

BHU Mathematics

MSc Entrance Exam Papers

Contents(Question Paper):

- BHU MSc(PET) -2018
- BHU MSc(PET) -2017
- BHU MSc(PET) -2016
- BHU MSc(PET) -2015
- BHU MSc(PET) -2014

No. of Pages: 232

Download NET/GATE/SET/JAM Study Materials & Solutions at <https://pkalika.in/>

FB Page: <https://www.facebook.com/groups/pkalika/>

Set No. 1

18P/217/21

6232

Total No. of Printed Pages : 48

Question Booklet No.....

(To be filled up by the candidate by blue/black ball-point pen)

Roll No.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Roll No. (Write the digits in words).....

Serial No. of OMR Answer Sheet 119

Centre Code No.

--	--	--	--

Day and Date

(Signature of Invigilator)

INSTRUCTIONS TO CANDIDATES(Use only **blue/black ball-point pen** in the space above and on both sides of the OMR Answer Sheet)

1. Within 30 minutes of the issue of the Question Booklet, check the Question Booklet to ensure that it contains all the pages in correct sequence and that no page/question is missing. In case of faulty Question Booklet bring it to the notice of the Superintendent/Invigilators immediately to obtain a fresh Question Booklet.
2. Do not bring any loose paper, written or blank, inside the Examination Hall *except the Admit Card*.
3. A separate OMR Answer Sheet is given *it should not be folded or mutilated*. A second OMR Answer Sheet shall not be provided. Only the OMR Answer Sheet will be evaluated.
4. Write all the entries by blue/black ball-point pen in the space provided above.
5. **On the front page of the OMR Answer Sheet, write by pen your Roll Number in the space provided at the top, and by darkening the circles at the bottom. Also, write the Question Booklet Number, Centre Code Number and the Set Number (wherever applicable) in appropriate places.**
6. No overwriting is allowed in the entries of Roll No., Question Booklet No. and Set No. (if any) on OMR Answer Sheet and also Roll No. and OMR Answer Sheet Serial No. on the Question Booklet.
7. Any change in the aforesaid entries is to be verified by the Invigilator, otherwise it will be taken as unfair means.
8. Each question in this Booklet is followed by four alternative answers. *For each question, you are to record the correct option on the OMR Answer Sheet by darkening the appropriate circle in the corresponding row of the OMR Answer Sheet, by ball-point pen as mentioned in the guidelines given on the first page of the OMR Answer Sheet.*
9. For each question, darken only one circle on the OMR Answer Sheet. If you darken more than one circle or darken a circle partially, the answer will be treated as incorrect.
10. *Note that the answer once filled in ink cannot be changed*. If you do not wish to attempt a question, leave all the circles in the corresponding row blank (such question will be awarded zero mark).
11. For rough work, use the inner back page of the title cover and the blank page at the end of this Booklet.
12. On completion of the Test, the Candidate must handover the OMR Answer Sheet to the Invigilator in the examination room/hall. However, candidates are allowed to take away Text Booklet and copy of OMR Answer Sheet with them.
13. Candidates are not permitted to leave the Examination Hall until the end of the Test.
14. If a candidate attempts to use any form of unfair means, he/she shall be liable to such punishment as the University may determine and impose on him/her.

प्रश्न लिखित हिन्दी में अन्तिम आवरण-पृष्ठ पर दिये गए हैं।

18P/217/21 Set No. 1

No. of Questions/प्रश्नों की संख्या : 120**Time/समय : 2 Hours/घण्टे****Full Marks/पूर्णांक : 360**

Note : (1) Attempt as many questions as you can. Each question carries **3** marks. **One** mark will be deducted for each incorrect answer. Zero mark will be awarded for each unattempted question.

अधिकाधिक प्रश्नों को हल करने का प्रयत्न करें। प्रत्येक प्रश्न **3** अंक का है। प्रत्येक गलत उत्तर के लिए **एक** अंक काटा जाएगा। प्रत्येक अनुत्तरित प्रश्न का प्राप्तांक शून्य होगा।

(2) If more than one alternative answers seem to be approximate to the correct answer, choose the closest one.

यदि एकाधिक वैकल्पिक उत्तर सही उत्तर के निकट प्रतीत हों, तो निकटतम सही उत्तर दें।

1. Let $\phi : G \rightarrow G'$ be a homomorphism of groups such that $\ker \phi = \{e\}$. Then

(1) ϕ is onto

(2) ϕ is one-one

(3) ϕ is one-one and onto both

(4) ϕ maps every element of G to identity of G'

46)

1

(P.T.O.)

18P/217/21 Set No. 1

यदि $\phi : G \rightarrow G'$ में एक ऐसा समूह समाकारिता है कि $\ker \phi = \{e\}$. तो

(1) ϕ आच्छादक है

(2) ϕ एकैकी है

(3) ϕ एकैकी तथा आच्छादक दोनों है

(4) ϕ , G के प्रत्येक अवयव को G' के तत्समक पर प्रतिचित्रित करता है

2. The number of elements of order 12 in a cyclic group of order 12 is

कोटि 12 के चक्रीय समूह में कोटि 12 के अवयवों की संख्या है

(1) 3

(2) 2

(3) 4

(4) 1

3. Let H be a finite subgroup of a group G and let $g \in G$. If $gHg^{-1} = \{ghg^{-1} | h \in H\}$, then

माना कि H समूह G का एक परिमित उपसमूह है और $g \in G$. यदि $gHg^{-1} = \{ghg^{-1} | h \in H\}$, तो

(1) $|gHg^{-1}| = |H|$

(2) $|gHg^{-1}| < |H|$

(3) $|gHg^{-1}| > |H|$

(4) $|gHg^{-1}| = 1$

4. The remainder of $(37)^{49}$ when divided by 7 is

$(37)^{49}$ को 7 से विभाजित करने पर शेषफल है

(1) 3

(2) 1

(3) 2

(4) 6

(46)

2

5. Which one of the following is an incorrect statement?

- (1) Every subset of a linearly independent set is linearly independent.
- (2) $\{0\}$ is a linearly dependent set.
- (3) Every set which contains a linearly dependent subset is linearly dependent.
- (4) Every set containing 0 is linearly independent.

निम्नलिखित में से कौन-सा कथन गलत है?

- (1) रैखिकतः स्वतंत्र समुच्चय के सभी उपसमुच्चय रैखिकतः स्वतंत्र होते हैं।
- (2) $\{0\}$ एक रैखिकतः परतंत्र समुच्चय है।
- (3) प्रत्येक समुच्चय जिसमें एक रैखिकतः परतंत्र उपसमुच्चय हो, रैखिकतः परतंत्र होता है।
- (4) प्रत्येक समुच्चय जिसमें 0 हो, रैखिकतः स्वतंत्र होता है।

6. If u and v are vectors in an inner-product space such that $\|u+v\|=10$, $\|u-v\|=2$ and $\|v\|=4$, then $\|u\|=$

यदि u और v एक अन्तर-गुणन समष्टि में इस प्रकार के सदिश हैं कि $\|u+v\|=10$, $\|u-v\|=2$ और $\|v\|=4$, तो $\|u\|=$

- (1) 6
- (2) 4
- (3) 2
- (4) 8

7. If W is a subspace of a vector space V over the field $(\mathbb{Z}_3, +_3, \times_3)$ such that $\dim(V)=7$ and $\dim(W)=4$, then the number of element in V/W is

यदि W , क्षेत्र $(\mathbb{Z}_3, +_3, \times_3)$ पर सदिश समष्टि V की ऐसी उपसमष्टि है कि $\dim(V)=7$ और $\dim(W)=4$, तो V/W में अवयवों की संख्या है

- (1) 9
- (2) 81
- (3) 49
- (4) 27

18P/217/21 Set No. 1

8. If $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$, then $A^4 - 2A^3 - A^2 + 2I =$

यदि $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & -1 & 2 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$, तो $A^4 - 2A^3 - A^2 + 2I =$

(1) $2A$ (2) $2(I - A)$ (3) $2(I + A)$ (4) $2(A - I)$

9. If W is the subspace of $M_{n \times n}(\mathbb{R})$ consisting of skew-symmetric matrices, then यदि W , $M_{n \times n}(\mathbb{R})$ में सभी विषम-सममित आव्यूहों की उपसमष्टि है, तो

(1) $\dim(W) = \frac{n(n+1)}{2}$ (2) $\dim(W) = n^2 - n$

(3) $\dim(W) = \frac{n(n-1)}{2}$ (4) $\dim(W) = (n-1)^2$

10. If a set A has n elements, then the number of all relations on A is यदि एक समुच्चय में n अवयव है, तो A पर कुल सम्बन्धों की संख्या है

(1) 2^{n^2} (2) n^2 (3) 2^n (4) $2n$

11. Total number of transpositions in the permutation

$$f = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 10 & 9 & 3 & 5 & 1 & 6 & 8 & 2 & 7 & 4 \end{pmatrix}$$

are

(1) 8 (2) 7 (3) 9 (4) 6

18P/217/21 Set No. 1

- 15.** In a group of order 66, the number of Sylow-11 subgroups is
कोटि 66 के समूह में सीलो-11 उपसमूहों की संख्या है
(1) 1 (2) 3 (3) 2 (4) 6
- 16.** If R is a ring such that $a^2 = a$ for all $a \in R$, then characteristic of R is
यदि R एक ऐसा वलय है जिसमें सभी $a \in R$ के लिए $a^2 = a$, तो R का अभिलाक्षणिक है
(1) 0 (2) ∞ (3) 2 (4) 4
- 17.** Total number of group homomorphism from the group \mathbb{Z}_{12} to \mathbb{Z}_{30} are
समूह \mathbb{Z}_{12} से \mathbb{Z}_{30} पर कुल समूह समाकारिताओं की संख्या है
(1) 6 (2) 3 (3) 2 (4) 1
- 18.** The order of the subgroup $\langle 5 \rangle \oplus \langle 3 \rangle$ of the group $\mathbb{Z}_{30} \oplus \mathbb{Z}_{12}$ is
समूह $\mathbb{Z}_{30} \oplus \mathbb{Z}_{12}$ के उपसमूह $\langle 5 \rangle \oplus \langle 3 \rangle$ की कोटि है
(1) 4 (2) 6 (3) 12 (4) 24
- 19.** Total number of roots of the polynomial $\bar{2}x^2 + \bar{4}x + \bar{4}$ over the ri
($\mathbb{Z}_{10}, +_{10}, \times_{10}$) are
वलय ($\mathbb{Z}_{10}, +_{10}, \times_{10}$) पर बहुपद $\bar{2}x^2 + \bar{4}x + \bar{4}$ के कुल मूलों की संख्या है
(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4

(46)

6

क्रमचय

$$f = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 10 & 9 & 3 & 5 & 1 & 6 & 8 & 2 & 7 & 4 \end{pmatrix}$$

के कुल ट्रान्सपोजीसन्स (transpositions) की संख्या है

- (1) 8 (2) 7 (3) 9 (4) 6

12. The number of generators in an infinite cyclic group is

एक असीमित चक्रीय समूह में जनकों की संख्या है

- (1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) ∞

13. If V is a real inner-product space and $\alpha, \beta \in V$ such that $\|\alpha\| = \|\beta\|$, then $\langle \alpha + \beta, \alpha - \beta \rangle =$

यदि V एक वास्तविक अन्तर-गुणन समष्टि है और $\alpha, \beta \in V$, इस प्रकार हैं कि $\|\alpha\| = \|\beta\|$, तो $\langle \alpha + \beta, \alpha - \beta \rangle =$

- (1) $2\|\alpha\|^2$ (2) $2\|\alpha\|$ (3) 0 (4) $\|\alpha\|^2$

14. If T is a linear transformation from the vector space $\mathbb{R}^2(\mathbb{R})$ into the vector space $\mathbb{R}^3(\mathbb{R})$ such that $T(x, y) = (x + y, x - y, 2y)$, then rank of T is

यदि T सदिश समष्टि $\mathbb{R}^2(\mathbb{R})$ से सदिश समष्टि $\mathbb{R}^3(\mathbb{R})$ में इस प्रकार का रैखिक रूपान्तरण है कि $T(x, y) = (x + y, x - y, 2y)$, तो T की कोटि है

- (1) 3 (2) 2 (3) 1 (4) 0

20. If $W_1 = \{(x, y, z, x, t) \mid x, y, z, t \in \mathbb{R}\}$ and $W_2 = \{(0, x, y, z, t) \mid x, y, z, t \in \mathbb{R}\}$ are two subspaces of $\mathbb{R}^5(\mathbb{R})$, then $\dim(W_1 \cap W_2) =$

यदि $W_1 = \{(x, y, z, x, t) \mid x, y, z, t \in \mathbb{R}\}$ और $W_2 = \{(0, x, y, z, t) \mid x, y, z, t \in \mathbb{R}\}$, $\mathbb{R}^5(\mathbb{R})$ की दो उपसमष्टियाँ हैं, तो $\dim(W_1 \cap W_2) =$

- (1) 4 (2) 3 (3) 2 (4) 1

21. Let $T: V \rightarrow W$ be a linear transformation, where $\dim(V) = m$, $\dim(W) = n$ and $m < n$. Then

- (1) T is surjective but not injective
 (2) T can be injective but not surjective
 (3) $T = 0$
 (4) T is both injective and surjective

यदि $T: V \rightarrow W$ में रेखिक रूपान्तरण है, जहाँ $\dim(V) = m$, $\dim(W) = n$ और $m < n$. तो

- (1) T आच्छादी है पर एकैकी नहीं
 (2) T एकैकी हो सकता है पर आच्छादी नहीं
 (3) $T = 0$
 (4) T एकैकी और आच्छादी दोनों है

22. The order of the group $\mathbb{Z} / 30\mathbb{Z}$ is

समूह $\mathbb{Z} / 30\mathbb{Z}$ की कोटि है

- (1) ∞ (2) 6 (3) 5 (4) 30

18P/217/21 Set No. 1

23. Let $T: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ defined by $T(x, y) = (x - y, x - 2y)$ is non-singular. Then $T^{-1}(x, y) =$

माना $T: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ सूत्र $T(x, y) = (x - y, x - 2y)$ द्वारा परिभाषित एवं व्युत्क्रमणीय है।
तो $T^{-1}(x, y) =$

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| (1) $(y - x, 2x - y)$ | (2) $(x - y, 2x - y)$ |
| (3) $(x + y, y - 2x)$ | (4) $(2x - y, x - y)$ |

24. If the order of every element of a group is 2, then this group

- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| (1) is Abelian | (2) is cyclic |
| (3) is of infinite order | (4) is definitely non-Abelian |

यदि किसी समूह के सभी अवयवों की कोटि 2 है, तो वह समूह

- | | |
|-----------------------|------------------------------|
| (1) आबेली है | (2) चक्रीय है |
| (3) असीमित कोटि का है | (4) निश्चित ही आबेली नहीं है |

25. Let R be a relation defined on the set of integers by $a R b$ if $a = kb$ for some positive integer k , then

- (1) R is reflexive and transitive but not symmetric
- (2) R is reflexive and symmetric but not transitive
- (3) R is symmetric
- (4) R is an equivalence relation

माना कि R पूर्णाकों के समुच्चय पर इस प्रकार से परिभाषित सम्बन्ध है कि aRb यदि $a = kb$, जहाँ k कोई धन पूर्णांक है, तो

- (1) R स्वतुल्य व संक्रामक है, किन्तु सममित नहीं
- (2) R स्वतुल्य व सममित है, किन्तु संक्रामक नहीं
- (3) R सममित है
- (4) R एक तुल्यता सम्बन्ध है

26. If a is an element of a group G such that $o(a) = n = 2m$, then which one of the following is also of order n ?

यदि a समूह G का एक ऐसा अवयव है जिसकी कोटि $o(a) = n = 2m$, तो निम्नलिखित में से किसकी कोटि n है?

- (1) a^2
- (2) a^m
- (3) a^4
- (4) a^3

27. If the characteristic values of an invertible $n \times n$ matrix A are $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$, then the characteristic values of $\text{Adj}(A)$ are

यदि एक $n \times n$ व्युत्क्रमणीय आव्यूह A के अभिलाक्षणिक मान $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ हैं, तो $\text{Adj}(A)$ के अभिलाक्षणिक मान हैं

- (1) $\frac{1}{\lambda_r}, 1 \leq r \leq n$
- (2) $\frac{1}{\lambda_r |A|}, 1 \leq r \leq n$
- (3) $\frac{|A|}{\lambda_r}, 1 \leq r \leq n$
- (4) $|A| \lambda_r, 1 \leq r \leq n$

18P/217/21 Set No. 1

28. Which one of the following rings is a field?

निम्नलिखित वलयों में से कौन-सा क्षेत्र है?

(1) $(\mathbb{Z}_4, +_4, \times_4)$

(2) $(\mathbb{Z}_6, +_6, \times_6)$

(3) $(\mathbb{Z}_7, +_7, \times_7)$

(4) $(\mathbb{Z}_9, +_9, \times_9)$

29. Let T be a linear operator on \mathbb{R}^3 defined by $T(x, y, z) = (3x - 3y, x - y, 2x + y + z)$. Then the rank and nullity of T are respectively

माना T , \mathbb{R}^3 पर एक रैखिक संकारक है, जो $T(x, y, z) = (3x - 3y, x - y, 2x + y + z)$ द्वारा परिभाषित है। तो T की कोटि व शून्यक क्रमशः है

(1) 3, 0

(2) 1, 2

(3) 2, 1

(4) 0, 3

30. The number of invertible elements in the ring $(\mathbb{Z}_{24}, +_{24}, \times_{24})$ is

वलय $(\mathbb{Z}_{24}, +_{24}, \times_{24})$ में व्युत्क्रमणीय अवयवों की संख्या है

(1) 24

(2) 8

(3) 6

(4) 3

31. $\overline{\lim}$ and $\underline{\lim}$ of the sequence $\cos \frac{n\pi}{4} + \sin \frac{n\pi}{4}$ are respectively

अनुक्रम $\cos \frac{n\pi}{4} + \sin \frac{n\pi}{4}$ के लिए $\overline{\lim}$ and $\underline{\lim}$ क्रमशः है

(1) $\sqrt{2}, -\sqrt{2}$

(2) $\sqrt{2}, -1$

(3) $1, -\sqrt{2}$

(4) $1, -1$

32. If a sequence $\{a_n\}_{n=1}^{\infty}$ of elements in the interval $(-1, 1)$ is given, then which one of the following is true?

- (1) Every limit point of $\{a_n\}$ is in $(-1, 1)$.
- (2) Every limit point of $\{a_n\}$ is in $[-1, 1]$.
- (3) The limit points of $\{a_n\}$ can only be in $\{-1, 0, 1\}$.
- (4) the limit point of $\{a_n\}$ cannot be in $\{-1, 0, 1\}$.

यदि $\{a_n\}_{n=1}^{\infty}$ अन्तराल $(-1, 1)$ के अवयवों का एक अनुक्रम हो, तो निम्न में से कौन-सा एक कथन सही है?

- (1) $\{a_n\}$ का हर सीमांत बिन्दु $(-1, 1)$ में है।
- (2) $\{a_n\}$ का हर सीमांत बिन्दु $[-1, 1]$ में है।
- (3) $\{a_n\}$ के सीमांत बिन्दु मात्र $\{-1, 0, 1\}$ में हो सकते हैं।
- (4) $\{a_n\}$ के सीमांत बिन्दु मात्र $\{-1, 0, 1\}$ में नहीं हो सकते हैं।

33. Which one of the following statements is true?

- (1) The functions $\sin x$ and x^2 are uniformly continuous on $[0, \infty)$.
- (2) The functions $\sin x$ and e^{-x} are uniformly continuous on $[0, \infty)$.
- (3) The functions e^{-x} and $\frac{1}{x}$ are uniformly continuous on $[0, \infty)$.
- (4) The functions x^2 and $\frac{1}{x}$ are uniformly continuous on $[0, \infty)$.

18P/217/21 Set No. 1

निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सत्य है?

- (1) $[0, \infty)$ पर फलन $\sin x$ और x^2 एक समानतः सतत है।
- (2) $[0, \infty)$ पर फलन $\sin x$ और e^{-x} एक समानतः सतत है।
- (3) $[0, \infty)$ पर फलन e^{-x} और $\frac{1}{x}$ एक समानतः सतत है।
- (4) $[0, \infty)$ पर फलन x^2 और $\frac{1}{x}$ एक समानतः सतत है।

34. If C is the circle $|z|=4$, then $\oint_C \frac{dz}{z^2+4}$ is equal to

यदि C एक वृत्त $|z|=4$ है, तो $\oint_C \frac{dz}{z^2+4}$ बराबर है

- (1) $4\pi i$ (2) $2\pi i$ (3) πi (4) 0

35. Let A be a closed subset of \mathbb{R} , $A \neq \phi$, $A \neq \mathbb{R}$. Then A is

- (1) the closure of the interior of A .
- (2) a countable set.
- (3) a compact set.
- (4) not open.

माना कि A , \mathbb{R} का एक संवृत उपसमुच्चय है, $A \neq \phi$, $A \neq \mathbb{R}$. तो A है

- (1) A के आन्तरिक का संवरक है। (2) एक गणनीय समुच्चय है।
- (3) एक संहत समुच्चय है। (4) विवृत नहीं है।

(46)

12

36. Let $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ be a twice continuously differentiable function with $f(0) = f(1) = f'(0) = 0$. Then

- (1) f'' is the zero function. (2) $f''(0)$ is zero.
 (3) $f''(x) = 0$ for some $x \in (0, 1)$. (4) f'' never vanishes.

माना कि $f(0) = f(1) = f'(0) = 0$ के साथ $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ एक दो बार सतत् अवकलनीय फलन है। तो

- (1) f'' शून्यक फलन है।
 (2) $f''(0)$ शून्य है।
 (3) किसी $x \in (0, 1)$ के लिए $f''(x) = 0$.
 (4) f'' कभी लुप्त नहीं होगा।

37. Which one of the following statements is not correct for a real valued function f ?

- (1) If f is Riemann integrable on $[a, b]$, then f^2 is also Riemann integrable on $[a, b]$.
 (2) If f^2 is Riemann integrable on $[a, b]$, then f is also Riemann integrable on $[a, b]$.
 (3) If f^3 is Riemann integrable on $[a, b]$, then f is also Riemann integrable on $[a, b]$.
 (4) If f is Riemann integrable on $[a, b]$, then $|f|$ is also Riemann integrable on $[a, b]$.

18P/217/21 Set No. 1

यदि f एक वास्तविक फलन है, तो निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सत्य नहीं है?

- (1) यदि f , $[a, b]$ पर रीमान समाकलनीय है, तो f^2 भी $[a, b]$ पर रीमान समाकलनीय होगा।
- (2) यदि f^2 , $[a, b]$ पर रीमान समाकलनीय है, तो f भी $[a, b]$ पर रीमान समाकलनीय होगा।
- (3) यदि f^3 , $[a, b]$ पर रीमान समाकलनीय है, तो f भी $[a, b]$ पर रीमान समाकलनीय होगा।
- (4) यदि f , $[a, b]$ पर रीमान समाकलनीय है, तो $|f|$ भी $[a, b]$ पर रीमान समाकलनीय होगा।

38. If $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ be defined by

$$g(x) = \begin{cases} \frac{\sin x}{x}, & \text{if } x \neq 0 \\ 1, & \text{if } x = 0 \end{cases}$$

then

- (1) g is not continuous.
- (2) g is continuous but not differentiable.
- (3) g is differentiable.
- (4) g is not bounded.

यदि $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ इस प्रकार परिभाषित है कि

$$g(x) = \begin{cases} \frac{\sin x}{x}, & \text{यदि } x \neq 0 \\ 1, & \text{यदि } x = 0 \end{cases}$$

तो

- (1) g सतत नहीं है।
- (2) g सतत है परन्तु अवकलनीय नहीं है।
- (3) g अवकलनीय है।
- (4) g परिवर्द्ध नहीं है।

(46)

14

39. Let for each $n \geq 1$, S_n be the open disc in \mathbb{R}^2 , with centre at a point $(n, 0)$ and radius equal to n . Then $S = \bigcup_{n \geq 1} S_n$ is

(1) $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : x > 0 \text{ and } |y| < x\}$ (2) $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : x > 0\}$

(3) $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : x < 0 \text{ and } |y| < 2x\}$ (4) $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : x > 0 \text{ and } |y| < 3x\}$

माना कि, हर $n \geq 1$, के लिए, \mathbb{R}^2 पर S_n एक विवृत चक्रिका है, जिसका केन्द्रबिन्दु $(n, 0)$ तथा त्रिज्या n के समान है। तो $S = \bigcup_{n \geq 1} S_n$ है

(1) $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : x > 0 \text{ तथा } |y| < x\}$ (2) $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : x > 0\}$

(3) $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : x < 0 \text{ तथा } |y| < 2x\}$ (4) $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : x > 0 \text{ तथा } |y| < 3x\}$

40. Let $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ be a continuous map. Choose the correct statement

(1) $f(A)$ is bounded for all bounded subsets A of \mathbb{R} .

(2) f is bounded.

(3) The image of f is an open subsets of \mathbb{R} .

(4) $f^{-1}(A)$ is compact for all compact subsets A of \mathbb{R} .

माना कि $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ एक सतत मानचित्र है। सही कथन को चुनें

(1) \mathbb{R} के सभी परिबद्ध उपसमुच्चयों के लिए $f(A)$ परिबद्ध है।

(2) f परिबद्ध है।

(3) f का प्रतिविम्ब \mathbb{R} का एक विवृत उपसमुच्चय है।

(4) \mathbb{R} के सभी संहत उपसमुच्चयों A के लिए $f^{-1}(A)$ संहत है।

18P/217/21 Set No. 1

41. If $V = (x^2 + y^2 + z^2)^{-1/2}$, then $\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial z^2}$ is equal to

यदि $V = (x^2 + y^2 + z^2)^{-1/2}$, तो $\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 V}{\partial z^2}$ का मान है

- (1) 0 (2) V (3) $2V$ (4) $3V$

42. If $u = x\phi(y/x) + \psi(y/x)$, where $\phi(y/x)$ and $\psi(y/x)$ are two functions of $\frac{y}{x}$, then

$x^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 2xy \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + y^2 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}$ is equal to

यदि $u = x\phi(y/x) + \psi(y/x)$, जहाँ $\phi(y/x)$ तथा $\psi(y/x)$ चर $\frac{y}{x}$ के दो फलन हैं,

$x^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 2xy \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + y^2 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}$ का मान है

- (1) 3 (2) 2 (3) 1 (4) 0

43. The envelope of the family of straight lines $y = mx + \sqrt{a^2 m^2 + b^2}$, m being parameter, is

सब रेखाओं के परिवार $y = mx + \sqrt{a^2 m^2 + b^2}$, जहाँ m पैरामीटर है, का एनवे (envelope) है

(1) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ (2) $x^2 + y^2 = a^2 + b^2$

(3) $x^2 + y^2 = a^2 - b^2$ (4) $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$

44. The value of the integral $\int_0^1 \left(\log \frac{1}{y}\right)^5 dy$ is

समाकलन $\int_0^1 \left(\log \frac{1}{y}\right)^5 dy$ का मान है

- (1) $\Gamma(10)$ (2) $\Gamma(6)$ (3) $\Gamma(3)$ (4) $\Gamma(18)$

45. The value of the double integral $\iint \frac{xy}{\sqrt{1-y^2}} dx dy$ over the first quadrant of the circle $x^2 + y^2 = 1$ is

वृत्त $x^2 + y^2 = 1$ के प्रथम चतुर्थांश के ऊपर द्विसमाकलन $\iint \frac{xy}{\sqrt{1-y^2}} dx dy$ का मान है

- (1) $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{1}{3}$ (3) $\frac{1}{5}$ (4) $\frac{1}{6}$

46. By changing the order of integration in the integral $\int_0^4 \int_x^{2\sqrt{x}} f(x, y) dx dy$ it can be expressed as

समाकलन $\int_0^4 \int_x^{2\sqrt{x}} f(x, y) dx dy$ के क्रम को बदलने के बाद इसे व्यक्त किया जा सकता है

- (1) $\int_0^4 \int_{y^2/2}^y f(x, y) dy dx$ (2) $\int_0^2 \int_{y^2/4}^y f(x, y) dy dx$
 (3) $\int_0^4 \int_{y^2/4}^y f(x, y) dy dx$ (4) $\int_0^4 \int_y^{y^2/4} f(x, y) dy dx$

47. The value of the integral $\int_0^1 \int_{e^x}^e \frac{dx dy}{\log y}$ is

समाकलन $\int_0^1 \int_{e^x}^e \frac{dx dy}{\log y}$ का मान है

- (1) e^2 (2) $e+1$ (3) e (4) $e-1$

18P/217/21 Set No. 1

48. The real-valued functions f, ϕ, ψ are derivable in $[a, b]$, then there exists at least one $c \in (a, b)$ such that

यदि f, ϕ, ψ वास्तविक मान वाले $[a, b]$ पर अवकलित फलन हैं, तो कम-से-कम एक $c \in (a, b)$ का अस्तित्व इस प्रकार होगा कि

$$(1) \begin{vmatrix} f'(a) & \phi'(a) & \psi'(a) \\ f(b) & \phi(b) & \psi(b) \\ f'(c) & \phi'(c) & \psi'(c) \end{vmatrix} = 0$$

$$(2) \begin{vmatrix} f(a) & \phi(a) & \psi(a) \\ f(b) & \phi(b) & \psi(b) \\ f'(c) & \phi'(c) & \psi'(c) \end{vmatrix} = 0$$

$$(3) \begin{vmatrix} f(a) & \phi(a) & \psi(a) \\ f'(b) & \phi'(b) & \psi'(b) \\ f'(c) & \phi'(c) & \psi'(c) \end{vmatrix} = 0$$

$$(4) \begin{vmatrix} f'(a) & \phi'(a) & \psi'(a) \\ f'(b) & \phi'(b) & \psi'(b) \\ f'(c) & \phi'(c) & \psi'(c) \end{vmatrix} = 0$$

49. With the help of mean value theorem, for $x > 0, 0 < \theta < 1$, $\log_{10}(x+1)$ can be expressed as

माध्य मान प्रमेय (mean value theorem) की मदद से $x > 0, 0 < \theta < 1$ के लिए $\log_{10}(x+1)$ को व्यक्त किया जा सकता है

$$(1) \frac{x \log_{10} e}{1 + \theta x}$$

$$(2) \frac{x}{1 + \theta x}$$

$$(3) \frac{\theta x}{1 + x}$$

$$(4) \frac{\theta x}{(1 + \theta x)}$$

50. If $f(x) = \sqrt{x}, \phi(x) = \frac{1}{\sqrt{x}}$ are defined on the interval $[1, 2]$, then the value of C satisfying Cauchy's mean value theorem is

यदि $f(x) = \sqrt{x}, \phi(x) = \frac{1}{\sqrt{x}}$ अन्तराल $[1, 2]$ पर परिभाषित हो, तो कॉशी के माध्य मान प्रमेय को सन्तुष्ट करने वाले C का मान है

$$(1) \sqrt{3}$$

$$(2) \sqrt{2}$$

$$(3) 2 + \sqrt{2}$$

$$(4) 1 + \sqrt{2}$$

51. The value of $\lim_{n \rightarrow \infty} \left[\frac{1}{\sqrt{n^2+1}} + \frac{1}{\sqrt{n^2+2}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{n^2+n}} \right]$ is

$\lim_{n \rightarrow \infty} \left[\frac{1}{\sqrt{n^2+1}} + \frac{1}{\sqrt{n^2+2}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{n^2+n}} \right]$ का मान है

- (1) 1 (2) 0 (3) ∞ (4) $\frac{1}{2}$

52. The value of $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n^n}{n!} \right)^{\frac{1}{n}}$ is

$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n^n}{n!} \right)^{\frac{1}{n}}$ का मान है

- (1) 1 (2) e (3) 0 (4) $\sqrt[n]{e}$

53. The series

$$\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n (\log n)^p}$$

is

- (1) convergent if $p > 1$ and divergent if $0 < p \leq 1$.
 (2) convergent if $0 < p < 1$ and divergent if $p \geq 1$.
 (3) convergent $\forall p$.
 (4) divergent $\forall p$.

18P/217/21 Set No. 1

$$\text{श्रेणी } \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n (\log n)^p}$$

- (1) अभिसारी है यदि $p > 1$ एवं अपसारी है यदि $0 < p \leq 1$
 (2) अभिसारी है यदि $0 < p < 1$ एवं अपसारी है यदि $p \geq 1$
 (3) हर एक p के लिए अभिसारी है।
 (4) हर एक p के लिए अपसारी है।

54. For $a_1 > 0$, the sequence $\{a_n\}_{n=1}^{\infty}$, where $a_{n+1} = 1 + \frac{1}{a_n} \quad \forall n \geq 1$, converges to

यदि $a_1 > 0$, अनुक्रम $\{a_n\}_{n=1}^{\infty}$, जहाँ $a_{n+1} = 1 + \frac{1}{a_n} \quad \forall n \geq 1$, पर अभिसरित है

- (1) $\frac{\sqrt{5}}{2}$ (2) $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$ (3) $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$ (4) $\frac{1}{\sqrt{5}}$

55. If

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{a^{n-1}}, & \frac{1}{a^n} < x \leq \frac{1}{a^{n-1}}, \quad n = 1, 2, 3, \dots, \text{ and } a > 1 \\ 0, & x = 0 \end{cases}$$

then

- (1) f is integrable on $[0, 1]$ and $\int_0^1 f dx = a$
 (2) f is integrable on $[0, 1]$ and $\int_0^1 f dx = \frac{a}{a+1}$
 (3) f is not integrable on $[0, 1]$
 (4) f is integrable on $[0, 1]$ and $\int_0^1 f dx = \frac{a+1}{a}$

यदि

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{a^{n-1}}, & \frac{1}{a^n} < x \leq \frac{1}{a^{n-1}}, n = 1, 2, 3, \dots, \text{ और } a > 1 \\ 0, & x = 0 \end{cases}$$

तो

- (1) $f, [0, 1]$ पर समाकलनीय है और $\int_0^1 f dx = a$
- (2) $f, [0, 1]$ पर समाकलनीय है और $\int_0^1 f dx = \frac{a}{a+1}$
- (3) $f, [0, 1]$ पर समाकलनीय नहीं है
- (4) $f, [0, 1]$ पर समाकलनीय है और $\int_0^1 f dx = \frac{a+1}{a}$

56. If $f(x) = x[x]$, where $[x]$ denotes the greatest integer not greater than x , then

- (1) f is integrable on $[0, 2]$ and $\int_0^2 f dx = \frac{3}{2}$.
- (2) f is integrable on $[0, 2]$ and $\int_0^2 f dx = \frac{2}{3}$.
- (3) f is integrable on $[0, 2]$ and $\int_0^2 f dx = 0$.
- (4) f is not integrable on $[0, 2]$.

यदि $f(x) = x[x]$, जहाँ पर $[x]$ का अर्थ है कि वह सबसे बड़ी पूर्णांक संख्या जो x से बड़ी नहीं हो, तो

- (1) $f, [0, 2]$ पर समाकलनीय है और $\int_0^2 f dx = \frac{3}{2}$.
- (2) $f, [0, 2]$ पर समाकलनीय है और $\int_0^2 f dx = \frac{2}{3}$.
- (3) $f, [0, 2]$ पर समाकलनीय है और $\int_0^2 f dx = 0$.
- (4) $f, [0, 2]$ पर समाकलनीय नहीं है।

60. The number of roots of the equation $z^7 - 5z^3 + 12 = 0$, lying between the circles $|z|=1$ and $|z|=2$, is

वृत्तों $|z|=1$ और $|z|=2$ के बीच समीकरण $z^7 - 5z^3 + 12 = 0$ के मूलों की संख्या है

- (1) 3 (2) 7 (3) 4 (4) 0

61. The locus of the complex number z , satisfying equation $|z-1| + |z+1| = 3$, is

- (1) a line segment (2) a circle
(3) an ellipse (4) a straight line

समीकरण $|z-1| + |z+1| = 3$ को सन्तुष्ट करने वाले सम्मिश्र संख्या z का बिन्दुपथ है

- (1) एक रेखा खण्ड (2) एक वृत्त
(3) एक दीर्घवृत्त (4) एक सरलरेखा

62. Which one of the following iterative process cannot be used to determine the complex roots of the equation $f(x) = 0$?

- (1) Bisection method (2) Secant method
(3) Muller's method (4) Lin-Bairstow method

निम्नलिखित इटिरेटिव प्रक्रम में से कौन समीकरण $f(x) = 0$ का सम्मिश्र मूल निकालने के लिए उपयोग नहीं किया जा सकता है?

- (1) बाइसेक्शन विधि (2) सीकेंट विधि
(3) मुलर की विधि (4) लिन-बेयरस्टो विधि

18P/217/21 Set No. 1

63. If a root of the equation $f(x) = 0$ lies in the interval I , then the condition under which the Newton-Raphson formula converges to the root in I , is

यदि समीकरण $f(x) = 0$ का एक मूल अन्तराल I में निहित है, तब वह स्थिति जिसके तहत न्यूटन-रैफशन सूत्र I में मूल के लिए अभिसरित हो, है

(1) $|f(x)||f'(x)| = |f''(x)|^2, \forall x \in I$

(2) $|f(x)||f'(x)| < |f''(x)|^2, \forall x \in I$

(3) $|f(x)||f'(x)| > |f''(x)|^2, \forall x \in I$

(4) $|f(x)||f'(x)| \geq |f''(x)|^2, \forall x \in I$

64. If ω be the angular velocity at the nearest end of the major axis of the orbit of a planet with eccentricity e , then its period is

यदि एक ग्रह के कक्ष के दीर्घअक्ष के नजदीकी सिरे पर कोणीय वेग ω हो तथा कक्ष की उत्केंद्रता e हो, तो इसका आवर्त है

(1) $\frac{2\pi}{\omega} \sqrt{\frac{1-e}{1+e}}$ (2) $\frac{2\pi}{\omega} \sqrt{\frac{1+e}{1-e}}$ (3) $\frac{2\pi}{\omega} \sqrt{\frac{1-e}{(1+e)^3}}$ (4) $\frac{2\pi}{\omega} \sqrt{\frac{1+e}{(1-e)^3}}$

65. If the velocity at any point of a central orbit is $\frac{1}{n}$ th of what it would be for a circular orbit at the same distance r , then the central force varies inversely as

यदि केन्द्रीय कक्ष के किसी बिन्दु का वेग, समान दूरी r पर स्थित वृत्तीय कक्ष का $\frac{1}{n}$ वाँ है, तब केन्द्र बल व्युत्क्रमानुपात में ऐसे बदलता है

(1) r^n (2) r^{2n^2+1} (3) r^{n^2} (4) r^{n^2-1}

66. If a particle describes the equiangular spiral $r = ae^{\theta \cot \alpha}$, under a force F to the pole, where a and α are constants, then the law of force is proportional to

यदि एक कण समानकोणीय सर्पिल $r = ae^{\theta \cot \alpha}$, ध्रुव पर बल F के तहत निरूपित करता है, जहाँ a और α अचर है, तब बल का नियम समानुपाती है

(1) $\frac{1}{r}$ (2) $\frac{1}{r^3}$ (3) $\frac{1}{r^2}$ (4) $\frac{1}{r^4}$

67. The rate of convergence of the iterative method $x_{k+1} = Ax_k + \frac{\alpha B}{x_k^2}$ for computing $\alpha^{1/3}$ becomes as high as possible, if

इटिरेटिव विधि $x_{k+1} = Ax_k + \frac{\alpha B}{x_k^2}$ के अभिसरण की दर, $\alpha^{1/3}$ की गणना के लिए अधिकतम हो सकता है, यदि

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

68. In Givens method to calculate the eigenvalues for symmetric matrices, the maximum number of plane rotations required to bring a matrix of order n to its tri-diagonal form is

सममित आव्यूह के लिए आइगेन मानों को निकालने की गीवेन्स विधि में n क्रम के आव्यूह को त्रिविकर्णीय आव्यूह में परिवर्तित करने के लिए जितने समतलीय घूर्णन की आवश्यकता होगी, वह है

(1) $\frac{1}{2}(n-1)(n-2)$ (2) $(n-1)^2$
 (3) $(n-2)^2$ (4) (n^2-1)

71. The Newton-Raphson algorithm to find square root of N is

N के वर्गमूल को निकालने के लिए न्यूटन-रेफसन की कलन विधि

$$(1) x_{n+1} = \frac{1}{2} \left(2x_n + \frac{N}{x_n} \right) \quad (2) x_{n+1} = \frac{1}{2} \left(2x_n + \frac{N}{x_n} \right)$$

$$(3) x_{n+1} = \frac{1}{2} \left(x_n - \frac{N}{x_n} \right) \quad (4) x_{n+1} = \frac{1}{2} \left(x_n + \frac{N}{x_n} \right)$$

72. For given two points $(a, f(a)), (b, f(b))$, the linear Lagrange polynomial $P(x)$ that passes through these two points is given by

दिये हुए दो बिन्दुओं $(a, f(a)), (b, f(b))$ के लिए, रेखिक लैग्रेंज बहुलक $P(x)$ जो इन दो बिन्दुओं से होकर गुजरता है, दिया जाता है

$$(1) P(x) = \frac{(x-b)}{(a-b)} f(a) + \frac{(x-a)}{(a-b)} f(b)$$

$$(2) P(x) = \frac{(x-b)}{(a-b)} f(a) + \frac{(x-a)}{(b-a)} f(b)$$

$$(3) P(x) = \frac{(x-b)}{(b-a)} f(a) + \frac{(x-a)}{(b-a)} f(b)$$

$$(4) P(x) = \frac{(x-a)}{(b-a)} f(a) + \frac{(x-b)}{(a-b)} f(b)$$

73. If a particle moves along a circle $r = 2a \cos \theta$ such that its acceleration towards the origin is always zero, then the transverse acceleration of the particle varies as

यदि एक कण किसी वृत्त $r = 2a \cos \theta$ के साथ इस तरह गति में है कि इसका मूल बिन्दु के तरफ त्वरण शून्य है, तब कण का अनुप्रस्थ त्वरण इसके साथ परिवर्तित होता है

$$(1) \operatorname{cosec}^2 \theta \quad (2) \sin \theta \quad (3) \cos \theta \quad (4) \operatorname{cosec}^5 \theta$$

18P/217/21 Set No. 1

74. Let P be a particle whose radial and transverse velocities as well as radial and transverse accelerations are respectively proportional. If r is the radial distance then velocity is proportional to

- (1) r (2) $\log r$
 (3) some power of radius vector (4) $\exp(r)$

माना कि P कोई कण है जिसका त्रैज्यीय और अनुप्रस्थ वेग के साथ-साथ त्रैज्यीय एवं अनुप्रस्थ त्वरण दोनों क्रमशः समानुपाती है। यदि r त्रैज्यीय दूरी है, तब वेग समानुपाती है

- (1) r (2) $\log r$
 (3) त्रिज्या सदिश की कोई घात (4) $\exp(r)$

75. Let T_H be the time taken by a projectile up to the highest point and T be the total time of flight, then

माना कि किसी प्रक्षेपास्त्र को अधिकतम ऊँचाई तक पहुँचने में लगा समय T_H है और उड़ानकाल T है, तो

- (1) $T_H = \frac{2T}{3}$ (2) $T_H = \frac{1}{2}T$ (3) $T_H = \frac{3T}{2}$ (4) $T_H = 2T$

76. Let a particle be in SHM (Simple Harmonic Motion) between A and B and O is the fixed middle point. Then as the particle moves beyond O ,

- (1) velocity and acceleration both increase
 (2) velocity and acceleration both decrease
 (3) velocity increases but acceleration decreases
 (4) velocity decreases but acceleration increases

माना कि एक कण A और B के बीच सरल आवर्त गति में है और O स्थिर मध्यबिन्दु है। जब कण बिन्दु O के आगे बढ़ता है, तब

- (1) वेग और त्वरण दोनों बढ़ते हैं (2) वेग और त्वरण दोनों घटते हैं
 (3) वेग बढ़ता है लेकिन त्वरण घटता है (4) वेग घटता है लेकिन त्वरण बढ़ता है

77. The rational approximation of the form $\frac{a + bx}{1 + cx}$ to e^x is

e^x का $\frac{a + bx}{1 + cx}$ के प्रारूप का परिमेय सन्निकट है

- (1) $\frac{\left(1 + \frac{x}{2}\right)}{\left(1 - \frac{x}{2}\right)}$ (2) $\frac{\left(1 - \frac{x}{2}\right)}{\left(1 + \frac{x}{2}\right)}$ (3) $\frac{(2 + x)}{\left(1 - \frac{x}{2}\right)}$ (4) $\frac{(2 - x)}{\left(1 + \frac{x}{2}\right)}$

78. A canal is 40 m wide. The depth y (in metre) of the canal at a distance x from one bank is given by the following table :

एक नहर की चौड़ाई 40 m है। एक किनारे से x दूरी पर नहर की गहराई y (मीटर में) निम्नलिखित तालिका द्वारा दिया जाता है :

x	0	10	20	30	40
y	0.0	3.5	5.5	4.5	0.5

The approximate area of cross-section in square metre of the canal using Simpson rule is

सिम्पसन नियम के उपयोग से नहर के अनुप्रस्थ काट का सन्निकट क्षेत्रफल वर्ग मीटर में है

- (1) 135.0 (2) 137.5 (3) 140.0 (4) 145.0

18P/217/21 Set No. 1

79. Approximating the first derivative of $f(t)$ as

$$f'(t) = \frac{4}{3h} \left\{ f\left(t + \frac{h}{2}\right) - f\left(t - \frac{h}{2}\right) \right\} - \frac{1}{6h} \{ f(t+h) - f(t) \}$$

the order of error in the approximation is :

- (1) two (2) three (3) four (4) five

$f(t)$ के प्रथम अवकलन को

$$f'(t) = \frac{4}{3h} \left\{ f\left(t + \frac{h}{2}\right) - f\left(t - \frac{h}{2}\right) \right\} - \frac{1}{6h} \{ f(t+h) - f(t) \}$$

द्वारा अनुमानित करने पर, सन्निकटन में त्रुटि की कोटि है :

- (1) दो (2) तीन (3) चार (4) पाँच

80. Adams-Bashforth-Moulton predictor formula for $\frac{dy}{dx} = f(x)$, $y(x_0) = y_0$, $y(x_1) = y_1$, $y(x_2) = y_2$, $y(x_3) = y_3$, is

$\frac{dy}{dx} = f(x)$, $y(x_0) = y_0$, $y(x_1) = y_1$, $y(x_2) = y_2$, $y(x_3) = y_3$ के लिए एडमस्-बासफोर्ट-मोल्टन प्रीडिक्टर सूत्र है

(1) $y_4 = y_3 + \frac{h}{24} (59f_3 - 55f_2 + 37f_1 - 9f_0)$

(2) $y_4 = y_3 + \frac{h}{24} (55f_3 - 59f_2 + 37f_1 - 9f_0)$

(3) $y_4 = y_3 + \frac{h}{24} (55f_3 - 59f_2 - 37f_1 + 9f_0)$

(4) $y_4 = y_3 + \frac{h}{24} (59f_3 - 55f_2 - 37f_1 + 9f_0)$

81. A rocket is fired vertically upwards with a velocity u which exceeds $\sqrt{2gh}$, where g is gravity and h is the height of a target. If t_1 and t_2 are the instants at which the rocket reaches the target, then

एक रॉकेट ऊर्ध्वाधर ऊपर की ओर वेग u जो कि $\sqrt{2gh}$ से ज्यादा है, के साथ छोड़ा गया है, जहाँ g गुरुत्वीय त्वरण और h लक्ष्य की ऊँचाई है। यदि t_1 और t_2 रॉकेट के लक्ष्य तक पहुँचने का समय है, तो

$$(1) t_1 + t_2 = \frac{2u}{g}$$

$$(2) t_1 - t_2 = \frac{2u}{g}$$

$$(3) t_1 + t_2 < \frac{2u}{g}$$

$$(4) t_1 - t_2 > \frac{2u}{g}$$

82. Which one of the following is not referred as explicit method to solve $\frac{dy}{dx} = f(x, y)$, $y(x_0) = y_0$?

(1) Taylor's series method

(2) Picard's method

(3) Euler-Cauchy method

(4) Backward Euler method

निम्नलिखित में से कौन-सा $\frac{dy}{dx} = f(x, y)$, $y(x_0) = y_0$ को हल करने की स्पष्ट विधि से सन्दर्भित नहीं है?

