y}$

(B) $u = \phi_1(2y + 3x) + \phi_2(y - x) + xe^{x-y}$

(C) $u = \phi_1(2y - 3x) + \phi_2(y - x) + xe^{x-y}$

(D) $u = \phi_1(2y + 3x) + \phi_2(y + x) + xe^{x-y}$

अथवा

एक रेखीय प्रोग्रामिंग समस्या में प्राथमिक समस्या के उद्देश्य फलन का भार अपरिबद्ध है। निम्न में कौनसा **सत्य** है ?

(A) द्वितीयक का उद्देश्य फलन भी अपरिबद्ध होगा

(B) द्वितीयक का परिबद्ध व्यवहार्य हल मिलेगा

(C) द्वितीयक का कोई व्यवहार्य हल नहीं मिलेगा

(D) द्वितीयक के बारे में कोई निष्कर्ष नहीं निकाला जा सकता

46. आंशिक अवकल समीकरण :

$$2\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} - \frac{3\partial^2 u}{\partial y^2} = 5e^{x-y}$$

का व्यापक हल क्या है ?

(A) $u = \phi_1(2y + 3x) + \phi_2(y - x) + \frac{1}{2}xe^{x-y}$

(B) $u = \phi_1(2y + 3x) + \phi_2(y - x) + xe^{x-y}$

(C) $u = \phi_1(2y - 3x) + \phi_2(y - x) + xe^{x-y}$

(D) $u = \phi_1(2y + 3x) + \phi_2(y + x) + xe^{x-y}$

Or

Which one of the following is not a basic principle of design of experiments according to R. Fischer ?

(A) Replication

(B) Uniformity trial

(C) Randomization

(D) Local control

47. Complete integral of PDE :

$$(p^2 + q^2)y - qz = 0$$

is :

(A) $z^2 = a^2y^2 - (ax - b)^2$

(B) $z^2 = a^2y^2 - ax - b$

(C) $z^2 = ay - (ax + b)^2$

(D) $z^2 = a^2y^2 + (ax + b)^2$

Or

The assignment problem is a :

(A) dynamic programming problem

(B) goal programming problem

(C) quadratic programming problem

(D) integer linear programming problem

अथवा

निम्न में से कौनसा आर. फिशर के अनुसार प्रयोगों के रूपांकन का मौलिक सिद्धान्त नहीं है ?

(A) पुनरावृत्ति

(B) एकरूपता जाँच

(C) यादृच्छीकरण

(D) स्थानीय नियंत्रण

47. आंशिक अवकल समीकरण :

$$(p^2 + q^2)y - qz = 0$$

का पूर्ण समाकल क्या है ?

(A) $z^2 = a^2y^2 - (ax - b)^2$

(B) $z^2 = a^2y^2 - ax - b$

(C) $z^2 = ay - (ax + b)^2$

(D) $z^2 = a^2y^2 + (ax + b)^2$

अथवा

आवण्टन की समस्या एक :

(A) गतिक प्रोग्रामिंग समस्या है

(B) लक्ष्य प्रोग्रामिंग समस्या है

(C) द्विघातीय प्रोग्रामिंग समस्या है

(D) पूर्णांक रेखीय प्रोग्रामिंग समस्या है

48. The general solution of PDE

$$p + 3q = 5z + \tan(y - 3x)$$

is :

(A) $e^{-5x}\left(5z - \tan(y - 3x)\right) = f(y + 3x)$

(B) $e^{-5x}\left(5z - \tan(y - 3x)\right) = f(y - 3x)$

(C) $e^{+5x}\left(5z - \tan(y - 3x)\right) = f(y - 3x)$

(D) $e^{-5x}\left(5z + \tan(y - 3x)\right) = f(y - 3x)$

Or

In a series of houses actually invaded by smallpox, 70% of the inhabitants are attacked and 85% have been vaccinated. The lowest percentage of the vaccinated that must have been attacked is :

(A) 50%

(B) 40%

(C) 60%

(D) 64.7%

49. Which one of the following statements is not correct ?

(A) Geometric mean is affected much by fluctuation of sampling

(B) Mode is not at all affected by extreme values

(C) Harmonic mean is rigidly defined

(D) Arithmetic mean is affected very much by extreme values

48. आंशिक अवकल समीकरण

$$p + 3q = 5z + \tan(y - 3x)$$

का व्यापक हल क्या है ?

(A) $e^{-5x}(5z - \tan(y - 3x)) = f(y + 3x)$

(B) $e^{-5x}(5z - \tan(y - 3x)) = f(y - 3x)$

(C) $e^{+5x}(5z - \tan(y - 3x)) = f(y - 3x)$

(D) $e^{-5x}(5z + \tan(y - 3x)) = f(y - 3x)$

अथवा

स्मालपॉक्स बीमारी के शिकार घरों की एक शृंखला में 70% रहवासी विषाणु से संक्रमित हुए और 85% को टीका लगाया जा सका। ऐसे लोगों की न्यूनतम प्रतिशत जिन्हें टीके लगे और विषाणु का संक्रमण भी हुआ, क्या होगा ?