(1) टेलर की श्रेणी विधि

(2) पिकार्ड विधि

(3) यूलर-कोशी विधि

(4) पश्चगामी यूलर विधि

83. If cube of side 4 metre is increased by 2%, then the approximate increase in it volume is

यदि 4 मीटर भुजा वाले घन की भुजा में 2% की वृद्धि की जाती है, तब इसके आयतन में सन्निकट परिवर्तन होता है

(1) 2%

(2) 6%

(3) 8%

(4) 12%

18P/217/21 Set No. 1

- 84.** If a force F is resolved into components P and Q making angles α and β respectively with it, then

यदि एक बल F अपने संघटक P और Q के साथ क्रमशः α और β कोण बनाता है, तब

(1) $P = \sin(\alpha + \beta) \cdot F \cos \alpha$, $Q = \sin(\alpha + \beta) \cdot F \cos \beta$

(2) $P = \frac{F \sin \alpha}{\sin(\alpha + \beta)}$, $Q = \frac{F \sin \beta}{\sin(\alpha + \beta)}$

(3) $P = \frac{F \sin \beta}{\sin(\alpha + \beta)}$, $Q = \frac{F \sin \alpha}{\sin(\alpha + \beta)}$

(4) $P = F \cos \alpha$, $Q = F \cos \beta$

- 85.** Two forces F_1 and F_2 are acting at a point and are inclined to each other at an angle of 120° . If their resultant makes an angle 90° with the direction of F_1 , then

दो बल F_1 और F_2 एक ही बिन्दु पर कार्य कर रहे हैं और इनके बीच का कोण 120° है। यदि परिणामी बल F_1 के साथ 90° का कोण बनाता है, तब

(1) $F_1 = \sqrt{3}F_2$ (2) $F_1 = F_2$ (3) $3F_1 = F_2$ (4) $2F_2 = F_1$

- 86.** The general solution of differential equation $(2x - 10y^3) \frac{dy}{dx} + y = 0$ is (c being a constant)

अवकल समीकरण $(2x - 10y^3) \frac{dy}{dx} + y = 0$ का सामान्य हल है (c एक स्थिरांक है)

(1) $x = 2y^3 + cy^{-2}$

(2) $y = 2x^3 + cx^{-2}$

(3) $y = 2x^{-3} + cx^3$

(4) $x = 2y^{-2} + cy^3$

(46)

32

87. The general solution of differential equation $(2x^2y + y) dx + x dy = 0$ is (c being a constant)

अवकल समीकरण $(2x^2y + y) dx + x dy = 0$ का सामान्य हल है (c एक स्थिरांक है)

- (1) $x + \log(xy) = c$ (2) $x^2 + \log(xy) = c$
 (3) $\log x + xy = c$ (4) $\log y + xy = c$

88. The orthogonal trajectories of the curves $xy = c$ is (a being a constant)

वक्रों $xy = c$ के लिए लम्बवत् ट्रैजेक्टरीज है (a एक स्थिरांक है)

- (1) $x^2 + y^2 = a^2$ (2) $x^2 - y^2 = a^2$
 (3) $x^2 + 2y^2 = a^2$ (4) $2x^2 + y^2 = a^2$

89. The general solution of differential equation $\frac{d^3y}{dx^3} - 6\frac{d^2y}{dx^2} + 11\frac{dy}{dx} - 6y = 0$ is (A, B and C being constants)

अवकल समीकरण $\frac{d^3y}{dx^3} - 6\frac{d^2y}{dx^2} + 11\frac{dy}{dx} - 6y = 0$ का सामान्य हल है (A, B और C स्थिरांक हैं)

- (1) $y = Ae^x + Be^{2x} + Ce^{3x}$ (2) $y = Ae^x + Bxe^x + Ce^{2x}$
 (3) $y = Ae^{-x} + Be^{2x} + Ce^{3x}$ (4) $y = Ae^{-x} + Be^x + Cxe^x$

18P/217/21 Set No. 1

90. Find the value of m for which $y = c_1 e^{-3x} + c_2 x e^{-3x}$ is a solution of differential equation $my'' + 2y' + 3y = 0$ (c_1 and c_2 being constants)

m के किस मान के लिए $y = c_1 e^{-3x} + c_2 x e^{-3x}$ अवकल समीकरण $my'' + 2y' + 3y = 0$ का हल है (c_1 और c_2 स्थिरांक हैं)

- (1) $\frac{1}{2}$ (2) $-\frac{1}{2}$ (3) $\frac{1}{3}$ (4) $-\frac{1}{3}$

91. Let $y(x)$ be the solution of initial value problem $y'' + 2y' - 3y = 0$, $y(0) = a$, $y'(0) = 3$. For which value of a , $\lim_{x \rightarrow \infty} y(x) = 0$

अगर $y(x)$ इनिशियल वैल्यू प्रॉब्लेम $y'' + 2y' - 3y = 0$, $y(0) = a$, $y'(0) = 3$ का हल है, तो a के किस मान के लिए $\lim_{x \rightarrow \infty} y(x) = 0$ होगा

- (1) 0 (2) 1 (3) -1 (4) 2

92. The value of $P'_n(1)$, where $P'_n(x)$ is first differential of Legendre polynomial of degree n is

$P'_n(1)$ का मान क्या होगा, यदि $P'_n(x)$ लीजेन्ड्रे बहुपद का प्रथम अवकल है

- (1) $\frac{1}{2}n(n+1)$ (2) $\frac{1}{2}n(n-1)$ (3) $\frac{1}{2}n^2(n+1)$ (4) $\frac{1}{2}n^2(n-1)$

93. The roots of the indicial equation of differential equation $2x^2y'' + (x^2 - x)y' + y = 0$ are

- (1) 1 and $-\frac{1}{2}$ (2) 1 and $\frac{1}{2}$ (3) -1 and $\frac{1}{2}$ (4) -1 and $-\frac{1}{2}$

अवकल समीकरण $2x^2y'' + (x^2 - x)y' + y = 0$ के अनुक्रमणिका समीकरण के मूल हैं

- (1) 1 और $-\frac{1}{2}$ (2) 1 और $\frac{1}{2}$ (3) -1 और $\frac{1}{2}$ (4) -1 और $-\frac{1}{2}$

94. The value of the Bessel's function $J_{1/2}(x)$ of order $\frac{1}{2}$ is

कोटि $\frac{1}{2}$ के बेसेल फलन $J_{1/2}(x)$ का मान है

(1) $\sqrt{\frac{1}{2\pi x}} \sin x$ (2) $\sqrt{\frac{2}{\pi x}} \sin x$ (3) $\sqrt{\frac{1}{2\pi x}} \cos x$ (4) $\sqrt{\frac{2}{\pi x}} \cos x$

95. A solution of partial differential equation $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = 9 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}$ is

आंशिक अवकल समीकरण $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = 9 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}$ का हल है

(1) $\cos(x-3y)$ (2) $x^2 + y^2$ (3) $\sin(3x-y)$ (4) $e^{-3\pi x} \sin(\pi y)$

96. The partial differential equation for the surface $z = ax + by$ is

सतह $z = ax + by$ के लिए आंशिक अवकल समीकरण है

(1) $z = py + qx$ (2) $z = py - qx$ (3) $z = px + qy$ (4) $z = px - qy$

97. The solution of partial differential equation $(D^2 + 2DD' + D'^2)z = e^{2x+3y}$ is

आंशिक अवकल समीकरण $(D^2 + 2DD' + D'^2)z = e^{2x+3y}$ का हल है

(1) $z = \phi_1(y-x) + x\phi_2(y-x) + \frac{1}{25}e^{2x+3y}$

(2) $z = x\phi_1(y-x) + y\phi_2(y-x) + \frac{1}{5}e^{2x+3y}$

(3) $z = \phi_1(y-x) + x\phi_2(y-x) + \frac{1}{5}e^{2x+3y}$

(4) $z = x\phi_1(y-x) + y\phi_2(y-x) + \frac{1}{25}e^{2x+3y}$

18P/217/21 Set No. 1

98. The radius of the circle in which the sphere $x^2 + y^2 + z^2 - 8x + 4y + 8z - 45 = 0$ is cut by the plane $x - 2y + 2z = 3$ is

गोला $x^2 + y^2 + z^2 - 8x + 4y + 8z - 45 = 0$ को तल $x - 2y + 2z = 3$ से काटने पर प्राप्त वृत्त की त्रिज्या है

- (1) 3 (2) $\sqrt{3}$ (3) $4\sqrt{5}$ (4) 80

99. The equation of right circular cylinder, which has guiding curve as the circle $x^2 + y^2 + z^2 - a^2 = 0 = z - b$, $0 < b < a$ and generators are parallel to z-axis, is

उस लम्ब वृत्तीय बेलन, जिसका मार्गदर्शक वक्र वृत्त $x^2 + y^2 + z^2 - a^2 = 0 = z - b$, $0 < b < a$ है तथा जनक रेखाएँ z-अक्ष के समान्तर हैं, का समीकरण है

- (1) $x^2 + y^2 = a^2 - b^2$ (2) $x^2 + y^2 + z^2 = b^2$
 (3) $x^2 + y^2 = b^2$ (4) $x^2 + y^2 + z^2 = a^2 - b^2$

100. The locus of the point of intersection of two mutually perpendicular tangent lines to the curve $\frac{l}{r} = 1 + \cos\theta$ is

- (1) a line (2) a parabola (3) a circle (4) an ellipse

वक्र $\frac{l}{r} = 1 + \cos\theta$ दो परस्पर लम्बवत् स्पर्श रेखाओं के प्रतिच्छेद बिन्दु का बिन्दुपथ है

- (1) एक रेखा (2) एक परवलय (3) एक वृत्त (4) एक दीर्घवृत्त

101. The number of independent components of a skew-symmetric covariant tensor of order two in an n -dimensional space is at most

एक n -विमीय समष्टि में कोटि दो के एक विषम-सममित कोवैरिएन्ट (covariant) प्रदिश के स्वतंत्र अवयवों की अधिकतम संख्या है

- (1) n (2) n^2 (3) $\frac{n(n+1)}{2}$ (4) $\frac{n(n-1)}{2}$

(46)

102. The arc length of the curve $\gamma : [0, 2\pi] \rightarrow \mathbb{R}^3$, $\gamma(t) = (3 \cos t, 3 \sin t, 4t)$ is

वक्र $\gamma : [0, 2\pi] \rightarrow \mathbb{R}^3$, $\gamma(t) = (3 \cos t, 3 \sin t, 4t)$ के चाप की लम्बाई है

- (1) 3π (2) 6π (3) 10π (4) 12π

103. The torsion of the curve $\gamma : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^3$, $\gamma(t) = (a \cos t, a \sin t, ct)$ at point t , is

वक्र $\gamma : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^3$, $\gamma(t) = (a \cos t, a \sin t, ct)$ के बिन्दु t पर ऐंठन है

- (1) $\frac{ct}{a^2 + c^2}$ (2) $\frac{c}{a^2 + c^2}$ (3) $\frac{at}{a^2 + c^2}$ (4) $\frac{a}{a^2 + c^2}$

104. Which one of the following curve is not a regular curve?

निम्नलिखित वक्र में से कौन-सा एक वक्र नियमित (regular) वक्र नहीं है?

- (1) $\gamma(t) = (t, t^2)$ (2) $\gamma(t) = (e^t, t^4)$
 (3) $\gamma(t) = (t^2, t^4)$ (4) $\gamma(t) = (2t+1, e^{-t})$

105. Which one of the following surface has negative Gaussian curvature at some of its points?

- (1) a plane (2) a sphere (3) an ellipsoid (4) a torus

निम्नलिखित में से कौन-सा सतह अपने कुछ बिन्दुओं पर ऋणात्मक गाउसियन वक्रता रखता है?

- (1) एक तल (2) एक गोला (3) एक दीर्घवृत्तज (4) एक टोरस

18P/217/21 Set No. 1

106. If k_1, k_2 be principal curvatures of a surface at a point, then the normal curvature of the surface at the same point along a direction making an angle with the first principal direction is given by

यदि k_1, k_2 एक सतह के एक बिन्दु पर मुख्य वक्रताएँ हो, तो सतह के उसी बिन्दु पर पहली मुख्य दिशा से $\frac{\pi}{6}$ कोण बनाने वाली दिशा में लम्बवत् वक्रता है

(1) $k_1 \frac{\sqrt{3}}{2}$ (2) $k_2 \frac{\sqrt{3}}{2}$ (3) $\frac{3k_1 + k_2}{4}$ (4) $\frac{k_1 + 3k_2}{4}$

107. Which one of the following curves is parametrized by its arc length?

निम्नलिखित में से कौन-सा वक्र अपने चाप की लम्बाई से परामीतिकृत है?

(1) $\gamma(t) = (a \cos t, a \sin t)$ (2) $\gamma(t) = (t, t)$
 (3) $\gamma(t) = \left(a \cos \frac{t}{a}, a \sin \frac{t}{a} \right)$ (4) $\gamma(t) = \left(\cos \frac{t}{a}, \sin \frac{t}{a} \right)$

108. The sum of interior angles of a geodesic triangle on the surface of a sphere of radius R is

(1) less than π (2) π
 (3) greater than π (4) not constant

एक R त्रिज्या वाले गोले पर स्थित एक ज्योडिसिक (geodesic) त्रिभुज के तीनों अन्तःकोणों का योग है

(1) π से छोटा (2) π (3) π से बड़ा (4) स्थिर नहीं है

109. If Γ_{ij}^h denotes the Christoffel symbols of second kind, then the value of Γ_{ij}^i is

यदि Γ_{ij}^h क्रिस्टोफल का द्वितीय प्रकार का चिह्न हो, तो Γ_{ij}^i का मान है

- (1) $\frac{\partial g}{\partial x^j}$ (2) $\frac{1}{2} \frac{\partial g}{\partial x^j}$
 (3) $\frac{1}{2} \frac{\partial}{\partial x^j} (\log g)$ (4) $\frac{\partial}{\partial x^j} (\log g)$

110. Consider the equation $Ax = b$, where $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 & -1 & -1 \\ 4 & 1 & 1 & -2 \end{bmatrix}$ and $b = \begin{bmatrix} -1 \\ 9 \end{bmatrix}$, which one of the following is a basic solution?

$Ax = b$ समीकरण पर विचार कीजिए, जहाँ $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 & -1 & -1 \\ 4 & 1 & 1 & -2 \end{bmatrix}$ तथा $b = \begin{bmatrix} -1 \\ 9 \end{bmatrix}$, निम्नलिखित में से कौन एक मौलिक हल है?

- (1) $\begin{bmatrix} 0 & -\frac{11}{5} & 0 & -\frac{28}{5} \end{bmatrix}$ (2) $[2 \ 7 \ 0 \ 0]$
 (3) $\begin{bmatrix} \frac{11}{5} & \frac{4}{5} & 0 & 0 \end{bmatrix}$ (4) $\begin{bmatrix} \frac{4}{3} & \frac{11}{3} & 0 & 0 \end{bmatrix}$

111. The set of all feasible solutions of a linear programming problem is always a

- (1) convex set (2) open set
 (3) closed set (4) unbounded set

किसी रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या के सभी सम्भाव्य समाधानों का समुच्चय हमेशा होता है

- (1) उत्तल समुच्चय (2) विवृत समुच्चय (3) संवृत समुच्चय (4) अपरिवद्ध समुच्चय

18P/217/21 Set No. 1

112. Which one of the following sets is not a convex set?

निम्नलिखित समुच्चयों में से कौन उत्तल समुच्चय नहीं है?

(1) $X = \{(x_1, x_2) : 4x_1^2 + x_2^2 \leq 36\}$

(2) $X = \{(x_1, x_2) : x_1 \leq 4, x_2 \geq 2\}$

(3) $X = \{(x_1, x_2) : x_1, x_2 \leq 1, x_1, x_2 \geq 0\}$

(4) $X = \{(x_1, x_2) : x_1^2 + x_2 - 3 \geq 0, x_1 \geq 0, x_2 > 0\}$

113. Consider the LPP :

LPP पर विचार कीजिए :

Maximize $(3x_1 + x_2 + 3x_3)$

subject to

$$2x_1 + x_2 + x_3 \leq 2$$

$$x_1 + 2x_2 + 3x_3 \leq 5$$

$$2x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 6$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

In solving this problem by revised simplex method, the basic feasible solution is

संशोधित सिम्प्लेक्स विधि के द्वारा इस समस्या का समाधान करने पर इसका मौलिक हल है

(1) $[0 \ 0 \ 0 \ 2 \ 5 \ 6]$

(2) $[2 \ 5 \ 6 \ 0 \ 0 \ 0]$

(3) $[2 \ 0 \ 5 \ 0 \ 6 \ 0]$

(4) $[0 \ 2 \ 5 \ 6 \ 0 \ 0]$

114. The dual of the following LPP's :

निम्न LPP का द्वैत (dual) है :

$$\text{Maximize } 2x + 3y + 4z$$

subject to

$$x - 5y + 3z = 7$$

$$2x - 5y \leq 3$$

$$3y - z \geq 5$$

$x, y \geq 0$, z is unrestricted

(1) Minimize $7\lambda + 3\mu - 5v$

subject to

$$\lambda + 2\mu \geq 2$$

$$-5\lambda - 5\mu - 3v \geq 3$$

$$3\lambda + v = 4$$

$\mu, v \geq 0$, λ is unrestricted

(2) Minimize $(-7\lambda + 3\mu - 5v)$

subject to

$$\lambda + 2\mu \geq 2$$

$$-5\lambda - 5\mu - 3v \geq 3$$

$$3\lambda + v = 4$$

$\lambda, \mu \geq 0$, v is unrestricted

(3) Minimize $(-7\lambda - 3\mu - 5v)$

subject to

$$\lambda + 2\mu \geq 2$$

$$-5\lambda - 5\mu - 3v \geq 3$$

$$3\lambda - v = 4$$

$\mu, v \geq 0$, λ is unrestricted

(4) Minimize $(7\lambda + 3\mu + 5v)$

subject to

$$\lambda + 2\mu \geq 2$$

$$-5\lambda + 5\mu + 3v \geq 3$$

$$3\lambda - v = 4$$

$\lambda, \mu, v \geq 0$

115. For a balanced transportation problem, which one of the following is false

(1) There are at least $m + n - 1$ basic variables.

(2) There are at most $m + n - 1$ basic variables

(3) There are at least $m + n + 1$ basic variables.

(4) There are at most $m + n + 1$ basic variables.

18P/217/21 Set No. 1

सन्तुलित परिवहन समस्या के लिए निम्नलिखित में से कौन-सा एक गलत है?

- (1) कम-से-कम $m + n - 1$ मौलिक चर हैं
- (2) अधिक-से-अधिक $m + n - 1$ मौलिक चर हैं
- (3) कम-से-कम $m + n + 1$ मौलिक चर हैं
- (4) अधिक-से-अधिक $m + n + 1$ मौलिक चर हैं

116. The initial basic feasible solution of the following balanced transportation problem using lowest cost entry method is :

निम्नलिखित सन्तुलित परिवहन समस्या का निम्नतम् लागत प्रवेश विधि का प्रयोग करते हुए प्रारम्भिक मौलिक सम्भाव्य समाधान है :

		Destination (गन्तव्य)				Capacity (क्षमता)
		D_1	D_2	D_3	D_4	
Origin (आरम्भ)	O_1	6	4	1	5	14
	O_2	8	9	2	7	16
	O_3	4	3	6	2	5
		6	10	15	4	Demand (माँग)

- (1) $x_{13} = 14, x_{21} = 6, x_{22} = 9, x_{23} = 1, x_{32} = 1, x_{34} = 4$
- (2) $x_{13} = 15, x_{21} = 6, x_{22} = 10, x_{23} = 15, x_{32} = 5, x_{34} = 4$
- (3) $x_{13} = 14, x_{21} = 6, x_{22} = 10, x_{23} = 1, x_{32} = 5, x_{34} = 1$
- (4) $x_{13} = 14, x_{21} = 6, x_{22} = 9, x_{23} = 5, x_{32} = 5, x_{34} = 1$

(46)

42

117. Consider the following minimal assignment problem :

निम्नलिखित अल्पतम कार्यभार समस्या पर विचार कीजिए :

		Men (पुरुष)			
		1	2	3	4
Jobs (कार्य)	I	12	30	21	15
	II	18	33	9	31
	III	44	25	24	21
	IV	23	30	28	14

Which one of the following is true solution?

निम्नलिखित में से कौन सही समाधान है?

(1) $I \rightarrow 1$ $II \rightarrow 3$ $III \rightarrow 2$ $IV \rightarrow 4$ (2) $I \rightarrow 2$ $II \rightarrow 1$ $III \rightarrow 4$ $IV \rightarrow 3$

(3) $I \rightarrow 1$ $II \rightarrow 4$ $III \rightarrow 2$ $IV \rightarrow 3$ (4) $I \rightarrow 4$ $II \rightarrow 3$ $III \rightarrow 2$ $IV \rightarrow 1$

118. The Fourier series of function $f(x) = |\sin x|$ on $[-\pi, \pi]$ will not contain

(1) constant term

(2) sine terms

(3) cosine terms

(4) Both sine and cosine terms

अन्तराल $[-\pi, \pi]$ पर फलन $f(x) = |\sin x|$ की फोरियर श्रेणी नहीं रखेगा

(1) अचर पद

(2) ज्या पद

(3) कोज्या पद

(4) दोनों ज्या और कोज्या पद

18P/217/21 Set No. 1

119. The Laplace transform of function $f(t) = \frac{\sin t}{t}$ is

फलन $f(t) = \frac{\sin t}{t}$ का लाप्लास ट्रांसफार्म है

- (1) $\tan^{-1} s$ (2) $\sin^{-1} s$ (3) $\frac{1}{s^2 + 1}$ (4) $\tan^{-1} \frac{1}{s}$

120. The inverse Laplace transform of the function $F(s) = \frac{s+1}{(s^2 + 2s + 2)^2}$ is

फलन $F(s) = \frac{s+1}{(s^2 + 2s + 2)^2}$ का व्युत्क्रम लाप्लास ट्रांसफार्म है

- (1) $\frac{1}{2} e^{-t} \cdot t \cdot \sin t$ (2) $\frac{1}{2} e^{-t} \cdot \sin t$
 (3) $\frac{1}{2} e^{-t} \cdot t \cdot \cos t$ (4) $\frac{1}{2} e^{-t} \cdot t^2 \cdot \sin t$

अभ्यर्थियों के लिए निर्देश

(इस पुस्तिका के प्रथम आवरण-पृष्ठ पर तथा ओ०एम०आर० उत्तर-पत्र के दोनों पृष्ठों पर केवल नीली/काली बाल-प्वाइंट पेन से ही लिखें)

1. प्रश्न-पुस्तिका मिलने के 30 मिनट के अन्दर ही देख लें कि प्रश्नपत्र में सभी पृष्ठ मौजूद हैं और कोई पृष्ठ या प्रश्न छूटा नहीं है। पुस्तिका दोषयुक्त पाये जाने पर इसकी सूचना तत्काल कक्ष-निरीक्षक को देकर सम्पूर्ण प्रश्नपत्र की दूसरी पुस्तिका प्राप्त कर लें।
2. परीक्षा भवन में प्रवेश-पत्र के अतिरिक्त, लिखा या सादा कोई भी खुला कागज साथ में न लायें।
3. ओ०एम०आर० उत्तर-पत्र अलग से दिया गया है। इसे न तो मोड़ें और न ही विकृत करें। दूसरा ओ०एम०आर० उत्तर-पत्र नहीं दिया जायेगा। केवल ओ०एम०आर० उत्तर-पत्र का ही मूल्यांकन किया जायेगा।
4. सभी प्रविष्टियाँ प्रथम आवरण-पृष्ठ पर नीली/काली बाल पेन से निर्धारित स्थान पर लिखें।
5. ओ०एम०आर० उत्तर-पत्र के प्रथम पृष्ठ पर पेन से अपना अनुक्रमांक निर्धारित स्थान पर लिखें तथा नीचे दिये वृत्तों को गाढ़ा कर दें। जहाँ-जहाँ आवश्यक हो वहाँ प्रश्न-पुस्तिका का क्रमांक एवं केन्द्र कोड नम्बर तथा सेट का नम्बर उचित स्थानों पर लिखें।
6. ओ०एम०आर० उत्तर-पत्र पर अनुक्रमांक संख्या, प्रश्न-पुस्तिका संख्या व सेट संख्या (यदि कोई हो) तथा प्रश्न-पुस्तिका पर अनुक्रमांक सं० और ओ०एम०आर० उत्तर-पत्र सं० की प्रविष्टियों में उपरिलेखन की अनुमति नहीं है।
7. उपर्युक्त प्रविष्टियों में कोई भी परिवर्तन कक्ष निरीक्षक द्वारा प्रमाणित होना चाहिये अन्यथा यह एक अनुचित साधन का प्रयोग माना जायेगा।
8. प्रश्न-पुस्तिका में प्रत्येक प्रश्न के चार वैकल्पिक उत्तर दिये गये हैं। प्रत्येक प्रश्न के वैकल्पिक उत्तर के लिये आपको ओ०एम०आर० उत्तर-पत्र की सम्बन्धित पंक्ति के सामने दिये गये वृत्त को ओ०एम०आर० उत्तर-पत्र के प्रथम पृष्ठ पर दिये गये निर्देशों के अनुसार पेन से गाढ़ा करना है।
9. प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के लिये केवल एक ही वृत्त को गाढ़ा करें। एक से अधिक वृत्तों को गाढ़ा करने पर अथवा एक वृत्त को अपूर्ण भरने पर वह उत्तर गलत माना जायेगा।
10. ध्यान दें कि एक बार स्याही द्वारा अंकित उत्तर बदला नहीं जा सकता है। यदि आप किसी प्रश्न का उत्तर नहीं देना चाहते हैं, तो सम्बन्धित पंक्ति के सामने दिये गये सभी वृत्तों को खाली छोड़ दें। ऐसे प्रश्नों पर शून्य अंक दिये जायेंगे।
11. रफ़ कार्य के लिये प्रश्न-पुस्तिका के मुखपृष्ठ के अन्दर वाले पृष्ठ तथा अंतिम पृष्ठ का प्रयोग करें।
12. परीक्षा की समाप्ति के बाद अभ्यर्थी अपना ओ०एम०आर० उत्तर-पत्र परीक्षा कक्ष/हाल में कक्ष निरीक्षक को सौंप दें। अभ्यर्थी अपने साथ प्रश्न-पुस्तिका तथा ओ०एम०आर० उत्तर-पत्र की प्रति ले जा सकते हैं।
13. परीक्षा समाप्त होने से पहले परीक्षा भवन से बाहर जाने की अनुमति नहीं होगी।
14. यदि कोई अभ्यर्थी परीक्षा में अनुचित साधनों का प्रयोग करता है, तो वह विश्वविद्यालय द्वारा निर्धारित दंड का/की, भोगे होगा/होगी।

17P/217/17

16313

Set No. - I

Question Booklet No.

(To be filled up by the candidate by **blue/black ball-point pen**)

Roll No.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Roll No.

(Write the digits in words) 2017 50

Serial No. of OMR Answer Sheet 50

Day and Date (Signature of Invigilator)

INSTRUCTIONS TO CANDIDATES

(Use only **blue/black ball-point pen** in the space above and on both sides of the OMR Answer Sheet)

1. Within 30 minutes of the issue of the Question Booklet, check the Question Booklet to ensure that it contains all the pages in correct sequence and that no page/question is missing. In case of faulty Question Booklet bring it to the notice of the Superintendent/Invigilators immediately to obtain a fresh Question Booklet.
2. Do not bring any loose paper, written or blank, inside the Examination Hall except the Admit Card without its envelope.
3. A separate Answer Sheet is given. It should not be folded or mutilated. A second Answer Sheet shall not be provided. Only the Answer Sheet will be evaluated.
4. Write your Roll Number and Serial Number of the Answer Sheet by pen in the space provided above.
5. On the front page of the Answer Sheet, write by pen your Roll Number in the space provided at the top, and by darkening the circles at the bottom. Also, wherever applicable, write the Question Booklet Number and the Set Number in appropriate places.
6. No overwriting is allowed in the entries of Roll No., Question Booklet No. and Set No. (if any) on OMR sheet and also Roll No. and OMR sheet No. on the Question Booklet.
7. Any changes in the aforesaid entries is to be verified by the invigilator, otherwise it will be taken as unfair means.
8. Each question in this Booklet is followed by four alternative answers. For each question, you are to record the correct option on the Answer Sheet by darkening the appropriate circle in the corresponding row of the Answer Sheet, by ball-point pen as mentioned in the guidelines given on the first page of the Answer Sheet.
9. For each question, darken only one circle on the Answer Sheet. If you darken more than one circle or darken a circle partially, the answer will be treated as incorrect.
10. Note that the answer once filled in ink cannot be changed. If you do not wish to attempt a question, leave all the circles in the corresponding row blank (such question will be awarded zero marks).
11. For rough work, use the inner back page of the title cover and the blank page at the end of this Booklet.
12. Deposit only the OMR Answer Sheet at the end of the Test.
13. You are not permitted to leave the Examination Hall until the end of the Test.
14. If a candidate attempts to use any form of unfair means, he/she shall be liable to such punishment as the University may determine and impose on him/her.

[उपर्युक्त निर्देश हिन्दी में अन्तिम आवरण-पृष्ठ पर दिये गये हैं।]

Total No. of Printed Pages : 32

43.

SEAL

M.Sc. Mathematics Colono. (495)

2017

17P/217/17(Set-I)

No. of Questions / प्रश्नों की संख्या : 120

Time : 2 Hours]

[Full Marks : 360

समय : 2 घण्टे]

[पूर्णांक : 360

Notes: (1) Attempt as many questions as you can. Each question carries 3 (Three) marks. *One mark will be deducted for each incorrect answer. Zero mark will be awarded for each unattempted question.*

अधिकाधिक प्रश्नों को हल करने का प्रयत्न करें। प्रत्येक प्रश्न 3 (तीन) अंकों का है। प्रत्येक गलत उत्तर के लिए एक अंक काटा जायेगा। प्रत्येक अनुत्तरित प्रश्न का प्राप्तांक शून्य होगा।

(2) If more than one alternative answers seem to be approximate to the correct answer, choose the closest one.

यदि एकाधिक वैकल्पिक उत्तर सही उत्तर के निकट प्रतीत हों, तो निकटतम सही उत्तर दें।

1. Two masses 5 m and 3 m are attached at the middle point and at one end, respectively, of weightless rod of length 10 meter. The system is suspended from other end of the rod. If it behaves as a simple equivalent pendulum, then its length is :

10 मीटर भार रहित एक छड़ के मध्य बिन्दु एवं एक छोर पर दो द्रव्यमान क्रमशः 5 m एवं 3 m बांध दिये जाते हैं। समूह को दूसरे छोर से लटका दिया जाता है। यदि यह साधारण समतुल्य दोलन की भांति व्यवहार करता है, तब इसकी लम्बाई है :

- (1) $\frac{10}{15}$ (2) $\frac{15}{11}$ (3) $\frac{445}{11}$ (4) $\frac{85}{11}$

2. A solid sphere of radius 10 cm is rolling down an inclined rough surface plane, the inclination of the plane with horizontal is α . If v is the linear velocity of the center of the sphere, M is mass of the sphere, then kinetic energy is :

एक झुके हुये खुरदरे सतह वाले तल पर 10 सेमी त्रिज्या वाला एक ठोस गोला लुढ़क रहा है। क्षैतिज से तल का झुकाव α है। यदि गोले के केन्द्र का रेखीय वेग v है, M गोले का द्रव्यमान है, तब गतिज ऊर्जा है :

- (1) $\frac{7}{10}Mv^2$ (2) $\frac{10}{7}Mv(\sin\alpha)^2$ (3) $\frac{10}{7}M(v\sin\alpha)^2$ (4) $\frac{7}{5}M(v\sin\alpha)^2$

(1)

P. T. O.

17P/217/17(Set-I)

3. If rate of change of resultant angular momentum of a rigid body is equal to resultant moment of external forces, then it describes :

- (1) linear motion of the body under finite forces
- (2) rotation of the rigid body under finite forces
- (3) linear motion of the body under impulsive forces
- (4) rotation of the rigid body under impulsive forces

यदि एक दृढ़ पिण्ड हेतु परिणामी कोणीय आवेग के परिवर्तन की दर बाह्य बलों के परिणामी घूर्णन के बराबर है, तब यह प्रतिपादित करता है :

- (1) पिण्ड का सीमित बलों के अन्तर्गत रेखीय गति को
- (2) सीमित बलों के अन्तर्गत दृढ़ पिण्ड के घूर्णन को
- (3) आवेगी बलों के अन्तर्गत पिण्ड के रेखीय गति को
- (4) आवेगी बलों के अन्तर्गत दृढ़ पिण्ड के घूर्णन को

4. A rigid body is moving under a conservative force, then :

- (1) work done is independent of path but total energy is not conserved
- (2) work done depends upon path and total energy is not conserved
- (3) work done is independent of path and total energy is conserved
- (4) neither work done is independent of path nor total energy is conserved

एक दृढ़ पिण्ड एक संरक्षणीय बल के अन्तर्गत गतिशील है, तब :

- (1) किया गया कार्य पथ के स्वतंत्र है लेकिन पूर्ण ऊर्जा संरक्षित नहीं है
- (2) किया गया कार्य पथ पर निर्भर है एवं पूर्ण ऊर्जा संरक्षित नहीं है
- (3) किया गया कार्य पथ के स्वतंत्र है एवं पूर्ण ऊर्जा संरक्षित है
- (4) न ही किया गया कार्य पथ के स्वतंत्र है और न ही पूर्ण ऊर्जा संरक्षित है

5. If T is kinetic energy of a rigid body rotating about its center of gravity with uniform angular velocity, then $\frac{dT}{d\omega}$ represents :

- (1) linear momentum about the center
- (2) angular momentum about the center
- (3) potential energy of the body
- (4) work done by the body

यदि अपने गुरुत्व केन्द्र के सापेक्ष घूर्णन कर रहे एक दृढ़ पिण्ड की गतिज ऊर्जा T है, तब $\frac{dT}{d\omega}$ प्रतिरूपित करता है :

- (1) उस केन्द्र के सापेक्ष रेखीय आवेग
- (2) उस केन्द्र के सापेक्ष कोणीय आवेग
- (3) पिण्ड की स्थैतिक ऊर्जा
- (4) पिण्ड द्वारा किया गया कार्य

(2)

6. Radius of gyration of the system of 3 masses : 1 gm at (2, 1); 2 gm at (1, 2) and 3 gm at (4, 5) in OXY plane about x-axis is :

OXY तल में तीन द्रव्यमानों : (2, 1) पर 1 ग्राम; (1, 2) पर 2 ग्राम एवं (4, 5) पर 3 ग्राम के समूह की परिभ्रमण त्रिज्या x-अक्ष के सापेक्ष है :

- (1) 3 (2) 14 (3) $\sqrt{14}$ (4) $\sqrt{3}$

7. The three principal axes at the center of ring are two perpendicular diameters and :

- (1) axis of the ring through its center
 (2) axis of the ring through one end of a diameter
 (3) tangent at the end of a diameter
 (4) any third diameter of the ring

रिंग के केन्द्र पर तीन मुख्य अक्ष में दो लम्बवत व्यास हैं एवं :

- (1) रिंग के केन्द्र से उसकी अक्ष है
 (2) रिंग की अक्ष जो एक व्यास के एक छोर से गुजरती है
 (3) व्यास के छोर पर स्पर्श रेखा
 (4) रिंग का कोई भी तीसरा व्यास

8. Product of inertia of an equilateral triangular plate of side 2 meter and weight 6 gm about the two axes drawn along the base and height at one end of the base, is :

एक 6 ग्राम भार एवं 2 मीटर भुजा वाले समबाहु त्रिभुजीय प्लेट का जड़त्व गुणन उन दो अक्षों के सापेक्ष जो आधार की दिशा में एवं आधार के छोर पर ऊँचाई की दिशा में हैं, है :

- (1) 12 (2) $12\sqrt{3}$ (3) $\sqrt{3}$ (4) $2\sqrt{3}$

9. For what values of a and b , the system of two forces (1, 2, -1) acting at (2, 3, 4) and (-1, a , 1) acting at (4, 5, b) has zero resultant force and zero resultant moment about x-axis :

a एवं b के किन मानों हेतु दो बलों (1, 2, -1) पर कार्यरत (2, 3, 4) पर कार्यरत (-1, a , 1) के समूह का परिणामी बल शून्य है एवं x-अक्ष के सापेक्ष परिणामी घूर्ण शून्य है :

- (1) $a = -2, b = 3$ (2) $a = -2, b = 0$
 (3) $a = 0, b = 0$ (4) $a = 0, b = 2$

10. A system of three dimensional forces in OXYZ frame is reduced into a single resultant force of magnitude 10 and a resultant couple of magnitude 6 at O, the angle between their directions be let 60° . If both are further reduced along the Poinsot's central axis, then pitch of the central axis is :

(3)

P.T.O.

17P/217/17(Set-I)

त्रि-आयामी बलों का समूह, OXYZ फ्रेम में, 10 कांतिमान वाले परिणामी बल एवं 6 कांतिमान वाले परिणामी युग्म में O पर परिवर्तित होता है। उनके दिशाओं के बीच का कोण 60° है। यदि दोनों पुनः प्वांजट केन्द्रीय अक्ष की दिशा में परिवर्तित होते हैं, तब केन्द्रीय कक्ष की पिच है :

- (1) $\frac{3\sqrt{3}}{10}$ (2) $\frac{3}{10}$ (3) $\frac{10}{6}$ (4) $\frac{10}{3}$

11. Two equal forces of magnitude $\sqrt{2}$, act along the diagonals of adjacent faces which do not meet, of a cube of side $2a$, and whose center is fixed. The resultant force is :

$\sqrt{2}$ कांतिमान वाले दो समान बल स्थिर केन्द्र वाले, $2a$ भुजा वाले एक घन के पास वाले फलक के विकर्णों जो आपस में नहीं मिलते हैं, की दिशा में कार्यरत हैं। परिणामी बल है :

- (1) $\frac{a}{2\sqrt{2}}$ (2) $2\sqrt{2}a$ (3) $\sqrt{2}$ (4) $(\sqrt{2})a$

12. A solid frustum of a paraboloid of revolution of height H and latus rectum $4a$ rests with its vertex on the vertex of a paraboloid of revolution of latus rectum $4b$. The equilibrium is stable, if :

एक परिक्रमणीय परवलीय छिन्नक (टोस) जिसकी ऊँचाई H एवं नाभिलम्ब $4a$ हैं, $4b$ नाभिलम्ब वाले परिक्रमणीय परवलीय के शीर्ष पर, अपने शीर्ष के साथ स्थिर है। साम्यावस्था स्थिर है, यदि :

- (1) $H > \frac{a+b}{a-b}$ (2) $H < \frac{a+b}{a+b}$ (3) $H < \frac{ab}{a+b}$ (4) $H < \frac{3ab}{a+b}$

13. An athlete runs 400 meter circular track in 50 sec. with uniform angular velocity. His/her linear velocity is :

एक धावक 400 मीटर वाले गोलीय ट्रैक को स्थिर कोणीय वेग से दौड़ता हुआ 50 से० में पूरा करता है। उसकी रेखीय गति है :

- (1) $\frac{\pi}{4}$ मी०/से० (2) $\frac{\pi}{8}$ मी०/से० (3) 10 मी०/से० (4) 8 मी०/से०

14. A passenger is walking in the compartment in the direction of the running train. The train is running with uniform velocity. Due to moving frame the passenger will experience :

- (1) no extra force (2) a backward force
(3) a forward force (4) a coriolis force

एक यात्री चलती ट्रेन की दिशा में अपने डिब्बे में चल रहा है। ट्रेन स्थिर गति से चल रही है। गतिशील फ्रेम के कारण यात्री अनुभव करेगा :

- (1) कोई भी अतिरिक्त बल नहीं (2) एक पीछे की ओर लगता बल
(3) एक आगे की ओर लगता बल (4) एक कोरियोलिस बल

15. An object is describing a path $r = f(\theta)$. At a point $P(r, \theta)$, where r and θ are coordinates in polar coordinate system, angular momentum per unit mass of the object about the pole is :

where dot on the variable denotes its derivative with respect to time.

एक वस्तु $r = f(\theta)$ पथ प्रतिपादित करती है। एक बिन्दु $P(r, \theta)$ पर, जहाँ r एवं θ ध्रुवीय निर्देशांक हैं, प्रति मात्रा इकाई कोणीय आवेग, मूलबिन्दु के सापेक्ष, है :

जहाँ चर राशि पर डाट उसके समय के साथ अवकलन को दर्शाता है।

- (1) $r\dot{\theta}$ (2) $r^2\dot{\theta}$ (3) $r\dot{\theta}^2$ (4) $r\ddot{\theta}$

16. An object describes a circle with respect to its center such that the tangent rotates uniformly. Then linear velocity of the object is :

- (1) proportional to inverse of the radius
 (2) proportional to inverse of square of the radius
 (3) proportional to the radius
 (4) proportional to square of the radius

एक वस्तु एक वृत्त उसके केन्द्र के सापेक्ष प्रतिपादित करती है, इस प्रकार कि स्पर्शरेखा समान रूप से घूमती है। तब रेखीय गति है :

- (1) त्रिज्या के व्युत्क्रम के समानुपाती
 (2) त्रिज्या के वर्ग के व्युत्क्रम के समानुपाती
 (3) त्रिज्या के समानुपाती
 (4) त्रिज्या के वर्ग के समानुपाती

17. A circle $r = 2a \cos \theta$ is described with uniform linear velocity v , then radial velocity at a point is :

एक समान रेखीय गति v से एक वृत्त $r = 2a \cos \theta$ प्रतिपादित हो रहा है, तब एक बिन्दु पर त्रिज्वीय गति है :

- (1) $v \sin \theta$ (2) $-v \sin \theta$ (3) $v \cos \theta$ (4) $-\frac{v}{2a} \cos \theta$

18. A student starts from rest from Lanka for railway station but after reaching Lahurabir he returns back to Lanka. His motion between Lanka and Lahurabir is of simple harmonic type of amplitude :

where the distances of Lahurabir and Lanka from the railway station are 5 km and 10 km, respectively.

एक छात्र रेलवे स्टेशन के लिये स्थिर अवस्था से लंका से चलना प्रारम्भ करता है लेकिन लहुराबीर पहुँचने पर वापस लंका आ जाता है। लंका एवं लहुराबीर के बीच उसकी गति सरल आवर्त गति है जिसका काँतिमान है :

जहाँ रेलवे स्टेशन से लहुराबीर एवं लंका की दूरी क्रमशः 5 किमी एवं 10 किमी है।

- (1) 2.5 km (2) 5 km (3) 10 km (4) 2 km

17P/217/17(Set-I)

19. A cycloid $s = 4 \sin \psi$ is placed in a vertical plane with its vertex on a horizontal surface. A particle starts from rest from cusp along the inner smooth surface. When it reaches the position $\psi = \frac{\pi}{4}$, its linear velocity is (assuming $g = 10$ meter/sec²):

- (1) 10 meter/sec (2) $\sqrt{10}$ meter/sec
(3) 20 meter/sec (4) $\sqrt{20}$ meter/sec

एक चक्रज $s = 4 \sin \psi$ अपने शीर्ष के क्षैतिज तल पर होने के साथ उर्ध्व तल में स्थित है। उसके चिकने अन्दरूनी तल के साथ एक कण लम्बाय से स्थिर अवस्था से चलना प्रारम्भ करता है।

जब $\psi = \frac{\pi}{4}$ बिन्दु पर पहुँचता है, तब उसकी रेखीय गति है ($g = 10$ मी०/से०² को मानते हुए) :

- (1) 10 मी०/से० (2) $\sqrt{10}$ मी०/से०
(3) 20 मी०/से० (4) $\sqrt{20}$ मी०/से०

20. Which of the following represents a stable motion ?

निम्न में कौन स्थिर गति को प्रतिरूपित करता है ?

- (1) $\ddot{x} = \mu x^2$ (2) $\ddot{x} = \mu x$ (3) $\ddot{x} = -\mu x$ (4) $\ddot{x} = -\mu x + \lambda x^2$

21. A smooth paraboloid of revolution by generating a parabola of $4a$ latus rectum is placed with its axis vertical and vertex on a horizontal surface. A circular band in stretched position rests in equilibrium placed round the circumference of the paraboloid, in the form of a circle of radius b . The tension in the band is (where W is weight of the band):

एक परिक्रमणीय परवलीय जो चिकना है एवं $4a$ नाभिलम्ब वाले परवलय से बनता है अपने अक्ष के उर्ध्व अवस्था में स्थित है, जिसका शीर्ष एक क्षैतिज तल पर स्थित है। परवलीय की परिधि में एक खिंची हुई अवस्था में वृत्ताकार बैंड साम्यावस्था में रखा हुआ है, इस अवस्था में उसकी त्रिज्या b है। बैंड में तनाव है (जहाँ W बैंड का भार है) :

- (1) $\frac{bW}{4\pi a}$ (2) $\frac{4\pi a}{bW}$ (3) $\frac{2\pi b}{W}$ (4) $\frac{2\pi a}{bW}$

22. Forces of magnitude 1, 2, 3 act along the sides CA, AB and CB respectively of an equilateral triangle ABC of unit length. The moment of forces about the vertex A is:

एक इकाई भुजा वाले समबाहु त्रिभुज ABC की भुजाओं CA, AB एवं CB की दिशा में 1, 2, 3 काँतिमान वाले बल क्रमशः कार्यरत हैं। शीर्ष A के सापेक्ष बलों का घूर्ण है :

- (1) $2\sqrt{3}$ (2) $\sqrt{3}/2$ (3) $-\sqrt{3}$ (4) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$

(6)

23. A system of two coplanar forces (2, 3) at position (4, 5) and (-1, -2) at (3, 2) in OXY plane is reduced into a single resultant force only, the equation of its direction is :

OXY तल में दो समतलीय बलों बिन्दु (4, 5) पर (2, 3) एवं बिन्दु (3, 2) पर कार्यरत (-1, -2) का समूह एक मात्र परिणामी बल में परिवर्तित कर दिया जाता है। इसकी दिशा का समीकरण है :

- (1) $3x - 2y = 2$ (2) $x - y = -\sqrt{2}$
 (3) $x + y = -2$ (4) $x - y = -2$

24. An inextensible string hangs in the form of a catenary $y = \sqrt{3} \cos h(x\sqrt{3})$, its two ends are tied in the same horizontal level. If the Cartesian coordinates of a point P on it are (3, 2), then intrinsic coordinates of the same point are :

एक खिंचाव रहित डोरी एक केटेनरी $y = \sqrt{3} \cos h(x\sqrt{3})$ की तरह एक क्षैतिज तल में अपने दोनों स्थिर छोरों से लटक रही है। यदि एक बिन्दु P के कार्टीजियन निर्देशांक (3, 2) हैं, तब उसी बिन्दु के आन्त्यांतरिक निर्देशांक हैं :

- (1) (1, 60°) (2) (1, 30°) (3) (3, 30°) (4) (2, 30°)

25. Which of the following statements is true in a metric space ?

- (1) arbitrary union of closed sets is a closed set.
 (2) finite union of closed sets is an open set.
 (3) arbitrary intersection of closed sets is a closed set.
 (4) arbitrary intersection of closed sets is an open set.

एक दूरिक समष्टि में, निम्नलिखित कथनों में कौन सत्य है ?

- (1) बंद समुच्चयों का स्वेच्छित सम्मिलन एक बंद समुच्चय है।
 (2) बंद समुच्चयों का परिमित सम्मिलन एक खुला समुच्चय है।
 (3) बंद समुच्चयों का स्वेच्छित प्रतिच्छेद एक बंद समुच्चय है।
 (4) बंद समुच्चयों का स्वेच्छित प्रतिच्छेद एक खुला समुच्चय है।

26. If $\{a_n\}_{n=1}^{\infty}$ and $\{b_n\}_{n=1}^{\infty}$ be sequences of real numbers such that $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = l$ and $\lim_{n \rightarrow \infty} b_n = m$ (where $l, m \in \mathbb{R}$), then $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} (a_1 b_n + a_2 b_{n-1} + \dots + a_n b_1)$ is :

यदि $\{a_n\}_{n=1}^{\infty}$ और $\{b_n\}_{n=1}^{\infty}$ वास्तविक संख्याओं के ऐसे अनुक्रम हैं कि $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = l$ तथा

$\lim_{n \rightarrow \infty} b_n = m$ (जहाँ $l, m \in \mathbb{R}$), तब $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} (a_1 b_n + a_2 b_{n-1} + \dots + a_n b_1)$ है :

- (1) $l^2 m$ (2) lm (3) lm (4) $lm - (l + m)$

(7)

P.T.O.

17P/217/17(Set-I)

27. If $\lim_{n \rightarrow \infty} |x_n| = |l|$ (where $l \in \mathbb{R}$), then the sequence $\{x_n\}_{n=1}^{\infty}$:

- (1) converges to l
- (2) converges either to l or to $-l$
- (3) may not be convergent
- (4) is convergent, but not to l

यदि, $\lim_{n \rightarrow \infty} |x_n| = |l|$ (जहाँ $l \in \mathbb{R}$), तब श्रेणी $\{x_n\}_{n=1}^{\infty}$:

- (1) l पर अभिसरित है
- (2) या तो l पर, अथवा $-l$ पर अभिसरित है
- (3) संगत है कि अभिसारी न हो
- (4) अभिसारी है, किन्तु l पर नहीं

28. If, for $x, y \in \mathbb{R}$, $x \sim y \Leftrightarrow 3 + 4x = 2y$, then :

यदि $x, y \in \mathbb{R}$ के लिये, $x \sim y \Leftrightarrow 3 + 4x = 2y$ हो, तब :

- (1) $1 - \frac{7}{2}$
- (2) $2 - \frac{1}{7}$
- (3) $-1 - \frac{7}{2}$
- (4) $-2 - \frac{1}{7}$

29. Which of the following statements is **true** for the series $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n(\log n)^p}, p > 0$?

- (1) convergent for all $p > 0$
- (2) divergent for all $p > 0$
- (3) convergent for $p = 1$ only
- (4) convergent for all $p > 1$

श्रेणी $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n(\log n)^p}, p > 0$ के लिये निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सत्य है ?

- (1) सभी $p > 0$ के लिये, अभिसारी
- (2) सभी $p > 0$ के लिये, अपसारी
- (3) केवल $p = 1$ के लिये, अभिसारी
- (4) सभी $p > 1$ के लिये, अभिसारी

30. Which of the following statements is **true** ?

- (1) If x_0 is a limit point of a sequence $\{x_n\}_{n=1}^{\infty}$ of real numbers, then there exists a subsequence $\{x_{n_k}\}_{k=1}^{\infty}$ of $\{x_n\}_{n=1}^{\infty}$ which converges to x_0 .
- (2) Every monotonic increasing sequence of real numbers is convergent.
- (3) Every monotonic decreasing sequence of positive real numbers is divergent.
- (4) Every sequence of real numbers has a convergent subsequence.

निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सत्य है ?

- (1) यदि x_0 वास्तविक संख्याओं के अनुक्रम $\{x_n\}_{n=1}^{\infty}$ का एक सीमित बिन्दु है, तब $\{x_n\}_{n=1}^{\infty}$ के एक ऐसे उपअनुक्रम $\{x_{n_k}\}_{k=1}^{\infty}$ का अस्तित्व है जो x_0 पर अभिसरित है।
- (2) प्रत्येक एकदिष्ट आरोही वास्तविक संख्याओं का अनुक्रम अभिसारी है।
- (3) प्रत्येक एकदिष्ट अवरोही धनात्मक संख्याओं का अनुक्रम अपसारी है।
- (4) प्रत्येक वास्तविक संख्याओं के अनुक्रम का एक अभिसारी उपअनुक्रम है।
31. Let A and B be two sets having m and n many elements respectively, where $m < n; m, n \in \mathbb{N}$. The number of injective functions possible from A to B is :
माना कि A और B क्रमशः m तथा n अवयवों के समुच्चय हैं, जहाँ $m < n; m, n \in \mathbb{N}$ । A से B पर संभव एकैकी फलनों की संख्या है :
- (1) m^n (2) ${}^n P_m$ (3) ${}^n C_m$ (4) n^m
32. The improper integral $\int_1^{\infty} \frac{1}{x^n} dx$ is :
अनुचित समाकल $\int_1^{\infty} \frac{1}{x^n} dx$ है :
- (1) convergent for $n > 1$ (2) divergent for $n > 1$
(3) convergent for $n \leq 1$ (4) convergent for $n = 1$
- (1) $n > 1$ के लिये, अभिसारी (2) $n > 1$ के लिये, अपसारी
(3) $n \leq 1$ के लिये, अभिसारी (4) $n = 1$ के लिये, अभिसारी
33. Which of the following series is **not** convergent?
निम्नलिखित में से कौन-सी श्रेणी अभिसारी नहीं है ?
- (1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n!}$ (2) $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{(\log n)^2}$ (3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n}{n!}$ (4) $\sum_{n=1}^{\infty} \sin\left(\frac{1}{n^2}\right)$
34. Which of the following statements is **false** for real valued functions ?
(1) Every bounded function defined on $[a, b]$ having finite number of points of discontinuity is Riemann integrable over $[a, b]$.
(2) Every function for which Riemann integral exists is continuous on $[a, b]$.
(3) Every monotonic function defined on $[a, b]$ is Riemann integrable over $[a, b]$.
(4) Every continuous function defined on $[a, b]$ is Riemann integrable over $[a, b]$.

17P/217/17(Set-I)

वास्तविक मान फलनों के लिये निम्नलिखित में से कौन-सा कथन **असत्य** है ?

- (1) $[a, b]$ पर परिभाषित प्रत्येक परिवर्द्ध फलन परिमित बिन्दुओं पर असांतत्य है, $[a, b]$ पर रीमान समाकलनीय है।
- (2) प्रत्येक फलन जिसके रीमान समाकल का अस्तित्व है, $[a, b]$ पर सतत है।
- (3) $[a, b]$ पर परिभाषित प्रत्येक एकदिष्ट फलन, $[a, b]$ पर रीमान समाकलनीय है।
- (4) $[a, b]$ पर परिभाषित प्रत्येक सतत फलन, $[a, b]$ पर रीमान समाकलनीय है।

35. A function $f: [-1, 1] \rightarrow \mathbb{R}$ is defined as $f(x) = \begin{cases} 2, & x \neq 0 \\ 0, & x = 0 \end{cases}$

then :

- (1) f is continuous at $x = 0$.
- (2) f is a monotonic increasing function.
- (3) f is not Riemann integrable over $[-1, 1]$.
- (4) f is Riemann integrable over $[-1, 1]$.

एक फलन $f: [-1, 1] \rightarrow \mathbb{R}$ को परिभाषित किया जाता है : $f(x) = \begin{cases} 2, & x \neq 0 \\ 0, & x = 0 \end{cases}$

तब :

- (1) f , $x = 0$ पर सतत है।
- (2) f एक एकदिष्ट आरोही फलन है।
- (3) f , $[-1, 1]$ पर रीमान समाकलनीय नहीं है।
- (4) f , $[-1, 1]$ पर रीमान समाकलनीय है।

36. Let $f: X \rightarrow Y$ be a continuous map, where X and Y are metric spaces. Then, for $A \subseteq X$, we have :

माना कि $f: X \rightarrow Y$ एक सतत फलन है, जहाँ X और Y दूरीक समष्टियाँ हैं। तब $A \subseteq X$ के लिये होगा :

- (1) $\overline{f(A)} \subseteq f(\overline{A})$
- (2) $f(\overline{A}) = \overline{f(A)}$
- (3) $f(\overline{A}) \subseteq \overline{f(A)}$
- (4) $\overline{f(A)} = Y$

37. Let $f: X \rightarrow Y$ be a map from a metric space X to a metric space Y , and $\{x_n\}_{n=1}^{\infty}$ be a Cauchy sequence in X . Consider the following two statements :

A : $\{f(x_n)\}_{n=1}^{\infty}$ is a Cauchy sequence in Y , provided f is continuous on X .

B : $\{f(x_n)\}_{n=1}^{\infty}$ is a Cauchy sequence in Y , provided f is uniformly continuous on X .

Then :

- (1) Only A is true
- (2) Only B is true
- (3) Both A and B are true
- (4) Both A and B are false

माना कि $f: X \rightarrow Y$ एक दूरीक समष्टि X से एक दूरीक समष्टि Y पर फलन है, और $\{x_n\}_{n=1}^{\infty}$, X में एक कोशी अनुक्रम है। निम्नलिखित दो कथनों पर विचार कीजिये :

A : $\{f(x_n)\}_{n=1}^{\infty}$, Y में एक कोशी अनुक्रम है जबकि f सतत है X पर।

B : $\{f(x_n)\}_{n=1}^{\infty}$, Y में एक कोशी अनुक्रम है जबकि f एकसमान रूप से सतत है X पर।

(1) केवल A सत्य है

(2) केवल B सत्य है

(3) A और B दोनों सत्य हैं

(4) A और B दोनों असत्य हैं

38. If $f(z) = u(x, y) + iv(x, y)$ is differentiable at z_0 , then f satisfies :

यदि $f(z) = u(x, y) + iv(x, y)$, बिन्दु z_0 पर अवकलनीय है, तब f संतुष्ट करता है :

(1) $f_x(z_0) = -if_y(z_0)$

(2) $f_x(z_0) = if_y(z_0)$

(3) $f_y(z_0) = f_x(z_0)$

(4) $f_y(z_0) = -f_x(z_0)$

39. Consider the following two statements :

I. There exists no analytic function $f(z)$ such that $\text{Re}(f(z)) = y^2 - 2x$.

II. The function $\phi(x, y) = y^2 - 2x$ does not satisfy the equation $\frac{\partial^2 \phi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \phi}{\partial y^2} = 0$.

Then :

(1) Only I is true

(2) Only II is true

(3) Both I and II are true

(4) Both I and II are false

निम्नलिखित दो कथनों पर विचार कीजिए :

I. विश्लेषी फलन $f(z)$, जिसका वास्तविक भाग $\text{Re}(f(z)) = y^2 - 2x$ है, विद्यमान नहीं है।

II. फलन $\phi(x, y) = y^2 - 2x$, समीकरण $\frac{\partial^2 \phi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \phi}{\partial y^2} = 0$ को संतुष्ट नहीं करता है।

तब :

(1) केवल I सत्य है

(2) केवल II सत्य है

(3) I और II दोनों सत्य हैं

(4) I और II दोनों असत्य हैं

40. The smallest positive integer n for which $\left(\frac{1+i}{1-i}\right)^n = 1$, is :

सबसे छोटा पूर्णांक n जिसके लिये $\left(\frac{1+i}{1-i}\right)^n = 1$ है :

(1) 4

(2) 6

(3) 8

(4) 10

(31)

P.T.O.

17P/217/17(Set-I)

41. If a power series $\sum_{n=0}^{\infty} a_n z^n$ has radius of convergence R , then the radius of

convergence of the series $\sum_{n=k}^{\infty} n(n-1)\dots(n-k+1) a_n z^{n-k}$ is :

(1) 0

(2) R

(3) 1

(4) cannot determine

यदि घात श्रेणी $\sum_{n=0}^{\infty} a_n z^n$ की अभिसारी त्रिज्या R है, तब श्रेणी $\sum_{n=k}^{\infty} n(n-1)\dots(n-k+1) a_n z^{n-k}$

की अभिसारी त्रिज्या है :

(1) 0

(2) R

(3) 1

(4) निर्धारित नहीं कर सकते

42. Consider the following function $f : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{Z}$ where \mathbb{N} and \mathbb{Z} are the set of all natural numbers and the set of all integers respectively :

$$f(n) = \begin{cases} \frac{n-1}{2}, & n \text{ is odd} \\ -\frac{n}{2}, & n \text{ is even} \end{cases} \quad (n \in \mathbb{N})$$

Then which of the following statements is *true* ?

(1) f is injective, but not surjective(2) f is surjective, but not injective(3) f is injective as well as surjective(4) f is neither injective nor surjective

निम्नलिखित फलन $f : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{Z}$ जहाँ \mathbb{N} और \mathbb{Z} क्रमशः सभी प्राकृत संख्याओं तथा सभी पूर्णाकों का समुच्चय है, पर विचार कीजिये :

$$f(n) = \begin{cases} \frac{n-1}{2}, & n \text{ विषम संख्या है।} \\ -\frac{n}{2}, & n \text{ सम संख्या है।} \end{cases} \quad (n \in \mathbb{N})$$

तब निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सत्य है ?

(1) f एकैकी है, लेकिन आच्छादक नहीं है।(2) f आच्छादक है, लेकिन एकैकी नहीं है।(3) f एकैकी, और साथ ही साथ आच्छादक है।(4) f न तो एकैकी, न ही आच्छादक है।

43. If $f(4) = 4$ and $f'(4) = 1$, then value of $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2 - \sqrt{f(x)}}{2 - \sqrt{x}}$ is :

यदि $f(4) = 4$ और $f'(4) = 1$ हो, तब $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2 - \sqrt{f(x)}}{2 - \sqrt{x}}$ का मान है :

(1) 0

(2) 1

(3) -1

(4) 4

(12)

44. Let a sequence $\{f_n\}_{n=1}^{\infty}$ of real-valued functions converge uniformly to f on $[a, b]$.

Consider the following statements :

- A. If each f_n ($n \in \mathbb{N}$) is continuous on $[a, b]$, then f is continuous on $[a, b]$.
 B. If each f_n ($n \in \mathbb{N}$) is Riemann integrable over $[a, b]$, then f is Riemann integrable over $[a, b]$.
 C. If each f_n ($n \in \mathbb{N}$) is continuous on $[a, b]$, then f is Riemann integrable over $[a, b]$.

Then :

- (1) A and B are true, but C is not true
 (2) B and C are true, but A is not true
 (3) A and C are true, but B is not true
 (4) A, B and C are true

माना वास्तविक मान फलनों की श्रेणी $\{f_n\}_{n=1}^{\infty}$ $[a, b]$ पर एकसमान रूप से f पर अभिसरित है। निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिये :

- A. यदि प्रत्येक f_n ($n \in \mathbb{N}$) $[a, b]$ पर सतत है, तब f $[a, b]$ पर सतत है।
 B. यदि प्रत्येक f_n ($n \in \mathbb{N}$) $[a, b]$ पर रीमान समाकलनीय है, तब f $[a, b]$ पर रीमान समाकलनीय है।
 C. यदि प्रत्येक f_n ($n \in \mathbb{N}$) $[a, b]$ पर सतत हैं, तब f $[a, b]$ पर रीमान समाकलनीय है।

तब :

- (1) A और B सत्य हैं, लेकिन C सत्य नहीं है
 (2) B और C सत्य हैं, लेकिन A सत्य नहीं है
 (3) A और C सत्य हैं, लेकिन B सत्य नहीं है
 (4) A, B और C सत्य हैं

45. Let f be a real-valued differentiable function. Let $h(x) = \frac{1}{3}\{f(x)\}^3 + \{f(x)\}^2 + f(x) + \frac{1}{3}$,
 $x \in \mathbb{R}$

Which of the following statements is true ?

- (1) f is monotonic increasing $\Rightarrow h$ is monotonic increasing.
 (2) f is monotonic decreasing $\Rightarrow h$ is monotonic increasing.
 (3) h is monotonic increasing, whether f is monotonic increasing or monotonic decreasing.
 (4) h is monotonic decreasing, whether f is monotonic increasing or monotonic decreasing.

P.T.O.

17P/217/17(Set-I)

माना कि f वास्तविक मान का एक अवकलनीय फलन है। माना

$$h(x) = \frac{1}{3}\{f(x)\}^3 + \{f(x)\}^2 + f(x) + \frac{1}{3}, x \in \mathbb{R}$$

निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सत्य है ?

- (1) f एकदिष्ट आरोही है $\Rightarrow h$ एकदिष्ट आरोही है।
 (2) f एकदिष्ट अवरोही है $\Rightarrow h$ एकदिष्ट आरोही है।
 (3) h एकदिष्ट आरोही है, चाहे f एकदिष्ट आरोही है या एकदिष्ट अवरोही है।
 (4) h एकदिष्ट अवरोही है, f चाहे f एकदिष्ट आरोही है या एकदिष्ट अवरोही है।

46. The maximum value of $\left(\frac{1}{x}\right)^x, x > 0$, is :

$\left(\frac{1}{x}\right)^x, x > 0$, का महत्तम मान है :

- (1) e^e (2) $1/e$ (3) $e^{\frac{1}{e}}$ (4) 0

47. For a function $f(x, y) = x^3 y, x, y \in \mathbb{R}$, $\frac{\partial^2 f}{\partial x^2}$ and $\frac{\partial^2 f}{\partial y^2}$ are equal :

- (1) Only at X-axis (2) Only at Y-axis
 (3) at X-axis and at Y-axis (4) always

फलन $f(x, y) = x^3 y, x, y \in \mathbb{R}$ के लिये $\frac{\partial^2 f}{\partial x^2}$ और $\frac{\partial^2 f}{\partial y^2}$ बराबर हैं :

- (1) केवल X-अक्ष पर (2) केवल Y-अक्ष पर
 (3) X-अक्ष पर और Y-अक्ष पर (4) सदैव

48. If $f(x, y)$ is a homogeneous function of degree p and f is differentiable, then

$$x \frac{\partial}{\partial x} f(x, y) + y \frac{\partial}{\partial y} f(x, y) =$$

यदि $f(x, y)$, p डिग्री का एक समरूप फलन है, और f अवकलनीय है, तब

$$x \frac{\partial}{\partial x} f(x, y) + y \frac{\partial}{\partial y} f(x, y) =$$

- (1) $p f(x, y)$ (2) $p(p-1) f(x, y)$
 (3) $p \frac{\partial}{\partial x} f(x, y)$ (4) $p \frac{\partial}{\partial y} f(x, y)$

49. In the power set $P(S)$ the following two statements are given :
- Operation of intersection satisfies left-distributive law over operation of difference.
 - Operation of difference satisfies left-distributive law over operation of intersection.

Then :

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| (1) I and II both are true | (2) I and II both are false |
| (3) I is true but II is false | (4) II is true but I is false |

किसी घात समुच्चय $P(S)$ में निम्नलिखित दो कथन दिये गये हैं :

- अंतर संक्रिया पर सर्वनिष्ठ संक्रिया वाम बंटन नियम का पालन करता है।
- सर्वनिष्ठ संक्रिया पर अंतर संक्रिया वाम बंटन नियम का पालन करता है।

तब :

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| (1) I तथा II दोनों सत्य हैं | (2) I तथा II दोनों असत्य हैं |
| (3) I सत्य है किन्तु II असत्य है | (4) II सत्य है किन्तु I असत्य है |

50. If the number of reflexive relations defined in a non-empty set is equal to the number of symmetric relations defined in the set, then the number of elements in the set is :

यदि किसी अरिक्त समुच्चय में परिभाषित स्वतुल्य सम्बंधों की संख्या उसमें परिभाषित सममित सम्बंधों की संख्या के बराबर है, तब उस समुच्चय में अवयवों की संख्या है :

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| (1) 4 | (2) 3 | (3) 2 | (4) 1 |
|-------|-------|-------|-------|

51. If $f: X \rightarrow Y$ and $g: Y \rightarrow Z$ are maps, then the *incorrect* statement is :

- f and g are one-one onto $\Rightarrow g \circ f$ is one-one onto
- $g \circ f$ is one-one onto $\Rightarrow f$ is one-one
- $g \circ f$ is one-one onto $\Rightarrow g$ is onto
- $g \circ f$ is one-one onto $\Rightarrow f$ is onto

यदि $f: X \rightarrow Y$ तथा $g: Y \rightarrow Z$ प्रतिचित्रण हों, तो *असत्य* कथन है :

- f और g एकैक आच्छादी हैं $\Rightarrow g \circ f$ एकैक आच्छादी है
- $g \circ f$ एकैक आच्छादी है $\Rightarrow f$ एकैक है
- $g \circ f$ एकैक आच्छादी है $\Rightarrow g$ आच्छादी है
- $g \circ f$ एकैक आच्छादी है $\Rightarrow f$ आच्छादी है

52. In the group of non-zero rational numbers under the binary operation \circ given by $a \circ b = \frac{ab}{3}$, the inverse of 9 is :

शून्येतर परिमेय संख्याओं के समूह में बलविक द्विशः संक्रिया \circ को $a \circ b = \frac{ab}{3}$ से बताया गया है, 9 का व्युत्क्रम है :

- | | | | |
|-------|-------------------|-------|-------------------|
| (1) 1 | (2) $\frac{1}{9}$ | (3) 3 | (4) $\frac{1}{3}$ |
|-------|-------------------|-------|-------------------|

17P/217/17(Set-I)

53. What is the number of disjoint cycles of length > 1 in the permutation

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \\ 5 & 2 & 7 & 6 & 3 & 4 & 1 \end{pmatrix} ?$$

क्रमचय $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \\ 5 & 2 & 7 & 6 & 3 & 4 & 1 \end{pmatrix}$ में लम्बाई > 1 के असंयुक्त चक्रों की संख्या क्या है ?

- (1) 2 (2) 3 (3) 4 (4) 5

54. In group theory which one of the following statements is *correct* ?

- (1) Abelian groups may have non-abelian subgroups
 (2) Cyclic groups may have non-cyclic subgroups
 (3) Non-Abelian groups may have Abelian subgroups
 (4) Non-cyclic groups can not have cyclic subgroups

समूह सिद्धान्त में निम्नलिखित कथनों में से कौन-सा एक सही है ?

- (1) आबेलियन समूहों के गैर-आबेलियन उपसमूह हो सकते हैं
 (2) चक्रीय-समूहों के गैर-चक्रीय उपसमूह हो सकते हैं
 (3) गैर-आबेलियन समूहों के आबेलियन उपसमूह हो सकते हैं
 (4) गैर-चक्रीय समूहों के चक्रीय उपसमूह नहीं हो सकते हैं

55. Number of group homomorphism from the group $(\mathbb{Z}_{10}, \oplus)$ to group $(\mathbb{Z}, +)$ is :

- (1) $10!$ (2) number of divisors of 10
 (3) infinite (4) 1

समूह $(\mathbb{Z}_{10}, \oplus)$ से समूह $(\mathbb{Z}, +)$ पर समूह समाकारिताओं की संख्या है :

- (1) $10!$ (2) 10 के विभाजकों की संख्या
 (3) अनंत (4) 1

56. The converse of the Lagrange's theorem for a group does *not* hold in the :

- (1) Klein's four group V_4 (2) Hamiltonian group Q_8
 (3) Symmetric group S_3 (4) Alternating group A_4

समूह के लिये लैग्रान्ज-प्रमेय का विलोम किस समूह के लिये सही नहीं है ?

- (1) क्लॉइन के चार समूह V_4 (2) हैमिल्टोनियन समूह Q_8
 (3) सममित समूह S_3 (4) एकांतर समूह A_4

57. If f is a non-zero ring homomorphism from the ring of rational numbers to itself, then $f(-2014)$ is :

यदि परिमेय संख्याओं के वलय से उसी पर f कोई शून्येतर वलय समाकारिता है, तो $f(-2014)$

- है :
 (1) 0 (2) 1 (3) -2014 (4) 2014

58. A ring whose all elements are idempotent is :
- (1) a commutative ring (2) an integral domain
(3) a division ring (4) a field
- जिस वलय के सभी अवयव वर्गसम हैं, वह है एक :
- (1) क्रमविनिमेय वलय (2) पूर्णाकीय प्रान्त
(3) विभाजन वलय (4) क्षेत्र
59. Which one of the following statements is *not* correct ?
- (1) The set of rational numbers is a field.
(2) \mathbb{Z}_{17} , the ring of integers modulo 17 is a field.
(3) $\mathbb{R}[x]$, the set of polynomials over the set of real numbers is an integral domain but not a field
(4) $\mathbb{R}[x]$ is not an integral domain
- निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सत्य नहीं है ?
- (1) परिमेय संख्याओं का समुच्चय एक क्षेत्र है
(2) माड्यूलो 17 पूर्णाकों का वलय \mathbb{Z}_{17} एक क्षेत्र है
(3) वास्तविक संख्याओं के समुच्चय पर बहुपदों का समुच्चय $\mathbb{R}[x]$ एक पूर्णाकीय प्रान्त है किन्तु क्षेत्र नहीं है
(4) $\mathbb{R}[x]$ एक पूर्णाकीय प्रान्त नहीं है
60. Number of roots of the polynomial $\overline{3}x + \overline{3}$ over the ring \mathbb{Z}_9 are :
- वलय \mathbb{Z}_9 पर बहुपद $\overline{3}x + \overline{3}$ के मूलों की संख्या है :
- (1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4
61. If $W_1 = \{(0, y, z, u) : y, z, u \in \mathbb{R}\}$ and $W_2 = \{(x, y, z, 0) : x, y, z \in \mathbb{R}\}$ are two subspaces of \mathbb{R}^4 (\mathbb{R}), then $\dim(W_1 \cap W_2)$ is equal to :
- यदि $W_1 = \{(0, y, z, u) : y, z, u \in \mathbb{R}\}$ और $W_2 = \{(x, y, z, 0) : x, y, z \in \mathbb{R}\}$ \mathbb{R}^4 (\mathbb{R}) की उपसमष्टियाँ हैं, तब $\dim(W_1 \cap W_2)$ बराबर है :
- (1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4
62. If $W_1 = \{(x, y, z) : x, y, z \in \mathbb{R} \text{ and } x - 2y + z = 0\}$ and $W_2 = \{(x, y, z) : x, y, z \in \mathbb{R} \text{ and } x = y = z\}$ are subspaces of \mathbb{R}^3 (\mathbb{R}), then $\dim(W_1 + W_2)$ is equal to :
- यदि $W_1 = \{(x, y, z) : x, y, z \in \mathbb{R} \text{ तथा } x - 2y + z = 0\}$ और $W_2 = \{(x, y, z) : x, y, z \in \mathbb{R} \text{ तथा } x = y = z\}$ \mathbb{R}^3 (\mathbb{R}) की उपसमष्टियाँ हैं, तब $\dim(W_1 + W_2)$ बराबर है :
- (1) 3 (2) 2 (3) 1 (4) 0
63. If W is a subspace of a vector space V over the field \mathbb{Z}_5 , where $\dim V = 5$ and $\dim W = 3$, then total number of cosets of W in V is :
- यदि क्षेत्र \mathbb{Z}_5 पर सदिश समष्टि V का W कोई उपसमष्टि हो, जहाँ कि $\dim V = 5$ तथा $\dim W = 3$ है, तो V में W के सभी सहसमुच्चयों की संख्या है :
- (1) 25 (2) 15 (3) 125 (4) 5

17P/217/17(Set-I)

64. The coset of subspace $W = \{(x, y) : x, y \in \mathbb{R} \text{ and } 2x + 3y = 0\}$ in the vector space $\mathbb{R}^2 (\mathbb{R})$ determined by $(1, 1)$ is :
- (1) $\{(x, y) : x, y \in \mathbb{R} \text{ and } 2x + 3y = 5\}$ (2) $\{(x, y) : x, y \in \mathbb{R} \text{ and } 2x - 3y = 5\}$
 (3) $\{(x, y) : x, y \in \mathbb{R} \text{ and } 2x - 3y = 0\}$ (4) $\{(x, y) : x, y \in \mathbb{R} \text{ and } 2x + 3y = 1\}$
- उपसमष्टि $W = \{(x, y) : x, y \in \mathbb{R} \text{ तथा } 2x + 3y = 0\}$ का सदिश समष्टि $\mathbb{R}^2 (\mathbb{R})$ में $(1, 1)$ द्वारा बना हुआ सहसमुच्चय है :
- (1) $\{(x, y) : x, y \in \mathbb{R} \text{ तथा } 2x + 3y = 5\}$ (2) $\{(x, y) : x, y \in \mathbb{R} \text{ तथा } 2x - 3y = 5\}$
 (3) $\{(x, y) : x, y \in \mathbb{R} \text{ तथा } 2x - 3y = 0\}$ (4) $\{(x, y) : x, y \in \mathbb{R} \text{ तथा } 2x + 3y = 1\}$
65. Let T be a linear transformation from a 3-dimensional vector space V_1 to a 2-dimensional vector space V_2 . Then T can be :
- (1) both injective and surjective (2) neither injective nor surjective
 (3) injective but not surjective (4) surjective but not injective
- मान लीजिये कि किसी 3-विमीय सदिश समष्टि V_1 से 2-विमीय सदिश समष्टि V_2 में T कोई रैखिक रूपान्तरण है। तब T हो सकता है :
- (1) एकैकी तथा आच्छादक दोनों (2) न तो एकैकी और न ही आच्छादक
 (3) एकैकी किन्तु आच्छादक नहीं (4) आच्छादक किन्तु एकैकी नहीं
66. Consider the following linear transformation T from the vector space $\mathbb{R}^2 (\mathbb{R})$ into the vector space $\mathbb{R}^3 (\mathbb{R})$:
- $T(x, y) = (-x - y, 3x + 8y, 9x - 11y)$
- Then the rank and nullity of T are respectively :
- (1) 1 and 1 (2) 0 and 2
 (3) 2 and 0 (4) None of the above
- सदिश समष्टि $\mathbb{R}^2 (\mathbb{R})$ से सदिश समष्टि $\mathbb{R}^3 (\mathbb{R})$ में निम्नलिखित रैखिक रूपान्तरण T पर विचार कीजिये :
- $T(x, y) = (-x - y, 3x + 8y, 9x - 11y)$
- तब T की कोटि एवं शून्यता क्रमशः हैं :
- (1) 1 तथा 1 (2) 0 तथा 2
 (3) 2 तथा 0 (4) उपरोक्त में से कोई नहीं
67. If S and T are two linear transformations on a vector space V such that $SOT = S$ and $TOS = T$, then :
- (1) both S and T are idempotent
 (2) S is idempotent but T is not idempotent
 (3) T is idempotent but S is not idempotent
 (4) none of S and T is idempotent

यदि किसी सदिश समष्टि V पर S और T दो रैखिक रूपान्तरण इस प्रकार हैं कि $SOT = S$ तथा $TOS = T$ है, तब :

- (1) दोनों S और T वर्गसम हैं
 (2) S वर्गसम है किन्तु T वर्गसम नहीं है
 (3) T वर्गसम है किन्तु S वर्गसम नहीं है
 (4) S और T में से कोई भी वर्गसम नहीं है

68. Let T be a linear transformation on a vector space V such that $T^2 - T + I_V = 0$ (zero linear transformation). Then :

- (1) T is not invertible
 (2) T is invertible and its inverse is $I_V - T$
 (3) T is invertible and its inverse is $I_V + T$
 (4) T is invertible and its inverse is $T - T^2$

मान लीजिये कि किसी सदिश समष्टि V पर T एक ऐसा रैखिक रूपान्तरण है कि $T^2 - T + I_V = 0$ (शून्य रैखिक रूपान्तरण) है। तब :

- (1) T व्युत्क्रमणीय नहीं है
 (2) T व्युत्क्रमणीय है और इसका व्युत्क्रम $I_V - T$ है
 (3) T व्युत्क्रमणीय है और इसका व्युत्क्रम $I_V + T$ है
 (4) T व्युत्क्रमणीय है और इसका व्युत्क्रम $T - T^2$ है

69. If S and T are non-singular linear transformations on a 15-dimensional vector space V , then rank of SOT :

- (1) can not be determined
 (2) is 3
 (3) is 5
 (4) is 15

यदि किसी 15-विमीय सदिश समष्टि V पर S तथा T व्युत्क्रमणीय रैखिक रूपान्तरण हों, तो SOT की कोटि :

- (1) नहीं प्राप्त की जा सकती
 (2) 3 होगी
 (3) 5 होगी
 (4) 15 होगी

70. Let T be a linear transformation from 5-dimensional vector space V_1 to 2-dimensional vector space V_2 such that rgT is a proper subset of V_2 but not singleton. Then nullity of T is :

मान लीजिए कि किसी 5-विमीय सदिश समष्टि V_1 से 2-विमीय सदिश समष्टि V_2 में कोई रैखिक रूपान्तरण T इस प्रकार है कि rgT , V_2 का कोई उचित उप-समुच्चय है किन्तु एकल-समुच्चय नहीं है। तब T की शून्यता होगी :

- (1) 4
 (2) 3
 (3) 2
 (4) 1

17P/217/17(Set-I)

71. If P is non-singular matrix and $B = P \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} P^{-1}$, then :

यदि P कोई व्युत्क्रमणीय आव्यूह है और $B = P \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} P^{-1}$ है, तब :

- (1) $B^2 = 0$ (2) $B^3 = 0$ (3) $B^2 = I$ (4) $B^3 = I$

72. What is the dimension of the vector space formed by the solutions of the system of following equations ?

$$x + y + z = 0, x + 2y = 0, y - z = 0$$

निम्नलिखित समीकरण निकाय $x + y + z = 0, x + 2y = 0, y - z = 0$ के हलों द्वारा निर्मित सदिश समष्टि की विमा क्या होगी ?

- (1) 3 (2) 2 (3) 1 (4) 0

73. If A is real skew-symmetric matrix such that $A^2 + I = 0$, then *incorrect* statement is :

- (1) A is a skew-Hermitian matrix (2) A is an orthogonal matrix
(3) A is matrix of even order (4) A is matrix of odd order

यदि कोई विषम-सममित आव्यूह A इस प्रकार है कि $A^2 + I = 0$ है, तो असत्य कथन है :

- (1) A एक विषम-हर्मिटीय आव्यूह है (2) A एक लांबिक आव्यूह है
(3) A सम-कोटि की आव्यूह है (4) A विषम-कोटि की आव्यूह है

74. If W be a subspace generated by subset $\{(-1, 2, 1, 0), (3, -1, 0, 1)\}$ of the vector space \mathbb{R}^4 (\mathbb{R}), then the dimension of the orthogonal complement of W is :

यदि सदिश समष्टि \mathbb{R}^4 (\mathbb{R}) के उपसमुच्चय $\{(-1, 2, 1, 0), (3, -1, 0, 1)\}$ द्वारा जनित उपसमष्टि W हो, तो W के लांबिक पूरक की विमा है :

- (1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4

75. If the rank of 6×6 matrix A is 5, then the rank of $\text{adj} A$ is :

यदि 6×6 आव्यूह A की कोटि 5 हो, तो $\text{adj} A$ की कोटि है :

- (1) 5 (2) 4 (3) 1 (4) 0

76. If 1, -1 and 0 are eigen values of a 3×3 real matrix A , then A^3 is equal to :

यदि किसी 3×3 वास्तविक आव्यूह के अभिलाक्षणिक मान 1, -1 तथा 0 हों, तो A^3 बराबर है :

- (1) 0 (2) I_3 (3) A (4) A^2

77. If A and B are 2×2 real matrices such that none of the eigen values of $AB - BA$ is negative, then *incorrect* statement is :
 यदि A और B 2×2 वास्तविक आव्यूह इस प्रकार हैं कि $AB - BA$ का कोई भी अभिलाक्षणिक मान ऋणात्मक नहीं है, तब *असत्य* कथन है :
 (1) $\det(AB - BA) = 0$ (2) $\text{tr}(AB - BA) = 0$
 (3) $AB - BA = 0$ (4) $(AB - BA)^2 = 0$
78. If A and B are two square matrices of the same order such that A is skew-Hermitian and $A \cdot B = B$, then B is equal to :
 यदि A और B दो समान कोटि के वर्ग आव्यूह इस प्रकार हैं कि A विषम-हर्मिटीय है तथा $A \cdot B = B$ है, तब B बराबर है :
 (1) 0 (2) A
 (3) I (4) None of the above
79. The equation of the plane through the point $(1, 0, -1)$ and perpendicular to the line joining the points $(3, 2, 5)$ and $(4, 5, 2)$ is :
 बिन्दु $(1, 0, -1)$ से होकर जाने वाले तथा बिन्दु $(3, 2, 5)$ और $(4, 5, 2)$ को मिलाने वाली रेखा के लम्बवत् समतल का समीकरण है :
 (1) $x - 3y - 3z + 4 = 0$ (2) $x + 3y + 3z - 4 = 0$
 (3) $x + 3y - 3z - 4 = 0$ (4) $x + 3y - 3z + 4 = 0$
80. The angle between the planes $2x + y - z = 1$ and $x + 2y + z = 3$ is :
 समतल $2x + y - z = 1$ और समतल $x + 2y + z = 3$ के बीच के कोण का मान है :
 (1) $\pi/3$ (2) $\pi/4$ (3) $\pi/6$ (4) $\pi/2$
81. If the lines $\frac{x}{1} = \frac{y-2}{2} = \frac{z+3}{3}$ and $\frac{x-\alpha}{2} = \frac{y-6}{3} = \frac{z-3}{4}$ are coplanar, then the value of α is :
 यदि रेखा $\frac{x}{1} = \frac{y-2}{2} = \frac{z+3}{3}$ तथा $\frac{x-\alpha}{2} = \frac{y-6}{3} = \frac{z-3}{4}$ समतलीय हैं, तो α का मान है :
 (1) 1 (2) 2 (3) 0 (4) -1
82. The direction cosines of the line, which is equally inclined to the coordinate axes, are :
 रेखा की दिशा कोसाइन, जो समान रूप से निर्देशांक अक्षों पर झुकी हुई है, हैं :
 (1) $\frac{1}{\sqrt{3}}, \frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}$ (2) $\frac{1}{\sqrt{6}}, \frac{2}{\sqrt{3}}, \frac{1}{\sqrt{3}}$ (3) $\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{3}}, \frac{1}{\sqrt{6}}$ (4) $\frac{1}{\sqrt{3}}, \frac{1}{\sqrt{3}}, \frac{1}{\sqrt{3}}$
 (21)

P.T.O.

17P/217/17(Set-I)

83. Latus rectum of the conic $r(\operatorname{cosec} \alpha + \cos \theta) = 1$, is :शंकु $r(\operatorname{cosec} \alpha + \cos \theta) = 1$ का अर्धलम्ब है :

- (1) $2 \sin \alpha$ (2) $\sin 2\alpha$
 (3) $2 \sin^2 \alpha$ (4) $\sin \alpha$

84. Equation of directrix of the conic $\frac{3}{r} = 1 + \sqrt{3} \cos \theta + \sin \theta$ is :शंकु $\frac{3}{r} = 1 + \sqrt{3} \cos \theta + \sin \theta$ के नियता का समीकरण है :

- (1) $\frac{3}{r} = \cos(\theta - \pi/6)$ (2) $\frac{3}{r} = 2 \sin(\theta - \pi/6)$
 (3) $\frac{3}{r} = 2 \cos(\theta + \pi/6)$ (4) $\frac{3}{r} = 2 \cos(\theta - \pi/6)$

85. The centre of the circle $x^2 + y^2 + z^2 = 9, x + y + z = 3$ is :वृत्त $x^2 + y^2 + z^2 = 9, x + y + z = 3$ का केन्द्र है :

- (1) $(1, 1, 1)$ (2) $(1, -1, 1)$
 (3) $(\frac{1}{3}, \frac{1}{3}, \frac{1}{3})$ (4) $(\frac{1}{3}, -\frac{1}{3}, \frac{1}{3})$

86. If spheres $x^2 + y^2 + z^2 - 2x = 3$ and $x^2 + y^2 + z^2 + 6x + 4y = d$ intersect each other orthogonally, then the value of d is :यदि गोले $x^2 + y^2 + z^2 - 2x = 3$ तथा $x^2 + y^2 + z^2 + 6x + 4y = d$ एक दूसरे को लम्बवत् प्रतिच्छेदित करते हैं, तो d का मान है :

- (1) -2 (2) -3 (3) 0 (4) 3

87. If the axis of the cone $x^2 + y^2 - z^2 = 0$ is z -axis, then the value of vertical angle of the cone is :यदि शंकु $x^2 + y^2 - z^2 = 0$ का अक्ष, z -अक्ष है, तो उर्ध्वाधर (vertical) कोण का मान है :

- (1) $\pi/4$ (2) $\pi/2$ (3) $\pi/3$ (4) $\pi/6$

88. Equation of the cone whose vertex $(0, 0, 1)$ and $x^2 + y^2 = 3, z = 0$ as base is :शंकु, जिसका शीर्ष $(0, 0, 1)$ और आधार $x^2 + y^2 = 3, z = 0$ है, का समीकरण है :

- (1) $x^2 + y^2 + 3z^2 + 6z = 3$ (2) $x^2 + y^2 + 3z^2 - 6z = 3$
 (3) $x^2 + y^2 - 3z^2 - 6z = 3$ (4) $x^2 + y^2 - 3z^2 + 6z = 3$

89. The plane $x + y + z = 2$ touches the central conicoid $ax^2 + by^2 + cz^2 = 1$, then :समतल $x + y + z = 2$ शंकुवर्ज $ax^2 + by^2 + cz^2 = 1$ को स्पर्श करता है, तो :

- (1) $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} = 4$ (2) $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} = 2$ (3) $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} = 1$ (4) $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} - \frac{1}{c} = 4$

(22)

90. The equation of the right circular cylinder whose guiding curve is $x^2 + y^2 + z^2 = 9$, $z = 1$ is :
 लम्बवत् वृत्तीय बेलन, जिसका मार्गदर्शक वक्र $x^2 + y^2 + z^2 = 9$, $z = 1$ है, का समीकरण है :
 (1) $x^2 + y^2 = 9$ (2) $x^2 - y^2 = 8$
 (3) $x^2 + y^2 = 8$ (4) $x^2 - y^2 = 9$
91. The cartesian equation of the parametrised curve $\gamma(t) = (e^t, t^2)$, is :
 पैरामेट्राइज्ड (parametrised) वक्र $\gamma(t) = (e^t, t^2)$ का कार्तीय समीकरण है :
 (1) $y = \ln x$ (2) $y = (\ln x)^2$
 (3) $y = \ln x^2$ (4) $y^2 = \ln x$
92. Arc-length of the curve $\gamma(t) = (t, \cosh t)$ starting at the point $(0, 1)$ is :
 वक्र $\gamma(t) = (t, \cosh t)$ जो बिन्दु $(0, 1)$ से प्रारंभ होता है, के चाप की लम्बाई है :
 (1) e^t (2) $\cosh t$ (3) $\sinh t$ (4) $\sinh 2t$
93. Torsion of the curve $\gamma(t) = (t, \cosh t)$ is :
 वक्र $\gamma(t) = (t, \cosh t)$ का ऐंठन है :
 (1) $\sinh t$ (2) $\cosh t$ (3) 1 (4) 0
94. Equation of tangent plane of the surface patch $\sigma(u, v) = (u, v, u^2 - v^2)$ at the point $(1, 1, 0)$ is :
 सतह $\sigma(u, v) = (u, v, u^2 - v^2)$ के बिन्दु $(1, 1, 0)$ पर स्पर्श करने वाले समतल का समीकरण है :
 (1) $2x + 2y + z = 0$ (2) $2x + 2y - z = 0$
 (3) $2x - 2y - z = 0$ (4) $2x - 2y + z = 0$
95. In three dimensions space, equation $y = x^2$ represent :
 (1) elliptic cylinder (2) parabolic cylinder
 (3) hyperbolic cylinder (4) parabola
 तीन आयामीय समष्टि में समीकरण $y = x^2$ प्रतिरूपित करेगा :
 (1) दीर्घवृत्तीय बेलन (2) परवलयिक बेलन
 (3) अतिपरवलयिक बेलन (4) परवलय
96. A curve on a surface with zero normal and geodesic curvature everywhere is :
 (1) a part of a straight line (2) circle
 (3) parabola (4) ellipse
 एक सतह पर एक वक्र, जिसकी लम्बवत् वक्रता और जियोडेसिक (geodesic) वक्रता शून्य हैं,
 है :
 (1) एक सरल रेखा का भाग (2) वृत्त
 (3) परवलय (4) दीर्घवृत्त.