(A) 50%

(B) 40%

(C) 60%

(D) 64.7%

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

(A) गुणोत्तर माध्य चरम मानों से बिल्कुल प्रभावित नहीं होता

(B) बहुलक चरम मानों से बिल्कुल प्रभावित नहीं होता

(C) हरात्मक माध्य कठोरता से परिभाषित है

(D) समान्तर माध्य चरम मानों से बहुत अधिक प्रभावित होता है

Or

The dual of the LPP :

Max :

$$Z = 4x_1 + 9x_2 + 2x_3$$

S.t.

$$2x_1 + 3x_2 + 2x_3 \leq 7$$
$$3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 5$$
$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

is :

(A) Min :

$$W = 7y_1 + 5y_2$$

S.t. :

$$2y_1 + 3y_2 \leq 4$$
$$3y_1 - 2y_2 \leq 9$$
$$2y_1 + 4y_2 \leq 2$$

$y_1 \geq 0$, y_2 is unrestricted in sign

(B) Min :

$$W = 7y_1 + 5y_2$$

S.t. :

$$2y_1 + 3y_2 \leq 4$$
$$3y_1 - 2y_2 \leq 9$$
$$2y_1 + 4y_2 \leq 2$$

$y_1 \geq 0$, $y_2 \geq 0$.

(C) Min :

$$W = 7y_1 + 5y_2$$

S.t. :

$$2y_1 + 3y_2 \leq 4$$
$$3y_1 - 2y_2 \leq 9$$
$$2y_1 + 4y_2 \geq 2$$

$y_1 \geq 0$, y_2 is unrestricted

(D) Min :

$$W = 7y_1 + 5y_2$$

S.t. :

$$2y_1 + 3y_2 = 4$$
$$3y_1 - 2y_2 \leq 9$$
$$2y_1 + 4y_2 \leq 2$$

$y_1 \geq 0$, $y_2 \geq 0$.

अथवा

निम्न रेखीय प्रोग्रामिंग समस्या की द्वितीयक क्या होगी ?

Max :

$$Z = 4x_1 + 9x_2 + 2x_3$$

शर्तें

$$2x_1 + 3x_2 + 2x_3 \leq 7$$
$$3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 5$$
$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

(A) Min :

$$W = 7y_1 + 5y_2$$

शर्तें

$$2y_1 + 3y_2 \leq 4$$
$$3y_1 - 2y_2 \leq 9$$
$$2y_1 + 4y_2 \leq 2$$

$y_1 \geq 0$, y_2 का चिह्न स्वतंत्र है

(B) Min :

$$W = 7y_1 + 5y_2$$

शर्तें

$$2y_1 + 3y_2 \leq 4$$
$$3y_1 - 2y_2 \leq 9$$
$$2y_1 + 4y_2 \leq 2$$

$y_1 \geq 0$, $y_2 \geq 0$.

(C) Min :

$$W = 7y_1 + 5y_2$$

शर्तें

$$2y_1 + 3y_2 \leq 4$$
$$3y_1 - 2y_2 \leq 9$$
$$2y_1 + 4y_2 \geq 2$$

$y_1 \geq 0$, y_2 का चिह्न स्वतंत्र है

(D) Min :

$$W = 7y_1 + 5y_2$$

शर्तें

$$2y_1 + 3y_2 = 4$$
$$3y_1 - 2y_2 \leq 9$$
$$2y_1 + 4y_2 \leq 2$$

$y_1 \geq 0$, $y_2 \geq 0$.

50. For any discrete distribution, which one of the following is not correct ?

(A) Standard deviation > Mean deviation from mean

(B) Standard deviation $\nless$ Mean deviation from mean

(C) (Standard deviation)^2 $\nless$ (Mean deviation from mean)^3

(D) (Standard deviation) < Mean deviation from mean

Or

The demand on an item in a company is 18,000 units per year and the company can produce the item at a rate of 300 per month. The cost of one setup is Rs. 500.00 and the holding cost of a unit per month is 15 paise. Then the total associated cost per year if the cost of the item is Rs. 20 per unit, is :

(A) Rs. 300 (B) Rs. 315

(C) Rs. 330 (D) Rs. 334

50. असंतत वितरण के लिए, निम्न में से कौनसा कथन सत्य **नहीं** है ?

(A) मानक विचलन > माध्य के सापेक्ष माध्य विचलन

(B) मानक विचलन $\nless$ माध्य के सापेक्ष माध्य विचलन

(C) (मानक विचलन)^2 $\nless$ (माध्य के सापेक्ष माध्य विचलन)^3

(D) (मानक विचलन) < (माध्य के सापेक्ष माध्य विचलन)

अथवा

किसी उत्पाद की किसी कंपनी से 18,000 नग प्रति वर्ष की माँग है जबकि कंपनी 300 नग प्रति माह की दर से उत्पादन कर सकती है। एक सेट-अप लगाने का खर्च 500 रु. है और उत्पाद को रोक कर रखने का खर्च 15 पैसे प्रति नग प्रति माह है। इस व्यापार से जुड़ी कुल लागत प्रतिवर्ष क्या होगी यदि उत्पाद का मूल्य 20 रु. प्रति नग है ?

(A) 300 रु.

(B) 315 रु.

(C) 330 रु.

(D) 334 रु.