17P/217/17(Set-I)

97. A surface with zero second fundamental form represent :
 (1) sphere (2) plane
 (3) ellipsoid (4) elliptic paraboloid
 एक सतह, जिसका सेकंड फन्डामेंटल फॉर्म (second fundamental form) शून्य है, निरूपित करता है :
 (1) गोला (2) समतल
 (3) दीर्घवृत्तज (4) दीर्घवृत्तीय परवलयज
98. The first fundamental form of the surface $\sigma(u, v) = (\cosh u, \sinh u, v)$ is :
 सतह $\sigma(u, v) = (\cosh u, \sinh u, v)$ का प्रथम फन्डामेंटल फॉर्म (first fundamental form) है :
 (1) $\cosh^2 u \, du^2 + \sinh^2 u \, dv^2$ (2) $\sinh^2 u \, du^2 + \cosh^2 u \, dv^2$
 (3) $(\cosh^2 u - \sinh^2 u) \, du^2 + dv^2$ (4) $(\cosh^2 u + \sinh^2 u) \, du^2 + dv^2$
99. The contraction of the outer product of the tensors of type (1, 0) and (0, 1) is a tensor of rank :
 (1, 0) प्रकार और (0, 1) प्रकार के प्रदिशों के बाहरी उत्पाद का संकुचन एक प्रदिश है, जिसकी कोटि है :
 (1) 1 (2) 2 (3) 0 (4) 3
100. Unit normal to the surface $x^2y + 2xz = 4$ at point (2, -2, 3) is :
 सतह $x^2y + 2xz = 4$ के बिन्दु (2, -2, 3) पर इकाई लम्ब है :
 (1) $\frac{1}{3}\hat{i} + \frac{2}{3}\hat{j} + \frac{2}{3}\hat{k}$ (2) $-\frac{1}{3}\hat{i} + \frac{2}{3}\hat{j} - \frac{2}{3}\hat{k}$
 (3) $-\frac{1}{3}\hat{i} - \frac{2}{3}\hat{j} + \frac{2}{3}\hat{k}$ (4) $-\frac{1}{3}\hat{i} + \frac{2}{3}\hat{j} + \frac{2}{3}\hat{k}$
101. If $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$ and $r = |\vec{r}|$, then the value of $\text{div} \left(\frac{\vec{r}}{r^3} \right)$ is :
 यदि $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$ और $r = |\vec{r}|$, तब $\text{div} \left(\frac{\vec{r}}{r^3} \right)$ का मान है :
 (1) 1 (2) 2 (3) 0 (4) -1
102. The value of Euler number χ of a triangulation of a compact surface S is :
 (Where V , E and F are the total number of vertices, edges and polygons of the triangulation.)
 एक सुगठित सतह के त्रिकोणीयकरण के आयलर संख्या χ का मान है :
 (जहाँ V , E और F त्रिकोणीयकरण की कुल कोनों, धारों और बहुभुजों की संख्या हैं।)
 (1) $V - E + F$ (2) $V - E - F$
 (3) $V + E - F$ (4) $V + E + F$
 (24)

103. A finite difference scheme

$$y_{n+2} - 3y_{n+1} y_n = y_{n+1} y_{n+2} \text{ is :}$$

- (1) of order 1 and is an explicit scheme
- (2) of order 2 and is an implicit scheme
- (3) of order 2 and is an explicit scheme
- (4) of order 3 and is an explicit scheme

एक सीमित अन्तराल स्कीम :

$$y_{n+2} - 3y_{n+1} y_n = y_{n+1} y_{n+2}$$

- (1) की कोटि 1 है एवं एक सुस्पष्ट स्कीम है
- (2) की कोटि 2 है एवं एक अस्पष्ट स्कीम है
- (3) की कोटि 2 है एवं एक सुस्पष्ट स्कीम है
- (4) की कोटि 3 है एवं एक सुस्पष्ट स्कीम है

104. A partial differential equation :

$$z \frac{\partial z}{\partial x} + y \frac{\partial z}{\partial y} = xyz$$

- | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|
| (1) is of order 1, and is non-linear | (2) is of order 1, and is linear |
| (3) is of order 2, and is non-linear | (4) is of order 2, and is linear |

एक आंशिक अवकलन समीकरण :

$$z \frac{\partial z}{\partial x} + y \frac{\partial z}{\partial y} = xyz$$

- | | |
|--------------------------------|-------------------------------|
| (1) की कोटि 1 है एवं अरैखिक है | (2) की कोटि 1 है एवं रैखिक है |
| (3) की कोटि 2 है एवं अरैखिक है | (4) की कोटि 2 है एवं रैखिक है |

105. A method known to solve a non-linear partial differential equation of order more than one is :

- | | |
|--------------------|---------------------|
| (1) Euler's method | (2) Lagrange method |
| (3) Monge method | (4) Charpit method |

एक अरैखिक अवकलन समीकरण जिसकी कोटि एक से अधिक है, को हल करने की विधि है :

- | | |
|----------------|--------------------|
| (1) आइलर विधि | (2) लैग्रान्ज विधि |
| (3) मोंगे विधि | (4) चार्लिट विधि |

17P/217/17(Set-I)

106. A problem associated with ordinary differential equation :

$$y'' + y = 0; y(0) = 1, y'(0) = 2, y'(1) = 0 \text{ is :}$$

- (1) initial value problem
- (2) initial and boundary value problem
- (3) initially bounded boundary value problem
- (4) boundary value problem

साधारण अवकलन समीकरण से जुड़ी हुई समस्या :

$$y'' + y = 0; y(0) = 1, y'(0) = 2, y'(1) = 0 \text{ है :}$$

- (1) प्रारम्भिक मान समस्या
- (2) प्रारम्भिक एवं सीमा मान समस्या
- (3) प्रारम्भिक रूप से घिरी हुई सीमा मान समस्या
- (4) सीमा मान समस्या

107. The indicial equation of an ordinary differential equation has roots 2 and 3. The differential equation is :

एक साधारण अवकलन समीकरण के अनुक्रमणिका समीकरण के मूल 2 एवं 3 हैं। अवकलन समीकरण है :

$$(1) x^2 y'' - x(4-x)y' + (x^2 + 6)y = 0 \quad (2) x^2 y'' - 4xy' + 6x^2 y = 0$$

$$(3) x^2 y'' - 4xy' + 6xy = 0 \quad (4) y'' - 4y' + 6y = 0$$

108. To obtain the solution $J_{-3/2}(x)$ of the Bessel ordinary differential equation

$$x^2 y'' + xy' + (x^2 - \alpha^2)y = 0,$$

in the general solution $y = \bar{x}^\alpha \sum_{n=0}^{\infty} c_n x^n$:

- (1) c_0 is chosen arbitrary and zero
- (2) c_1 becomes arbitrary and is chosen 1.0
- (3) c_2 becomes arbitrary and is chosen zero
- (4) c_3 becomes arbitrary and is chosen zero

बेसेल साधारण अवकलन समीकरण $x^2 y'' + xy' + (x^2 - \alpha^2)y = 0$ का एक हल $J_{-3/2}(x)$ प्राप्त

करने हेतु, सामान्य हल $y = \bar{x}^\alpha \sum_{n=0}^{\infty} c_n x^n$ में :

- (1) c_0 को स्वेच्छाचारी एवं शून्य लिया जाता है
- (2) c_1 स्वेच्छाचारी हो जाता है एवं उसे 1.0 लिया जाता है
- (3) c_2 स्वेच्छाचारी हो जाता है एवं उसे शून्य लिया जाता है
- (4) c_3 स्वेच्छाचारी हो जाता है एवं उसे शून्य लिया जाता है

(26)

109. Particular integral of ordinary differential equation $y'' + 2y' + y = xe^{-x} \sin x$ is :

साधारण अवकलन समीकरण $y'' + 2y' + y = xe^{-x} \sin x$ का विशेष समाकलन है :

- (1) $-e^{-x} (x \sin x + 2 \cos x)$ (2) $e^x (x \cos x + 2 \sin x)$
 (3) $x e^{-x} (\cos x + \sin x)$ (4) $x e^{-x} (\sin x - \cos x)$

110. The curve for which $I = \int_0^{\pi/2} (y'^2 + 2xyy') dx$, subject to $y(0) = 1$ and $y(\pi/2) = -1$, where $y' = dy/dx$, is :

एक वक्र जिसके लिये $y(0) = 1$ एवं $y(\pi/2) = -1$ परिस्थिति में, $I = \int_0^{\pi/2} (y'^2 + 2xyy') dx$, जहाँ $y' = dy/dx$ है :

- (1) $\cos x + \sin x$ (2) $\cos x - \sin x$ (3) $\cosh x + \sinh x$ (4) $e^x + e^{-x}$

111. If $y = \log(x + \sqrt{1+x^2})$, then $(1+x^2) \frac{d^2y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx}$ is equal to :

यदि $y = \log(x + \sqrt{1+x^2})$, तो $(1+x^2) \frac{d^2y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx}$ बराबर होगा :

- (1) 2 (2) 1 (3) -1 (4) 0

112. If $y = \tan^{-1} x$, then $(1+x^2) \frac{d^2y}{dx^2}$ is equal to :

यदि $y = \tan^{-1} x$, तो $(1+x^2) \frac{d^2y}{dx^2}$ बराबर होगा :

- (1) $\frac{dy}{dx}$ (2) $2x \frac{dy}{dx}$ (3) $x \frac{dy}{dx}$ (4) $-2x \frac{dy}{dx}$

113. If $y = a \cos(\log x) + b \sin(\log x)$, then $x^2 \frac{d^2y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + y$ is equal to :

- (1) -1 (2) 1 (3) 0 (4) None of these

यदि $y = a \cos(\log x) + b \sin(\log x)$, तो $x^2 \frac{d^2y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + y$ बराबर होगा :

- (1) -1 (2) 1 (3) 0 (4) इनमें से कोई नहीं

114. If $y = \left(\log(x + \sqrt{1+x^2}) \right)^2$, $(y_n)_{(0)} = \frac{d^n y}{dx^n}$ at $x = 0$, $n \geq 1$, then $(y_{n-2})_{(0)} + n^2 (y_n)_{(0)}$ is :

- (1) -1 (2) 0 (3) 1 (4) None of these

यदि $y = \left(\log(x + \sqrt{1+x^2}) \right)^2$, $x = 0$, $n \geq 1$ पर $(y_n)_{(0)} = \frac{d^n y}{dx^n}$, तो $(y_{n-2})_{(0)} + n^2 (y_n)_{(0)}$ है :

- (1) -1 (2) 0 (3) 1 (4) इनमें से कोई नहीं

17P/217/17(Set-I)

115. If $y^{1/m} + y^{-1/m} = 2x, y_n = \frac{d^n y}{dx^n}$, then $(x^2 - 1)y_{n+2} + (2n+1)x y_{n+1}$ is equal to :

यदि $y^{1/m} + y^{-1/m} = 2x, y_n = \frac{d^n y}{dx^n}$, तो $(x^2 - 1)y_{n+2} + (2n+1)x y_{n+1}$ बराबर होगा :

(1) $(m^2 - n^2) y_n$ (2) $(m^2 + n^2) y_n$ (3) $m^2 y_n$ (4) $n^2 y_n$

116. The solution of homogeneous differential equation

$\frac{dy}{dx} = \frac{y}{x} + \tan\left(\frac{y}{x}\right)$ is (c being constant) :

होमोजीनियस डिफरेंशियल समीकरण $\frac{dy}{dx} = \frac{y}{x} + \tan\left(\frac{y}{x}\right)$ का हल है (यहाँ c स्थिरांक है) :

(1) $x = c \sin\left(\frac{y}{x}\right)$ (2) $x = c \sin\left(\frac{x}{y}\right)$ (3) $x = c \tan\left(\frac{y}{x}\right)$ (4) $x = c \cot\left(\frac{y}{x}\right)$

117. The solution of the differential equation $x(x-y) dy + y^2 dx = 0$ is (c being constant) :

डिफरेंशियल समीकरण $x(x-y) dy + y^2 dx = 0$ का हल है (यहाँ c स्थिरांक है) :

(1) $y = c e^{y/x}$ (2) $y = c e^{x/y}$ (3) $y = x + c e^{y/x}$ (4) $y = x^2 - c e^{y/x}$

118. The singular solution of the Clairaut's differential equation

$y = px + \frac{a}{p}$, where $p = \frac{dy}{dx}$, is :

क्लैरट के डिफरेंशियल समीकरण $y = px + \frac{a}{p}$, जहाँ $p = \frac{dy}{dx}$ है, का सिंग्युलर हल होगा :

(1) $y^2 = 4x$ (2) $y^2 = 4ax$ (3) $y^2 = ax$ (4) $y^2 = \frac{x}{a}$

119. The general solution of the equation $\frac{d^2 y}{dx^2} - 3\frac{dy}{dx} - 4y = 0$ is (c_1, c_2 being constants) :

समीकरण $\frac{d^2 y}{dx^2} - 3\frac{dy}{dx} - 4y = 0$ का सामान्य हल होगा (यहाँ c_1, c_2 स्थिरांक हैं) :

(1) $y = c_1 e^{-x} + c_2 e^{-4x}$ (2) $y = c_1 e^x + c_2 e^{-4x}$ (3) $y = c_1 e^{-x} + c_2 e^{4x}$ (4) $y = c_1 e^{2x} + c_2 e^{-4x}$

120. The general solution of the equation $\frac{d^2 y}{dx^2} + 5\frac{dy}{dx} + 6y = e^{2x}$ is (c_1, c_2 being constants) :

समीकरण $\frac{d^2 y}{dx^2} + 5\frac{dy}{dx} + 6y = e^{2x}$ का सामान्य हल होगा (यहाँ c_1, c_2 स्थिरांक हैं) :

(1) $y = c_1 e^{-2x} + c_2 e^{-3x} + \frac{1}{10} e^{2x}$ (2) $y = c_1 e^{-2x} + c_2 e^{-3x} + \frac{1}{5} e^{2x}$
 (3) $y = c_1 e^{-2x} + c_2 e^{-3x} + \frac{1}{20} e^{2x}$ (4) $y = c_1 e^{-2x} + c_2 e^{-3x} + \frac{1}{4} e^{2x}$

16P/217/8(i)

(To be filled up by the candidate by blue/black ball-point pen)

Roll No.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

code No (495) (2016)

Serial No. of OMR Answer Sheet

Day and Date

(Signature of Invigilator)

INSTRUCTIONS TO CANDIDATES

(Use only *blue/black ball-point pen* in the space above and on both sides of the Answer Sheet)

1. Within 30 minutes of the issue of the Question Booklet, check the Question Booklet to ensure that it contains all the pages in correct sequence and that no page/question is missing. In case of faulty Question Booklet bring it to the notice of the Superintendent/Invigilators immediately to obtain a fresh Question Booklet.
2. Do not bring any loose paper, written or blank, inside the Examination Hall *except the Admit Card without its envelope*.
3. *A separate Answer Sheet is given. It should not be folded or mutilated. A second Answer Sheet shall not be provided. Only the Answer Sheet will be evaluated.*
4. Write your Roll Number and Serial Number of the Answer Sheet by pen in the space provided above.
5. *On the front page of the Answer Sheet, write by pen your Roll Number in the space provided at the top and by darkening the circles at the bottom. Also, wherever applicable, write the Question Booklet Number and the Set Number in appropriate places.*
6. *No overwriting is allowed in the entries of Roll No., Question Booklet no. and Set no. (if any) on OMR sheet and Roll No. and OMR sheet no. on the Question Booklet.*
7. *Any change in the aforesaid entries is to be verified by the invigilator, otherwise it will be taken as unfair means.*
8. *Each question in this Booklet is followed by four alternative answers. For each question, you are to record the correct option on the Answer Sheet by darkening the appropriate circle in the corresponding row of the Answer Sheet, by pen as mentioned in the guidelines given on the first page of the Answer Sheet.*
9. For each question, darken only one circle on the Answer Sheet. If you darken more than one circle or darken a circle partially, the answer will be treated as incorrect.
10. *Note that the answer once filled in ink cannot be changed. If you do not wish to attempt a question, leave all the circles in the corresponding row blank (such question will be awarded zero marks).*
11. For rough work, use the inner back page of the title cover and the blank page at the end of this Booklet.
12. Deposit only **OMR Answer Sheet** at the end of the Test.
13. You are not permitted to leave the Examination Hall until the end of the Test.
14. If a candidate attempts to use any form of unfair means, he/she shall be liable to such punishment as the University may determine and impose on him/her.

Total No. of Printed Pages : 64

[उपर्युक्त निर्देश हिन्दी में अन्तिम आवरण पृष्ठ पर दिये गए हैं।]

16

16P/217/8(i)

No. of Questions : 150

प्रश्नों की संख्या : 150

Time : $2\frac{1}{2}$ Hours

Full Marks : 450

समय : $2\frac{1}{2}$ घण्टे

पूर्णाङ्क : 450

Note : (1) Attempt as many questions as you can. Each question carries 3 (Three) marks. **One mark will be deducted for each incorrect answer. Zero** mark will be awarded for each unattempted question.

अधिकाधिक प्रश्नों को हल करने का प्रयत्न करें। प्रत्येक प्रश्न 3 (तीन) अंकों का है। प्रत्येक गलत उत्तर के लिए एक अंक काटा जायेगा। प्रत्येक अनुत्तरित प्रश्न का प्राप्तांक शून्य होगा।

(2) If more than one alternative answers seem to be approximate to the correct answer, choose the closest one.

यदि एकाधिक वैकल्पिक उत्तर सही उत्तर के निकट प्रतीत हों, तो निकटतम सही उत्तर दें।

01. The number of elements in the cyclic group $(\mathbb{Z}_{30}, +)$ generated by 24 is :

चक्रीय समूह $(\mathbb{Z}_{30}, +)$ में 24 से जनित अवयवों की संख्या है :

- (1) 2 (2) 3 (3) 4 (4) 5

16P/217/8(i)

02. The mapping from $\mathbb{R} \setminus \{-1\}$ to $\mathbb{R} \setminus \{0\}$ under which the two groups $(\mathbb{R} \setminus \{-1\}, *)$, where $a * b = a + b + ab$ and $(\mathbb{R} \setminus \{0\}, /)$ are isomorphic is :

$\mathbb{R} \setminus \{-1\}$ से $\mathbb{R} \setminus \{0\}$ पर प्रतिचित्रण, जिसके अंतर्गत दो समूह, $(\mathbb{R} \setminus \{-1\}, *)$ जहाँ $a * b = a + b + ab$ और $(\mathbb{R} \setminus \{0\}, /)$ तुल्यकारी हों, है :

- (1) $x \rightarrow x+1$ (2) $x \rightarrow x-1$
 (3) $x \rightarrow x$ (4) $x \rightarrow 1$

03. The number of homomorphisms of \mathbb{Z} onto \mathbb{Z} is :

\mathbb{Z} से \mathbb{Z} पर समाकारिताओं की संख्या है :

- (1) 0 (2) 1 (3) 2 (4) 4

04. The remainder when 7^{1000} is divided by 24 is :

शेषफल, जब 7^{1000} को 24 से भाग दिया जाय, है :

- (1) 1 (2) 3 (3) 5 (4) 7

05. Let H, N be subgroups of a group G such that N is normal in G . Consider the two statements :

- (a) $H \cap N$ is normal in G
 (b) $H \cap N$ is normal in H

Then :

- (1) both (a) and (b) are false
 (2) both (a) and (b) are true
 (3) (a) is true but (b) is false
 (4) (a) is false but (b) is true

मान लीजिए किसी समूह G के H, N उपसमूह ऐसे हैं, कि N, G में प्रसामान्य है। दो कथनों पर विचार कीजिए :

- (a) $H \cap N, G$ में प्रसामान्य है (b) $H \cap N, H$ में प्रसामान्य है

तब :

- (1) दोनों (a) और (b) असत्य है (2) दोनों (a) और (b) सत्य है
 (3) (a) सत्य है परन्तु (b) असत्य है (4) (a) असत्य है परन्तु (b) सत्य है

06. Let (G, \cdot) be a group and H be a subset of G . Then H is a subgroup of G if :

मान लीजिए (G, \cdot) एक समूह है और H, G का उपसमुच्चय है। तब H, G का उपसमूह है यदि :

- (1) $a, b \in H \Rightarrow ab \in H$ (2) $\forall a \in H, a^{-1} \in H$
 (3) $a, b \in H \Rightarrow ab^{-1} \in H$ (4) $a, b \in H \Rightarrow b^{-1}a^{-1} \in H$

07. Let two permutations z and μ be defined as follows :

$$z = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 2 & 4 & 1 & 3 & 6 & 5 \end{pmatrix} \text{ and } \mu = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 5 & 2 & 4 & 3 & 1 & 6 \end{pmatrix}$$

then :

- (1) both z and μ are even (2) both z and μ are odd
 (3) z is even but μ is odd (4) z is odd but μ is even

मान लीजिए दो क्रमचय z और μ निम्नलिखित द्वारा परिभाषित हैं :

$$z = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 2 & 4 & 1 & 3 & 6 & 5 \end{pmatrix} \text{ तथा } \mu = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 5 & 2 & 4 & 3 & 1 & 6 \end{pmatrix}$$

तब :

- (1) दोनों z और μ सम हैं (2) दोनों z और μ विषम हैं
 (3) z सम है किन्तु μ विषम है (4) z विषम है किन्तु μ सम है

08. In the ring $(\mathbb{Z} \times \mathbb{Z} \times \mathbb{Z}, +, \cdot)$ the number of elements whose multiplicative inverse exists is :

वलय $(\mathbb{Z} \times \mathbb{Z} \times \mathbb{Z}, +, \cdot)$ में उन अवयवों की संख्या, जिनके गुणक प्रतिलोम का अस्तित्व हो, है :

- (1) 4 (2) 6 (3) 3 (4) 9

16P/217/8(i)

09. Which of the following is **not** a subring of the ring $(\mathbb{R}, +, \cdot)$?

- (1) $I_a = \{x \in \mathbb{R} : ax = 0\}$, where a is fixed element of \mathbb{R} .
- (2) Intersection of a class of subrings of \mathbb{R}
- (3) Intersection of all subrings of \mathbb{R} which contain a fixed element a of \mathbb{R}
- (4) A subset S of \mathbb{R} which is closed under '+' and '·'

निम्नलिखित में से कौन वलय $(\mathbb{R}, +, \cdot)$ की उपवलय नहीं है ?

- (1) $I_a = \{x \in \mathbb{R} : ax = 0\}$ जहाँ a, \mathbb{R} का एक नियत अवयव है
- (2) \mathbb{R} के उपवल्यों के एक समूह का सर्वनिष्ठ
- (3) \mathbb{R} के उन सभी उपवल्यों का सर्वनिष्ठ जो \mathbb{R} के एक नियत अवयव a को समाहित करते हों
- (4) \mathbb{R} का एक उपसमुच्चय S जो '+' और '·' के अंतर्गत संवृत हो

10. The solutions of $x^2 + x + 4 = 0$ in \mathbb{Z}_6 are : \mathbb{Z}_6 में $x^2 + x + 4 = 0$ के हल हैं :

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

11. Which of the following statements is **true** ?

- (1) In every cyclic group each element is a generator
- (2) 1 and 3 are generators of the cyclic group $(\mathbb{Z}_4, +)$
- (3) Every set of numbers that is a group under addition is also a group under multiplication
- (4) Every subset of every group is a subgroup under the induced operation

निम्नलिखित कथनों में से कौन सत्य है ?

- (1) प्रत्येक चक्रीय समूह का प्रत्येक अवयव जनक होता है
- (2) चक्रीय ग्रुप $(\mathbb{Z}_4, +)$ के 1 तथा 3 जनक हैं
- (3) संख्याओं का प्रत्येक समुच्चय जो योग के अधीन समूह बनाता है वह गुणन के अधीन भी समूह बनाएगा
- (4) प्रत्येक समूह का प्रत्येक उपसमुच्चय प्रेरित संक्रिया के अंतर्गत समूह बनाता है

12. Which of the following statements is **true** ?

- (1) Every function is a permutation iff it is one to one
- (2) Every subgroup of an abelian group is abelian
- (3) The symmetric group S_{10} has 10 elements
- (4) The symmetric group S_3 is cyclic

निम्नलिखित कथनों में से कौन सत्य है ?

- (1) प्रत्येक फलन एक क्रमचय है यदि और केवल यदि वह एकैक है
- (2) किसी आबेली समूह का प्रत्येक उपसमूह आबेली होता है
- (3) सममित समूह S_{10} में 10 अवयव होते हैं
- (4) सममित समूह S_3 चक्रीय है

13. The number of elements in the cyclic subgroup of \mathbb{Z}_{42} generated by 30 is :

\mathbb{Z}_{42} के 30 से जनित चक्रीय उपसमूह में अवयवों की संख्या है :

- (1) 5
- (2) 6
- (3) 7
- (4) 8

14. The number of abelian groups of order 24 (upto isomorphism) is :

उन आबेली समूहों की संख्या (तुल्यकारिता तक) जिनकी कोटि 24 हो, है:

- (1) 1
- (2) 2
- (3) 3
- (4) 4

15. The number of left cosets of the subgroup $\langle 6 \rangle$ of \mathbb{Z}_{36} is :

\mathbb{Z}_{36} के उपसमूह $\langle 6 \rangle$ में वाम सहसमुच्चयों की संख्या है :

- (1) 4
- (2) 6
- (3) 8
- (4) 9

16. A Sylow 3- subgroup of a group of order 12 has order :

कोटि 12 के समूह के एक सायलो 3- उपसमूह की कोटि है :

- (1) 6
- (2) 5
- (3) 4
- (4) 3

16P/217/8(i)

17. If $(\mathbb{Z}, +, \cdot)$ is the ring of integers, which of the following statements is true ?

- (1) $n\mathbb{Z}$ has zero divisors if n is not prime
- (2) The characteristic of $n\mathbb{Z}$ is n
- (3) As a ring \mathbb{Z} is isomorphic to $n\mathbb{Z}$ for all $n > 1$
- (4) Every integral domain of characteristic 0 is infinite

यदि $(\mathbb{Z}, +, \cdot)$ पूर्णाकों का वलय हो तो निम्नलिखित कथनों में से कौन सत्य है ?

- (1) $n\mathbb{Z}$ में शून्य भाजक हैं यदि n अभाज्य नहीं है
- (2) $n\mathbb{Z}$ का अभिलक्षण n है
- (3) वलय के रूप में \mathbb{Z} सभी $n > 1$ के लिए $n\mathbb{Z}$ के तुल्यकारी है
- (4) प्रत्येक पूर्णाकीय डोमेन, जिसका अभिलक्षण 0 हो, वह अनन्त है

18. Under addition and multiplication of residue classes of integers which of the following is a field ?

पूर्णाकों के अवशेष वर्गों के योग तथा गुणन के आधीन निम्नलिखित में से कौन एक क्षेत्र है ?

- (1) \mathbb{Z}_{51}
- (2) \mathbb{Z}_{38}
- (3) \mathbb{Z}_{67}
- (4) \mathbb{Z}_{87}

19. The factorization of $x^4 + 4$ in $\mathbb{Z}_5[x]$ is :

$\mathbb{Z}_5[x]$ में $x^4 + 4$ का गुणनखंडन है :

- (1) $(x - 1)^2 (x - 2)^2$
- (2) $(x - 1) (x - 2) (x - 3) (x - 4)$
- (3) $(x + 1)^2 (x + 2)^2$
- (4) $(x + 1) (x + 2) (x + 3) (x + 4)$

20. Which of the following is false ?

- (1) Every principal ideal domain is a Euclidean domain
- (2) Every Euclidean domain is a principal ideal domain
- (3) Every Euclidean domain is a unique factorization domain
- (4) For any field F , $F[x]$ is a Euclidean domain

निम्नलिखित में से कौन असत्य है ?

- (1) प्रत्येक मुख्य गुणजावली प्रांत यूक्लिडीय प्रांत होता है
- (2) प्रत्येक यूक्लिडीय प्रांत मुख्य गुणजावली प्रांत होता है
- (3) प्रत्येक यूक्लिडीय प्रांत अद्वितीय गुणखंडन प्रांत होता है
- (4) किसी क्षेत्र F के लिए, $F[x]$ एक यूक्लिडीय प्रांत होता है

21. The coordinates of $(3, 2, -8)$ with respect to ordered basis $\alpha_1 = (-1, 0, 0)$, $\alpha_2 = (4, 2, 0)$ and $\alpha_3 = (5, -3, 8)$ are given by :

क्रमित आधार $\alpha_1 = (-1, 0, 0)$, $\alpha_2 = (4, 2, 0)$ और $\alpha_3 = (5, -3, 8)$ के सापेक्ष $(3, 2, -8)$ के निर्देशांक देय हैं :

- (1) $(-1, 4, 5)$
- (2) $(-10, -\frac{1}{2}, 1)$
- (3) $(0, 2, -3)$
- (4) $(10, -\frac{1}{2}, 1)$

22. Which of the following functions T from \mathbb{R}^2 to \mathbb{R}^2 is a linear transformation ?

\mathbb{R}^2 से \mathbb{R}^2 पर निम्नलिखित में से कौन फलन T एक रैखिक रूपांतरण है ?

- (1) $T(x_1, x_2) = (1 + x_1, x_2)$
- (2) $T(x_1, x_2) = (x_1^2, x_2)$
- (3) $T(x_1, x_2) = (\sin x_1, x_2)$
- (4) $T(x_1, x_2) = (x_1 - x_2, 0)$

23. If T is a linear operator on \mathbb{R}^3 defined by $T(x_1, x_2, x_3) = (3x_1, x_1 - x_2, 2x_1 + x_2 + x_3)$ then $T^{-1}(x_1, x_2, x_3)$ is equal to :

यदि $T(x_1, x_2, x_3) = (3x_1, x_1 - x_2, 2x_1 + x_2 + x_3)$ से परिभाषित \mathbb{R}^3 पर T एक रैखिक संकारक हो तो $T^{-1}(x_1, x_2, x_3)$ बराबर है :

- (1) $\left(\frac{x_1}{3}, \frac{x_1}{3} - x_2, -x_1 + x_2 + x_3\right)$
- (2) $\left(\frac{x_1}{3}, \frac{x_1}{3} + x_2, -x_1 - x_2 + x_3\right)$
- (3) $\left(\frac{x_1}{3}, \frac{x_1}{3} - x_2, -x_1 - x_2 + x_3\right)$
- (4) $\left(\frac{x_1}{3}, \frac{x_1}{3} - x_2, -x_1 + x_2 - x_3\right)$

16P/217/8(i)

24. The matrix of the linear transformation $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$ defined by

$$T(x_1, x_2, x_3) = (x_1 - x_2 + 2x_3, 2x_1 + x_2, -x_1 - 2x_2 + 2x_3) \text{ is :}$$

$T(x_1, x_2, x_3) = (x_1 - x_2 + 2x_3, 2x_1 + x_2, -x_1 - 2x_2 + 2x_3)$ से परिभाषित रेखिक रूपांतरण $T : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$ की आव्यूह है :

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

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

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

$$(4) \begin{bmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \\ -2 & 0 & -2 \end{bmatrix}$$

25. Let W_1 and W_2 be subspaces of a finite dimensional vector space V and W^0 denote the annihilator of W . Which of the following is **true** ?

मान लीजिए कि किसी सीमित विमीय सदिश समष्टि V के W_1 तथा W_2 उपसमष्टि हैं और W के शून्यकारी को W^0 से निरूपित किया जाता है। निम्नलिखित में से कौन सत्य है ?

$$(1) (W_1 + W_2)^0 = W_1^0 + W_2^0 \quad (2) (W_1 \cap W_2)^0 = W_1^0 + W_2^0$$

$$(3) (W_1 \cup W_2)^0 = W_1^0 + W_2^0 \quad (4) (W_1 \sim W_2)^0 = W_1^0 + W_2^0$$

26. Let A and B be two $n \times n$ real matrices. Consider the two statements :

(a) If $I - AB$ is invertible, then $I - BA$ is invertible

(b) If $I - AB$ is invertible, then AB is invertible

Then :

(1) Both (a) and (b) are true (2) Both (a) and (b) are false

(3) (a) is true and (b) is false (4) (a) is false and (b) is true

मान लीजिए A और B दो $n \times n$ वास्तविक आव्यूह हैं। दो कथनों पर विचार कीजिए :

(a) यदि I - AB व्युत्क्रमणीय है, तो I - BA व्युत्क्रमणीय है

(b) यदि I - AB व्युत्क्रमणीय है, तो AB व्युत्क्रमणीय है

तब

(1) दोनों (a) और (b) सत्य हैं (2) दोनों (a) और (b) असत्य हैं

(3) (a) सत्य है और (b) असत्य हैं (4) (a) असत्य है और (b) सत्य हैं

27. The characteristic polynomial of the matrix $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & -1 & 0 & 0 \\ -2 & -2 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & 0 \end{bmatrix}$ is :

आव्यूह $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & -1 & 0 & 0 \\ -2 & -2 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & 0 \end{bmatrix}$ का अभिलक्षणिक बहुपद है :

(1) $x^2(x-1)^2$ (2) $x^2(x+1)^2$ (3) $x^2(x^2-1)$ (4) $x^2(x^2+1)$

28. If α, β are any two vectors in an inner product space V the value of λ , for which

$(\alpha/\beta) = \left\| \alpha + \frac{\beta}{4} \right\|^2 - \left\| \alpha - \frac{\beta}{4} \right\|^2 + i \left\| \alpha + \frac{i\beta}{4} \right\|^2 + \lambda \left\| 4\alpha - i\beta \right\|^2$ is true, is :

यदि किसी आंतर गुणन समष्टि V में α, β कोई दो सदिश हों तो λ का मान, जिसके लिए

$(\alpha/\beta) = \left\| \alpha + \frac{\beta}{4} \right\|^2 - \left\| \alpha - \frac{\beta}{4} \right\|^2 + i \left\| \alpha + \frac{i\beta}{4} \right\|^2 + \lambda \left\| 4\alpha - i\beta \right\|^2$ सत्य हो, है :

(1) $\frac{1}{16}$ (2) $-\frac{1}{16}$ (3) $\frac{1}{16}i$ (4) $-\frac{1}{16}i$

16P/217/8(i)

29. The rank and nullity of the linear transformation $T : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^3$, defined by $T(x, y) = (x + y, x - y, y)$ are respectively :

$T(x, y) = (x + y, x - y, y)$ से परिभाषित रेखिक रूपांतरण $T : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^3$ की कोटि तथा शून्यता क्रमशः हैं :

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

30. Let W_1, W_2 be two subspaces of a vector space V such that $\dim W_1 = 4$, $\dim W_2 = 5$ and $5 < \dim (W_1 + W_2) < 8$. Then $\dim (W_1 \cap W_2)$ can be :

मान लीजिए कि किसी सदिश समष्टि V के W_1, W_2 ऐसी दो उपसमष्टि हैं कि $\dim W_1 = 4$, $\dim W_2 = 5$ तथा $5 < \dim (W_1 + W_2) < 8$ तब $\dim (W_1 \cap W_2)$ हो सकता है :

- (1) 1 or 2 (2) 2 or 3 (3) 3 or 4 (4) 4 or 5

31. If A is the matrix associated with the quadratic form $4x^2 + 9y^2 + 2z^2 + 8yz + 6zx + 6xy$ then $\det A$ is equal to :

यदि द्विघाती समघात $4x^2 + 9y^2 + 2z^2 + 8yz + 6zx + 6xy$ से संबंधित आव्यूह A हो तो $\det A$ बराबर है :

- (1) -19 (2) -16 (3) 19 (4) 16

32. Consider the two statements :

(a) If E is a projection, then $I - E$ is a projection

(b) If $I - E$ is a projection, then E is a projection

Then :

- (1) both (a) and (b) are true (2) both (a) and (b) are false
(3) (a) is true and (b) is false (4) (a) is false and (b) is true

दो कथनों पर विचार कीजिए :

(a) यदि E एक प्रक्षेप है, तो I-E एक प्रक्षेप है

(b) यदि I-E एक प्रक्षेप है, तो E एक प्रक्षेप है

तब :

(1) दोनों (a) और (b) सत्य हैं (2) दोनों (a) और (b) असत्य हैं

(3) (a) सत्य है और (b) असत्य है (4) (a) असत्य है और (b) सत्य है

33. Let $(/)$ be the standard inner product on \mathbb{R}^2 . Let $\alpha = (1, 2), \beta = (-1, 1)$ and γ be a vector such that $(\alpha/\gamma) = -1$ and $(\beta/\gamma) = 3$, then γ is

मान लीजिए \mathbb{R}^2 पर $(/)$ मानक आंतर गुणन है। मान लीजिए $\alpha = (1, 2), \beta = (-1, 1)$ तथा γ एक ऐसी सदिश है कि $(\alpha/\gamma) = -1$ तथा $(\beta/\gamma) = 3$ तब γ है :

- (1) $\left(\frac{7}{3}, \frac{2}{3}\right)$ (2) $\left(\frac{7}{3}, \frac{2}{3}\right)$ (3) $\left(\frac{7}{3}, -\frac{2}{3}\right)$ (4) $\left(-\frac{7}{3}, \frac{2}{3}\right)$

34. Let inner product on \mathbb{R}^2 be defined as

$(\alpha/\beta) = x_1y_1 - x_2y_1 - x_1y_2 + 4x_2y_2$, where $\alpha = (x_1, x_2), \beta = (y_1, y_2)$. Then (x_1, x_2) and $(-x_2, x_1)$ are orthogonal if :

(1) $x_2 = \sqrt{2} x_1$ (2) for all $(x_1, x_2) \in \mathbb{R}^2$

(3) $x_2 = \frac{-3 \pm \sqrt{13}}{2} x_1$ (4) $x_2 = -x_1$

मान लीजिए \mathbb{R}^2 पर आंतर गुणन,

$(\alpha/\beta) = x_1y_1 - x_2y_1 - x_1y_2 + 4x_2y_2$, जहाँ $\alpha = (x_1, x_2), \beta = (y_1, y_2)$ से परिभाषित है, तो (x_1, x_2) और $(-x_2, x_1)$ लांबिक हैं यदि :

(1) $x_2 = \sqrt{2} x_1$ (2) सभी $(x_1, x_2) \in \mathbb{R}^2$ के लिये

(3) $x_2 = \frac{-3 \pm \sqrt{13}}{2} x_1$ (4) $x_2 = -x_1$

16P/217/8(i)

35. Using Gram Schmidt Orthonormalization process in \mathbb{R}^2 with standard inner product the orthonormal vectors corresponding to linearly independent vectors $(1,1)$ and $(1, 0)$ are :

- (1) $(1, 1), (-1, 1)$ (2) $\frac{1}{\sqrt{2}}(1, 1), (1, 0)$
 (3) $\frac{1}{\sqrt{2}}(1, 1), \frac{1}{\sqrt{2}}(1, -1)$ (4) none of the above

ग्राम शिमिट प्रसामान्यीकरण प्रक्रम को मानक आंतर गुणन के साथ \mathbb{R}^2 में प्रयोग करके रैखिकतः स्वतंत्र सदिशों $(1,1)$ तथा $(1,0)$ से संबंधित प्रसामान्य सदिश है :

- (1) $(1, 1), (-1, 1)$ (2) $\frac{1}{\sqrt{2}}(1, 1), (1, 0)$
 (3) $\frac{1}{\sqrt{2}}(1, 1), \frac{1}{\sqrt{2}}(1, -1)$ (4) उपर्युक्त में से कोई नहीं

36. For any linear operator T on a complex inner product space V if T^* denotes its adjoint and C is a complex number, which of the following is not true ?

सम्मिश्र आंतर गुणन समष्टि V पर किसी संकारक T के लिए यदि T^* इसके संलग्न को निरूपित करता हो तथा C एक सम्मिश्र संख्या हो, तो निम्नलिखित में से कौन सत्य नहीं है ?

- (1) $(T_1 + T_2)^* = T_1^* + T_2^*$ (2) $(CT)^* = CT^*$
 (3) $(T_1 T_2)^* = T_2^* T_1^*$ (4) $(T^*)^* = T$

37. Let W_1, W_2 be two subspaces of a vector space V . Then smallest subspace of V containing W_1 and W_2 is :

मान लीजिए किसी सदिश समष्टि V के W_1, W_2 दो उपसमष्टि हैं। तो W_1 और W_2 को समाहित करने वाला V का सबसे छोटा उपसमष्टि है :

- (1) $W_1 \cup W_2$ (2) $W_1 \cap W_2$
 (3) $W_1 + W_2$ (4) $(W_1 \sim W_2) \cup (W_2 \sim W_1)$

38. The coordinates of the point $(5, 6, 7)$ in \mathbb{R}^3 with respect to the ordered basis $\{(1, 0, 0), (1, 1, 0), (1, 1, 1)\}$ are :

\mathbb{R}^3 के बिन्दु $(5, 6, 7)$ के क्रमित आधार $\{(1, 0, 0), (1, 1, 0), (1, 1, 1)\}$ के सापेक्ष निर्देशांक हैं :

- (1) $(-1, -1, 7)$ (2) $(18, 13, 7)$
 (3) $(7, -1, -1)$ (4) $(-1, 7, -1)$

39. If x is a real number such that $|1 - x| = x - 1$ then :

यदि x जो एक वास्तविक संख्या है, इस प्रकार हो कि $|1 - x| = x - 1$, तब :

- (1) $x < 1$ (2) $x > 1$ (3) $x \geq 1$ (4) $x \leq 1$

40. If f is a real valued function defined as $f(x) = x^{3/2}$, then :

- (1) domain $(f) = (-\infty, \infty) = \text{range } (f)$
 (2) domain $(f) = (-\infty, \infty)$ and range $(f) = (0, \infty)$
 (3) domain $(f) = (0, \infty)$ and range $(f) = (-\infty, \infty)$
 (4) domain $(f) = (0, \infty)$ and range $(f) = (0, \infty)$

यदि f एक वास्तविक मान फलन है जो निम्न प्रकार से परिभाषित है कि $f(x) = x^{3/2}$, तब :

- (1) प्रान्त $(f) = (-\infty, \infty) = \text{परास } (f)$
 (2) प्रान्त $(f) = (-\infty, \infty)$ और परास $(f) = (0, \infty)$
 (3) प्रान्त $(f) = (0, \infty)$ और परास $(f) = (-\infty, \infty)$
 (4) प्रान्त $(f) = (0, \infty)$ और परास $(f) = (0, \infty)$

16P/217/8(i)

41. If f and g are real valued functions defined as $f(x) = 2|x| + 1$ and

$$g(x) = \frac{1}{x^2 - 1} \text{ then :}$$

- (1) f is an even function and g is odd function
- (2) g is an even function and f is odd function
- (3) both f and g are even functions
- (4) both f and g are odd functions

यदि f और g वास्तविक मान फलन हैं जो निम्न प्रकार से परिभाषित हों जैसे

$$f(x) = 2|x| + 1 \text{ और } g(x) = \frac{1}{x^2 - 1} \text{ तब}$$

- (1) f सम फलन व g विषम फलन है
- (2) g सम फलन व f विषम फलन है
- (3) f और g दोनों सम फलन हैं
- (4) f और g दोनों विषम फलन है

42. The real valued function $f(x) = 3 - 2x - x^2$ represents a :

- (1) Parabola
- (2) Ellipse
- (3) Circle
- (4) Hyperbola

वास्तविक फलन $f(x) = 3 - 2x - x^2$ प्रदर्शित करता है :

- (1) परवलय
- (2) दीर्घवृत्त
- (3) वृत्त
- (4) अतिपरवलय

43. Let $f(x) = x \left(\sin\left(\frac{1}{x}\right) + \cos\left(\frac{1}{x}\right) \right)$, then :

- (1) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$ does not exist
- (2) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 1$
- (3) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 0$
- (4) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = -1$

यदि $f(x) = x \left(\sin\left(\frac{1}{x}\right) + \cos\left(\frac{1}{x}\right) \right)$ हो, तब :

- (1) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$ का अस्तित्व नहीं है (2) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 1$
 (3) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 0$ (4) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = -1$

44. Suppose the inequality $\frac{1}{2} - \frac{x^2}{24} < \frac{1 - \cos x}{x^2} < \frac{1}{2}$ holds for the values of x close to zero, then :

- (1) $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1 - \cos x}{x^2} \right) > \frac{1}{2}$ (2) $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1 - \cos x}{x^2} \right) < \frac{1}{2}$
 (3) $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1 - \cos x}{x^2} \right) = \frac{1}{2}$ (4) $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1 - \cos x}{x^2} \right)$ does not exist

माना कि x के निकटतम मान शून्य के लिए समीकरण $\frac{1}{2} - \frac{x^2}{24} < \frac{1 - \cos x}{x^2} < \frac{1}{2}$ सत्य है, इस दशा में :

- (1) $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1 - \cos x}{x^2} \right) > \frac{1}{2}$
 (2) $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1 - \cos x}{x^2} \right) < \frac{1}{2}$
 (3) $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1 - \cos x}{x^2} \right) = \frac{1}{2}$
 (4) $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1 - \cos x}{x^2} \right)$ का अस्तित्व नहीं है।

16P/217/8(i)

45. Let $f(x) = \begin{cases} x^2, & x < 2 \\ 3, & x = 2 \\ 2, & x > 2 \end{cases}$ Then one of the following is not true.

माना $f(x) = \begin{cases} x^2, & x < 2 \\ 3, & x = 2 \\ 2, & x > 2 \end{cases}$ तब, निम्नलिखित में से कोई एक सत्य नहीं है :

(1) $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) \neq 2$

(2) $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) \neq 3$

(3) $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) \neq 4$

(4) $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = 3$

46. Let $f(x) = x^3 - x - 1$ be a real polynomial. Then :

(1) f has a zero in the interval $[0, 1]$ (2) f has a zero in the interval $[1, 2]$ (3) f has a zero in the interval $[2, 3]$ (4) f has no real zero

माना $f(x) = x^3 - x - 1$ एक वास्तविक बहुपद है तब :

(1) f का अन्तराल $[0, 1]$ में एक शून्य होगा(2) f का अन्तराल $[1, 2]$ में एक शून्य होगा(3) f का अन्तराल $[2, 3]$ में एक शून्य होगा(4) f का कोई वास्तविक शून्य नहीं होगा

47. An object is dropped from the top of a 100 m high tower. Its height above the ground after t seconds in $100 - 4.9t^2$. Then the speed of the object 2 seconds after it is dropped is :

(1) 4.9 m/sec

(2) 9.8 m/sec

(3) 19.6 m/sec

(4) 39.2 m/sec

100 मीटर ऊँचे एक टॉवर से एक वस्तु को गिराया जाता है। t सेकेण्ड बाद वस्तु की सतह से ऊंचाई $100 - 4.9 t^2$ है। वस्तु की गिराये जाने के 2 सेकेण्ड पश्चात् चाल क्या होगी ?

- (1) 4.9 मी/से० (2) 9.8 मी/से०
(3) 19.6 मी/से० (4) 39.2 मी/से०

48. Let $f(x) = \frac{x(x^2-1)}{|x^2-1|}$. Then

- (1) f can be continuously extended at $x = 1$
(2) f can be continuously extended at $x = -1$
(3) f can be extended continuously at $x = 1$ and $x = -1$
(4) f can not be continuously extended at $x = -1$

यदि $f(x) = \frac{x(x^2-1)}{|x^2-1|}$ हो, तब

- (1) f को $x = 1$ पर सतत रूप से विस्तारित किया जा सकता है
(2) f को $x = -1$ पर सतत रूप से विस्तारित किया जा सकता है
(3) f को $x = 1$ और $x = -1$ पर सतत रूप से विस्तारित किया जा सकता है
(4) f को $x = -1$ पर सतत रूप से विस्तारित नहीं किया जा सकता है

49. If $f(x)$ is real - valued function such that $|f(x)| \leq |x|^{3/2}$ for $-1 < x < 1$, then :

- (1) f is differentiable at $x = 0$ and $f'(0) = 0$
(2) f is not differentiable at $x = 0$
(3) f is differentiable at $x = 0$ and $f'(0) = 1/2$
(4) f is differentiable at $x = 0$ and $f'(0) = 1$

16P/217/8(i)

यदि $f(x)$ एक वास्तविक फलन जो इस प्रकार है कि $-1 < x < 1$ के लिए

$$|f(x)| \leq |x|^{3/2}, \text{ तब :}$$

- (1) $f, x = 0$ पर अवकलनीय है तथा $f'(0) = 0$
- (2) $f, x = 0$ पर अवकलनीय नहीं है
- (3) $f, x = 0$ पर अवकलनीय है तथा $f'(0) = 1/2$
- (4) $f, x = 0$ पर अवकलनीय है तथा $f'(0) = 1$

50. If $f(x) = \begin{cases} \sin 2x, & x \leq 0 \\ mx, & x > 0 \end{cases}$, then f is differentiable at $x = 0$ if :

यदि $f(x) = \begin{cases} \sin 2x, & x \leq 0 \\ mx, & x > 0 \end{cases}$, तब $f, x = 0$ पर अवकलनीय है, यदि :

- (1) $m = 0$
- (2) $m = 1$
- (3) $m = 2$
- (4) $m = 3$

51. Let the sequence $\{x_n\}_{n=1}^{\infty}$ be defined as $x_1 = 1$ and $x_{n+1} = 1 + \sqrt{x_n}$ for $n \geq 1$. Then :

- (1) sequence $\{x_n\}_{n=1}^{\infty}$ is monotonically increasing
- (2) sequence $\{x_n\}_{n=1}^{\infty}$ is monotonically decreasing
- (3) sequence $\{x_n\}_{n=1}^{\infty}$ is not convergent
- (4) sequence $\{x_n\}_{n=1}^{\infty}$ is not bounded

माना कि अनुक्रम $\{x_n\}_{n=1}^{\infty}$ को परिभाषित किया जाता है $x_1 = 1$ और

$x_{n+1} = 1 + \sqrt{x_n}$ के लिए $n \geq 1$, तब

- (1) अनुक्रम $\{x_n\}_{n=1}^{\infty}$ एकरूप आरोही है
- (2) अनुक्रम $\{x_n\}_{n=1}^{\infty}$ एकरूप अवरोही है
- (3) अनुक्रम $\{x_n\}_{n=1}^{\infty}$ अभिसारी नहीं है
- (4) अनुक्रम $\{x_n\}_{n=1}^{\infty}$ बद्ध नहीं है

52. Let the sequence $\{x_n\}_{n=1}^{\infty}$, be defined as $x_1 = \frac{1}{3}$, $x_{2n} = \frac{1}{2} x_{2n-1}$ and $x_{2n+1} = \frac{1}{3} + x_{2n}$ for $n = 1, 2, 3, \dots$

Then :

- (1) $\limsup \{x_n\} = \frac{1}{2}$ and $\liminf \{x_n\} = \frac{1}{3}$
- (2) $\limsup \{x_n\} = \frac{1}{2}$ and $\liminf \{x_n\} = \frac{1}{3^2}$
- (3) $\limsup \{x_n\} = \frac{1}{3}$ and $\liminf \{x_n\} = \frac{1}{2}$
- (4) $\limsup \{x_n\} = \frac{1}{2}$ and $\liminf \{x_n\} = \frac{1}{6}$

16P/217/8(i)

माना कि अनुक्रम $\{x_n\}_{n=1}^{\infty}$, $n = 1, 2, 3, \dots$ के लिए इस प्रकार परिभाषित है कि

$$x_1 = \frac{1}{3}, \quad x_{2n} = \frac{1}{2} x_{2n-1} \quad \text{और} \quad x_{2n+1} = \frac{1}{3} + x_{2n},$$

तब :

$$(1) \quad \limsup \{x_n\} = \frac{1}{2} \quad \text{और} \quad \liminf \{x_n\} = \frac{1}{3}$$

$$(2) \quad \limsup \{x_n\} = \frac{1}{2} \quad \text{और} \quad \liminf \{x_n\} = \frac{1}{3^2}$$

$$(3) \quad \limsup \{x_n\} = \frac{1}{3} \quad \text{और} \quad \liminf \{x_n\} = \frac{1}{2}$$

$$(4) \quad \limsup \{x_n\} = \frac{1}{2} \quad \text{और} \quad \liminf \{x_n\} = \frac{1}{6}$$

53. Let $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ be a linear function such that $f(1) = \alpha$, then

- (1) f is continuous but not differentiable
- (2) f is continuous and differentiable and $f'(x) = \alpha$ for all $x \in \mathbb{R}$
- (3) f is neither continuous nor differentiable
- (4) $f'(x) = 0$ for all $x \in \mathbb{R}$

माना कि $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ एक रेखीय फलन इस प्रकार है कि $f(1) = \alpha$, तब :

- (1) f एक सतत फलन है पर अवकलनीय नहीं है।
- (2) f सतत व अवकलनीय है और $x \in \mathbb{R}$ के लिए $f'(x) = \alpha$
- (3) f न तो सतत है और न ही अवकलनीय
- (4) $x \in \mathbb{R}$ के लिए $f'(x) = 0$

54. Let $\{p_n\}_{n=1}^{\infty}$ denote the ordered sequence of prime numbers. Then the

series $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{p_n}$ is :

- (1) Convergent but not absolutely convergent
- (2) Absolutely convergent
- (3) Divergent
- (4) None of the above

माना कि $\{p_n\}_{n=1}^{\infty}$ अभाज्य संख्याओं के क्रमित अनुक्रम को दर्शाता है। तब श्रेणी

$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{p_n}$ है :

- (1) अभिसरित पर पूर्णतः अभिसरित नहीं है
- (2) पूर्णतः अभिसरित
- (3) अपसरित
- (4) उपरोक्त में से कोई नहीं

55. The set of rational numbers has :

- (1) Least upper bound property
- (2) Greatest lower bound property
- (3) Archimedean property
- (4) None of the above

परिमेय संख्याओं के समुच्चय में पाया जाता है :

- (1) लीस्ट अपर बाउन्ड प्रापर्टी
- (2) ग्रेटेस्ट लोअर बाउण्ड प्रापर्टी
- (3) आर्कीमेडियन प्रापर्टी
- (4) उपरोक्त में से कोई नहीं

56. Let $f(x) = \sin x$ and $g(x) = x^2$, then :

- (1) both f and g are uniformly continuous on \mathbb{R}
- (2) f is uniformly continuous on \mathbb{R} but g is not uniformly continuous on \mathbb{R}
- (3) neither f nor g is uniformly continuous on \mathbb{R}
- (4) g is uniformly continuous on \mathbb{R}

16P/217/8(i)

दिया है कि $f(x) = \sin x$ और $g(x) = x^2$, तब

- (1) f और g दोनों समान रूप से \mathbb{R} पर सतत है
- (2) f समान रूप से \mathbb{R} पर सतत परन्तु g , \mathbb{R} पर समान रूप से सतत नहीं है
- (3) न तो f और न ही g ही \mathbb{R} पर समान रूप से सतत है
- (4) g , \mathbb{R} पर समान रूप से सतत है

57. Let $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ be a function. For $x, y \in \mathbb{R}$ define $d(x, y) = |f(x) - f(y)|$, then d is a metric on \mathbb{R} if and only if

- (1) f is injective
- (2) f is surjective
- (3) f is bijective
- (4) f is continuous

माना $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ एक फलन है। $x, y \in \mathbb{R}$, $d(x, y) = |f(x) - f(y)|$ तब d , \mathbb{R} पर मेट्रिक होगा केवल तभी जब :

- (1) f अन्तःक्षेपी हो
- (2) f आच्छादक हो
- (3) f एकैकी आच्छादक हो
- (4) f सतत हो

58. Let X and Y be two metric spaces and $f, g: X \rightarrow Y$ be two continuous functions.

Let $A = \{x \in X : f(x) = g(x)\}$ and

$B = \{x \in X : f(x) \neq g(x)\}$

Then :

- (1) A is an open set and B is a closed set
- (2) B is an open set and A is a closed set
- (3) both A and B are open sets
- (4) both A and B are closed sets

माना X और Y दो दशमलव मापन विधि के अनुसार दूरी पर (मेट्रिक स्पेस) है तथा $f, g: X \rightarrow Y$ दो सतत फलन हैं। माना

$A = \{x \in X : f(x) = g(x)\}$ और

$B = \{x \in X : f(x) \neq g(x)\}$

तब :

- (1) A एक खुला समुच्चय तथा B बंद समुच्चय है
- (2) B एक खुला समुच्चय तथा A बंद समुच्चय है
- (3) दोनों A और B खुला समुच्चय है
- (4) दोनों A और B बंद समुच्चय है

59. Which of the following sequences is **not** convergent ?

निम्नलिखित में से कौन-सा अनुक्रम अभिसारी नहीं है ?

(1) $\left\{ \left(1 + \frac{1}{n} \right)^n \right\}_{n=1}^{\infty}$

(2) $\left\{ \frac{(-1)^n}{n} \right\}_{n=1}^{\infty}$

(3) $\left\{ 1 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \dots + \frac{1}{n^2} \right\}_{n=1}^{\infty}$

(4) $\left\{ \frac{2^n}{n^n} \right\}_{n=1}^{\infty}$

60. Which of the following statements in **not** true ?

- (1) Every continuous function is Riemman integrable
- (2) Every differentiable function is Riemman integrable
- (3) Every bounded function is Riemman integrable
- (4) None of the above

निम्न में से कौन-सा कथन सत्य नहीं है ?

- (1) प्रत्येक सतत फलन, रीमन समाकलनीय होता है।
- (2) प्रत्येक अवकलनीय फलन, रीमन समाकलनीय होता है।
- (3) प्रत्येक बद्ध फलन, रीमन समाकलनीय होता है
- (4) उपरोक्त में से कोई नहीं

61. If $\{\alpha_n\}_{n=1}^{\infty}$ is a sequence of real numbers and α be a non-zero real number such that $\lim_{n \rightarrow \infty} (\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_n) = \alpha$ then $\lim_{n \rightarrow \infty} (\alpha_n)$ is :

यदि $\{\alpha_n\}_{n=1}^{\infty}$ वास्तविक संख्याओं का अनुक्रम हो तथा α एक अशून्य वास्तविक संख्या इस प्रकार हो कि $\lim_{n \rightarrow \infty} (\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_n) = \alpha$ तब $\lim_{n \rightarrow \infty} (\alpha_n)$ है :

- (1) α (2) $\alpha + 1$ (3) $\alpha + 2$ (4) 0

16P/217/8(i)

62. Which of the following statement is not true ?

- (1) $\sqrt{2}$ is an irrational number
- (2) $\sqrt{2}$ is not an algebraic number
- (3) $\sqrt{2}$ is not a transcendental number
- (4) $\sqrt{2}$ is not a rational number

निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सत्य नहीं है ?

- (1) $\sqrt{2}$ एक अपरिमेय संख्या है
- (2) $\sqrt{2}$ एक बीजगणितीय संख्या नहीं है
- (3) $\sqrt{2}$ एक उत्कृष्ट संख्या नहीं है
- (4) $\sqrt{2}$ एक परिमेय संख्या नहीं है

63. Let \mathbb{C} denote the set of complex numbers and $f: \mathbb{C} \rightarrow \mathbb{C}$ be defined as $f(z) = |z|^2$, then :

- (1) f is nowhere differentiable
- (2) f is differentiable only at zero
- (3) f is nowhere continuous
- (4) f is analytic only at zero

माना कि \mathbb{C} समिश्र संख्याओं के समुच्चय को दर्शाता है और $f: \mathbb{C} \rightarrow \mathbb{C}$ इस प्रकार परिभाषित है कि $f(z) = |z|^2$, तब :

- (1) f किसी भी बिन्दु पर अवकलनीय नहीं है
- (2) f केवल शून्य पर अवकलनीय है
- (3) f किसी भी बिन्दु पर सतत् नहीं है
- (4) f केवल शून्य पर ही वैश्लेषिक है

64. Let $u(x, y) = x^2 - y^2$ and $v(x, y) = 2xy$, then :

- (1) u and v are harmonic functions and u is conjugate of v .
- (2) u and v are harmonic functions and v is conjugate of u .
- (3) u is not a harmonic function
- (4) v is not a harmonic function

माना $u(x, y) = x^2 - y^2$ और $v(x, y) = 2xy$,

तब :

- (1) u और v आवर्ती फलन है तथा u, v से सम्बद्ध है
- (2) u और v आवर्ती फलन है तथा v, u से सम्बद्ध है
- (3) u आवर्ती फलन नहीं है।
- (4) v आवर्ती फलन नहीं है।

65. Let $f(z) = \sin z$, where z is a complex number, then :

- (1) $f(z)$ is entire and bounded
- (2) $f(z)$ is entire and unbounded
- (3) $f(z)$ is not entire
- (4) $f(z)$ is nowhere analytic

माना $f(z) = \sin z$, जहाँ z सम्मिश्र संख्या है, तब :

- (1) $f(z)$ पूर्ण और बद्ध है
- (2) $f(z)$ पूर्ण और अबद्ध है
- (3) $f(z)$ पूर्ण नहीं है
- (4) $f(z)$ कहीं पर भी वैश्लेषिक नहीं है

66. Let $f(z) = \text{Log } z$, where $\text{Log } z$ denotes the principal branch of $\log z$, then :

- (1) $z = 0$ is an isolated singularity of $f(z)$.
- (2) $z = 0$ is a pole of $f(z)$
- (3) $z = 0$ is an essential singularity of $f(z)$
- (4) $z = 0$ is a non- isolated singularity of $f(z)$

माना $f(z) = \text{Log } z$ जहाँ $\text{Log } z$ प्रधान शाखा है $\text{Log } z$ की, तब :

- (1) $z = 0, f(z)$ का विलगित एकक है
- (2) $z = 0, f(z)$ का ध्रुव है
- (3) $z = 0, f(z)$ का आवश्यक एकक है
- (4) $z = 0, f(z)$ का एक अविलगित एकक है

16P/217/8(i)

67. Let $f(z) = z^2$ and C be any simple closed contour, then $\int_C f(z) dz$ is :

माना $f(z) = z^2$ तथा C एक साधारण बंद समोच्च रेखा है, तब $\int_C f(z) dz$ का मान है :

- (1) 0 (2) 1 (3) 2 (4) ∞

68. The radius of convergence of the series $\sum_{n=1}^{\infty} n^n z^n$ is :

श्रेणी $\sum_{n=1}^{\infty} n^n z^n$ की अभिसारी त्रिज्या है :

- (1) 0 (2) 1 (3) 2 (4) ∞

69. Let $f(z) = z \cos\left(\frac{1}{z}\right)$, then Residue of $f(z)$ at $z = 0$ is :

माना $f(z) = z \cos\left(\frac{1}{z}\right)$, तब $z = 0$ पर $f(z)$ का अवशिष्ट है :

- (1) 0 (2) 1 (3) $-\frac{1}{2}$ (4) $\frac{1}{2}$

70. Let $f(z) = \frac{3z^3 + 2}{(z-1)(z^2+9)}$, then $\int_{|z-2|=2} f(z) dz$ is

माना $f(z) = \frac{3z^3 + 2}{(z-1)(z^2+9)}$ है, तब $\int_{|z-2|=2} f(z) dz$ का मान है :

- (1) $2\pi i$ (2) $3\pi i$ (3) πi (4) 0

71. Let $f(z) = \frac{2z-1}{2-z}$, then whenever $|z| = 1$, then :

माना $f(z) = \frac{2z-1}{2-z}$, तब जब भी $|z| = 1$ हो, तब :

- (1) $|f(z)| > 1$ (2) $|f(z)| < 1$
 (3) $|f(z)| = 1$ (4) $|f(z)| = 2$

72. The set of zeros of an analytic function f has :

- (1) no limit point (2) no limit point unless $f \equiv 0$
 (3) always a limit point (4) None of the above

एक वैश्लेषिक फलन के शून्यों के समुच्चय का :

- (1) कोई सीमा बिन्दु नहीं होता
 (2) तब तक सीमा बिन्दु नहीं होता जब तक $f \equiv 0$ न हो
 (3) हमेशा ही सीमा बिन्दु होता है
 (4) उपरोक्त में से कोई नहीं

73. If $\sum_{n=1}^{\infty} a_n z^n$ is a power series with radius of convergence R then :

- (1) The series converges absolutely for $|z| \leq R$
 (2) The series converges absolutely for $|z| < R$
 (3) The series converges absolutely for $|z| = R$
 (4) The series converges absolutely for $|z| > R$

यदि $\sum_{n=1}^{\infty} a_n z^n$ एक घातांकीय श्रेणी है जिसकी अभिसारी त्रिज्या R है, तब :

- (1) श्रेणी, $|z| \leq R$ के लिए पूर्णतः अभिसरित हो जाती है
 (2) श्रेणी, $|z| < R$ के लिए पूर्णतः अभिसरित हो जाती है
 (3) श्रेणी, $|z| = R$ के लिए पूर्णतः अभिसरित हो जाती है
 (4) श्रेणी, $|z| > R$ के लिए पूर्णतः अभिसरित हो जाती है

16P/217/8(i)

74. Let $g_n(x) = \frac{1}{n(1+x^2)}$, $n \geq 1$ and $f_n(x) = \frac{x+nx}{n}$, $n \geq 1$,

then :

- (1) $g_n \rightarrow 0$ uniformly on IR but $\{f_n\}_{n=1}^{\infty}$ does not converge uniformly on IR
- (2) both $\{f_n\}_{n=1}^{\infty}$ and $\{g_n\}_{n=1}^{\infty}$ converge uniformly on IR
- (3) neither of $\{f_n\}_{n=1}^{\infty}$ nor $\{g_n\}_{n=1}^{\infty}$ converges uniformly on IR
- (4) $f_n \rightarrow 0$ uniformly on IR

माना $g_n(x) = \frac{1}{n(1+x^2)}$, $n \geq 1$ तथा $f_n(x) = \frac{x+nx}{n}$, $n \geq 1$,

तब :

- (1) $g_n \rightarrow 0$ समान रूप से IR पर अभिसरित हो जाता है पर $\{f_n\}_{n=1}^{\infty}$ IR पर अभिसरित नहीं होता है
- (2) दोनों $\{f_n\}_{n=1}^{\infty}$ और $\{g_n\}_{n=1}^{\infty}$ IR पर समान रूप से अभिसरित होते हैं
- (3) न तो $\{f_n\}_{n=1}^{\infty}$ और न ही $\{g_n\}_{n=1}^{\infty}$ IR पर समान रूप से अभिसरित होते हैं
- (4) IR पर समान रूप से $f_n \rightarrow 0$

75. Let $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ be a monotonic function,

then :

- (1) The set of points where f discontinuous is a finite set.
- (2) The set of points where f is discontinuous is a countable set
- (3) The set of points where f is continuous is a countable set
- (4) The set of points where f is discontinuous is an uncountable set

माना $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ एक एकरूप फलन है,

तब :

- (1) उन सभी बिन्दुओं का समुच्चय जहाँ f असतत् है, एक परिमित समुच्चय है
- (2) उन सभी बिन्दुओं का समुच्चय जहाँ f असतत् है, कलनीय समुच्चय है
- (3) उन सभी बिन्दुओं का समुच्चय जहाँ f सतत् है, कलनीय समुच्चय है
- (4) उन सभी बिन्दुओं का समुच्चय जहाँ f असतत् है, एक अकलनीय समुच्चय है

76. If $\frac{1}{D} f(x) = \int f(x) dx$, then $\frac{1}{D+\alpha} f(x)$ is :

यदि $\frac{1}{D} f(x) = \int f(x) dx$, तब $\frac{1}{D+\alpha} f(x)$ है :

- (1) $e^{\alpha x} \int e^{-\alpha x} f(x) dx$
- (2) $e^{-\alpha x} \int e^{\alpha x} f(x) dx$
- (3) $\int f(x-\alpha) dx$
- (4) $e^{\alpha x} \int f(x+\alpha) dx$

77. Using the conditions $y(1) = 0$ and $y(2) = 0$ which of the following differential equations form a Sturm-Liouville's problem :

शर्तों $y(1) = 0$ एवं $y(2) = 0$ प्रयोग करते हुये निम्न में कौन अवकल समीकरण स्टर्न लिवाइली की समस्या बनाता है :

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

78. Kinetic energy of a rigid body rotating about its one point is $\frac{1}{2} I \dot{\theta}^2$, where I is moment of inertia of the body about :

- (1) a line fixed in the body
- (2) a line fixed in the plane of rotation
- (3) axis of the rigid body through its center of gravity
- (4) **axis of rotation**

16P/217/8(i)

अपने ही एक बिन्दु के सापेक्ष घूमते हुये दृढ़ पिण्ड की गतिज उर्जा है $\frac{1}{2}I\dot{\theta}^2$,

जहाँ पर I पिण्ड का जड़त्व आघूर्ण है :

- (1) पिण्ड में स्थिर एक रेखा के सापेक्ष
- (2) घूर्णन तल में स्थिर एक रेखा को सापेक्ष
- (3) पिण्ड के गुरुत्वाकेन्द्र से गुजरने वाली अक्ष के सापेक्ष
- (4) घूर्णन अक्ष के सापेक्ष

79. Three principal axis at P, the end of minor axis of an elliptic plate are minor axis :

- (1) major axis and axis of the plate
- (2) major axis and one latus rectum
- (3) an axis at P parallel to the major axis and other axis at P parallel to the axis of the plate
- (4) an axis at P parallel to the major axis and one of the two latus rectum

एक दीर्घवृत्तीय प्लेट के लघु अक्ष के किनारे P पर तीन मुख्य अक्ष हैं : लघु अक्ष

- (1) दीर्घ अक्ष एवं प्लेट की अक्ष
- (2) दीर्घ अक्ष एवं एक नाभिलम्ब
- (3) P पर एक अक्ष जो दीर्घ अक्ष के समानान्तर है एवं दूसरा अक्ष P पर ही जो प्लेट के अक्ष के समानान्तर है
- (4) P पर एक अक्ष जो दीर्घ अक्ष के समानान्तर है एवं दो में से एक नाभिलम्ब

80. Which of the following differential equation has self-adjoint operator :

- (1) Bessels ODE : $x^2 y'' + xy' + x^2 y = 0$
- (2) Legendre ODE : $(1 - x^2)y'' - 2xy' + 6y = 0$
- (3) Hypergeometric ODE : $x(1 - x)y'' + [c - (a + b + 1)x]y' - aby = 0$
- (4) Laguerre ODE : $xy'' + (1 - x)y' + ny = 0$

निम्न में किस अवकलन समीकरण का स्व-संलग्न प्रचालक है :

- (1) बेसेल समीकरण : $x^2 y'' + xy' + x^2 y = 0$
- (2) लिजेन्डर समीकरण : $(1 - x^2)y'' - 2xy' + 6y = 0$
- (3) हाइपर ज्योमेट्रिक समीकरण : $x(1 - x)y'' + [c - (a + b + 1)x]y' - aby = 0$
- (4) लागैरे समीकरण : $xy'' + (1 - x)y' + ny = 0$

81. The differential equation whose indicial equation has roots 2 and -3, is :

वह अवकलन समीकरण जिसके घातांक समीकरण के मूल 2 एवं -3 हैं, है :

(1) $x^2 y'' + x(x+2)y' + (x-6)y = 0$

(2) $xy'' + (x+2)y' - 6y = 0$

(3) $y'' + y' - 6y = 0$

(4) $x^2 y'' + 2xy' - 3y = 0$

82. A functional $I = \int_0^1 [x^2 y^2 + y(y')^2] dx, y' = \frac{dy}{dx}$, is equivalent to the differential equation :

(1) $2y y'' + y^{12} - 2x^2 y = 0$

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

(3) $y'' - y = x^2$

(4) $2y'' + 2y' - x^2 y = 0$

एक फलनक $I = \int_0^1 [x^2 y^2 + y(y')^2] dx, y' = \frac{dy}{dx}$, समतुल्य है अवकलन समीकरण :

(1) $2y y'' + y^{12} - 2x^2 y = 0$ के

(2) $y'' + y = 2x^2$ के

(3) $y'' - y = x^2$ के

(4) $2y'' + 2y' - x^2 y = 0$ के

83. The functional $I(y) = \int_0^{\pi/2} \left[x y y' + y^2 - \frac{1}{2}(y')^2 \right] dx$ subject to $\delta y(0) = 0$ and $\delta y(\pi/2) = 1$ is :

(1) maximum for $\delta y = \sin x$

(2) minimum for $\delta y = \sin x$

(3) minimum for $y = \sin x$

(4) maximum for $y = 0$

16P/217/8(i)

$\delta y(0) = 0$ एवं $\delta y(\pi/2) = 1$ शर्तों के साथ फलनक

$$I(y) = \int_0^{\pi/2} \left[x y y' + y^2 - \frac{1}{2}(y')^2 \right] dx \text{ है :}$$

- (1) $\delta y = \sin x$ के लिये अधिकतम (2) $\delta y = \sin x$ के लिये न्यूनतम
 (3) $y = \sin x$ के लिये न्यूनतम (4) $y = 0$ के लिए अधिकतम

84. If $f(p) = \int_0^{\infty} y(x)e^{-px} dx$ then application of this transformation on the differential equation $xy'' + y' + xy = 0$ subject to $y(0) = 1$ yields :

यदि $f(p) = \int_0^{\infty} y(x)e^{-px} dx$ तब इस रूपान्तरण को अवकलन समीकरण $xy'' + y' + xy = 0$ पर शर्त $y(0) = 1$ के लिये निरूपित करने पर प्राप्त होता है :

- (1) $f(p) = \frac{1}{p^2+1}$ (2) $\frac{d}{dp} f(p) = -\frac{pf(p)}{p^2+1}$
 (3) $\frac{d}{dp} f(p) = \frac{p}{p^2+1}$ (4) $f(p) = \frac{p-1}{p^2+1}$

85. Laplace integral transform of $\frac{\sin x}{x}$:

- (1) does not exist (2) is $\tan^{-1} p$
 (3) is $\frac{\pi}{2} - \tan^{-1} p$ (4) is $\frac{d}{dp} \left[\frac{1}{p^2+1} \right]$

$\frac{\sin x}{x}$ का लाप्लास समाकलन रूपान्तरण :

- (1) अस्तित्व नहीं है (2) $\tan^{-1} p$ है
 (3) $\frac{\pi}{2} - \tan^{-1} p$ है (4) $\frac{d}{dp} \left[\frac{1}{p^2+1} \right]$ है

86. The differential equation $ay'' + by' + cy = f(x)$, where coefficients are variable, is exact if :

- (1) $a + b + c = 0$ (2) $a' + b'' - c = 0$
 (3) $a'' - b' + c = 0$ (4) $a - b'' + c' = 0,$

where $a' = \frac{da}{dx}$ etc

अवकलन समीकरण $ay'' + by' + cy = f(x)$ जहाँ पर गुणांक चर हैं, यथातथ है यदि :

- (1) $a + b + c = 0$ (2) $a' + b'' - c = 0$
 (3) $a'' - b' + c = 0$ (4) $a - b'' + c' = 0,$

जहाँ पर $a' = \frac{da}{dx}$ इत्यादि है

87. x^2 and x^{-2} are linearly independent solutions of the differential equation :

- (1) $y' - 4y = 0$ (2) $y'' + y' - 4 = 0$
 (3) $x^2 y'' - xy' - 4y = 0$ (4) $x^2 y' + xy' - 4y = 0$

x^2 एवं x^{-2} रेखीय स्वतंत्र हल हैं अवकल समीकरण :

- (1) $y' - 4y = 0$ के (2) $y'' + y' - 4 = 0$ के
 (3) $x^2 y'' - xy' - 4y = 0$ के (4) $x^2 y' + xy' - 4y = 0$ के

88. Singular solution of $y = px + p^2 + 1$, $p = \frac{dy}{dx}$:

- (1) is $4y + x^2 = 4$ (2) is $y = cx + c^2 + 1$
 (3) is $y = x^2 + 1$ (4) can not be obtained

$y = px + p^2 + 1$, $p = \frac{dy}{dx}$ का विचित्र हल :

- (1) $4y + x^2 = 4$ है। (2) $y = cx + c^2 + 1$ है।
 (3) $y = x^2 + 1$ है। (4) नहीं निकाला जा सकता।

16P/217/8(i)

89. General solution of $p^3 - 4xyp + 8y^2 = 0$, where $p = \frac{dy}{dx}$, is :

$p^3 - 4xyp + 8y^2 = 0$, जहाँ $p = \frac{dy}{dx}$ का सामान्य हल है :

- (1) $c^3 - 4xyc + 8y^2 = 0$ (2) $y^2 = (x - c)^2$
 (3) $y = c(x - c)^2$ (4) $(y - c)^2 = cx$

90. The solution due to inhomogeneous part of the differential equation

$$\frac{d^2y}{dx^2} - 2\frac{dy}{dx} + y = e^x + \cos x \text{ is :}$$

विषममत भाग के कारण अवकलन समीकरण $\frac{d^2y}{dx^2} - 2\frac{dy}{dx} + y = e^x + \cos x$ का हल है :

- (1) $(e_1 + e_2x) e^x$ (2) $(e_1 + e_2x) e^{-x}$
 (3) $xe^x + \sin x$ (4) $\frac{x^2}{2}e^x - \frac{1}{2}\sin x$

91. The general solution of $(y + a - x) \frac{dy}{dx} = y + b$ is :

$(y + a - x) \frac{dy}{dx} = y + b$ का सामान्य हल है :

- (1) $2x(y + b) = c + (y + a)^2$ (2) $\log \frac{y+b}{y+a} = x + c$
 (3) $2y(x + b) = c + (x + a)^2$ (4) $y^2 + b - a = y^2 - x^2 + c$

92. Eliminating f from $z - xy = f(x^2 + y^2)$ yields the partial differential equation :

- (1) $py - qx = y^2 - x^2$ (2) $px + qy = x^2 + y^2$
 (3) $p^2x + q^2y = xy$ (4) $p^2y - q^2x = xy,$

where $p = \frac{\partial z}{\partial x}$ and $q = \frac{\partial z}{\partial y}$

$z - xy = f(x^2 + y^2)$ से f को समाप्त करने पर मिलेगा आंशिक अवकलन समीकरण :

- (1) $py - qx = y^2 - x^2$ (2) $px + qy = x^2 + y^2$
 (3) $p^2x + q^2y = xy$ (4) $p^2y - q^2x = xy,$

जहाँ $p = \frac{\partial z}{\partial x}$ एवं $q = \frac{\partial z}{\partial y}$

93. For a first order linear partial differential equation, the solution $(x - a)^2 + (y - b)^2 + z^2 = 1$ is :

- (1) a general integral (2) a singular integral
 (3) a complete integral (4) a particular integral

एक प्रथम कोटि रेखीय आंशिक अवकलन समीकरण हेतु, हल

$(x - a)^2 + (y - b)^2 + z^2 = 1$ है :

- (1) एक सामान्य समाकलन (2) एक विचित्र समाकलन
 (3) एक पूर्ण समाकलन (4) एक विशेष समाकलन

94. The solution of $\frac{\partial z}{\partial x} + \frac{\partial z}{\partial y} = \left(\frac{\partial z}{\partial x}\right)\left(\frac{\partial z}{\partial y}\right)$ is :

- (1) $z = ax + by + \frac{a}{a-1}$ (2) $(z - ax)(a - 1) = ay + c$
 (3) $z - ax = \frac{b}{a-1}y + c$ (4) $z + ax = \frac{ab}{a+b}y + c$

16P/217/8(i)

$\frac{\partial z}{\partial x} + \frac{\partial z}{\partial y} = \left(\frac{\partial z}{\partial x}\right)\left(\frac{\partial z}{\partial y}\right)$ का हल है :

(1) $z = ax + by + \frac{a}{a-1}$

(2) $(z - ax)(a - 1) = ay + c$

(3) $z - ax = \frac{b}{a-1}y + c$

(4) $z + ax = \frac{ab}{a+b}y + c$

95. Particular integral of $(D - D')(D + D')(D - 2D')z = e^{x+y}$, where $D = \frac{\partial}{\partial x}$

and $D' = \frac{\partial}{\partial y}$ is :

(1) $\frac{x-y}{2}e^{x+y}$ (2) $\frac{x+y}{2}e^{x+y}$ (3) $-\frac{x}{2}e^{x+y}$ (4) $\frac{x^2}{2}e^{x+y}$

$(D - D')(D + D')(D - 2D')z = e^{x+y}$, जहाँ पर $D = \frac{\partial}{\partial x}$ एवं $D' = \frac{\partial}{\partial y}$ का विशेष हल है :

(1) $\frac{x-y}{2}e^{x+y}$ (2) $\frac{x+y}{2}e^{x+y}$ (3) $-\frac{x}{2}e^{x+y}$ (4) $\frac{x^2}{2}e^{x+y}$

96. During getting the solution of $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ are will have :

(1) $(dx)^2 dp = (dy)^2 dq$

(2) $dx dq + dy dp = 0$

(3) $dx dp + dy dq = 0$

(4) $dp dy = dq dx,$

where $p = \frac{\partial z}{\partial x}$, $q = \frac{\partial z}{\partial y}$

$\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ का हल निकालने के दौरान प्राप्त होगा :

- (1) $(dx)^2 dp = (dy)^2 dq$ (2) $dx dq + dy dp = 0$
 (3) $dx dp + dy dq = 0$ (4) $dp dy = dq dx,$

जहाँ $p = \frac{\partial z}{\partial x}$, $q = \frac{\partial z}{\partial y}$

97. To expand $f(x) = \begin{cases} -2, & -2 < x < 0 \\ +2, & 0 < x < 2 \end{cases}$ of period 4, as a Fourier series, $f(x)$ should be defined at $x = 0$ as :

आवर्ती 4 वाले फलन $f(x) = \begin{cases} -2, & -2 < x < 0 \\ +2, & 0 < x < 2 \end{cases}$ को फोरियर श्रेणी में विस्तारित करने के लिये $x = 0$ पर $f(x)$ को परिभाषित करना होगा :

- (1) 0 (2) -2 (3) +2 (4) 1

98. The system of forces : $(1, -1)$ at position $(2, 3)$ and $(-1, 1)$ at $(x, -1)$ is in equilibrium for the value of x :

- (1) 6 (2) 0 (3) -1 (4) +1

बिन्दु $(2, 3)$ पर कार्यरत बल $(1, -1)$ एवं $(x, -1)$ पर कार्यरत बल $(-1, 1)$ का समूह साम्यावस्था में है x के मान :

- (1) 6 के लिए (2) 0 के लिए
 (3) -1 के लिए (4) +1 के लिए

99. The resultant moment of forces $(1, -1, 1)$ at position $(2, 3, 4)$ and $(-1, 1, 1)$ at position $(1, 2, -5)$ about y -axis in OXYZ frame is :

OXYZ फ्रेम में y - अक्ष के सापेक्ष बिन्दु $(2, 3, 4)$ पर बल $(1, -1, 1)$ एवं बिन्दु $(1, 2, -5)$ पर बल $(-1, 1, 1)$ का परिणामी आघूर्ण है :

- (1) -6 (2) +6 (3) 0 (4) 3

16P/217/8(i)

100. A heavy elastic string of natural length $2\pi a$ is placed round a smooth cone whose axis is vertical and semi-vertical angle is α . If w is weight, T is the tension and λ is modulus of elasticity, of the string then in equilibrium :

- (1) $w \delta (x \cot \alpha) - T \delta (2\pi x) = 0$ (2) $w \delta (x \tan \alpha) + T \delta (2\pi x) = 0$
 (3) $w \delta (2\pi x) - T \delta (x \cot \alpha) = 0$ (4) $w \delta (2\pi x) + T \delta (x \tan \alpha) = 0$
 where x is the depth of the string from the vertex of the cone in equilibrium .

एक भारी प्रत्यास्थ डोरी जिसकी स्वाभाविक लम्बाई $2\pi a$ है, एक उर्ध्व अक्ष वाले चिकने शंकु जिसका अर्ध-उर्ध्व कोण α है, के चारो ओर रख दिया जाता है। यदि डोरी का भार w है, T उसमें तनाव है एवं λ उसकी प्रत्यास्था मापांक है तन साम्यावस्था में :

- (1) $w \delta (x \cot \alpha) - T \delta (2\pi x) = 0$ (2) $w \delta (x \tan \alpha) + T \delta (2\pi x) = 0$
 (3) $w \delta (2\pi x) - T \delta (x \cot \alpha) = 0$ (4) $w \delta (2\pi x) + T \delta (x \tan \alpha) = 0$
 जहां पर x शंकु के शीर्षा से डोरी की गहराई है समावस्था में।

101. A uniform heavy chain of length l is suspended between two points in one horizontal level. In equilibrium the chain is in the form of a catenary. The parameter c of this is :

एक सम भारी डोरी को जिसकी लम्बाई l है एक क्षैतिज तल में स्थित दो बिन्दुओं के बीच लटकाया जाता है साम्यावस्था में डोरी एक कैटेनरी के रूप में है जिसका प्राचल c है

- (1) $\frac{l\sqrt{3}}{2}$ (2) $\frac{2l}{3}$ (3) $\frac{l}{2\sqrt{3}}$ (4) $\frac{l}{\sqrt{3}}$

102. A circular rigid body rests upon a flat surface such that its center of gravity is at the maximum height from the flat surface. The rigid body :

- (1) is in stable equilibrium
 (2) is in unstable equilibrium
 (3) will remain at rest under any force
 (4) nothing can be said about its equilibrium

एक गोल दृढ़ पिण्ड एक समतल सतह पर इस प्रकार स्थित है कि उसका गुरुत्वाकेन्द्र समतल सतह से अधिकतम ऊंचाई पर है। दृढ़ पिण्ड :

- (1) स्थिर साम्यावस्था में है
- (2) अस्थिर साम्यावस्था में है
- (3) किसी भी बल के अन्तर्गत स्थिर ही रहेगा
- (4) साम्यावस्था के विषय में कुछ भी नहीं कहा जा सकता है

103. Along the central axis of the system of three dimensional forces the pitch is ratio of :

- (1) resultant couple and resultant force
- (2) resultant couple and cosine component of the resultant force
- (3) sine component of the resultant couple and the resultant force
- (4) cosine component of the resultant couple and the resultant force

त्रिआयामी बलों के समूह के केन्द्रीय अक्ष की दिशा में अन्तराल अनुपात है :

- (1) परिणामी युग्म एवं परिणामी बल का
- (2) परिणामी युग्म एवं परिणामी बल के कोज्या घटक, का
- (3) परिणामी युग्म के ज्या-घटक एवं परिणामी बल का
- (4) परिणामी युग्म के कोज्या-घटक एवं परिणामी बल का

104. A vector $\bar{A} = A \bar{e}$ is rotating about its initial point O in the fixed plane

OXY making angle θ with OX axis at any moment, then $\frac{d\bar{e}}{d\theta}$ is :

- (1) another unit vector perpendicular to unit vector \bar{e}
- (2) perpendicular to \bar{e} but is not a unit vector
- (3) a unit vector but parallel to \bar{e}
- (4) a vector of magnitude $\frac{dA}{d\theta}$ perpendicular to \bar{e}

16P/217/8(i)

एक सदिश $\vec{A} = A \vec{e}$ एक स्थिर तल OXY में अपने मूल बिन्दु O के सापेक्ष घूम रहा है कि किसी क्षण OX अक्ष से कोण θ बनाता है, तब $\frac{d\vec{e}}{d\theta}$ है :

- (1) \vec{e} के लम्बवत दूसरा इकाई सदिश।
- (2) \vec{e} के लम्बवत परन्तु एक इकाई सदिश नहीं है।
- (3) एक इकाई सदिश लेकिन \vec{e} के समान्तर।
- (4) \vec{e} के लम्बवत $\frac{dA}{d\theta}$ कांतिमान वाला एक सदिश।

105. A particle describes a circle of radius a with uniform angular velocity $\dot{\theta}$. The tangential velocity and normal acceleration at any point (a, θ) are :

- (1) $a \dot{\theta}$ and $-a \dot{\theta}^2$, respectively
- (2) $a \dot{\theta}$ and $a \dot{\theta}^2$, respectively
- (3) 0 and $a \ddot{\theta}$, respectively
- (4) $a \dot{\theta}$ and 0, respectively

एक कण समान कोणीय वेग $\dot{\theta}$ से एक a त्रिज्या वाला एक वृत्त प्रतिपादित करता है एक बिन्दु (a, θ) पर स्पर्शरेखीय वेग एवं लम्बीय त्वरण हैं क्रमशः

- (1) $a \dot{\theta}$ एवं $-a \dot{\theta}^2$
- (2) $a \dot{\theta}$ एवं $a \dot{\theta}^2$
- (3) 0 एवं $a \ddot{\theta}$
- (4) $a \dot{\theta}$ एवं 0

106. In a rectilinear simple harmonic motion at the two positions on one side from the center, the accelerations are $3\text{cm}^2/\text{sec}$ and $5\text{cm}^2/\text{sec}$, respectively. The velocities at the same positions are $10\text{cm}/\text{sec}$ and $6\text{cm}/\text{sec}$, respectively. The time period of the motion is :

- (1) $2\pi\text{sec}$.
- (2) πsec .
- (3) 4 sec.
- (4) $4\pi\text{sec}$.

एक रेखीय सरल आवर्ती गति में केन्द्र के एक ओर स्थित दो बिन्दुओं पर त्वरण क्रमशः $3\text{सेमी}^2/\text{सेकेन्ड}$ एवं $5\text{सेमी}^2/\text{सेकेन्ड}$ है। उन्हीं बिन्दुओं पर वेग क्रमशः $10\text{सेमी}/\text{सेकेन्ड}$ एवं $6\text{सेमी}/\text{सेकेन्ड}$ हैं। गति का आवर्त काल है :

- (1) 2π सेकेन्ड
- (2) π सेकेन्ड
- (3) 4 सेकेन्ड
- (4) 4π सेकेन्ड

107. A central orbit is described under a central force proportional to r^{-5} at any point (r, θ) . The pedal equation of the orbit is :

एक केन्द्रीय कक्षा के एक बिन्दु (r, θ) पर केन्द्रीय बल जो r^{-5} के समानुपाती है, के अर्न्तगत प्रतिपादित है। कक्षा का पाद समीकरण है :

- (1) $p = ar$ (2) $p^2 = ar^3$ (3) $p = ar^3$ (4) $p = ar^2$

108. A particle is projected upwards from the vertex of a vertical cycloid $s = 4a \sin \psi$ along the inner smooth surface. It comes at rest at a

position $\left(s, \frac{\pi}{3}\right)$. Then the projected velocity is :

- (1) \sqrt{ag} (2) $2\sqrt{ag}$ (3) $\sqrt{2ag}$ (4) ag

where g is the force under gravity.

एक उर्ध्व चक्रज के शीर्ष से एक कण ऊपर की ओर उसके चिकने सतह के सहारे प्रक्षेपित किया जाता है। चक्रज का समीकरण $s = 4a \sin \psi$ है। उसके

एक बिन्दु $\left(s, \frac{\pi}{3}\right)$ पर कण स्थिर हो जाता है। तब प्रक्षेपित वेग है :

- (1) \sqrt{ag} (2) $2\sqrt{ag}$ (3) $\sqrt{2ag}$ (4) ag

जहाँ पर g , गुरुत्वाकर्षण बल है।

109. A particle is falling vertically from infinite height in a medium whose resistance per unit mass of the particle is equal to the velocity v . The terminal velocity of the particle is :

- (1) $2g$ (2) g (3) v/g (4) vg

Where g is the force under gravity.

एक कण उर्ध्व दिशा में अनन्त ऊंचाई से एक माध्यम जिसका प्रतिरोध प्रति कण की इकाई मात्रा वेग v के बराबर है, में गिर रहा है। कण का अन्तिम वेग है :

- (1) $2g$ (2) g (3) v/g (4) vg

जहाँ पर g गुरुत्वाकर्षण बल है।

16P/217/8(i)

110. A particle is moving in a plane which is rotating with uniform angular velocity. The particle will experience Coriolis force in a direction :

- (1) along the linear velocity
- (2) opposite to the linear velocity
- (3) perpendicular to the linear velocity in the same plane
- (4) perpendicular to the linear velocity perpendicular to the plane of rotation.

एक कण एक तल जो समान कोणीय वेग से घूम रहा है, में गतिशील है। कण पर अनुभव होने वाले कोरियोलिस बल की दिशा होगी :

- (1) रेखीय वेग की दिशा में
- (2) रेखीय वेग के विपरीत दिशा में
- (3) उसी तल में रेखीय वेग के लम्बवत
- (4) रेखीय वेग के लम्बवत एवं घूर्णन तल के लम्बवत

111. Equation of momental ellipsoid at the center of an elliptic plate

$$\frac{x^2}{3} + \frac{y^2}{2} = 1, \text{ is :}$$

- (1) $\frac{x^2}{3} + \frac{y^2}{2} + xy = 1$
- (2) $3x^2 + 2y^2 + 5z^2 = \text{constant}$
- (3) $3x^2 + 2y^2 = \text{constant}$
- (4) $2x^2 + 3y^2 + 5z^2 = \text{constant}$

एक दीर्घवृत्तीय प्लेट $\frac{x^2}{3} + \frac{y^2}{2} = 1$ के केन्द्र पर आघूर्णीय दीर्घवृत्तज का समीकरण है :

- (1) $\frac{x^2}{3} + \frac{y^2}{2} + xy = 1$
- (2) $3x^2 + 2y^2 + 5z^2 = \text{स्थिरांक}$
- (3) $3x^2 + 2y^2 = \text{स्थिरांक}$
- (4) $2x^2 + 3y^2 + 5z^2 = \text{स्थिरांक}$

112. A cube is suspended from the diagonal of its one face and is slightly displaced in the vertical plane. The length of simple equivalent pendulum is :

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

Where $2a$ is the side of the cube.

एक घन अपने एक तल के विकर्ण से लटकाया गया है एवं उर्ध्व तल में हल्के से विस्थापित किया जाता है। सरल समतुल्य दोलन की लम्बाई है :

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

जहाँ पर घन की भुजा $2a$ है।

113. A rigid body is rotating under finite forces in OXYZ frame then :

- (1) instantaneous change in resultant linear momentum will be equal to resultant finite forces
- (2) Resultant change in angular momentum will be equal to resultant moment of forces, about O
- (3) Resultant change in moment of angular momentum will be equal to the resultant moment of finite forces, about O
- (4) Rate of change of resultant angular momentum will be equal to resultant moment of forces, about O

एक दृढ़ पिण्ड OXYZ फ्रेम में सीमित बलों के अन्तर्गत घूम रहा है तब :

- (1) परिणामी रेखीय आवेग में त्वरित परिवर्तन परिणामी सीमित बलों के बराबर होगा
- (2) कोणीय आवेग में परिणामी परिवर्तन O के सापेक्ष सीमित बलों के परिणामी आघूर्ण के बराबर होगा
- (3) कोणीय आवेग के आघूर्ण में परिणामी परिवर्तन सीमित बलों के O के सापेक्ष परिणामी आघूर्ण के बराबर होगा
- (4) परिणामी कोणीय आवेग में परिवर्तन की दर O के सापेक्ष बलों के परिणामी आघूर्ण बल के बराबर होगा

16P/217/8(i)

114. An object runs round the circumference of a circular board placed in a horizontal plane whose center is free. Then the center will describe :

- (1) a circular motion about common center of gravity opposite to the object.
- (2) a circular motion about the common center of gravity in the direction of the object
- (3) no motion but will remain at rest
- (4) a linear motion towards the common center of gravity.

एक क्षैतिज तल में रखे वृत्ताकार बोर्ड के परिधि पर एक पिण्ड दौड़ता है। बोर्ड का केन्द्र स्वतंत्र है। तब वह केन्द्र प्रतिपादित करेगा :

- (1) सार्व गुरुत्व केन्द्र के सापेक्ष पिण्ड के विपरीत एक वृत्तीय गति
- (2) सार्व गुरुत्व केन्द्र के सापेक्ष पिण्ड की दिशा में एक वृत्तीय गति
- (3) कोई गति नहीं बल्कि स्थिर हो जायेगा
- (4) सार्व केन्द्र की ओर एक रेखीय गति

115. A disc is rotating about its center in horizontal plane with uniform angular velocity ω . Suddenly the center becomes free and the disc starts rotating in the same plane about a point on the circumference. The angular velocity becomes :

- (1) $\frac{a^2\omega}{3}$
- (2) $\frac{\omega}{3}$
- (3) $\frac{3}{2}\omega$
- (4) $\frac{2}{3}\omega$,

Where a is radius of the disc.

एक डिस्क क्षैतिज तल में अपने केन्द्र के सापेक्ष समान कोणीय वेग ω से घूम रहा है। एकाएक केन्द्र स्वतंत्र हो जाता है एवं डिस्क अपने परिधि पर स्थित एक बिन्दु के सापेक्ष उसी तल में घूमना प्रारम्भ कर देता है। कोणीय वेग हो जाता है :

- (1) $\frac{a^2\omega}{3}$
- (2) $\frac{\omega}{3}$
- (3) $\frac{3}{2}\omega$
- (4) $\frac{2}{3}\omega$,

जहाँ पर डिस्क की त्रिज्या a है।

116. The solution of finite difference equation: $y_{n+3} + y_{n+2} - y_{n+1} - y_n = 0$; $y_0 = 2, y_1 = -1, y_2 = 3$ is :

$$(1) y_n = \frac{3}{4} + \frac{(-1)^n}{4}(2n+5) \quad (2) y_{n+1} = \frac{3}{4} + \frac{(-1)^n}{4}(2n+5)$$

$$(3) y_n = \frac{3}{4} + (-1)^n(2n+3) \quad (4) y_{n+1} = \frac{3}{4} + (-1)^n(2n+3)$$

सीमित अन्तराल समीकरण $y_{n+3} + y_{n+2} - y_{n+1} - y_n = 0$; $y_0 = 2, y_1 = -1, y_2 = 3$ का हल है :

$$(1) y_n = \frac{3}{4} + \frac{(-1)^n}{4}(2n+5) \quad (2) y_{n+1} = \frac{3}{4} + \frac{(-1)^n}{4}(2n+5)$$

$$(3) y_n = \frac{3}{4} + (-1)^n(2n+3) \quad (4) y_{n+1} = \frac{3}{4} + (-1)^n(2n+3)$$

117. If the characteristic equation of a linear multi-step method is

$\frac{1}{12}(23z^2 - 16z + 5)$ then the method is :

$$(1) y_{n+1} = y_{n-1} + \frac{h}{12} (23y_n - 16y_{n-1} + 5y_{n-2})$$

$$(2) y_{n+1} = y_n + \frac{h}{12} (23y_n - 16y_{n-1} + 5y_{n-3})$$

$$(3) y_{n+1} = y_n + \frac{h}{12} (23y'_n - 16y'_{n-1} + 5y'_{n-2})$$

$$(4) y_{n+1} = y_n + \frac{h}{12} (23y'_n - 16y'_{n-1} + 5y'_{n-2})$$

Where h is interval - size.

16P/217/8(i)

यदि एक रेखीय बहु-पद विधि का अभिलक्षण समीकरण $\frac{1}{12}(23z^2 - 16z + 5)$ है, तब विधि है :

$$(1) \quad y_{n+1} = y_{n-1} + \frac{h}{12} (23y_n - 16y_{n-1} + 5y_{n-2})$$

$$(2) \quad y_{n+1} = y_n + \frac{h}{12} (23y_n - 16y_{n-1} + 5y_{n-3})$$

$$(3) \quad y_{n+1} = y_n + \frac{h}{12} (23y'_n - 16y'_{n-1} + 5y'_{n-2})$$

$$(4) \quad y_{n+1} = y_n + \frac{h}{12} (23y'_{n+1} - 16y'_{n-1} + 5y'_{n-2})$$

जहाँ पर h अन्तराल लम्बाई है ।

118. In a Range - Kutta method if one slope is defined as $k_n = f(x_n, y_n, k_1, k_2, \dots, k_n)$ then the method is :

- (1) single-step explicit method (2) single-step implicit method
 (3) multi-step explicit method (4) multi-step implicit method

एक रंजे कुट्टा विधि में यदि एक ढलान को परिभाषित किया जाता है $k_n = f(x_n, y_n, k_1, k_2, \dots, k_n)$ द्वारा तब विधि है :

- (1) एक-पद स्पष्ट विधि (2) एक-पद अस्पष्ट विधि
 (3) बहु-पद स्पष्ट विधि (4) बहु-पद अस्पष्ट विधि

119. In a Runge-kutta method we have $y_{n+1} = y_n + \sum_{n=1}^5 w_n k_n$ where k_n are slopes then :

एक रंजे कुट्टा विधि $y_{n+1} = y_n + \sum_{n=1}^5 w_n k_n$ है जहाँ k_n ढलान हैं तब :

- (1) $\sum_{n=1}^5 w_n = 5$ (2) $\sum_{n=1}^5 w_n = -1$ (3) $\sum_{n=1}^5 w_n = 1$ (4) $\sum_{n=1}^5 w_n = 0$

120. $I = \int_{-1}^1 \frac{dx}{1-x^2}$ may be numerically evaluated by :

- (1) Trapezoidal rule only
- (2) Simpson's rule only
- (3) Trapezoidal and Simpson's rule both
- (4) none of Trapezoidal and Simpson's rule

$I = \int_{-1}^1 \frac{dx}{1-x^2}$ को संख्यात्मक स्तर पर ज्ञात किया जा सकता है :

- (1) मात्र ट्रैपेजाइडल विधि से
- (2) मात्र सिम्पसन विधि से
- (3) दोनों ट्रैपेजाइडल एवं सिम्पसन विधि से
- (4) न ही ट्रैपेजाइडल एवं न ही सिम्पसन विधि से

121. Consider a linear programming problem in 3 variables with objective function :

$$\text{minimize } (2x_1 - 3x_2 + 4x_3)$$

Suppose $x_1 = 1, x_2 = 0, x_3 = 5$, is a feasible solution to this problem, then the optimal value of the dual objective function is :

- | | |
|------------------|------------------------------|
| (1) equal to 22 | (2) less than or equal to 22 |
| (3) less than 22 | (4) greater or equal to 22 |

उद्देश्य फलन के साथ 3 चरों में रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या पर विचार कीजिए :

$$\text{अल्पतम } (2x_1 - 3x_2 + 4x_3)$$

मान लीजिए $x_1 = 1, x_2 = 0, x_3 = 5$ इस समस्या का सुसंगत हल है, तब द्वैत उद्देश्य फलन का इष्टतम मान है :

- | | |
|-----------------|---------------------------|
| (1) 22 के बराबर | (2) 22 से कम अथवा बराबर |
| (3) 22 से कम | (4) 22 से अधिक अथवा बराबर |

16P/217/8(i)

122. In an inventory model with instantaneous replenishment and shortages not permitted, the holding cost is 1 Rs/item / month and setup cost is Rs. 100. The demand rate is 200 units per month. Then the optimal total inventory cost per month is :

एक तालिका मॉडल में तात्कालिक प्रतिस्थापन और कमियाँ अनुमेय नहीं है धारण लागत 1 रु./मद/माह और स्थापना लागत 100 रु. है। माँग दर 200 इकाई प्रति माह है। तब कुल इष्टतम तालिका लागत प्रति माह है :

- (1) 500 (2) 400 (3) 300 (4) 200

123. Consider an 'n - person n - jobs' cost minimizations assignment problem with cost matrix $c = [c_{ij}]$, $0 \leq c_{ij} < \infty$, for all $i, j = 1, 2, \dots, n$. which of the following statement is **not** true ?

- (1) Problem is feasible
 (2) Problem has an optimal solution
 (3) Every basic feasible solution is degenerate
 (4) Problem cannot be solved by the transportation Algorithm.

सभी $i, j = 1, 2, \dots, n$ के लिए लागत मैट्रिक्स $c = [c_{ij}]$, $0 \leq c_{ij} < \infty$ के साथ लागत अल्पतमीकरण नियतन समस्या 'n - व्यक्ति n - कार्य' पर विचार कीजिए। निम्न में से कौन-सा कथन सत्य नहीं है ?

- (1) समस्या सुसंगत है
 (2) समस्या का इष्टतम हल है
 (3) प्रत्येक आधारी सुसंगत हल अपभ्रष्ट होता है
 (4) समस्या परिवहन सुसंगत एल्गोरिथम के द्वारा हल नहीं की जा सकती है

124. In an $M|M|1|N$ queue with limited waiting space arrival rate λ , and p_n = probability of n - units in system, the effective arrival rate is given by :

सीमित प्रतीक्षा अंतराल के साथ एक $M|M|1|N$ पंक्ति में आवक दर λ और p_n = तंत्र में n - इकाइयों की प्रायिकता है, तब प्रभावी आवक दर निम्न में से किसके द्वारा दी गई है ?

- (1) λ (2) $\lambda (1 - p_0)$ (3) λp_0 (4) $\lambda (1 - p_n)$

125. Let (D) be the dual of the linear programming problem (P) :

Minimize $(x_1 + 2x_2)$

Subject to $x_1 + x_2 \leq 1$, $x_1 + x_2 \geq 2$, then :

- (1) Both (P) and (D) are feasible problems
- (2) Both (P) and (D) are infeasible problems
- (3) Problem (P) is feasible but (D) is infeasible
- (4) Problem (D) is feasible but (P) is infeasible

मान लीजिए रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या (P) का द्वैत (D) है : अल्पतम $(x_1 + 2x_2)$ बशर्ते कि $x_1 + x_2 \leq 1$, $x_1 + x_2 \geq 2$ तब :

- (1) दोनों (P) और (D) सुसंगत समस्याएँ हैं
- (2) दोनों (P) और (D) असंगत समस्याएँ हैं
- (3) समस्या (P) सुसंगत है लेकिन (D) असंगत है
- (4) समस्या (D) सुसंगत है लेकिन (P) असंगत है

126. In context of game theory, the minimax value \bar{V} , maximin value \underline{V} , and value of game V , are related as :

खेल सिद्धान्त में, अल्पमहिष्ट मान \bar{V} महाल्पिष्ट मान \underline{V} तथा खेल का मान V , सम्बन्धित होते हैं :

- (1) $\underline{V} \leq V \leq \bar{V}$
- (2) $\bar{V} \leq V \leq \underline{V}$
- (3) $\underline{V} < V < \bar{V}$
- (4) $\underline{V} > V > \bar{V}$

127. Which of the following relationship is **not true** ?

निम्न में से कौन-सा संबंध सत्य नहीं है ?

- (1) $W_s = W_q + \frac{1}{\mu}$
- (2) $L_s = \lambda W_s$
- (3) $L_s = L_q + \frac{1}{\lambda}$
- (4) $L_q = \lambda W_q$

16P/217/8(i)

128. The minimum elapsed time for the sequencing problems :

		Jobs					
		J ₁	J ₂	J ₃	J ₄	J ₅	J ₆
Machines	A	30	120	50	20	90	110
	B	80	100	90	60	30	10

is :

- (1) 420 hrs. (2) 20 hrs.
 (3) 470 hrs. (4) None of these

अनुक्रमण समस्या के लिए न्यूनतम व्यतीत समय है :

		कार्य					
		J ₁	J ₂	J ₃	J ₄	J ₅	J ₆
मशीन	A	30	120	50	20	90	110
	B	80	100	90	60	30	10

- (1) 420 घंटे (2) 20 घंटे
 (3) 470 घंटे (4) इनमें से कोई नहीं

129. A sequencing problem involving 5 jobs and 2 machines requires evaluation of :

- (1) 5×5 sequences (2) $5 + 5$ sequences
 (3) $5! + 5!$ sequences (4) $(5!)^2$ sequences

एक अनुक्रमण समस्या, जिसमें 5 कार्य तथा 2 मशीनें सम्मिलित हैं, में कितने मूल्यांकनों की आवश्यकता है :

- (1) 5×5 अनुक्रम (2) $5 + 5$ अनुक्रम
(3) $5! + 5!$ अनुक्रम (4) $(5!)^2$ अनुक्रम

130. The maximum number of saddle points for any particular λ in the given pay - off matrix is :

λ	6	-2
-1	λ	-7
-2	4	λ

दिये गये भुगतान मैट्रिक्स में, किसी विशिष्ट λ के लिये, पल्याण बिन्दुओं की अधिकतम संख्या है :

λ	6	-2
-1	λ	-7
-2	4	λ

- (1) 2 (2) 1 (3) 3 (4) 5

131. The given system :

$$2x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 2x_4 = 2$$

$$3x_1 + 4x_2 + 6x_3 = 3$$

has :

- (1) 5 degenerate basic solutions
(2) 6 basic solutions and all are non- degenerate solutions
(3) 5 basic solutions but 6 degenerate solutions
(4) 5 basic solutions in which 4 solutions are degenerate

16P/217/8(i)

दिये गये निकाय :

$$2x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 2x_4 = 2$$

$$3x_1 + 4x_2 + 6x_3 = 3$$

के होंगे :

- (1) 5 अपभ्रष्ट आधारी हल
- (2) 6 आधारी हल और सभी अन - अपभ्रष्ट होंगे
- (3) 5 आधारी हल किन्तु 6 अपभ्रष्ट हल
- (4) 5 आधारी हल जिनमें से 4 हल अपभ्रष्ट होंगे

132. In a transportation problem obtaining the starting BFS by VAM or any other method, a column and a row are satisfied together. This shows that :

- (1) There is no feasible solution
- (2) Atleast one basic variable is at zero level
- (3) There is no optimal solution
- (4) Atmost one basic variable is at zero level

किसी परिवहन समस्या में, VAM अथवा किसी अन्य विधि द्वारा प्रारम्भिक BFS प्राप्त करने में, एक स्तम्भ तथा एक पंक्ति एक साथ संतुष्ट होते हैं। यह दर्शाता है कि :

- (1) कोई सुसंगत हल नहीं है
- (2) कम से कम एक आधारी चर शून्य स्थिति पर है
- (3) कोई इष्टतम हल नहीं है
- (4) अधिक से अधिक एक आधारी चर शून्य स्थिति पर है

133. Consider the linear programming problem

Maximize $(3x_1 - x_2)$

s.t. $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, 2x_1 + 3x_2 \geq 5$

The dual of this problem has :

- (1) a feasible and a unique optimal solution
- (2) a feasible solution but no optimal solution
- (3) no feasible solution
- (4) a feasible solution and many distinct optimal solutions

रैखिक प्रोग्रामिंग समस्या पर विचार कीजिये -

अधिकतम कीजिए $(3x_1 - x_2)$

s.t. $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, 2x_1 + 3x_2 \geq 5$

इस समस्या के द्वैत में निम्न में से क्या है ?

- (1) एक सुसंगत और एक अद्वितीय इष्टतम हल।
- (2) एक सुसंगत हल लेकिन अद्वितीय इष्टतम हल नहीं।
- (3) कोई सुसंगत हल नहीं।
- (4) एक सुसंगत हल और अनेक असंयुक्त इष्टतम हल।

134. Suppose there are 5 teachers and 5 courses, one course to be given to one teacher. Suppose we also have from the past records of evaluations by students, an average rating for each teacher's ability to teach each of the 5 courses. The problem of optimally assigning courses to teachers can be modelled as :

- (1) A network model in which a shortest path is required
- (2) A sequencing model in which an optimal sequencing of courses is required
- (3) An assignment model in which a linear function is to be maximized
- (4) An assignment model in which a linear function is to be minimized

16P/217/8(i)

माना कि 5 अध्यापकों एवं 5 विषयों में से एक विषय एक अध्यापक द्वारा लिया जाना है। छात्रों द्वारा पिछले अभिलेखों के मूल्यांकन के आधार पर प्रत्येक अध्यापक के सभी पाँचों विषयों में पढ़ाने की सामर्थ्य के आकलन का औसत दर भी पता है। किफायती रूप से विषय निर्धारण की समस्या का प्रतिरूप निम्नलिखित तरीकों से किया जा सकता है :

- (1) एक नमूना प्रतिरूप जिसमें कि एक लघुतम पथ की आवश्यकता
- (2) एक अनुक्रमण प्रतिरूप जिसमें एक किफायती विषय की अनुक्रमण की आवश्यकता
- (3) एक अनुक्रमण प्रतिरूप जिसमें एक रैखिक फलन की उच्चतम सीमा की आवश्यकता
- (4) एक अनुक्रमण प्रतिरूप जिसमें एक रैखिक फलन की न्यूनतम सीमा की आवश्यकता

135. A unit making 'wheels' for a manufacturer of toy cars has received orders for a whole year, to supply x_j number of wheels during the j th month. The unit has the option of making those wheels in one or more runs of production, store the products with them and dispatch x_j units at the beginning of the j th month. The unit wants to determine an optimal policy. What costs should be considered in the model ?

- (1) holding cost and shortage cost
- (2) holding cost and setup cost
- (3) setup cost and cost of stock - out
- (4) shortage cost and salvage cost

खिलौना कारों के लिये पहिये बनाने वाले एक निर्माता को पूरे साल x_j संख्या में पहिये बनाने का, j th महीने में आदेश मिला है। निर्माता के पास उत्पादन की एक से अधिक पारी में पहियों को बनाने, उत्पाद को उनके साथ भंडारित करने और x_j इकाइयों को j th महीने के प्रारंभ में भेजने का विकल्प है। निर्माता एक विकल्प नीति निर्धारित करना चाहता है। मॉडल में क्या लागत विचारणीय होनी चाहिए ?

- (1) धारण लागत और माल में कमी की लागत।
- (2) धारण लागत और व्यवस्था लागत।
- (3) व्यवस्था लागत और स्टॉक आऊट लागत।
- (4) माल में कमी की लागत और बचे माल की लागत।

136. If $\gamma(t)$ is a regular curve in R^3 , then its curvature is :

- (1) $\frac{\|\dot{\gamma} \times \ddot{\gamma}\|}{\|\dot{\gamma}\|^2}$
- (2) $\frac{\|\dot{\gamma} \times \ddot{\gamma}\|}{\|\dot{\gamma}\|^3}$
- (3) $\frac{\|\ddot{\gamma} \times \dot{\gamma}\|}{\|\dot{\gamma}\|^3}$
- (4) $\frac{\|\dot{\gamma} \times \ddot{\gamma}\|}{\|\dot{\gamma}\|^3}$

where $\dot{\gamma} = \frac{dr}{dt}$

यदि $\gamma(t)$, R^3 में एक नियमित वक्र है, तो इसकी वक्रता है :

- (1) $\frac{\|\dot{\gamma} \times \ddot{\gamma}\|}{\|\dot{\gamma}\|^2}$
- (2) $\frac{\|\dot{\gamma} \times \ddot{\gamma}\|}{\|\dot{\gamma}\|^3}$
- (3) $\frac{\|\ddot{\gamma} \times \dot{\gamma}\|}{\|\dot{\gamma}\|^3}$
- (4) $\frac{\|\dot{\gamma} \times \ddot{\gamma}\|}{\|\dot{\gamma}\|^3}$

जहाँ $\dot{\gamma} = \frac{dr}{dt}$

137. Which of the following curve γ is **not** regular curve ?

निम्नलिखित में से कौन-सा वक्र γ नियमित नहीं है ?

- (1) $\gamma(t) = (e^t \cos t, e^t \sin t)$
- (2) $\gamma(t) = (3t, 5t^3)$
- (3) $\gamma(t) = (t, \cos ht)$
- (4) $\gamma(t) = (t^3, t^6)$

16P/217/8(i)

138. A unit speed curve in \mathbb{R}^3 with non-zero constant curvature and zero torsion is :

- (1) Straight - line (2) Circle
(3) Ellipse (4) Parabola

अशून्य स्थिर झुकाव एवं शून्य ऐंठन का इकाई - वेग वक्र \mathbb{R}^3 में है :

- (1) सरल रेखा (2) वृत्त
(3) दीर्घवृत्त (4) परवलय

139. The Gaussian curvature at any point on a sphere of radius r is :

r त्रिज्या के एक गोले के किसी बिन्दु पर गौसियन वक्रता है :

- (1) $\frac{1}{r^2}$ (2) 0 (3) $1/r$ (4) 1

140. If $\gamma(t)$ is a regular curve in \mathbb{R}^3 , with nowhere vanishing curvature, then $\gamma(t)$ is a plane - curve if and only if :

- (1) Curvature \propto Torsion (2) Torsion $\propto \frac{1}{\text{curvature}}$
(3) Torsion = 0 (4) Torsion = 1

यदि $\gamma(t)$, \mathbb{R}^3 में एक नियमित वक्र है, जिसकी कहीं भी वक्रता शून्य नहीं है, तब $\gamma(t)$ एक समतल वक्र होगा, यदि एवं केवल यदि :

- (1) झुकाव \propto ऐंठन (2) ऐंठन $\propto \frac{1}{\text{झुकाव}}$
(3) ऐंठन = 0 (4) ऐंठन = 1

141. If K_1, K_2 are respectively principal curvatures at a point of a surface, then the mean curvature of the surface at that point is given by :

यदि K_1, K_2 क्रमशः किसी सतह के एक बिन्दु पर मुख्य वक्रताएँ हैं, तो उसी बिन्दु पर सतह की औसत वक्रता इस प्रकार प्राप्त की जाती है :

(1) $K_1 + K_2$ (2) $\frac{K_1^2 + K_2^2}{2}$ (3) $K_1 \cdot K_2$ (4) $\frac{K_1 + K_2}{2}$

142. If K and H are respectively Gaussian and mean curvatures at a point of a surface, then the principal curvatures of the surface at that point is given by :

यदि K और H क्रमशः किसी सतह के एक बिन्दु पर गौसियन और औसत वक्रताएँ हैं, तो उसी बिन्दु पर सतह की मुख्य वक्रताएँ इस प्रकार प्राप्त की जाती हैं :

(1) $H \pm \sqrt{H^2 - K}$ (2) $K \pm \sqrt{H^2 - K}$
 (3) $H \pm \sqrt{K^2 - H}$ (4) $K \pm \sqrt{K^2 - H}$

143. A curve on a surface is a geodesic if and only if its :

- (1) normal curvature = 0 (2) geodesic curvature = 0
 (3) normal curvature = constant (4) geodesic curvature = constant

एक सतह पर एक वक्र अल्पान्तरी है, यदि एवं केवल यदि इसकी

- (1) लम्बवत् वक्रता = 0 (2) अल्पान्तरी वक्रता = 0
 (3) लम्बवत् वक्रता = स्थिर (4) अल्पान्तरी वक्रता = स्थिर

16P/217/8(i)

144. If α, β, γ are the direction angles of a line in \mathbb{R}^3 , then value of $\sin^2 \alpha + \sin^2 \beta + \sin^2 \gamma$ is :

यदि α, β, γ किसी रेखा के \mathbb{R}^3 में दिशा कोण हैं, तो $\sin^2 \alpha + \sin^2 \beta + \sin^2 \gamma$ का मान है :

- (1) 1 (2) 0 (3) 2 (4) -1

145. Image of the point (3, 5, 7) in the plane $2x + y + z = 6$ is :

बिन्दु (3, 5, 7) का समतल $2x + y + z = 6$ में प्रतिबिम्ब है :

- (1) (2, 5, 7) (2) (-5, 1, 3)
 (3) (5, 1, -3) (4) (5, -1, 3)

146. Conic $\frac{l}{r} = 1 + e \cos \theta$ represents a hyperbola if :

शांकव $\frac{l}{r} = 1 + e \cos \theta$ एक अतिपरवलय प्रतिरूपित करेगा यदि :

- (1) $e = 0$ (2) $e = 1$ (3) $e < 1$ (4) $e > 1$

147. The relation between the Christoffel symbols of the first and second kind is :

प्रथम एवं द्वितीय प्रकार के क्रिस्टोफेल प्रतीकों के बीच में सम्बन्ध है :

- (1) $\Gamma_{jk}^i = g_{ll} \Gamma_{jk,l}$ (2) $\Gamma_{jk}^i = g^{il} \Gamma_{jk,l}$
 (3) $\Gamma_{jk}^i = g^{jl} \Gamma_{ik,l}$ (4) $\Gamma_{jk}^i = g^{kl} \Gamma_{ij,l}$

148. If plane $2x - 2y + z = 9$ touches the sphere $x^2 + y^2 + z^2 = r^2$, then the value of r is :

यदि गोला $x^2 + y^2 + z^2 = r^2$ को समतल $2x - 2y + z = 9$ स्पर्श करता है, तो r का मान है :

- (1) 9 (2) 3 (3) 1 (4) 2

149. Cone $ax^2 + by^2 + cz^2 + 2fyz + 2gzx + 2hxy = 0$ may have three mutually perpendicular tangent planes, if :

शंकु $ax^2 + by^2 + cz^2 + 2fyz + 2gzx + 2hxy = 0$, तीन पारस्परिक लम्बवत् स्पर्शी समतल रख सकता है, यदि

- (1) $ab + bc - ca = f^2 + g^2 + h^2$ (2) $ab - bc + ca = f^2 + g^2 + h^2$
 (3) $ab + bc + ca = f^2 + g^2 + h^2$ (4) $ab + bc + ca = f^2 + g^2 - h^2$

150. The generators of the cylinder $y^2 + z^2 = 4$ are straight lines, parallel to :

- (1) y - axis (2) x - axis
 (3) z - axis (4) none of the above

सिलिण्डर $y^2 + z^2 = 4$ के जनक सरल रेखाएँ हैं, जो समानान्तर होंगे :

- (1) y - अक्ष के (2) x - अक्ष के
 (3) z - अक्ष के (4) उपरोक्त में से कोई नहीं

16P/217/8(i)

ROUGH WORK
रफ़ कार्य

MSE

(138) Mathematics

495

Set No. 1

15P/217/30

Question Booklet No. 5499

(To be filled up by the candidate by blue/black ball-point pen)

Roll No.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Roll No.

(Write the digits in words)

Serial No. of OMR Answer Sheet

Day and Date

(Signature of Invigilator)

INSTRUCTIONS TO CANDIDATES(Use only **blue/black ball-point pen** in the space above and on both sides of the Answer Sheet)

1. Within 10 minutes of the issue of the Question Booklet, check the Question Booklet to ensure that it contains all the pages in correct sequence and that no page/question is missing. In case of faulty Question Booklet bring it to the notice of the Superintendent/Invigilators immediately to obtain a fresh Question Booklet.
2. Do not bring any loose paper, written or blank, inside the Examination Hall *except the Admit Card without its envelope.*
3. A separate Answer Sheet is given. *It should not be folded or mutilated. A second Answer Sheet shall not be provided. Only the Answer Sheet will be evaluated.*
4. Write your Roll Number and Serial Number of the Answer Sheet by pen in the space provided above.
5. **On the front page of the Answer Sheet, write by pen your Roll Number in the space provided at the top, and by darkening the circles at the bottom. Also, wherever applicable, write the Question Booklet Number and the Set Number in appropriate places.**
6. No overwriting is allowed in the entries of Roll No., Question Booklet No. and Set No. (if any) on OMR sheet and also Roll No. and OMR Sheet No. on the Question Booklet.
7. Any change in the aforesaid entries is to be verified by the invigilator, otherwise it will be taken as unfair means.
8. Each question in this Booklet is followed by four alternative answers. *For each question, you are to record the correct option on the Answer Sheet by darkening the appropriate circle in the corresponding row of the Answer Sheet, by ball-point pen as mentioned in the guidelines given on the first page of the Answer Sheet.*
9. For each question, darken only one circle on the Answer Sheet. If you darken more than one circle or darken a circle partially, the answer will be treated as incorrect.
10. *Note that the answer once filled in ink cannot be changed. If you do not wish to attempt a question, leave all the circles in the corresponding row blank (such question will be awarded zero mark).*
11. For rough work, use the inner back page of the title cover and the blank page at the end of this Booklet.
12. Deposit *only the OMR Answer Sheet* at the end of the Test.
13. You are not permitted to leave the Examination Hall until the end of the Test.
14. If a candidate attempts to use any form of unfair means, he/she shall be liable to such punishment as the University may determine and impose on him/her.

[उपर्युक्त निर्देश हिन्दी में अन्तिम आवरण-पृष्ठ पर दिये गए हैं।]

[No. of Printed Pages : 52+2]

15P/217/30 Set No. 1

No. of Questions/प्रश्नों की संख्या : 150**Time/समय : 2½ Hours/घण्टे****Full Marks/पूर्णांक : 450**

Note : (1) Attempt as many questions as you can. Each question carries 3 marks. One mark will be deducted for each incorrect answer. Zero mark will be awarded for each unattempted question.

अधिकाधिक प्रश्नों को हल करने का प्रयत्न करें। प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है। प्रत्येक गलत उत्तर के लिए एक अंक काटा जाएगा। प्रत्येक अनुत्तरित प्रश्न का प्राप्तांक शून्य होगा।

(2) If more than one alternative answers seem to be approximate to the correct answer, choose the closest one.

यदि एकाधिक वैकल्पिक उत्तर सही उत्तर के निकट प्रतीत हों, तो निकटतम सही उत्तर दें।

1. Let Z denote the set of integers. Which of the following operations on Z gives a group?

माना कि पूर्णाकों का समुच्चय Z से निरूपित है। निम्नलिखित में से किस संक्रिया से Z एक ग्रुप है?

(1) $a * b = ab$

(2) $a + b = a - b$

(3) $a * b = a + b - ab$

(4) $a + b = a + b + 1$

where $a, b \in Z$.

जहाँ $a, b \in Z$.

(328)

1

(P.T.O.)

15P/217/30 Set No. 1

2. A cyclic group having only one generator can have at most
 (1) 3 elements (2) 4 elements (3) 2 elements (4) 1 element

केवल एक जनक वाले चक्रीय ग्रुप में अधिकतम हो सकते हैं

- (1) 3 अवयव (2) 4 अवयव (3) 2 अवयव (4) 1 अवयव

3. The cyclic group $(\mathbb{Z}, +)$, where \mathbb{Z} is the set of all integers, has

- (1) only one generator (2) two generators

- (3) many generators (4) no generator

चक्रीय ग्रुप $(\mathbb{Z}, +)$, जहाँ \mathbb{Z} सभी पूर्णाकों का समुच्चय है, के हैं

- (1) केवल एक जनक (2) दो जनक

- (3) कई जनक (4) कोई जनक नहीं

4. If a, b are any two elements of a group (G, \cdot) such that $o(ab^{-1}) = 10$, then $o(b^{-2}ab)$ is equal to

यदि किसी ग्रुप (G, \cdot) के a, b ऐसे दो अवयव हैं कि $o(ab^{-1}) = 10$, तो $o(b^{-2}ab)$ बराबर है

- (1) 30 (2) 20 (3) 10 (4) 5

5. If a, b are two elements of an Abelian group such that $o(a) = m$ and $o(b) = n$, then $o(ab)$ is

यदि आबेली ग्रुप के a, b दो ऐसे अवयव हैं कि $o(a) = m$ तथा $o(b) = n$, तो $o(ab)$ है

- (1) $\max\{m, n\}$ (2) $\min\{m, n\}$

- (3) $\text{g.c.d.}\{m, n\}$ (4) $\text{l.c.m.}\{m, n\}$

(328)

6. Let (G, \cdot) be a group. Which of the following is not a subgroup of G ?

- (1) $\{x \in G : ax = xa\}$, where a is a fixed element of G
- (2) $\{x \in G : xH = Hx\}$, where H is a subgroup of G
- (3) $\{x \in G : x^2 = e\}$, where e is the identity of G
- (4) $\{x \in G : x \in H_1 \text{ or } x \in H_2\}$, where H_1, H_2 are subgroups of G

माना कि (G, \cdot) एक ग्रुप है। निम्नलिखित में से G का कौन उपग्रुप नहीं है?

- (1) $\{x \in G : ax = xa\}$, जहाँ G का a एक नियत अवयव है
- (2) $\{x \in G : xH = Hx\}$, जहाँ G का H एक उपग्रुप है
- (3) $\{x \in G : x^2 = e\}$, जहाँ G का e तत्समक है
- (4) $\{x \in G : x \in H_1 \text{ or } x \in H_2\}$, जहाँ H_1, H_2, G के उपग्रुप हैं

7. In the field $\{a + b\sqrt{2} : a, b \in \mathbb{Q}\}$ with addition and multiplication, the multiplicative inverse of $5 - 3\sqrt{2}$ is

योग और गुणन के साथ क्षेत्र $\{a + b\sqrt{2} : a, b \in \mathbb{Q}\}$ में $5 - 3\sqrt{2}$ का गुणनात्मक प्रतिलोम है

- (1) $\frac{5}{7} + \frac{3}{7}\sqrt{2}$
- (2) $5 + 3\sqrt{2}$
- (3) $\frac{5}{7} - \frac{3}{7}\sqrt{2}$
- (4) $\frac{5}{43} + \frac{3}{43}\sqrt{2}$

8. If the two operations ' \ast ' and ' \circ ' are defined on the set \mathbb{Z} of integers by $a \ast b = a + b - 1$ and $a \circ b = a + b - ab$, then $(\mathbb{Z}, \ast, \circ)$ is a

- (1) non-commutative ring without identity
- (2) commutative ring without identity
- (3) commutative ring with identity but not a field
- (4) field

15P/217/30 Set No. 1

यदि पूर्णाकों के समुच्चय \mathbb{Z} पर दो संक्रियाएँ $+$ और \circ , $a * b = a + b - 1$ तथा $a \circ b = a + b - ab$ द्वारा परिभाषित हों, तो $(\mathbb{Z}, +, \circ)$ है एक

- (1) अक्रमविनिमेय तत्समकविहीन वलय
- (2) क्रमविनिमेय तत्समकविहीन वलय
- (3) क्रमविनिमेय तत्समक के साथ वलय किन्तु क्षेत्र नहीं
- (4) क्षेत्र

9. The set $\{5, 15, 25, 35\}$ forms a group under multiplication modulo 40. The inverse of 35 is

समुच्चय $\{5, 15, 25, 35\}$ गुणन मॉड्यूलो 40 के अन्तर्गत एक ग्रुप बनाता है। 35 का प्रतिलोम है

- (1) 35
- (2) 25
- (3) 15
- (4) 5

10. In the matrix ring

$$M_2(\mathbb{R}) = \left\{ \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} : a, b, c, d \in \mathbb{R} \right\}$$

the matrix $\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ is a

- (1) left divisor of zero but is not right divisor of zero
- (2) right divisor of zero but is not left divisor of zero
- (3) neither left divisor of zero nor right divisor of zero
- (4) Both left divisor of zero and right divisor of zero

(328)

आव्यूह अलय $M_2(\mathbb{R}) = \left\{ \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} : a, b, c, d \in \mathbb{R} \right\}$ में आव्यूह $\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ है एक

- (1) वाम शून्य का भाजक है परन्तु दायां शून्य का भाजक नहीं
- (2) दायां शून्य का भाजक है परन्तु वाम शून्य का भाजक नहीं
- (3) न वाम शून्य का भाजक और न दायां शून्य का भाजक
- (4) दायां तथा वाम दोनों शून्य का भाजक

11. If $f(x) = 2x^3 + 4x^2 + 3x + 2$ and $g(x) = 2x^3 + x^2 + 4$, where $f(x), g(x) \in \mathbb{Z}_5[x]$, then $f(x)g(x)$ is equal to

यदि $f(x) = 2x^3 + 4x^2 + 3x + 2$ तथा $g(x) = 2x^3 + x^2 + 4$, जहाँ $f(x), g(x) \in \mathbb{Z}_5[x]$, तो $f(x)g(x)$ बराबर है

- (1) $4x^6 + 2x^2 + 3x + 3$
- (2) $4x^6 + 3x^2 + 2x + 3$
- (3) $4x^6 + 2x^5 + 3x^4 + 2x^2 + 3x + 2$
- (4) $4x^6 + 3x^2 + 3x + 2$

12. If H and K are normal subgroups of a group G with K as a subgroup of H , then

यदि एक ग्रुप G के H और K प्रसामान्य उपग्रुप हों और H का K एक उपग्रुप हो, तो

- (1) $\frac{G}{H} \cong \frac{G/K}{H/K}$
- (2) $\frac{G}{K} \cong \frac{G/H}{K/H}$
- (3) $G \cong \frac{G/H}{G/K}$
- (4) $\frac{G}{H} \cong \frac{G}{G/K}$

13. If H is a subgroup and N is a normal subgroup of a group G , then

- (1) $H \cup N$ is normal subgroup of G
- (2) HN is normal subgroup of G
- (3) $H \cap N$ is normal subgroup of H
- (4) $H \cap N$ is normal subgroup of G

ISP/217/30 Set No. 1

यदि G के H एक उपग्रुप तथा N एक प्रसामान्य उपग्रुप हों, तो

- (1) G का $H \cup N$ एक प्रसामान्य उपग्रुप है
- (2) G का HN एक प्रसामान्य उपग्रुप है
- (3) H का $H \cap N$ एक प्रसामान्य उपग्रुप है
- (4) G का $H \cap N$ एक प्रसामान्य उपग्रुप है

14. Which of the following is true?

- (1) Every p -subgroup of every finite group is a Sylow p -subgroup
- (2) The normalizer in G of a subgroup H of G is always a normal subgroup of G
- (3) A group of prime-power order p^n has no Sylow p -subgroup
- (4) Every Sylow p -subgroup of a finite group has order a power of p

निम्नलिखित में से कौन सत्य है?

- (1) प्रत्येक परिमित ग्रुप का प्रत्येक p -उपग्रुप एक साबलो p -उपग्रुप है
- (2) G के उपग्रुप H का G में प्रसामान्यक सदैव G का प्रसामान्य उपग्रुप होता है
- (3) अभाज्य घात कोटि p^n के ग्रुप के कोई साबलो p -उपग्रुप नहीं होते हैं
- (4) परिमित ग्रुप का प्रत्येक साबलो p -उपग्रुप की कोटि p का घात होता है

15. Which of the following statements is not true?

- (1) The polynomial ring $F[x]$ is a field, if F is a field
- (2) Every field is an integral domain
- (3) Every finite integral domain is a field
- (4) If R is an integral domain, then $R[x]$ is also an integral domain

(328)

निम्नलिखित कथनों में से कौन सत्य नहीं है?

- (1) यदि F एक क्षेत्र है, तो बहुपद बलय $F[x]$ एक क्षेत्र है
- (2) प्रत्येक क्षेत्र एक पूर्णाकीय प्रांत है
- (3) प्रत्येक परिमित पूर्णाकीय प्रांत एक क्षेत्र है
- (4) यदि R एक पूर्णाकीय प्रांत है, तो $R[x]$ भी एक पूर्णाकीय प्रांत है

16. Let W_1, W_2 be two subspaces of a vector space V such that $\dim W_1 = 3$, $\dim W_2 = 4$ and $4 < \dim (W_1 + W_2) < 7$. Then $\dim (W_1 \cap W_2)$ can be

- (1) 0 or 7 (2) 3 or 4 (3) 1 or 2 (4) 2 or 3

माना कि एक सदिश समष्टि V के W_1, W_2 ऐसे दो उपसमष्टि हैं कि $\dim W_1 = 3$, $\dim W_2 = 4$ तथा $4 < \dim (W_1 + W_2) < 7$. तो $\dim (W_1 \cap W_2)$ हो सकता है

- (1) 0 या 7 (2) 3 या 4 (3) 1 या 2 (4) 2 या 3

17. If $\alpha = (x_1, x_2), \beta = (y_1, y_2)$ are two vectors in \mathbb{R}^2 , then which of the following can be inner product for \mathbb{R}^2 ?

यदि \mathbb{R}^2 में $\alpha = (x_1, x_2), \beta = (y_1, y_2)$ दो सदिश हों, तो निम्नलिखित में से कौन \mathbb{R}^2 पर अन्तर गुणन हो सकता है?

- (1) $(\alpha/\beta) = x_1y_1 + 3x_1y_2 + 2x_2y_1 + 5x_2y_2$
- (2) $(\alpha/\beta) = x_1^2 - 2x_1y_2 - 2x_2y_1 + y_1^2$
- (3) $(\alpha/\beta) = 2x_1y_1 + 5x_2y_2$
- (4) $(\alpha/\beta) = x_1y_1 - 2x_1y_2 - 2x_2y_1 + 4x_2y_2$

15P/217/30 Set No. 1

18. The coordinates of the point $(5, 6, 7)$ of \mathbb{R}^3 (with standard basis) with respect to the ordered basis $\{(1, 0, 0), (1, 1, 0), (1, 1, 1)\}$ are given by

मानक आधार के साथ \mathbb{R}^3 के बिन्दु $(5, 6, 7)$ के क्रमित आधार $\{(1, 0, 0), (1, 1, 0), (1, 1, 1)\}$ के सापेक्ष निर्देशांक हैं

- (1) $(-1, 7, -1)$ (2) $(7, -1, -1)$ (3) $(18, 13, 7)$ (4) $(-1, -1, 7)$

19. Let T, U be two operators on \mathbb{R}^2 . In which of the following $TU = 0$ but $UT \neq 0$?

माना कि \mathbb{R}^2 पर दो संकारक T, U हैं। निम्नलिखित में से किसमें $TU = 0$ किन्तु $UT \neq 0$?

- (1) $T(x_1, x_2) = (x_1, 0), U(x_1, x_2) = (0, x_2)$
 (2) $T(x_1, x_2) = (x_1, x_1), U(x_1, x_2) = (x_1 - x_2, x_2 - x_1)$
 (3) $T(x_1, x_2) = (x_1 - x_2, x_2 - x_1), U(x_1, x_2) = (x_2, x_2)$
 (4) $T(x_1, x_2) = (0, 0), U(x_1, x_2) = (x_1, x_2)$

20. If T is a linear transformation of a vector space V into another space W and $\dim V = 4, \dim W = 5, \text{Nullity } T = 1$, then rank of T is

यदि T एक रेखिक रूपान्तरण एक सदिश समष्टि V से अन्य समष्टि W पर है तथा $\dim V = 4, \dim W = 5, \text{Nullity } T = 1$, तो T की कोटि है

- (1) 1 (2) 3 (3) 4 (4) 5

21. If in an inner product space α, β are two vectors such that $\|\alpha\| = 2, \|\beta\| = 3$ and $\|\alpha + \beta\| = 5$, then $\|\alpha - \beta\|$ is equal to

यदि किसी अन्तर गुणन समष्टि में α, β दो ऐसे सदिश हैं कि $\|\alpha\| = 2, \|\beta\| = 3$ तथा $\|\alpha + \beta\| = 5$, तो $\|\alpha - \beta\|$ बराबर है

- (1) 0 (2) 1 (3) $\sqrt{10}$ (4) $\sqrt{12}$

(328)

8

22. If α, β are two vectors in a real inner product space such that $\|\alpha + \beta\| = 5$, $\|\alpha - \beta\| = 3$, then (α/β) is equal to

यदि किसी वास्तविक अन्तर गुणन समष्टि में α, β दो ऐसे सदिश हैं कि $\|\alpha + \beta\| = 5$, $\|\alpha - \beta\| = 3$, तो (α/β) बराबर है

- (1) 2 (2) 4 (3) 8 (4) $\frac{17}{2}$

23. Let $\alpha = (1, 0, 1)$, $\beta = (0, 1, -2)$ and $\gamma = (-1, -1, 0)$. If $f(\alpha) = 1$, $f(\beta) = -1$ and $f(\gamma) = 3$, then $f(a, b, c)$ is equal to

माना कि $\alpha = (1, 0, 1)$, $\beta = (0, 1, -2)$ तथा $\gamma = (-1, -1, 0)$ यदि $f(\alpha) = 1$, $f(\beta) = -1$ तथा $f(\gamma) = 3$, तो $f(a, b, c)$ बराबर है

- (1) $a - b + 3c$ (2) $2a - b - 2c$ (3) $3a - b + c$ (4) $4a - 7b - 3c$

where f is a linear functional on \mathbb{R}^3 .

जहाँ f , \mathbb{R}^3 पर एक रेखिक फलनक है।

24. The rank and nullity of the linear transformation $T: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$ defined by $T(x_1, x_2, x_3) = (x_1 - x_2 + 2x_3, 2x_1 + x_2, -x_1 - 2x_2 + 2x_3)$ are respectively

$T(x_1, x_2, x_3) = (x_1 - x_2 + 2x_3, 2x_1 + x_2, -x_1 - 2x_2 + 2x_3)$ से परिभाषित रेखिक रूपान्तरण $T: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$ की कोटि तथा शून्यता क्रमशः हैं

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

25. Let W_1, W_2 be two subspaces of a vector space V . Then the smallest subspace of V containing W_1 and W_2 is

माना कि एक सदिश समष्टि V के W_1, W_2 दो उपसमष्टि हैं। तब W_1 और W_2 को समाहित करने वाला सबसे छोटा उपसमष्टि है

- (1) $W_1 \cup W_2$ (2) $W_1 + W_2$
(3) $W_1 \cap W_2$ (4) $(W_1 - W_2) \cup (W_2 - W_1)$

15P/217/30 Set No. 1

26. If V and W are vector spaces over the field F , $\dim V = \dim W = n$ and T is non-singular linear transformation from V into W , then rank T is equal to
 यदि किसी क्षेत्र F पर V और W सदिश समष्टि हों, $\dim V = \dim W = n$ तथा V से W पर T एक नियमित रैखिक रूपान्तरण हो, तो कोटि T बराबर है

- (1) n (2) $< n$ (3) 1 (4) 0

27. Which of the following sequences is not bounded?

निम्नलिखित अनुक्रमों में से कौन परिमित नहीं है?

- (1) $\{(-1)^n\}_{n=1}^{\infty}$ (2) $\left\{1 + \frac{(-1)^n}{n}\right\}_{n=1}^{\infty}$
 (3) $\left\{\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n\right\}_{n=1}^{\infty}$ (4) $\left\{1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n}\right\}_{n=1}^{\infty}$

28. If a function $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ is continuous and $f(x+y) = f(x) + f(y) \forall x, y \in \mathbb{R}$, then $f(x)$ is

यदि एक फलन $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ सतत है और $f(x+y) = f(x) + f(y) \forall x, y \in \mathbb{R}$ है, तो $f(x)$ है

- (1) $x^3 f(1)$ (2) $x^2 f(1)$ (3) $xf(1)$ (4) $x^4 f(1)$

29. A function $f : [0, 3] \rightarrow \mathbb{R}$ is defined by

एक फलन $f : [0, 3] \rightarrow \mathbb{R}$

$$f(x) = |x| + |x-1| + |x-2| + |x-3|, \forall x \in [0, 3]$$

The number of points in $[0, 3]$, where f is not differentiable, is
 द्वारा परिभाषित है। जहाँ फलन f अवकलनीय नहीं है, $[0, 3]$ में बिन्दुओं की संख्या है

- (1) 3 (2) 2 (3) 4 (4) 1

(328)

10

30. If $f: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ and $g: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ are two functions such that $f'(x) = g'(x)$, $\forall x \in [a, b]$, where f' and g' denote first derivative of f and g respectively, then $(f - g)(x)$, $\forall x \in [a, b]$, c being any real constant, is

यदि $f: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ और $g: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ दो ऐसे फलन हैं कि $f'(x) = g'(x)$, $\forall x \in [a, b]$, जहाँ f' और g' क्रमशः f और g का प्रथम अवकलन प्रदर्शित करते हैं, c कोई वास्तविक अचर है, तो $(f - g)(x)$, $\forall x \in [a, b]$, है

- (1) c (2) cx (3) cx^2 (4) cx^3

31. If a function $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ is twice derivable and satisfies $\forall x > a > 0$, the inequalities $|f(x)| < A$, $|f''(x)| < B$, where A and B are constants and $f'(x)$, $f''(x)$ denote first and second derivative of $f(x)$ respectively, then $\forall x > a > 0$, $|f'(x)|$ is less than

यदि एक फलन $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ दो बार अवकलीय है और $\forall x > a > 0$, निम्नलिखित असमानताओं को सन्तुष्ट करता है; $|f(x)| < A$, $|f''(x)| < B$, जहाँ A और B अचर हैं तथा $f'(x)$, $f''(x)$ फलन $f(x)$ के प्रथम एवं द्वितीय अवकलन प्रदर्शित करते हैं, तो $\forall x > a > 0$, के लिए $|f'(x)|$ निम्नलिखित से कम है

- (1) $2\sqrt{AB}$ (2) \sqrt{AB} (3) $\frac{1}{3}\sqrt{AB}$ (4) $\frac{1}{4}\sqrt{AB}$

32. $\lim_{n \rightarrow \infty} 2^{-2/n}$ is

$\lim_{n \rightarrow \infty} 2^{-2/n}$ है

- (1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4

15P/217/30 Set No. 1

33. If a function $f : [0, 1] \rightarrow \mathbb{R}$ is defined by $f(x) = 2rx$, when $\frac{1}{r+1} < x < \frac{1}{r}$ and r is a positive integer, then $\int_0^1 f(x) dx$ is

यदि एक फलन $f : [0, 1] \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = 2rx$, जब $\frac{1}{r+1} < x < \frac{1}{r}$ और r एक धनात्मक पूर्णांक है, द्वारा परिभाषित है, तो $\int_0^1 f(x) dx$ है

- (1) $\frac{\pi}{6}$ (2) $\frac{\pi^2}{6}$ (3) $\frac{\pi}{3}$ (4) $\frac{\pi^2}{3}$

34. $\int_0^1 x^m(1-x)^n dx$ exists if

$\int_0^1 x^m(1-x)^n dx$ अस्तित्व में होता है यदि

- (1) $m > -1, n < -1$ (2) $m < -1, n < -1$
 (3) $m > -1, n > -1$ (4) $m < -1, n > -1$

35. If $y = [\log(x + \sqrt{1+x^2})]^2$ and n is a positive integer, then $(y_{n+2})_{(0)}$ is

यदि $y = [\log(x + \sqrt{1+x^2})]^2$ तथा n एक धनात्मक पूर्णांक है, तो $(y_{n+2})_{(0)}$ है

- (1) $-n(y_n)_{(0)}$ (2) $n(y_n)_{(0)}$ (3) $n^2(y_n)_{(0)}$ (4) $-n^2(y_n)_{(0)}$

36. With the help of the mean value theorem, if $0 < \theta < 1$, then the value of $\log_{10}(x+1)$ is

मध्यमान प्रमेय की सहायता से, यदि $0 < \theta < 1$ है, तो $\log_{10}(x+1)$ का मान है

- (1) $\frac{1}{1+\theta x}$ (2) $\frac{x^2}{1+\theta x}$ (3) $\frac{x \log_{10} e}{1+\theta x}$ (4) $\frac{x}{1+\theta x}$

(328)

37. If the curves $ax^2 + by^2 = 1$ and $a'x^2 + b'y^2 = 1$, $a \neq 0$, $a' \neq 0$, $b \neq 0$, $b' \neq 0$, intersect orthogonally, then the following condition satisfies

यदि वक्र $ax^2 + by^2 = 1$ और $a'x^2 + b'y^2 = 1$, $a \neq 0$, $a' \neq 0$, $b \neq 0$, $b' \neq 0$, लम्बवत् काटते हैं, तो निम्नलिखित शर्त सन्तुष्ट होती है

(1) $\frac{1}{a} - \frac{1}{b} = \frac{1}{a'} + \frac{1}{b'}$

(2) $\frac{1}{a} - \frac{1}{b} = \frac{1}{a'} - \frac{1}{b'}$

(3) $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{a'} + \frac{1}{b'}$

(4) $\frac{1}{b} - \frac{1}{a} = \frac{1}{a'} - \frac{1}{b'}$

38. The asymptote, parallel to the axis of x , of the curve $y^3 + x^2y + 2xy^2 - y + 1 = 0$ is

x -अक्ष के समान्तर, वक्र $y^3 + x^2y + 2xy^2 - y + 1 = 0$ की अनन्तस्पर्शी है

(1) $y = 0$

(2) $y = 2$

(3) $y = 3$

(4) $y = 4$

39. The radius of curvature of the catenary $y = a \cosh\left(\frac{x}{a}\right)$, $a > 0$, is

केटेनरी (Catenary) $y = a \cosh\left(\frac{x}{a}\right)$, $a > 0$ की वक्रता त्रिज्या है

(1) $\frac{y^2}{a}$

(2) y^2

(3) $\frac{y^2}{a^2}$

(4) $\frac{y^3}{a^3}$

40. If $u = \sin\left(\frac{x}{y}\right)$, then $x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y}$ is

यदि $u = \sin\left(\frac{x}{y}\right)$ है, तो $x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y}$ है

(1) 0

(2) 1

(3) 2

(4) -1

15P/217/30 Set No. 1

41. If $u(x, y)$ is a homogeneous function of degree 2, then $x^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 2xy \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + y^2 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}$ is

यदि $u(x, y)$ एक 2 घात का समघात फलन है, तो $x^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 2xy \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + y^2 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}$ है

- (1) u (2) $2u$ (3) 0 (4) $3u$

42. If $x = r \cos \theta$, $y = r \sin \theta$ and n is a positive integer, then $\frac{\partial^2}{\partial x \partial y} (r^n \cos n\theta)$ is

यदि $x = r \cos \theta$, $y = r \sin \theta$ और n एक धनात्मक पूर्णांक है, तो $\frac{\partial^2}{\partial x \partial y} (r^n \cos n\theta)$ है

- (1) $-n(n-1)r^{n-2} \cdot \sin(n-2)\theta$ (2) $n(n-1)r^{n-2}$
 (3) $n(n-1)r^{n-2} \sin(n-2)\theta$ (4) $\sin(n-2)\theta$

43. If $x = r \cos \theta$, $y = r \sin \theta$, $0 \leq \theta \leq 2\pi$, $r > 0$, then $\frac{\partial(x, y)}{\partial(r, \theta)} \cdot \frac{\partial(r, \theta)}{\partial(x, y)}$ is

यदि $x = r \cos \theta$, $y = r \sin \theta$, $0 \leq \theta \leq 2\pi$, $r > 0$ है, तो $\frac{\partial(x, y)}{\partial(r, \theta)} \cdot \frac{\partial(r, \theta)}{\partial(x, y)}$ है

- (1) 0 (2) 1 (3) -1 (4) 2

44. If $\theta = t^n e^{-r^2/4t}$ and $\frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left(r^2 \frac{\partial \theta}{\partial r} \right) = \frac{\partial \theta}{\partial t}$, then the value of n is

यदि $\theta = t^n e^{-r^2/4t}$ और $\frac{1}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left(r^2 \frac{\partial \theta}{\partial r} \right) = \frac{\partial \theta}{\partial t}$ है, तो n का मान है

- (1) 3 (2) $\frac{3}{2}$ (3) $-\frac{3}{2}$ (4) 1

(328)

14

45. If $f(x, y, z) = \log(x^3 + y^3 + z^3 - 3xyz)$, then $\left(\frac{\partial}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial y} + \frac{\partial}{\partial z}\right)^2 f$ is

यदि $f(x, y, z) = \log(x^3 + y^3 + z^3 - 3xyz)$ है, तो $\left(\frac{\partial}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial y} + \frac{\partial}{\partial z}\right)^2 f$ है

(1) $\frac{3}{(x+y+z)^2}$ (2) $-\frac{3}{(x+y+z)^2}$ (3) $\frac{9}{(x+y+z)^2}$ (4) $-\frac{9}{(x+y+z)^2}$

46. If $(\alpha_n)_{n=0}^{\infty}$ is a sequence of real numbers such that $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{\alpha_0 + \alpha_1 + \dots + \alpha_n}{n+1}\right) = \alpha$, then $\lim_{n \rightarrow \infty} \alpha_n$

(1) α (2) $\alpha + 1$ (3) $\alpha + 3$ (4) May not exist

यदि $(\alpha_n)_{n=0}^{\infty}$ वास्तविक संख्याओं का एक ऐसा अनुक्रम है कि

$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{\alpha_0 + \alpha_1 + \dots + \alpha_n}{n+1}\right) = \alpha$ है, तो $\lim_{n \rightarrow \infty} \alpha_n$

(1) α (2) $\alpha + 1$
(3) $\alpha + 3$ (4) अस्तित्व में नहीं हो सकता है

47. If z_1, z_2, \dots, z_n and $\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n$ are complex numbers, then following inequality is correct

(1) $\left|\sum_{i=1}^n z_i \omega_i\right| \leq \left[\sum_{i=1}^n |z_i|^2\right]^{1/2} \left[\sum_{i=1}^n |\omega_i|^2\right]^{1/2}$

(2) $\left|\sum_{i=1}^n z_i \omega_i\right| \leq \left[\sum_{i=1}^n |z_i|^3\right]^{1/3} \left[\sum_{i=1}^n |\omega_i|^3\right]^{1/3}$

(3) $\left|\sum_{i=1}^n z_i \omega_i\right| \leq \left[\sum_{i=1}^n |z_i|^4\right]^{1/4} \left[\sum_{i=1}^n |\omega_i|^4\right]^{1/4}$

(4) None of these

15P/217/30 Set No. 1

यदि z_1, z_2, \dots, z_n और $\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_n$ सम्मिश्र संख्यायें हैं, तो निम्नलिखित असमानता सत्य है

$$(1) \left| \sum_{i=1}^n z_i \omega_i \right| \leq \left[\sum_{i=1}^n |z_i|^2 \right]^{1/2} \left[\sum_{i=1}^n |\omega_i|^2 \right]^{1/2}$$

$$(2) \left| \sum_{i=1}^n z_i \omega_i \right| \leq \left[\sum_{i=1}^n |z_i|^3 \right]^{1/3} \left[\sum_{i=1}^n |\omega_i|^3 \right]^{1/3}$$

$$(3) \left| \sum_{i=1}^n z_i \omega_i \right| \leq \left[\sum_{i=1}^n |z_i|^4 \right]^{1/4} \left[\sum_{i=1}^n |\omega_i|^4 \right]^{1/4}$$

(4) इनमें से कोई नहीं

48. If $z = x + iy$ is the complex number, then $|z-1| + |z+1| = 4$ is the equation of following curve

- (1) circle (2) parabola (3) ellipse (4) hyperbola

यदि $z = x + iy$ सम्मिश्र संख्या है, तो $|z-1| + |z+1| = 4$ निम्नलिखित वक्र का समीकरण है

- (1) वृत्त (2) परवलय (3) दीर्घवृत्त (4) अतिपरवलय

49. The loci of the points z satisfying the condition $\arg \left(\frac{z-1}{z+1} \right) = \frac{\pi}{3}$ is

- (1) parabola (2) circle (3) ellipse (4) None of these

शर्त $\arg \left(\frac{z-1}{z+1} \right) = \frac{\pi}{3}$ को सन्तुष्ट करने वाले बिन्दुओं z का बिन्दुपथ है

- (1) परवलय (2) वृत्त
(3) दीर्घवृत्त (4) इनमें से कोई नहीं

(328)

16

50. If a function $f: \mathbb{C} \rightarrow \mathbb{C}$ is defined by $f(z) = |z|^2 + 3, \forall z \in \mathbb{C}$, then f is differentiable at

यदि एक फलन $f: \mathbb{C} \rightarrow \mathbb{C}, f(z) = |z|^2 + 3, \forall z \in \mathbb{C}$, द्वारा परिभाषित है, तो f निम्नलिखित बिन्दु पर अवकलनीय है

- (1) $z = 0$ (2) $z = 1$ (3) $z = 2$ (4) $z = 3$

51. If a function $f(z) = u(x, y) + iv(x, y), \forall z \in \mathbb{C}$, is differentiable at each $z \in \mathbb{C}$, then following conditions are satisfied

यदि फलन $f(z) = u(x, y) + iv(x, y), \forall z \in \mathbb{C}$, प्रत्येक $z \in \mathbb{C}$ पर अवकलनीय है, तो निम्नलिखित शर्तें सन्तुष्ट होंगी

- (1) $\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial v}{\partial x}; \frac{\partial v}{\partial x} = -\frac{\partial u}{\partial y}$ (2) $\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial v}{\partial y}; \frac{\partial v}{\partial x} = -\frac{\partial u}{\partial y}$
(3) $\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial v}{\partial y}; \frac{\partial v}{\partial x} = \frac{\partial u}{\partial y}$ (4) $\frac{\partial u}{\partial x} \neq \frac{\partial v}{\partial y}; \frac{\partial v}{\partial x} = -\frac{\partial u}{\partial y}$

52. If $u(x, y) = e^x(x \cos y - y \sin y)$ such that $f(z) = u(x, y) + iv(x, y)$ is analytic in \mathbb{C} , then $v(x, y)$ is

यदि $u(x, y) = e^x(x \cos y - y \sin y)$ ऐसा है कि \mathbb{C} में $f(z) = u(x, y) + iv(x, y)$ वैश्लेषिक (analytic) है, तो $v(x, y)$ है

- (1) $e^x(x \sin y - y \cos y)$ (2) $e^x(x \cos y + y \sin y)$
(3) $e^x(x \sin y + y \cos y)$ (4) $e^x \cdot x \cos y$

15P/217/30 Set No. 1

53. A particle executes simple harmonic motion of periodic time T . The time taken by the particle in moving from the centre to half of the amplitude is

एक कण आवर्ती काल T की सरल आवर्त गति को पूर्ण करता है। कण द्वारा केन्द्र से कोणांक के अर्द्धभाग तक पहुँचने में लगने वाला समय है

- (1) $\frac{T}{6}$ (2) $\frac{T}{12}$ (3) $\frac{T}{4}$ (4) $\frac{T}{2}$

54. A particle executes simple harmonic motion such that in two of its positions the velocities are u, v and the corresponding accelerations are α, β . The distance between the positions is

एक कण सरल आवर्त गति को इस प्रकार पूर्ण करता है कि इसकी दो स्थितियों में वेग u, v एवं सम्बन्धित त्वरण α, β होते हैं। दोनों स्थितियों के बीच की दूरी है

- (1) $\frac{v^2 - u^2}{\alpha + \beta}$ (2) $\frac{v^2 - u^2}{2(\alpha + \beta)}$ (3) $\frac{u^2 + v^2}{\alpha + \beta}$ (4) $\frac{u^2 + v^2}{\alpha - \beta}$

55. A heavy particle slides down a smooth cycloid starting from rest at the cusp, the axis being vertical and vertex downwards. The magnitude of the acceleration at every point of the path is equal to

एक भारी कण एक चिकने चक्रवृत्त से विश्रामावस्था से एक सिरे से नीचे गिरता है, जिसकी धुरी ऊर्ध्वाधर तथा शीर्ष निम्न दिशा में है। मार्ग के प्रत्येक बिन्दु पर त्वरण किसके समान होगा?

- (1) $2g$ (2) $\frac{g}{4}$ (3) $\frac{g}{2}$ (4) g

56. A particle is projected from the lowest point with a velocity u and moves along the inside of a smooth vertical circle of radius a . The particle makes complete revolution when

एक कण को निम्नतम बिन्दु से u वेग से प्रक्षेपित किया जाता है और त्रिज्या a के एक चिकने ऊर्ध्वाधर वृत्त के अंदर प्रवेश करता है। कण सम्पूर्ण चक्र पूर्ण कर लेता है, जब

- (1) $u^2 < 2ga$ (2) $u^2 = 2ga$ (3) $u^2 = 4ga$ (4) $u^2 > 5ga$

(328)

57. If the central orbit is $r^n = a^n \cos n\theta$ under a force towards the pole, then the law of force is proportional to

बदि एक बल के अधीन सिरे की ओर केन्द्रीय बल $r^n = a^n \cos n\theta$ है, तो बल का नियम किसका समानुपाती होगा?

(1) $\frac{1}{r^{2n+3}}$ (2) r^{2n-3} (3) r^{2n+3} (4) $\frac{1}{r^{2n-3}}$

58. If ω is the angular velocity of a planet at the nearer end of the major axis, then its periodic time is

बदि किसी ग्रह का कोणिक वेग मुख्य धुरी के निकटतम सिरे पर ω हो, तो उसका आवर्त काल होगा

(1) $\frac{2\pi}{\omega} \sqrt{\frac{1+e}{(1-e)^3}}$ (2) $\frac{2\pi}{\omega} \sqrt{\frac{1+e}{1-e}}$
 (3) $\frac{2\pi}{\omega} \sqrt{\frac{1+e}{(1-e)^2}}$ (4) $\frac{2\pi}{\omega} \sqrt{\frac{1-e}{1+e}}$

59. A particle is projected with a velocity V along a smooth horizontal plane in a medium whose resistance per unit mass is k times the velocity. The distance moved by the particle in time t is

एक कण को V वेग से एक चिकने क्षैतिज समतल की ओर एक माध्यम से प्रक्षेपित किया जाता है, जिसकी प्रतिरोध शक्ति प्रति इकाई वेग से k गुनी है। t समय में कण द्वारा तब की गई दूरी होगी

(1) $V(1 - e^{-kt})$ (2) $k(1 - e^{-kt})$
 (3) $\frac{V}{k}(1 - e^{-kt})$ (4) $\frac{V}{k}(1 - e^{kt})$

15P/217/30 Set No. 1

60. The forces P, Q, R act along the sides BC, CA, AB of a triangle ABC respectively. If their resultant passes through the circumcentre, then

बल P, Q, R क्रमशः एक त्रिभुज ABC के BC, CA, AB के अनुदिश कार्य करते हैं। यदि उनके परिणामी परिकेन्द्र से होकर गुजरते हों, तो

- (1) $P \cos A + Q \cos B + R \cos C = 0$
 (2) $P + Q + R = 0$
 (3) $P \sec A + Q \sec B + R \sec C = 0$
 (4) $P \operatorname{cosec} A + Q \operatorname{cosec} B + R \operatorname{cosec} C = 0$
61. One end of a beam rests against a smooth vertical wall and the other on a smooth curve in a vertical plane perpendicular to the wall. If the beam rests in all positions, then the curve is

- (1) a circle (2) an ellipse (3) a parabola (4) a conchoid

किसी दण्ड का एक सिरा एक चिकनी ऊर्ध्वाधर दीवार पर टिका हुआ है, तथा दूसरा सिरा दीवार के अभिलम्ब ऊर्ध्वाधर समतल के एक चिकने वक्र पर। यदि दण्ड सभी स्थितियों में विश्रामावस्था में हो, तो वक्र है एक

- (1) वृत्त (2) दीर्घवृत्त (3) परबलय (4) शंखाभ

62. Five weightless rods of equal length are jointed together so as to form a rhombus $ABCD$ with one diagonal BD . If a weight W is attached to C and the system is suspended from A , then thrust in BD is

पाँच भारहीन समान लम्बाई वाले छड़ों को एक साथ जोड़ दिया गया है, ताकि वे एक समचतुर्भुज $ABCD$ का रूप ले सकें, जिसका एक विकर्ण BD हो। यदि एक भार W को C के साथ युक्त कर दिया जाता है तथा उसे A से पृथक् कर दिया जाता है, तो BD में दबाव होगा

- (1) W (2) $\frac{W}{\sqrt{2}}$ (3) $\frac{W}{2}$ (4) $\frac{W}{\sqrt{3}}$

(328)

63. A uniform chain of length L is suspended from two points A and B in the same horizontal line. If the tension at A is twice that at the lowest point, then the span AB is

एक एकसमान L लम्बाई वाली शृंखला को A एवं B बिन्दुओं से एकसमान क्षैतिज लाइन में लटकाया गया है। यदि A पर तनाव निम्नतम बिन्दु के तनाव से दूना हो, तो AB का विस्तार होगा

- (1) $\frac{L}{\sqrt{3}} \log(2 - \sqrt{3})$ (2) $\frac{L}{\sqrt{3}} \log(2 + \sqrt{3})$
 (3) $L \log(2 - \sqrt{3})$ (4) $L \log(2 + \sqrt{3})$

64. The integrating factor of the differential equation $(xy \sin xy + \cos xy) y dx + (xy \sin xy - \cos xy) x dy = 0$ is

अवकल समीकरण $(xy \sin xy + \cos xy) y dx + (xy \sin xy - \cos xy) x dy = 0$ का समाकलक गुणनखण्ड है

- (1) $2xy \cos xy$ (2) xy
 (3) $\frac{1}{xy \cos xy}$ (4) $\frac{1}{2xy \cos xy}$

65. The particular integral of the differential equation $(D - 1)^2 y = xe^x \sin x$ is

अवकल समीकरण $(D - 1)^2 y = xe^x \sin x$ का विशिष्ट समाकल है

- (1) $-(x \sin x + 2 \cos x) e^x$ (2) $(x \sin x + 2 \cos x) e^x$
 (3) $(x \sin x - 2 \cos x) e^x$ (4) $(x \cos x + 2 \sin x) e^x$

15P/217/30 Set No. 1

66. The differential equation corresponding to the family of curves $y = c(x-c)^2$, where c is an arbitrary constant, is

वर्गों $y = c(x-c)^2$ के परिवार के अनुरूप अवकल समीकरण, जहाँ c एक यादृच्छिक स्थिरांक है, होगा

$$(1) \left(\frac{dy}{dx}\right)^3 = 4y \left(x \frac{dy}{dx} - 2y\right) \quad (2) \left(\frac{dy}{dx}\right)^3 = y \left(x \frac{dy}{dx} - 2y\right)$$

$$(3) \frac{dy}{dx} = 2c(x-c) \quad (4) (x-c) \frac{dy}{dx} = 2y$$

67. The differential equation $\cos x \frac{d^2y}{dx^2} + \sin x \frac{dy}{dx} - 2y \cos^3 x = 0$ is transformed by changing the independent variable x to z by taking $z = \sin x$. The transformed equation is

अवकल समीकरण $\cos x \frac{d^2y}{dx^2} + \sin x \frac{dy}{dx} - 2y \cos^3 x = 0$ को स्वतंत्र चर x से z को $z = \sin x$ मानते हुए परिवर्तित करके रूपान्तरित किया गया है। रूपान्तरित समीकरण है

$$(1) \frac{d^2y}{dz^2} + y = 0 \quad (2) \frac{d^2y}{dz^2} + 2y = 0 \quad (3) \frac{d^2y}{dz^2} - y = 0 \quad (4) \frac{d^2y}{dz^2} - 2y = 0$$

68. Using the transformation $y(x) = v(x) \sec x$ in the differential equation $\frac{d^2y}{dx^2} - 2 \tan x \frac{dy}{dx} + 5y = 0$, the transformed equation is obtained as

रूपान्तरण $y(x) = v(x) \sec x$ का प्रयोग करते हुए अवकल समीकरण $\frac{d^2y}{dx^2} - 2 \tan x \frac{dy}{dx} + 5y = 0$ में रूपान्तरित समीकरण को इस प्रकार प्राप्त किया गया है

$$(1) \frac{d^2v}{dx^2} + v = 0 \quad (2) \frac{d^2v}{dx^2} + 4v = 0 \quad (3) \frac{d^2v}{dx^2} + 5v = 0 \quad (4) \frac{d^2v}{dx^2} + 6v = 0$$

(328)

69. The Bessel function of the first kind, $J_n(x)$ is the solution of the differential equation

प्रथम प्रकार का बेसेल फलन $J_n(x)$ अवकल समीकरण का हल है

(1) $x^2 y'' + xy' + (n^2 - x^2) = 0$ (2) $x^2 y'' + xy' + (x^2 - n^2) = 0$

(3) $x^2 y'' - xy' + (x^2 - n^2) = 0$ (4) $x^2 y'' + xy' + (x^2 + n^2) = 0$

70. The function $y(x) = 1 - x$ is a solution of the integral equation

फलन $y(x) = 1 - x$ समाकल समीकरण का एक हल है

(1) $\int_0^x \frac{y(t)}{\sqrt{x-t}} dt = 1$ (2) $y(x) = \frac{1}{1+x^2} - \int_0^x \frac{ty(t)}{1+x^2} dt$

(3) $\int_0^x e^{x-t} y(t) dt = x$ (4) $x^3 = \int_0^x (x-t)^2 y(t) dt$

71. The initial value problem corresponding to the integral equation $y(x) = 1 + \int_0^x (t-x)y(t) dt$ is

समाकल समीकरण $y(x) = 1 + \int_0^x (t-x)y(t) dt$ से सम्बद्ध प्राथमिक मान की समस्या है

(1) $y'' - y = 0, y(0) = y'(0) = 1$ (2) $y'' - y = 0, y(0) = 1, y'(0) = 0$

(3) $y'' + y = 0, y(0) = y'(0) = 1$ (4) $y'' + y = 0, y(0) = 1, y'(0) = 0$

72. A real root of the equation $x^3 - 3x - 5 = 0$ lies in

समीकरण $x^3 - 3x - 5 = 0$ का वास्तविक मूल किसमें निहित है?

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

15P/217/30 Set No. 1

73. The second difference of a polynomial of n th degree is a polynomial of degree
 एक n वीं डिग्री के बहुपद का द्वितीयक अन्तर होता है डिग्री का एक बहुपद
 (1) $n+1$ (2) n (3) $n-1$ (4) $n-2$

74. Using the set of values

मानों के दिए गए समुच्चय का प्रयोग करने पर

x	10	15	20	25
y	19.97	21.51	22.47	23.52

the obtained value of $\Delta^2 y_0$ is

$\Delta^2 y_0$ का प्राप्त मान है

- (1) 0.58 (2) -0.58 (3) 1.58 (4) -1.58

75. By applying the Lagrange's interpolation formula in the following table :

निम्नलिखित सारणी में लाग्रेंज के अन्तर्वेशन सूत्र का प्रयोग करने के पश्चात्

x	0	3	4
y	12	6	8

the polynomial approximating to $y(x)$ is

$y(x)$ का प्राप्त निकटतम बहुपद है

- (1) $x^2 + 5x + 12$ (2) $x^2 - 5x + 12$
 (3) $x^2 - 6x + 12$ (4) $x^2 + 6x + 12$

76. The third divided difference of the function $y(x) = \frac{1}{x}$ with the argument a, b, c, d is

फलन $y(x) = \frac{1}{x}$ का तृतीय विभाजित अन्तर तर्कों a, b, c, d के सहित है

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

77. If $T_n(x)$ is the Chebyshev polynomial of degree n over the interval $[-1, 1]$, then

यदि $T_n(x)$ अन्तराल $[-1, 1]$ पर चेबीशेव का डिग्री n का बहुपद है, तो

- (1) $T_0(x) = 0$ (2) $T_1(x) = 1$
 (3) $T_2(x) = 2x - 1$ (4) $T_3(x) = 4x^3 - 3x$

78. If $y = a + bx + cx^2$ and y_0, y_1, y_2 are the values of y corresponding to $x = 0, h, 2h$, then $\int_0^{2h} y(x) dx$ is equal to

यदि $y = a + bx + cx^2$ तथा y_0, y_1, y_2, y के $x = 0, h, 2h$ से सम्बद्ध मान हों, तो $\int_0^{2h} y(x) dx$ किसके समान होगा?

- (1) $\frac{h}{2}(y_0 + 4y_1 + y_2)$ (2) $\frac{h}{3}(y_0 + 4y_1 + y_2)$
 (3) $\frac{h}{3}(y_0 + 2y_1 + y_2)$ (4) $\frac{h}{3}(y_0 + y_1 + y_2)$

15P/217/30 Set No. 1

79. If u, v, w are three vectors, then which of the following is not correct?

यदि u, v, w तीन सदिश हैं, तो निम्न में से कौन असत्य है?

- (1) $(u+v) \times w = (u \times w) + (v \times w)$ (2) $u \times (v \times w) = (u \times v) \times w$
 (3) $u \cdot (u \times v) = v \cdot (u \times v)$ (4) $(u+v) + w = u + (v+w)$

80. If u and v are two vectors, then the value of $\|u \times v\|^2$ is equal to

सदिश u एवं v के लिये $\|u \times v\|^2$ का मान होगा

- (1) $(u \cdot u)(v \cdot v) - (u \cdot v)^2$ (2) $(u \times u) \cdot (v \times v) - (u \times v)^2$
 (3) $(u \cdot v)^2$ (4) $(u \times v)^2$

81. The value of x for which the three vectors $xi+3j+2k$, $2i+2j+3k$ and $2i+3j+4k$ are coplanar is

तीन सदिश $xi+3j+2k$, $2i+2j+3k$ एवं $2i+3j+4k$ यदि एक तल में हैं, तो x का मान होगा

- (1) 1 (2) -1 (3) 2 (4) -2

82. If $u = x^2 + y^2 + z^2 + 2xyz$, then the value of curl grad u is

यदि $u = x^2 + y^2 + z^2 + 2xyz$ है, तो curl grad u का मान होगा

- (1) xyz (2) $x+y+z$ (3) 0 (4) 8

(328)

83. The directional derivative of $f(x, y, z) = 2x^2 + 3y^2 + z^2$ at the point $(2, 1, 3)$ in the direction of the vector $a = i + 2j - 2k$ is

$f(x, y, z) = 2x^2 + 3y^2 + z^2$ का बिन्दु $(2, 1, 3)$ पर सदिश $a = i + 2j - 2k$ की दिशा में द्वारेकानल डेरिवेटिव होगा

- (1) $\frac{4}{3}$ (2) 2 (3) $\frac{8}{3}$ (4) $\frac{1}{3}$

84. If u and v are scalars and a and b are vectors, then which of the following is not correct?

बदि u एवं v अदिश हैं तथा a एवं b सदिश हैं, तो निम्न में से कौन असत्य है?

- (1) $\text{grad}(uv) = u \text{ grad } v + v \text{ grad } u$
 (2) $\text{grad}(ua) = u \text{ div } a + a \cdot \text{grad } u$
 (3) $\text{div}(a \times b) = b \cdot \text{curl } a - a \cdot \text{curl } b$
 (4) $\text{curl}(a \times b) = a \text{ div } b - b \text{ div } a$

85. Which of the following statements is correct for Green's theorem for vector calculus?

- (1) Transformation is between double integrals and line integrals
 (2) Transformation is between volume integrals and surface integrals
 (3) Transformation is between surface integrals and line integrals
 (4) Transformation is between volume integrals and line integrals

15P/217/30 Set No. 1

सदिश परिकलन में ग्रीन प्रमेय के लिये निम्न में कौन-सा कथन सत्य है?

- (1) द्रुगुने समाकलों एवं रेखिक समाकलों के बीच रूपांतरण है
- (2) आयतन समाकलों एवं समतल समाकलों के बीच रूपांतरण है
- (3) समतल समाकलों एवं रेखिक समाकलों के बीच रूपांतरण है
- (4) आयतन समाकलों एवं रेखिक समाकलों के बीच रूपांतरण है

86. If $F = x^2y^2i + yj$ and the curve c is arc of the curve $y^2 = 4x$ from $(0, 0)$ to $(4, 4)$ in $x-y$ plane and $r = xi + yj$, the value of $\int_c F \cdot dr$ is

समाकल $\int_c F \cdot dr$ का मान, यदि $F = x^2y^2i + yj$ एवं वक्र c , $x-y$ तल पर $y^2 = 4x$ का $(0, 0)$ से $(4, 4)$ का चाप है, तो होगा

- (1) 0
- (2) 256
- (3) 248
- (4) 264

87. If S is any closed surface enclosing volume V and $F = xi + yj + 2zk$, then the value of $\iiint F \cdot \hat{n} dS$ using Gauss theorem will be

यदि $F = xi + yj + 2zk$ तथा S एक समतल है जो V आयतन को आच्छादित करता है, तो $\iiint F \cdot \hat{n} dS$ का मान होगा

- (1) V
- (2) $4V$
- (3) $8V$
- (4) $16V$

88. Differential equation $x^2 \frac{d^2y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + (x^2 - n^2)y = 0$ is known as

- (1) Legendre equation
- (2) Bessel equation
- (3) Hypergeometric equation
- (4) Laguerre equation

(328)

28

अवकल समीकरण $x^2 \frac{d^2y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + (x^2 - n^2)y = 0$ निम्न में से किस नाम से जाना जाता है?

- (1) लीजेन्ड्रे समीकरण (2) बेसेल समीकरण
(3) अतिज्यामितीय समीकरण (4) लेखुरे समीकरण

89. The n th derivative of $(x-1)^n$ with respect to x is

$(x-1)^n$ का x के सापेक्ष n वां अवकलन होगा

- (1) nx (2) $n(x-1)$ (3) $n!$ (4) n

90. For Legendre polynomial P_n , the value of $P'_n(1)$ is equal to

लीजेन्ड्रे बहुपद P_n के लिये $P'_n(1)$ का मान होगा

- (1) $n(n+1)$ (2) $\frac{1}{2}n(n+1)$
(3) $\frac{1}{2}(-n)(n+1)$ (4) $\frac{n}{n+1}$

91. $(1-2xz+z^2)^{-1/2} = \sum_{n=0}^{\infty} z^n P_n(x)$ is known as

- (1) generating function for Legendre polynomial
(2) Rodrigue formula for Legendre polynomial
(3) generating function for Bessel polynomial
(4) recurrence formula for Bessel polynomial

15P/217/30 Set No. 1

$(1 - 2xz + z^2)^{-1/2} = \sum_{n=0}^{\infty} z^n P_n(x)$ को किस नाम से जाना जाता है?

- (1) लीजेन्ड्रे बहुपद के लिए जनक फलन
- (2) लीजेन्ड्रे बहुपद के लिए रॉकिंग सूत्र
- (3) बेसेल बहुपद के लिए जनक फलन
- (4) बेसेल बहुपद के लिए आवर्तन सूत्र

92. Recurrence formula for Legendre function is

लीजेन्ड्रे फलन के लिए आवर्तन सूत्र है

- (1) $nP_n = (2n-1)xP_{n-1} - (n-1)P_{n-2}$
- (2) $nP_n = (2n-1)P_{n-1} - (n-1)P_{n-2}$
- (3) $nP_n = nP_{n-1} - (n-1)P_{n-2}$
- (4) $nP_n = nxP_{n-1} - (n-1)P_{n-2}$

93. The value of Legendre polynomial $P_2(-x)$ is

लीजेन्ड्रे बहुपद $P_2(-x)$ का मान है

- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| (1) $-\frac{1}{2}(3x^2 - 1)$ | (2) $\frac{1}{2}(3x^2 - 1)$ |
| (3) $\frac{1}{2}(1 + 3x^2)$ | (4) $3x^2 - 1$ |

94. Which of the following identities is not correct for Bessel function?

बेसेल फलन के लिये निम्न में से कौन सत्य नहीं है?

(1) $\frac{d}{dx}(x^{-n}J_n) = -x^{-n}J_{n+1}$

(2) $\frac{d}{dx}(x^n J_n) = x^n J_{n-1}$

(3) $\frac{d}{dx}J_n = \frac{1}{2}(J_{n-1} - J_{n+1})$

(4) $\frac{d}{dx}(x^n J_n) = x^n J_{n+1}$

95. The value of Bessel function $J_{\frac{1}{2}}(x)$ is equal to

बेसेल फलन $J_{\frac{1}{2}}(x)$ का मान होगा

(1) $\sqrt{\frac{2}{\pi x}} \left(-\frac{\cos x}{x} - \sin x \right)$

(2) $\sqrt{\frac{2}{\pi x}} \left(\frac{\sin x}{x} - \cos x \right)$

(3) $\sqrt{\frac{2}{\pi x}} \sin x$

(4) $\sqrt{\frac{2}{\pi x}} \cos x$

96. Hypergeometric function $F(\alpha, \beta; \gamma; x)$ is defined as

अतिव्यापितीय फलन $F(\alpha, \beta; \gamma; x)$ किस रूप में परिभाषित है?

(1) $\sum_{r=0}^{\infty} \frac{(\alpha)_r (\beta)_r x^r}{(\gamma)_r r!}$

(2) $\sum_{r=0}^{\infty} \frac{\alpha \beta x^r}{\gamma r!}$

(3) $\sum_{r=0}^{\infty} \frac{(\alpha)_r (\beta)_r x^r}{(\gamma)_r}$

(4) $\sum_{r=0}^{\infty} \frac{(\alpha)_r (\beta)_r x^r}{\gamma r!}$

15P/217/30 Set No. 1

97. Radius of convergence of hypergeometric series is

अतिज्यामितीय शृंखला के अभिसरण की त्रिज्या है

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

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

(3) 1

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

98. If functions $f_1 = 1$ and $f_2 = x$ are orthogonal on interval $(-1, 1)$, then the function $f_3 = 1 + Ax + Bx^2$ will be orthogonal on both f_1 and f_2 if

(1) $A = 0$ and $B = 1$

(2) $A = 0$ and $B = -3$

(3) $A = -3$ and $B = 0$

(4) $A = 1$ and $B = 0$

यदि फलन $f_1 = 1$ एवं $f_2 = x$ अंतराल $(-1, 1)$ पर लम्बकोणीय हैं, तो फलन $f_3 = 1 + Ax + Bx^2$, f_1 एवं f_2 दोनों पर लम्बकोणीय होगा, यदि

(1) $A = 0$ एवं $B = 1$

(2) $A = 0$ एवं $B = -3$

(3) $A = -3$ एवं $B = 0$

(4) $A = 1$ एवं $B = 0$

99. For the Sturm-Liouville problem $y'' + \lambda y = 0$, $y(0) + y'(0) = 0$, $y(1) + y'(1) = 0$, which of the following statements is not correct?

(1) When $\lambda = 0$, it has no eigenfunction

(2) When $\lambda = -k^2$, then eigenfunction e^{-x}

(3) When $\lambda = k^2$, then eigenfunction $B_n (\sin n\pi x - \pi \cos n\pi x)$

(4) When $\lambda = k^2$, then eigenfunction e^x

(328)

32

स्ट्रम-लियोविद्धे समस्या $y'' + \lambda y = 0$, $y(0) + y'(0) = 0$, $y(1) + y'(1) = 0$ के लिए निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही नहीं है?

- (1) जब $\lambda = 0$, तो इसका यूजेन फलन नहीं होता
- (2) जब $\lambda = -k^2$, तो यूजेन फलन e^{-x} होगा
- (3) जब $\lambda = k^2$, तो यूजेन फलन $B_n (\sin n\pi x - n\pi \cos n\pi x)$ होगा
- (4) जब $\lambda = k^2$, तो यूजेन फलन e^x होगा

100. The interval in which function $f(x) = \cos mx$; $m = 0, 1, \dots$ forms an orthogonal set of functions is

निम्न में से किस अन्तराल में, फलन $f(x) = \cos mx$; $m = 0, 1, \dots$ एक लम्बकोणीय फलनों का समुच्चय बनाता है

- (1) $(0, \pi)$
- (2) $\left(0, \frac{\pi}{2}\right)$
- (3) $(-\pi, \pi)$
- (4) $(0, 2\pi)$

101. Which of the following is the correct value of Bessel function in the integral form?

निम्न में से कौन सभाकलन बेसेल फलन का सत्य मान निरूपित करता है?

- (1) $J_0(x) = \frac{1}{\pi} \int_0^\pi \cos(x \sin \theta) d\theta$
- (2) $J_0(x) = \frac{1}{\pi} \int_0^\pi \sin(x \cos \theta) d\theta$
- (3) $J_0(x) = \int_0^\pi \cos(x \sin \theta) d\theta$
- (4) $J_0(x) = \int_0^\pi \sin(x \cos \theta) d\theta$

15P/217/30 Set No. 1

102. If Laplace transform of $f(t) = \phi(s)$, then Laplace transform of $e^{bt} f(at)$ is equal to

यदि फलन $f(t)$ का लैप्लास ट्रांसफॉर्म $f(t) = \phi(s)$ है, तो $e^{bt} f(at)$ का मान होगा

(1) $\frac{1}{b} \phi\left(\frac{s-a}{b}\right)$ (2) $\frac{1}{a} \phi\left(\frac{s-b}{a}\right)$

(3) $\phi\left(\frac{s-a}{b}\right)$ (4) $\phi\left(\frac{s-b}{a}\right)$

103. If $L(t \cos at)$ denotes the Laplace transform of $t \cos at$, then the value of $L(t \cos at)$ is equal to

यदि $L(t \cos at)$, फलन $t \cos at$ का लैप्लास ट्रांसफॉर्म निरूपित करता है, तो $L(t \cos at)$ का मान होगा

(1) $\frac{s+a}{s-a}$ (2) $\frac{s-a}{s+a}$ (3) $\frac{s^2 - a^2}{(s^2 + a^2)^2}$ (4) $\frac{s^2 - a^2}{(s^2 - a^2)^2}$

104. If a function $f(t)$ is defined as

यदि एक फलन $f(t)$ का मान इस प्रकार परिभाषित है

$$f(t) = \begin{cases} 1; & 0 \leq t < 2 \\ -1; & 2 \leq t < 4 \end{cases}$$

then value of $L\{f(t)\}$ is equal to

तो इसके लैप्लास ट्रांसफॉर्म का मान होगा

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

(3) $\frac{1 - e^{-2s}}{s(1 + e^{-2s})}$ (4) $\frac{1 + e^{-2s}}{s(1 + e^{-2s})}$

(328)

34

105. Let τ be a cofinite topology on a set X . Also, if τ is discrete, then

- (1) X is infinite
- (2) X is non-finite countable
- (3) X is finite
- (4) None of the above

माना कि τ समुच्चय X पर एक सह-परिमित स्थल है। इसके अतिरिक्त यदि τ भी विविक्त है, तो

- (1) X अपरिमित है
- (2) X गैर-परिमित गणनीय है
- (3) X परिमित है
- (4) उपरोक्त में से कोई नहीं

106. Let $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ be continuous and $f(q) = 0, \forall q \in \mathbb{Q}$. Then for all $x \in \mathbb{R}, f(x) =$

- (1) 0
- (2) c , where c is an irrational number
- (3) 1
- (4) 2

माना कि $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ संतत है एवं $f(q) = 0, \forall q \in \mathbb{Q}$, तो सभी $x \in \mathbb{R}, f(x) =$ के लिए

- (1) \mathbb{Q}
- (2) c , जहाँ c एक असंगत संख्या है
- (3) 1
- (4) 2

15P/217/30 Set No. 1

107. Let A be any subset of discrete topological space X . Then the derived set A' of A is

- (1) X (2) empty
(3) a proper subset of X (4) A

माना कि A , एक विविक्त स्थल X का एक उपसमुच्चय है। तो A का व्युत्पन्न समुच्चय A' है

- (1) X
(2) रिक्त
(3) X का एक समुचित उपसमुच्चय
(4) A

108. Let U, τ_l, τ_u be respectively, the usual, lower limit and upper limit topology on R . Then which of the following is true?

- (1) $\tau_u \subset \tau_l$
(2) $\tau_l \subset \tau_u$
(3) $\tau_u \subset U$
(4) $U \subset \tau_l$ and $U \subset \tau_u$

माना कि, U, τ_l, τ_u R पर क्रमशः सामान्य, निम्नतर सीमा एवं उच्चतर सीमा वाली संस्थिति है। तो निम्नलिखित में से कौन-सा सत्य है?

- (1) $\tau_u \subset \tau_l$ (2) $\tau_l \subset \tau_u$
(3) $\tau_u \subset U$ (4) $U \subset \tau_l$ एवं $U \subset \tau_u$

(328)

36

109. Let $f : X \rightarrow Y$ be an arbitrary function and (X, τ) be an arbitrary topological space. Then $f : (X, \tau) \rightarrow (Y, \tau')$ is continuous if

- (1) τ' is discrete topology
- (2) τ' is an indiscrete topology
- (3) τ' is arbitrary topology
- (4) τ' is co-countable topology

माना कि, $f : X \rightarrow Y$ एक यादृच्छिक फलन एवं (X, τ) एक यादृच्छिक सांस्थितिक स्थल है। तो $f : (X, \tau) \rightarrow (Y, \tau')$ संतत होगा, यदि

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------------------|
| (1) τ' विविक्त संस्थिति हो | (2) τ' एक गैर-विविक्त संस्थिति हो |
| (3) τ' यादृच्छिक संस्थिति हो | (4) τ' सह-गणनीय संस्थिति हो |

110. Let U and τ_l be the usual and lower limit topology on R respectively, and $f : R \rightarrow R$ be a map such that for all $x \in R$

$$f(x) = \begin{cases} x & \text{if } x \leq 1 \\ x+2 & \text{if } x > 1 \end{cases}$$

Then which of the following is true?

- (1) f is $U-U$ continuous
- (2) f is not $\tau_l - \tau_l$ continuous
- (3) f is not $U-U$ continuous
- (4) Both (1) and (2) are correct

15P/217/30 Set No. 1

माना कि, U एवं τ_1 , R पर क्रमशः सामान्य एवं निम्नतर सीमा वाली संस्थिति है एवं $f : R \rightarrow R$ एक ऐसा मानचित्र है जिसके अनुसार सभी $x \in R$ के लिए

$$f(x) = \begin{cases} x & \text{if } x \leq 1 \\ x+2 & \text{if } x > 1 \end{cases}$$

तो निम्नलिखित में से कौन-सा सत्य है?

- (1) f , $U-U$ संतत है
- (2) f , $\tau_1-\tau_1$ संतत नहीं है
- (3) f , $U-U$ संतत नहीं है
- (4) (1) एवं (2) दोनों सत्य हैं

111. R is

- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| (1) locally compact | (2) totally bounded |
| (3) sequentially compact | (4) None of the above |

R है

- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| (1) स्वानीय रूप से सुसंहत | (2) पूर्णतः परिवद्ध |
| (3) आनुक्रमिक सुसंहत | (4) उपरोक्त में से कोई नहीं |

112. A metric space is compact if and only if it is

- | | |
|--------------|----------------------------------|
| (1) bounded | (2) totally bounded and complete |
| (3) complete | (4) compact |

(328)

38

एक मापीय स्थल सुसंहत होता है, यदि एवं केवल यदि वह हो

- (1) परिबद्ध
- (2) पूर्णतः परिबद्ध एवं सम्पूर्ण
- (3) सम्पूर्ण
- (4) सुसंहत

113. Let τ be the class consisting of \mathbb{R}, \emptyset and all open intervals of the form $(q, \infty), q \in \mathbb{Q}$. Then τ is

- (1) not a topology
- (2) a topology
- (3) base for lower limit topology
- (4) base for upper limit topology

माना कि, τ ऐसा वर्ग है, जिसमें \mathbb{R}, \emptyset एवं फॉर्म $(q, \infty), q \in \mathbb{Q}$ के सभी खुले अन्तराल समाहित हैं। तो τ है

- (1) एक संस्थिति नहीं
- (2) एक संस्थिति
- (3) निम्नतर सीमा वाली संस्थिति का आधार
- (4) उच्चतर सीमा वाली संस्थिति का आधार

15P/217/30 Set No. 1

114. Let (X, τ) be a discrete topological space. Then which of the following is true?

- (1) All subsets of X are dense
- (2) All proper subsets of X are dense
- (3) Only X is dense
- (4) No dense subset of X exists

माना कि (X, τ) एक सांस्थितिक स्थल है। तो निम्नलिखित में से कौन-सा सत्य होगा?

- (1) X के सभी उपसमुच्चय सघन हैं
- (2) X के सभी समुचित उप-समुच्चय सघन हैं
- (3) केवल X ही सघन है
- (4) X के किसी सघन उप-समुच्चय का अस्तित्व नहीं है

115. The topology generated by all closed intervals of length one on R is

- (1) cofinite
- (2) discrete
- (3) indiscrete
- (4) Neither discrete nor indiscrete

R पर एक लम्बाई वाले सभी बंद अन्तर्वालों द्वारा उत्पन्न सांस्थितिक स्थल है

- (1) सह-परिमित
- (2) विविक्त
- (3) गैर-विविक्त
- (4) न ही विविक्त और न ही गैर-विविक्त

(328)

40

116. Let X be a three-point set. Then the number of topologies on X is
 माना कि X एक तीन बिन्दु वाला समुच्चय है। तो X पर सांस्थितिक स्थलों की संख्या होगी
- (1) 3 (2) 8 (3) 29 (4) 17

117. The topology generated by the metric $d(x, y) = |x - y|$, $x, y \in R$ on R is
 (1) co-countable topology (2) discrete topology
 (3) usual topology (4) upper limit topology

R पर मापीय $d(x, y) = |x - y|$, $x, y \in R$ द्वारा उत्पन्न संस्थिति है

- (1) सह-गणनीय संस्थिति (2) विविक्त संस्थिति
 (3) सामान्य संस्थिति (4) उच्चतर सीमा वाली संस्थिति

118. The closure of a subset of a metric space is the set of points whose distance from set is

- (1) 1 (2) ∞
 (3) 0 (4) greater than 1

एक मापीय स्थल के उप-समुच्चय के बंद होने का आशय है वे बिन्दु जिनकी दूरी समुच्चय से है

- (1) 1 (2) ∞ (3) 0 (4) 1 से अधिक

119. Every subspace of a second countable space is

- (1) co-countable space (2) discrete space
 (3) second countable space (4) indiscrete space

15P/217/30 Set No. 1

एक द्वितीय गणनीय स्थल का प्रत्येक सह-स्थल है

- (1) सह-गणनीय स्थल (2) विविक्त स्थल
(3) द्वितीय गणनीय स्थल (4) गैर-विविक्त स्थल

120. Let (X, τ) be a topological space. Then

- (1) $\text{ext}(X) = \emptyset$ (2) $\text{ext}(X) = X$
(3) $\text{ext}(X) \neq \emptyset$ (4) None of the above

माना कि, (X, τ) एक सांस्थितिक स्थल है, तो

- (1) $\text{ext}(X) = \emptyset$ (2) $\text{ext}(X) = X$
(3) $\text{ext}(X) \neq \emptyset$ (4) उपरोक्त में से कोई नहीं

121. Two sets A and B are not separated sets if

- (1) $A = (2, 3)$ and $B = (3, 4)$ (2) $A = (3, 4)$ and $B = [4, 5)$
(3) $A = (2, 3)$ and $B = (4, 5)$ (4) $A = [2, 3)$ and $B = (3, 4]$

दो समुच्चय A एवं B पृथक् समुच्चय नहीं है यदि

- (1) $A = (2, 3)$ एवं $B = (3, 4)$ (2) $A = (3, 4)$ एवं $B = [4, 5)$
(3) $A = [2, 3)$ एवं $B = (3, 4]$ (4) $A = (2, 3)$ एवं $B = (3, 4)$

122. Which of the following regarding separability is correct?

- (1) Every second countable space is not separable
(2) Every separable space is Lindelof space
(3) Separability is not a hereditary property
(4) Every Lindelof space is separable

(328)

पृथक्करणीयता के विषय में निम्न में से कौन-सा कथन सत्य है?

- (1) प्रत्येक द्वितीय गणनीय स्थल पृथक्करणीय नहीं है
- (2) प्रत्येक पृथक्करणीय स्थल लिंडेलाफ स्थल है
- (3) पृथक्करणीयता एक आनुवंशिक गुणधर्म नहीं है
- (4) प्रत्येक लिंडेलाफ स्थल पृथक्करणीय है

123. Which of the following is correct in a topological space?

- (1) Union of any number of open sets is not open
- (2) Intersection of any finite number of open sets is open
- (3) Union of any number of closed sets is closed
- (4) Intersection of any number of closed sets is not closed

सांस्थितिक स्थल के विषय में निम्न में से कौन-सा कथन सत्य है?

- (1) किसी भी संख्या में खुले समुच्चयों का संयोजन खुला नहीं है
- (2) किसी भी परिमित संख्या में खुले समुच्चयों का प्रतिच्छेद खुला है
- (3) किसी भी संख्या में बंद समुच्चयों का संयोजन बंद है
- (4) किसी भी संख्या में बंद समुच्चयों का प्रतिच्छेद बंद नहीं है

124. Let X be an infinite set and τ be a topology on X such that every infinite subset of X is closed. Then τ is

- (1) indiscrete
- (2) discrete
- (3) neither discrete nor indiscrete
- (4) cofinite

15P/217/30 Set No. 1

माना कि, X एक अपरिमित समुच्चय एवं τ , X पर इस रूप में एक संस्थिति है कि X का प्रत्येक अपरिमित समुच्चय बंद है। तो τ है

- (1) गैर-विविक्त
- (2) विविक्त
- (3) न तो विविक्त और न ही गैर-विविक्त
- (4) ससीम

125. If the mapping f and f^{-1} are continuous maps, then f is called

- (1) open
- (2) bicontinuous
- (3) homomorphism
- (4) closed

यदि मानचित्र f एवं f^{-1} संतत मानचित्र हैं, तो f कहलाता है

- (1) खुला
- (2) अर्धसंतत
- (3) होमोमॉर्फिज्म
- (4) बंद

126. Let A be a subset of a metric space X such that there exists no limit point of A . Then A is

- (1) open
- (2) closed
- (3) not open
- (4) not closed

माना कि, A एक मापीय स्थल X का इस रूप में उप-समुच्चय है कि A के सीमा बिन्दु का कोई अस्तित्व नहीं है। तो A है

- (1) खुला
- (2) बंद
- (3) खुला नहीं
- (4) बंद नहीं

(328)

44

127. Which of the following topological spaces is compact?

- (1) Cofinite topological space
- (2) Infinite set with discrete topology
- (3) Usual topological space
- (4) R^2 with usual topology

निम्नलिखित में से कौन-सा सांस्थितिक स्थल सुसंहत है?

- (1) सह-परिमित सांस्थितिक स्थल
- (2) विविक्त संस्थिति-सह अपरिमित समुच्चय
- (3) सामान्य सांस्थितिक स्थल
- (4) सामान्य सांस्थितिक स्थल-सह R^2

128. Which of the following is incorrect?

- (1) Every metric space is Hausdorff space
- (2) In a T_1 -space, every singleton subset is closed
- (3) Every finite T_1 -space is discrete
- (4) X is Hausdorff if every convergent sequence in X has a unique limit

निम्नलिखित में से कौन-सा कथन असत्य है?

- (1) प्रत्येक मीट्रिक स्थल हॉसडॉर्फ स्थल है
- (2) T_1 -स्थल में, प्रत्येक ऐकल उप-समुच्चय बंद होता है
- (3) प्रत्येक ससीम T_1 -स्थल विविक्त होता है
- (4) X हॉसडॉर्फ है, यदि X में प्रत्येक अभिसारी अनुक्रम एक मौलिक सीमा वाला है

15P/217/30 Set No. 1

129. Which of the following is not a first countable space?

- (1) A metric space (2) Discrete topological space
 (3) Second countable space (4) R with cofinite topology

निम्नलिखित में से कौन-सा एक प्रथम गणनीय स्थल है?

- (1) एक मापीय स्थल (2) विविक सांख्यिक स्थल
 (3) द्वितीय गणनीय स्थल (4) सह-परिमित संस्थित-सह R

130. Which of the following is not a base for the usual topological space?

- (1) Class of closed intervals $[a, b]$, $a < b$ and a and b are rational
 (2) Class of closed intervals $[a, b]$, $a < b$ and a is rational and b is irrational
 (3) class of open intervals with reals as end points
 (4) class of open intervals with rationals as end points

निम्नलिखित में से कौन-सा सामान्य सांख्यिक स्थल का एक आधार नहीं है?

- (1) बंद अन्तरालों का वर्ग $[a, b]$, $a < b$ एवं a तथा b तार्किक हैं
 (2) बंद अन्तरालों का वर्ग $[a, b]$, $a < b$ एवं a तार्किक है तथा b अतार्किक है
 (3) खुला अन्तरालों का वर्ग वास्तविक के साथ अन्तिम बिन्दुओं के रूप में
 (4) खुला अन्तरालों का वर्ग तार्किक के साथ अन्तिम बिन्दुओं के रूप में

(328)

46

131. The number of independent components of Christoffel symbol of first kind for a three-dimensional space cannot exceed

एक त्रि-विमीय स्थल के लिए प्रथम प्रकार की क्रिस्टॉफेल प्रतीक के स्वतंत्र अवयवों की संख्या _____ से अधिक नहीं हो सकती।

- (1) 27 (2) 18 (3) 9 (4) 3

132. The set $S = \{(x, y, z) \in R^3 : y^2 = 4x, z = 2\}$ represents a

- (1) parabola (2) cylinder (3) plane (4) empty set

समुच्चय $S = \{(x, y, z) \in R^3 : y^2 = 4x, z = 2\}$ किसका प्रतिनिधित्व करता है?

- (1) परवलय (2) सिलिण्डर (3) समतल (4) रिक्त समुच्चय

133. If the plane $ax + by + cz = 0$ cuts the cone $xy + yz + zx = 0$ in perpendicular lines, then

यदि समतल $ax + by + cz = 0$ शंकु $xy + yz + zx = 0$ को अधिलम्ब रेखा में काटता है, तो

- (1) $a + b + c = 0$ (2) $a + b + c = 1$
 (3) $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} = 0$ (4) $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} = 1$

134. The locus of the point of intersection of three mutually perpendicular tangent planes to a paraboloid is

- (1) plane (2) sphere (3) straight line (4) ellipsoid

तीन परस्पर अधिलम्ब स्पर्शी समतल एक परवलयज का जिस बिन्दु पर प्रतिच्छेदन करते हैं, वह है

- (1) समतल (2) गोला (3) सरलरेखा (4) दीर्घवृत्तज

15P/217/30 Set No. 1

135. The value of Γ_{ij}^i is Γ_{ij}^i का मान है

- (1) $\frac{1}{2g} \frac{\partial g}{\partial x^j}$ (2) $\frac{1}{g} \frac{\partial g}{\partial x^j}$ (3) $\frac{\partial g}{\partial x^j}$ (4) $\frac{\partial \log(g)}{\partial x^j}$

136. The Gaussian curvature at any point on a right circular cylinder of radius a isत्रिज्या a वाले एक राइट सर्कुलर सिलिण्डर के किसी भी बिन्दु पर गासियन वक्रता होती है

- (1) 0 (2) $\frac{1}{a}$ (3) $\frac{1}{a^2}$ (4) 1

137. Which of the following curves cannot be a geodesic of a right circular cylinder?

- (1) Circle (2) Ellipse (3) Straight line (4) Helix

निम्नलिखित में से कौन-सा वक्र एक राइट सर्कुलर सिलिण्डर का अल्पान्तरी नहीं हो सकता ?

- (1) वृत्त (2) दीर्घवृत्त (3) सरलरेखा (4) कुंडली

138. Which of the following curve γ is not regular?निम्नलिखित में से कौन-सा वक्र γ नियमित नहीं है ?

- (1) $\gamma(t) = (t, t^2)$ (2) $\gamma(t) = (t, t^2, t^3)$
 (3) $\gamma(t) = (\cos t, \sin t)$ (4) $\gamma(t) = (t^2, t^3)$

139. The number of confocal conicoids to a given ellipsoid, passing through a given point is

एक दिए हुए दीर्घवृत्तज के समाभिकों एवं एक दिए हुए बिन्दु से गुजरने वाले शांकजों की संख्या होती है

- (1) 3 (2) 4 (3) 2 (4) 6

140. A space curve is helix if and only if at each point its

- (1) Curvature \propto Torsion (2) Curvature $\propto \frac{1}{\text{Torsion}}$
 (3) Curvature + Torsion = Constant (4) Torsion = 0

एक समष्टि वक्र कुंडली होता है, यदि एवं केवल यदि प्रत्येक बिन्दु पर उसका

- (1) झुकाव \propto ऐंठन (2) झुकाव $\propto \frac{1}{\text{ऐंठन}}$
 (3) झुकाव + ऐंठन = स्थिर (4) ऐंठन = 0

141. A space curve lies on the surface of a sphere if and only if

एक समष्टि वक्र एक गोले की सतह पर होता है, यदि एवं केवल यदि

- (1) $\frac{\rho}{\sigma} + \frac{d}{ds}(\rho'\sigma) = 0$ (2) $\frac{\sigma}{\rho} + \frac{d}{ds}(\rho'\sigma) = 0$
 (3) $\frac{\rho}{\sigma} + \frac{d}{ds}(\rho\sigma') = 0$ (4) $\frac{\sigma}{\rho} + \frac{d}{ds}(\rho\sigma') = 0$

15P/217/30 Set No. 1

142. The condition that the line $\frac{l}{r} = A + B \cos \theta$ may touch the conic $\frac{l}{r} = 1 + e \cos \theta$ is

रेखा $\frac{l}{r} = A + B \cos \theta$ के शांकव $\frac{l}{r} = 1 + e \cos \theta$ को स्पर्श करने की शर्त है

(1) $A = 1, B = e$

(2) $A = e, B = 1$

(3) $(A + e)^2 + B^2 = 1$

(4) $(A - e)^2 + B^2 = 1$

143. If A is a tensor of type $(1, 2)$ and the inner product of A with some quantity B is a tensor of type $(2, 3)$, then B will be a tensor of type

यदि A $(1, 2)$ प्रकार का प्रदिश एवं A का आंतरिक उत्पाद थोड़ी मात्रा में B के साथ $(2, 3)$ प्रकार का प्रदिश हो, तो B किस प्रकार का प्रदिश होगा?

(1) $(0, 0)$

(2) $(2, 2)$

(3) $(1, 1)$

(4) $(3, 5)$

144. If the plane $ax + 12y - 6z = 17$ touches the conicoid $3x^2 - 6y^2 + 9z^2 + 17 = 0$, then the value of a is

यदि समतल $ax + 12y - 6z = 17$ शांकव $3x^2 - 6y^2 + 9z^2 + 17 = 0$ को स्पर्श करता है, तो a का मान है

(1) 1

(2) 2

(3) 3

(4) 4

145. The number of normals can be drawn from a given point to a paraboloid $ax^2 + by^2 = 2z$ is at most

प्रसामान्यों की संख्या परवलय $ax^2 + by^2 = 2z$ के किसी दिए गए बिन्दु से ज्ञात की जा सकती है, जो कि अधिकतम होती है

(1) 5

(2) 6

(3) 4

(4) 3

(328)

50

146. The general equation of the cone of second degree passing through coordinate axes is

द्वितीय कोटि के शंकु द्वारा समतुल्य अक्षों से होकर गुजरने का सामान्य समीकरण है

(1) $fyz + gzx + hxy = 0$

(2) $ax^2 + by^2 + cz^2 = 0$

(3) $ax^2 + by^2 + cz^2 + fyz + gzx + hxy = 0$

(4) $ax^2 + byz = 0$

147. A torus is a surface of revolution obtained by revolving a circle of radius b about a line at distance a from the centre of the circle ($a > b$). Then the total curvature of the torus, thus obtained, is

एक वृत्तज्वल्य वृत्त ($a > b$) से a दूरी पर एक b व्यास वाले गोले को घुमाने से प्राप्त सतह है। तो इस प्रकार प्राप्त वृत्तज्वल्य की कुल वक्रता है

(1) $4\pi ab$ (2) $4\pi a^2$ (3) $4\pi b^2$ (4) 0

148. If κ_1, κ_2 are respectively principal curvatures at a point of a surface, then the Gaussian curvature of the surface at that point is given by

यदि κ_1, κ_2 क्रमशः किसी सतह के एक बिन्दु पर मुख्य वक्रताएँ हैं, तो उसी बिन्दु पर सतह की गॉसियन वक्रता इस प्रकार प्राप्त की जाती है

(1) $\kappa_1 \kappa_2$ (2) $\frac{\kappa_1 + \kappa_2}{2}$ (3) $\kappa_1 + \kappa_2$ (4) $\sqrt{\kappa_1 + \kappa_2}$

15P/217/30 Set No. 1

149. If κ_1, κ_2 are respectively principal curvatures at a point of a surface, then the normal curvature of the surface at that point along a direction, which makes equal angle with the principal directions, is given by

यदि κ_1, κ_2 क्रमशः किसी सतह के एक बिन्दु पर मुख्य वक्रताएँ हैं, तो उसी बिन्दु पर सतह की सामान्य वक्रता मुख्य दिशाओं के साथ समान कोण बनाने वाली दिशा में इस प्रकार प्राप्त की जाती है

- (1) $\kappa_1 \kappa_2$ (2) $\frac{\kappa_1 + \kappa_2}{2}$ (3) $\kappa_1 + \kappa_2$ (4) $\sqrt{\kappa_1 + \kappa_2}$

150. A tangent plane to the ellipsoid $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$ meets the coordinate axes in points A, B and C respectively. Then the locus of the centroid of the triangle ABC is

दीर्घवृत्त $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$ से स्पर्श करने वाला एक समतल क्रमशः A, B एवं C बिन्दुओं पर समतुल्य अक्षों से मिलता है। तो त्रिभुज ABC के केन्द्रक का बिन्दुपथ होगा

- (1) $\frac{a^2}{x^2} + \frac{b^2}{y^2} + \frac{c^2}{z^2} = 1$ (2) $\frac{a^2}{x^2} + \frac{b^2}{y^2} + \frac{c^2}{z^2} = 9$
 (3) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$ (4) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 9$

Set No. 2

14P/217/5

Question Booklet No. 1050

(To be filled up by the candidate by blue/black ball-point pen)

Roll No.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Roll No.

(Write the digits in words)

Serial No. of OMR Answer Sheet

Day and Date

(Signature of Invigilator)

INSTRUCTIONS TO CANDIDATES(Use only **blue/black ball-point pen** in the space above and on both sides of the Answer Sheet)

1. Within 10 minutes of the issue of the Question Booklet, check the Question Booklet to ensure that it contains all the pages in correct sequence and that no page/question is missing. In case of faulty Question Booklet bring it to the notice of the Superintendent/Invigilators immediately to obtain a fresh Question Booklet.
2. Do not bring any loose paper, written or blank, inside the Examination Hall *except the Admit Card without its envelope*.
3. A separate Answer Sheet is given. *It should not be folded or mutilated. A second Answer Sheet shall not be provided. Only the Answer Sheet will be evaluated.*
4. Write your Roll Number and Serial Number of the Answer Sheet by pen in the space provided above.
5. **On the front page of the Answer Sheet, write by pen your Roll Number in the space provided at the top, and by darkening the circles at the bottom. Also, wherever applicable, write the Question Booklet Number and the Set Number in appropriate places.**
6. No overwriting is allowed in the entries of Roll No., Question Booklet No. and Set No. (if any) on OMR sheet and also Roll No. and OMR Sheet No. on the Question Booklet.
7. Any change in the aforesaid entries is to be verified by the invigilator, otherwise it will be taken as unfair means.
8. Each question in this Booklet is followed by four alternative answers. *For each question, you are to record the correct option on the Answer Sheet by darkening the appropriate circle in the corresponding row of the Answer Sheet, by ball-point pen as mentioned in the guidelines given on the first page of the Answer Sheet.*
9. For each question, darken only one circle on the Answer Sheet. If you darken more than one circle or darken a circle partially, the answer will be treated as incorrect.
10. *Note that the answer once filled in ink cannot be changed. If you do not wish to attempt a question, leave all the circles in the corresponding row blank (such question will be awarded zero mark).*
11. For rough work, use the inner back page of the title cover and the blank page at the end of this Booklet.
12. Deposit *only the OMR Answer Sheet* at the end of the Test.
13. You are not permitted to leave the Examination Hall until the end of the Test.
14. If a candidate attempts to use any form of unfair means, he/she shall be liable to such punishment as the University may determine and impose on him/her.

[उपर्युक्त निर्देश हिन्दी में अन्तिम आवरण-पृष्ठ पर दिये गए हैं।]

[No. of Printed Pages : 40+2]

14P/217/5 Set No. 2

No. of Questions/प्रश्नों की संख्या : 150

Time/समय : 2½ Hours/घण्टे

Full Marks/पूर्णांक : 450

Note : (1) Attempt as many questions as you can. Each question carries 3 marks. One mark will be deducted for each incorrect answer. Zero mark will be awarded for each unattempted question.

अधिकाधिक प्रश्नों को हल करने का प्रयत्न करें। प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है। प्रत्येक गलत उत्तर के लिए एक अंक काटा जाएगा। प्रत्येक अनुत्तरित प्रश्न का प्राप्तांक शून्य होगा।

(2) If more than one alternative answers seem to be approximate to the correct answer, choose the closest one.

यदि एकलधिक वैकल्पिक उत्तर सही उत्तर के निकट प्रतीत हों, तो निकटतम सही उत्तर दें।

1. The third divided difference of the function $\frac{1}{x}$ for the points a, b, c, d is equal to

बिन्दुओं a, b, c, d के लिए फलन $\frac{1}{x}$ का तृतीय विभाजित अन्तर है

(1) $\frac{abc + abd + acd + bcd}{a^2b^2c^2d^2}$

(2) $-\frac{abc + abd + acd + bcd}{a^2b^2c^2d^2}$

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

(4) $-\frac{1}{abcd}$

2. In an n -dimensional Riemannian space, the number of independent components of metric tensor g_{ij} is

एक n -विमीय रिमानिकन समष्टि में दूरीक प्रदिश g_{ij} के स्वतंत्र घटकों की संख्या है

(1) n^2

(2) $n^2 - n$

(3) $\frac{1}{2}n(n+1)$

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

(179)

1

(P.D.)

14P/217/5 Set No. 2

3. If R, S, T, U and V are functions of variables x, y, z, p and q the Monge's subsidiary equations for the partial differential equation $Rr + Ss + Tt + U(rt - s^2) = V$ are $Rdp dy + Tdq dx + U dp dq - V dx dy = 0$ and

बदि R, S, T, U एवं V चरों x, y, z, p एवं q के फलन हों, तो आंशिक अवकल समीकरण $Rr + Ss + Tt + U(rt - s^2) = V$ के लिए मांगे के सहायक समीकरण हैं $Rdp dy + Tdq dx + U dp dq - V dx dy = 0$ एवं $Rdy^2 - Sdx dy + Tdx^2 + U(dp dx + dq dy) = 0$

(1) $Rdy^2 - Sdx dy + Tdx^2 + U dp dx + V dq dy = 0$

(2) $Rdx^2 + Sdx dy + Tdy^2 + U dp dx + V dq dy = 0$

(3) $Rdx^2 - Sdx dy + Tdy^2 + U dp dx + V dq dy = 0$

(4) $Rdx^2 + Sdx dy + Tdy^2 + U dp dx + V dq dy = 0$

4. Putting $x = e^u, y = e^v$ and denoting $\frac{\partial}{\partial u}$ and $\frac{\partial}{\partial v}$ by D and D' respectively, the equation $x^2r - 4xys + 4y^2t + 6yq = x^3y^4$ is transformed into the equation

$x = e^u, y = e^v$ रखने पर और $\frac{\partial}{\partial u}$ एवं $\frac{\partial}{\partial v}$ को क्रमशः D एवं D' से प्रदर्शित करने पर समीकरण $x^2r - 4xys + 4y^2t + 6yq = x^3y^4$ किस समीकरण में रूपान्तरित होगा?

(1) $(D - 2D')(D - 2D' - 1)z = e^{3u+4v}$

(2) $(D - 2D')(D - 2D' + 1)z = e^{3u+4v}$

(3) $(D - D')(D - 2D' - 1)z = e^{3u+4v}$

(4) $(D + 2D')(D - 2D' - 1)z = e^{3u+4v}$

5. The particular integral of the partial differential equation $(D^3 - 2D^2D' - DD'^2 + 2D'^3)z = e^{x+y}$ is

आंशिक अवकल समीकरण $(D^3 - 2D^2D' - DD'^2 + 2D'^3)z = e^{x+y}$ का विशिष्ट समाकल है

(1) $\frac{1}{2}ye^{x+y}$

(2) $\frac{1}{2}xe^{x+y}$

(3) $-\frac{1}{2}ye^{x+y}$

(4) $-\frac{1}{2}xe^{x+y}$

(179)

$$\frac{e^{x+y}}{1-2-1+2}$$

2

$$D(D^2 - 2D') + 2D'(D^2 - D'^2)$$

$$(D - 2D')(D^2 - D'^2)$$

$$(D - 2D')(D + D')(D - D')$$

6. The solution of the partial differential equation $s = e^{x+y}$ is

आंशिक अवकल समीकरण $s = e^{x+y}$ का हल है

(1) $z = \phi_1(x) + \phi_2(y) + e^x$

(2) $z = \phi_1(x) + \phi_2(y) + e^y$

(3) $z = \phi_1(x) + \phi_2(y) + e^{x+y}$

(4) $z = \phi_1(x) + \phi_2(y) + xy$

7. If ϕ_1 and ϕ_2 are arbitrary functions, the solution of the partial differential equation $r - 4s + 4t = 0$ is

यदि ϕ_1 और ϕ_2 स्वेच्छ फलन हों, तो आंशिक अवकल समीकरण $r - 4s + 4t = 0$ का हल है

(1) $z = \phi_1(y+2x) + \phi_2(y+2x)$

(2) $z = \phi_1(y+2x) + x\phi_2(y+2x)$

(3) $z = \phi_1(y+x) + \phi_2(y+x)$

(4) $z = \phi_1(x) + \phi_2(y) + xy$

8. The complete solution of the partial differential equation $z = px + qy + c\sqrt{1+p^2+q^2}$ is

आंशिक अवकल समीकरण $z = px + qy + c\sqrt{1+p^2+q^2}$ का पूर्ण हल है

(1) $z = ax + by + c\sqrt{1+a^2+b^2}$

(2) $z = ax + by + c$

(3) $z = ax + by + c\sqrt{a^2+b^2}$

(4) $z = ax + by + c/ab$

9. The complete solution of the partial differential equation $p^2 + q^2 = n^2$ is

आंशिक अवकल समीकरण $p^2 + q^2 = n^2$ का पूर्ण हल है

(1) $z = ax + ny + c$

(2) $z = ax + \sqrt{n^2 - d^2} \cdot y + c$

(3) $z = nx + ay + c$

(4) $z = \sqrt{n^2 - a^2} \cdot x + a^2y + c$

10. The solution of the partial differential equation $x(y-z)p + y(z-x)q = (x-y)z$ is

आंशिक अवकल समीकरण $x(y-z)p + y(z-x)q = (x-y)z$ का हल है

✓ (1) $\phi(x+y+z, xyz) = 0$

(2) $\phi(x+y+z, xy/z) = 0$

(3) $\phi(x+y+z, yz/x) = 0$

(4) $\phi(x+y+z, zx/y) = 0$

14P/217/5 Set No. 2

11. If p is a prime number, then any group G of order $2p$ has a normal subgroup of order p .
यदि p एक रूढ़ संख्या हो, तो क्रम $2p$ के किसी समूह G के लिए एक प्रसमान उपसमूह होगा जिसका क्रम होगा

(1) $p-2$ (2) $p-1$ (3) p (4) $p+1$

12. In the motion of a body about a fixed axis, the moment of momentum of the body about the fixed axis is

एक नियत अक्ष के परितः एक पिण्ड की गति में नियत अक्ष के परितः पिण्ड के संवेग का आघूर्ण है

(1) $\frac{1}{2} Mk^2 \frac{d\theta}{dt}$ (2) $\frac{1}{2} Mk^2 \left(\frac{d\theta}{dt}\right)^2$ (3) $Mk^2 \frac{d\theta}{dt}$ (4) $Mk^2 \left(\frac{d\theta}{dt}\right)^2$

13. The periodic time of a compound pendulum is the same as that of a simple pendulum of length h .

एक संयुक्त लोलक का आवर्त काल वही है जितना कि एक सरल लोलक का, जिसकी लम्बाई h है

(1) $\frac{k}{h}$ (2) $\frac{k^2}{h}$ (3) $\frac{h}{k}$ (4) $\frac{h}{k^2}$

14. The kinetic energy of a body moving in two dimensions is

दो विमाओं में गति करते हुए पिण्ड की गतिज ऊर्जा है

(1) $\frac{1}{2} Mv^2 + \frac{1}{2} Mk^2 \dot{\theta}^2$ (2) $Mv^2 + Mk^2 \dot{\theta}^2$
(3) $\frac{1}{2} Mv^2$ (4) $\frac{1}{2} Mk^2 \dot{\theta}^2$

15. The moment of inertia of a hollow sphere of mass M and radius a about a diameter is

M द्रव्यमान और a त्रिज्या के एक खोखले गोले का उसके व्यास के सापेक्ष जड़त्व आघूर्ण है

(1) $\frac{2}{5} Ma^2$ (2) $\frac{2}{3} Ma^2$ (3) $\frac{7}{5} Ma^2$ (4) $\frac{5}{3} Ma^2$

16. Which quantity is an invariant for any given system of forces?

बलों के एक दिये हुए निकाय के लिए कौन-सी एक राशि अपरिवर्तनीय है?

(1) $\frac{L}{X} + \frac{M}{Y} + \frac{N}{Z}$ (2) $\frac{X}{L} + \frac{Y}{M} + \frac{Z}{N}$ (3) $LX + MY + NZ$ (4) $L^2 + M^2 + N^2$

(179)

17. The general conditions of equilibrium of a rigid body are

एक दृढ़पिण्ड के सन्तुलन की सामान्य शर्तें हैं

(1) $X = Y = Z = 0$

(2) $L = M = N = 0$

(3) $X = Y = Z = L = M = N = 0$

(4) $LX + MY + NZ = 0$

18. Which set is uncountable?

(1) The set of positive primes

(2) The set of integers

(3) The set of rational numbers

(4) The set of irrational numbers in $[0, 1]$

कौन समुच्चय अगणनीय है?

(1) धनात्मक ऋद्ध संख्याओं का समुच्चय

(2) पूर्णांकों का समुच्चय

(3) परिमेय संख्याओं का समुच्चय

(4) $[0, 1]$ में अपरिमेय संख्याओं का समुच्चय

19. A body, consisting of a cone and a hemisphere of radius r on the same base, rests on a rough horizontal table, the hemisphere being in contact with the table. The greatest height of the cone, so that the equilibrium may be stable, is

एक ही आधार पर एक शंकु और r त्रिज्या के एक अर्द्धगोले से निर्मित एक पिण्ड एक खुरदरे क्षैतिज मेज पर इस प्रकार विभ्रामावस्था में है कि अर्द्धगोला मेज के सम्पर्क में है। सन्तुलन स्थायी हो, इसके लिए शंकु की अधिकतम ऊँचाई होगी

(1) $r\sqrt{3}$

(2) $r\sqrt{2}$

(3) $2r$

(4) r

20. For a particle falling under gravity in a resisting medium, if the law of resistance be mkv^n , the terminal velocity will be

एक प्रतिरोधी माध्यम में गुरुत्व के अधीन गिरते हुए एक कण के लिए, यदि प्रतिरोध का नियम mkv^n हो, तो सीमान्त वेग होगा

(1) $\frac{g}{k}$

(2) $\left(\frac{g}{k}\right)^{1/2}$

(3) $\left(\frac{g}{k}\right)^{1/n}$

(4) $\left(\frac{g}{k}\right)^{1/2n}$

14P/217/5 Set No. 2

21. The periodic time of a cycloidal pendulum is

एक चक्रजीय लोलक का आवर्त काल है

- (1) $\pi \sqrt{\frac{a}{g}}$ (2) $2\pi \sqrt{\frac{a}{g}}$ (3) $3\pi \sqrt{\frac{a}{g}}$ (4) $4\pi \sqrt{\frac{a}{g}}$

22. The solid of revolution which, for a given surface area, has maximum volume is

- (1) a cylinder (2) a cone (3) an ellipsoid (4) a sphere

एक दिये हुए सतह-क्षेत्रफल के लिए अधिकतम आयतन वाला परिक्रमाजनित ठोस है

- (1) एक बेलन (2) एक शंकु (3) एक दीर्घवृत्तज (4) एक गोला

23. The extremal of the functional $\int_{1/2}^1 x^2 y'^2 dx$ subject to the conditions $y(1/2) = 1, y(1) = 2$ is

शर्तों $y(1/2) = 1, y(1) = 2$ के अधीन फलनक $\int_{1/2}^1 x^2 y'^2 dx$ की एकसूत्रमल है

- (1) $y = -\frac{1}{x}$ (2) $y = -\frac{1}{x} + 3$ (3) $y = -x + 3$ (4) $y = -x^2 + 3$

24. A necessary condition for the functional $\int_a^b F(x, y, y') dx$ to have an extremum for a given function $y(x)$ is that $y(x)$ satisfies the equation

फलनक $\int_a^b F(x, y, y') dx$ को एक दिये हुए फलन $y(x)$ के लिए अधिकतम या न्यूनतम होने की एक आवश्यक शर्त यह है कि $y(x)$ निम्नलिखित समीकरण को सन्तुष्ट करे

- (1) $F_x - \frac{d}{dx} F_{y'} = 0$ (2) $F_y - \frac{d}{dx} F_{y'} = 0$
 (3) $F_x - \frac{d}{dx} F_y = 0$ (4) $F_{y'} - \frac{d}{dx} F_y = 0$

(179)

25. The solution of Brachistochrone problem is

- (1) a catenary (2) a cycloid
(3) an inverted cycloid (4) a hyperbola

ब्रैकिस्टोक्रोन समस्या का हल है

- (1) एक कैटेनी (2) एक चक्रब
(3) एक व्युत्क्रमित चक्रब (4) एक अतिपरवलय

26. The value of $L\left\{\frac{\sin at}{t}\right\}$ is

$L\left\{\frac{\sin at}{t}\right\}$ का मान है

- (1) $\sin^{-1}\left(\frac{a}{p}\right)$ (2) $\cos^{-1}\left(\frac{a}{p}\right)$ (3) $\tan^{-1}\left(\frac{a}{p}\right)$ (4) $\cot^{-1}\left(\frac{a}{p}\right)$

27. If $L\{F(t)\} = f(p)$, then $L\{t^n F(t)\}$ is equal to

यदि $L\{F(t)\} = f(p)$, तो $L\{t^n F(t)\}$ बराबर है

- (1) $\frac{d^n}{dp^n} f(p)$ (2) $\frac{d^{n-1}}{dp^{n-1}} f(p)$
(3) $(-1)^n \frac{d^n}{dp^n} f(p)$ (4) $(-1)^n \frac{d^{n-1}}{dp^{n-1}} f(p)$

28. The function $f(z) = |z|^2$ is

- (1) differentiable everywhere (2) differentiable nowhere
(3) differentiable at the origin only (4) differentiable at $z=0$ and $z=i$

14P/217/5 Set No. 2

फलन $f(z) = |z|^2$

- (1) हर जगह अवकलनीय है (2) कहीं भी अवकलनीय नहीं है
 (3) केवल मूलबिन्दु पर अवकलनीय है (4) $z=0$ और $z=i$ पर अवकलनीय है

29. The correct inequality for the modulus of the difference of two complex numbers z_1 and z_2 is

दो सम्मिश्र संख्याओं z_1 और z_2 के अन्तर के मापांक के लिए सही असमानता है

- (1) $|z_1 - z_2| \geq |z_1| - |z_2|$ (2) $|z_1 - z_2| > |z_1| + |z_2|$
 (3) $|z_1 - z_2| \leq |z_1| - |z_2|$ (4) $|z_1 - z_2| \geq |z_1| |z_2|$

30. The value of $\Gamma(a)\Gamma(1-a)$ is

$\Gamma(a)\Gamma(1-a)$ का मान है

- (1) $\sin \alpha x$ (2) $\sin a$ (3) $\frac{\pi}{\sin \alpha x}$ (4) $\pi \sin a$

31. If S is the surface of the sphere $x^2 + y^2 + z^2 = 1$, then the value of the integral $\iint_S (ax \, dy \, dz + by \, dz \, dx + cz \, dx \, dy)$ is

यदि S गोले $x^2 + y^2 + z^2 = 1$ की सतह हो, तो समाकल $\iint_S (ax \, dy \, dz + by \, dz \, dx + cz \, dx \, dy)$ का मान होगा

- (1) $\pi(a+b+c)$ (2) $\frac{4}{3}(a+b+c)$ (3) $\frac{4}{3}\pi(a+b+c)$ (4) $\frac{4}{3}\pi abc$

32. The function f defined by $f(x, y) = |x| + |y|$ is

- (1) not continuous at $(0, 0)$
 (2) differentiable at $(0, 0)$
 (3) continuous but not differentiable at $(0, 0)$
 (4) continuous as well as differentiable at $(0, 0)$

(179)

$f(x, y) = |x| + |y|$ द्वारा परिभाषित फलन f

- (1) $(0, 0)$ पर सतत नहीं है
- (2) $(0, 0)$ पर अवकलनीय है
- (3) $(0, 0)$ पर सतत है, किन्तु अवकलनीय नहीं है
- (4) $(0, 0)$ पर सतत और अवकलनीय है

33. The value of $\text{curl}(\vec{u} \times \vec{v})$ is

$\text{curl}(\vec{u} \times \vec{v})$ का मान है

- (1) $\vec{v} \times \text{curl} \vec{u} - \vec{u} \times \text{curl} \vec{v}$
- (2) $(\vec{v} \cdot \nabla) \vec{u} - (\vec{u} \cdot \nabla) \vec{v} + (\text{div} \vec{v}) \vec{u} - (\text{div} \vec{u}) \vec{v}$
- (3) $(\vec{v} \cdot \nabla) \vec{u} + (\vec{u} \cdot \nabla) \vec{v} + \vec{v} \times \text{curl} \vec{u} + \vec{u} \times \text{curl} \vec{v}$
- (4) $(\vec{v} \cdot \nabla) \vec{u} - (\vec{u} \cdot \nabla) \vec{v}$

34. For an Einstein space

एक आइन्स्टाइन समष्टि के लिए

- (1) $R_{ij} = \frac{1}{n} g_{ij}$
- (2) $R_{ij} = R g_{ij}$
- (3) $R_{ij} = \frac{R}{n} g_{ij}$
- (4) $R_{ij} = \frac{n}{R} g_{ij}$

35. The test for convergence of an alternating series was given by

- (1) Cauchy
- (2) D'Alembert
- (3) Raabe
- (4) Leibnitz

एक प्रत्यावर्ती श्रेणी के अभिसरण का परीक्षण किसके द्वारा दिया गया?

- (1) कोशी
- (2) डी-अलम्बर्ट
- (3) राबे
- (4) लिबनीज

14P/217/5 Set No. 2

36. If

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

then $\int_a^b |f(x)| dx$ is equal to

- (1) $-(b-a)$ (2) $(b-a)$ (3) 0 (4) $\frac{b-a}{2}$

यदि

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

तो $\int_a^b |f(x)| dx$ बराबर होगा

- (1) $-(b-a)$ (2) $(b-a)$ (3) 0 (4) $\frac{b-a}{2}$

37. A function f is defined in $[0, 1]$ as follows :

एक फलन f , $[0, 1]$ में निम्नवत् परिभाषित है :

$f(x) = p/q$, when x is any non-zero rational number p/q in its lowest terms and $f(x) = 0$, when x is irrational or 0.

$f(x) = p/q$, जब x अपने संक्षिप्ततम रूप में कोई अशून्य परिमेय संख्या p/q है, और $f(x) = 0$, जब x कोई अपरिमेय संख्या या 0 है।

Then the Riemann integral of f in $[0, 1]$ is

तब $[0, 1]$ में f का रिमैन् समाकल है

- (1) 0 (2) 1 (3) -1 (4) $\frac{1}{2}$

(179)

10

38. The infinite series

अनन्त श्रेणी

$$1 + \frac{1}{2^p} + \frac{1}{3^p} + \frac{1}{4^p} + \dots \text{ to } \infty$$

is convergent if

अभिसारी है यदि

- (1) $p < 1$ (2) $p = 1$ (3) $p \leq 1$ (4) $p > 1$

39. If S is a subset of an inner product space V , then $S^{\perp\perp\perp}$ is equal to

यदि S आन्तरिक गुणनफल समष्टि V का एक उपसमुच्चय हो, तो $S^{\perp\perp\perp}$ बराबर है

- (1) S (2) S^\perp (3) $S^{\perp\perp}$ (4) V

40. If the function $f(z) = u(x, y) + iv(x, y)$ is analytic, then

यदि फलन $f(z) = u(x, y) + iv(x, y)$ वैश्लेषिक है, तो

(1) $\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial v}{\partial y}, \frac{\partial u}{\partial y} = -\frac{\partial v}{\partial x}$ (2) $\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial v}{\partial x}, \frac{\partial u}{\partial y} = \frac{\partial v}{\partial y}$

(3) $\frac{\partial u}{\partial x} = -\frac{\partial v}{\partial x}, \frac{\partial u}{\partial y} = -\frac{\partial v}{\partial y}$ (4) $\frac{\partial u}{\partial x} = -\frac{\partial v}{\partial y}, \frac{\partial u}{\partial y} = \frac{\partial v}{\partial x}$

41. If α, β are vectors of a real inner product space such that $\|\alpha\| = \|\beta\|$, then the value of $(\alpha + \beta, \alpha - \beta)$ is

यदि α, β एक वास्तविक आन्तरिक गुणनफल समष्टि के सदस्य हों कि $\|\alpha\| = \|\beta\|$, तो $(\alpha + \beta, \alpha - \beta)$ का मान है

- (1) 0 (2) $\|\alpha\|$ (3) $2\|\alpha\|^2$ (4) $\|\alpha\| \|\beta\|$

14P/217/5 Set No. 2

42. In an inner product space $V(F)$ एक आन्तरिक गुणनफल समष्टि $V(F)$ में

(1) $|(\alpha, \beta)| = \|\alpha\| \|\beta\|$

(2) $|(\alpha, \beta)| \leq \|\alpha\| \|\beta\|$

(3) $|(\alpha, \beta)| = \|\alpha\| + \|\beta\|$

(4) $|(\alpha, \beta)| \leq \|\alpha\| + \|\beta\|$

43. If T is a linear transformation from a vector space U into a vector space V , then $[R(T)]^\circ$ is equal toयदि T एक सदिश समष्टि U से एक सदिश समष्टि V में एक रेखिक रूपान्तरण हो, तो $[R(T)]^\circ$ बराबर होगा

(1) $N(T)$

(2) $N(T')$

(3) $R(T)$

(4) $R(T')$

44. The number of paraboloids confocal with a given paraboloid and passing through a given point is

एक दिये गये बिन्दु से गुजरने वाले और एक दिये गये परबलवक्र के सन्नाधिक परबलवक्रों की संख्या है

(1) 2

(2) 3

(3) 4

(4) 1

45. The generators of the hyperboloid $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1$, which pass through the point $(a \cos \alpha, b \sin \alpha, 0)$ areबिन्दु $(a \cos \alpha, b \sin \alpha, 0)$ से गुजरने वाले अतिपरबलवक्र $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1$ के जनक हैं

(1) $\frac{x - a \cos \alpha}{a \cos \alpha} = \frac{y - b \sin \alpha}{b \sin \alpha} = \frac{z}{\pm c}$

(2) $\frac{x - a \cos \alpha}{a \cos \alpha} = \frac{y - b \sin \alpha}{-b \cos \alpha} = \frac{z}{\pm c}$

(3) $\frac{x - a \cos \alpha}{-a \sin \alpha} = \frac{y - b \sin \alpha}{-b \cos \alpha} = \frac{z}{\pm c}$

(4) $\frac{x - a \cos \alpha}{a \sin \alpha} = \frac{y - b \sin \alpha}{\pm c} = \frac{z}{b \cos \alpha}$

(179)

46. The director sphere of the central conoid $ax^2 + by^2 + cz^2 = 1$ is

केन्द्रीय शांकव $ax^2 + by^2 + cz^2 = 1$ के निदेशक गोले का समीकरण है

(1) $x^2 + y^2 + z^2 = a + b + c$

(2) $x^2 + y^2 + z^2 = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c}$

(3) $x^2 + y^2 + z^2 = a^2 + b^2 + c^2$

(4) $x^2 + y^2 + z^2 = \frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2}$

47. A plane passes through a fixed point (a, b, c) and cuts the axes in A, B, C . The locus of the centre of the sphere $OABC$ is

एक समतल एक निश्चित बिन्दु (a, b, c) से गुजरता है और अक्षों को बिन्दुओं A, B, C में काटता है। गोले $OABC$ के केन्द्र का बिन्दुपथ है

(1) $\frac{a}{x} + \frac{b}{y} + \frac{c}{z} = 1$

(2) $\frac{a}{x} + \frac{b}{y} + \frac{c}{z} = 2$

(3) $ax^2 + by^2 + cz^2 = 1$

(4) $ax^2 + by^2 + cz^2 = 2$

48. The equation of the right circular cone whose vertex is the origin, the axis is the z -axis and semi-vertical angle is $\frac{\pi}{4}$, is

सम्बद्ध वृत्तीय शंकु का समीकरण, जिसका शीर्ष मूलबिन्दु है, जिसका अक्ष z -अक्ष है और जिसका अर्धशीर्षकोण $\frac{\pi}{4}$ है, होगा

(1) $2(x^2 + y^2) = z^2$

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

(3) $x^2 + y^2 = z^2$

(4) $x^2 + y^2 + z^2 = 2z^2$

14P/217/5 Set No. 2

49. How many points are there on the paraboloid $ax^2 + by^2 = 2z$ the normals drawn at which pass through a given point (α, β, γ) ?

परबलयज $ax^2 + by^2 = 2z$ पर कितने बिन्दु ऐसे हैं जिन पर खींचे गये अभिलम्ब एक दिये गये बिन्दु (α, β, γ) से गुजरते हैं ?

- (1) 3 (2) 4 (3) 5 (4) 6

50. The equation of the cone reciprocal to $ax^2 + by^2 + cz^2 = 0$ is

$ax^2 + by^2 + cz^2 = 0$ के अन्योन्य शंकु का समीकरण है

(1) $ayz + bzx + cxy = 0$

(2) $\frac{x^2}{a} + \frac{y^2}{b} + \frac{z^2}{c} = 0$

(3) $\frac{yz}{a} + \frac{zx}{b} + \frac{xy}{c} = 0$

(4) $a^2x^2 + b^2y^2 + c^2z^2 = 0$

51. If ϕ is a scalar invariant, then $\frac{\partial \phi}{\partial x^i}$ are components of

- (1) a contravariant vector
 (2) a covariant vector
 (3) a contravariant tensor of order 2
 (4) a covariant tensor of order 2

यदि ϕ एक अपरिवर्तनीय अदिश हो, तो $\frac{\partial \phi}{\partial x^i}$ अवयव हैं

- (1) एक कण्ट्रावैरिएण्ट सदिश के (2) एक कोवैरिएण्ट सदिश के
 (3) क्रम 2 के एक कण्ट्रावैरिएण्ट प्रदिश के (4) क्रम 2 के एक कोवैरिएण्ट प्रदिश के

(179)

52. If $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$ and $r = |\vec{r}|$, then the value of $\text{div}(r^n \vec{r})$ is

यदि $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$ और $r = |\vec{r}|$, तो $\text{div}(r^n \vec{r})$ का मान है

- (1) 0 (2) nr^{n+1} (3) nr^n (4) $(n+3)r^n$

53. If $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ be a system of vectors reciprocal to the system $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$, then \vec{a}' is equal to

यदि सदिशों $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ का निकाय सदिशों $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ के निकाय का व्युत्क्रम हो, तो \vec{a}' बराबर है

- (1) $\frac{\vec{b} \times \vec{c}}{[\vec{a} \vec{b} \vec{c}]}$ (2) $\frac{\vec{c} \times \vec{a}}{[\vec{a} \vec{b} \vec{c}]}$ (3) $\frac{\vec{a} \times \vec{b}}{[\vec{a} \vec{b} \vec{c}]}$ (4) $\frac{\vec{a}}{[\vec{a} \vec{b} \vec{c}]}$

54. A uniform solid cylinder is placed with its axis horizontal on a plane, whose inclination to the horizon is α . The least coefficient of friction between it and the plane, so that it may roll and not slide, is

किसी α कोण पर झुके एक नत समतल पर एक एकसमान ठोस बेलन रखा हुआ है। जिसका अक्ष क्षैतिज है। बेलन सुझके और सरक न सके, इसके लिए बेलन और समतल के बीच न्यूनतम घर्षण गुणांक है

- (1) $\frac{1}{2} \tan \alpha$ (2) $\frac{1}{3} \tan \alpha$ (3) $\frac{1}{4} \tan \alpha$ (4) $\frac{2}{3} \tan \alpha$

55. A particle is projected from the lowest point with velocity u and moves along the inside of a smooth vertical circle of radius r . The particle will make complete revolutions if the pressure at the lowest point is greater than

r त्रिज्या के एक चिकने ऊर्ध्वाधर वृत्त के सबसे निचले बिन्दु से एक कण u वेग से प्रक्षेपित किया जाता है जो वृत्त के लगे उसके अन्दर के अनुदिश गति करता है। यह कण वृत्त के पूरे चक्कर लगायेगा यदि निम्नतम बिन्दु पर दबाव निम्नलिखित में से किससे अधिक हो?

- (1) mg (2) $2mg$ (3) $4mg$ (4) $6mg$

56. A particle coming from rest from infinity will reach the earth's surface with a velocity

अनन्त दूरी से आकर आया हुआ एक कण पृथ्वी की सतह पर किस वेग से पहुँचता है?

- (1) \sqrt{gr} (2) $\sqrt{2gr}$ (3) $\sqrt{3gr}$ (4) $2\sqrt{gr}$

14P/217/5 Set No. 2

57. A point executes simple harmonic motion such that in two of its positions the velocities are u, v and the corresponding accelerations are α, β . Then the distance between the positions is

एक बिन्दु इस प्रकार सरल आवर्त गति करता है कि इसकी दो स्थितियों में वेग u, v और संगत त्वरण α, β हैं। तब इन स्थितियों के बीच की दूरी है

(1) $\frac{v^2 - u^2}{\alpha + \beta}$ (2) $\frac{v^2 - u^2}{\alpha - \beta}$ (3) $\frac{v - u}{\alpha + \beta}$ (4) $\frac{v^2 + u^2}{\alpha + \beta}$

58. The formula for angular velocity of a particle P about a point O is

एक कण P के एक बिन्दु O के परितः कोणीय वेग का सूत्र है

(1) $\dot{\theta} = \frac{vP}{r}$ (2) $\dot{\theta} = \frac{vP}{r^2}$ (3) $\dot{\theta} = \frac{vP}{r^3}$ (4) $\dot{\theta} = \frac{v}{p}$

59. The normal component of acceleration of a particle moving in a plane is

एक समतल में गतिमान एक कण के त्वरण का अभिलम्बवत् घटक है

(1) \dot{s} (2) $2\dot{r}\dot{\theta} + r\ddot{\theta}$ (3) $\frac{\dot{s}^2}{\rho}$ (4) $\ddot{r} - r\dot{\theta}^2$

60. The transverse component of acceleration of a particle moving in a plane is

एक समतल में गतिमान एक कण के त्वरण का अनुप्रस्थ घटक है

(1) \dot{s} (2) $2\dot{r}\dot{\theta} + r\ddot{\theta}$ (3) $\frac{\dot{s}^2}{\rho}$ (4) $\ddot{r} - r\dot{\theta}^2$

61. If a body is slightly displaced from its position of equilibrium and the forces acting on it in its displaced position are in equilibrium, the body is said to be in

- (1) stable equilibrium (2) unstable equilibrium
(3) neutral equilibrium (4) limiting equilibrium

(179)

यदि एक पिण्ड को उसकी साम्यावस्था से थोड़ा हटा दिया जाये और उस पर कार्य करने वाले बल विस्थापित अवस्था में भी साम्यावस्था में हों, तो पिण्ड की ऐसी साम्यावस्था को कहते हैं

- (1) स्थायी साम्यावस्था (2) अस्थायी साम्यावस्था
(3) उदासीन साम्यावस्था (4) सीमान्त साम्यावस्था

62. If T be the tension at any point P of a catenary, T_0 that at the lowest point C , and W be the weight of the arc CP of the catenary, then value of $T^2 - T_0^2$ is

यदि कैटेनरी के किसी बिन्दु P पर तनाव T , उसके निम्नतम बिन्दु C पर तनाव T_0 , और कैटेनरी के चाप CP का भार W हो, तो $T^2 - T_0^2$ का मान है

- (1) W^2 (2) $2W^2$ (3) $\frac{W^2}{2}$ (4) $3W^2$

63. Forces P, Q, R act along the sides of the triangle formed by the lines $x+y=1$, $y-x=1$, $y=2$. The magnitude of their resultant is

रेखाओं $x+y=1$, $y-x=1$, $y=2$ से निर्मित त्रिभुज की भुजाओं के अनुदिश बल P, Q, R कार्यरत हैं। उनके परिणामी बल परिमाण है

- (1) $\sqrt{P^2 + Q^2 + R^2 - R(P+Q)\sqrt{2}}$ (2) $\sqrt{P^2 + Q^2 + R^2 - R(P+Q)}$
(3) $\sqrt{P^2 + Q^2 + R^2 - 2R(P+Q)}$ (4) $\sqrt{P^2 + Q^2 + R^2 - R(P+Q)/\sqrt{2}}$

64. To solve the linear differential equation $\frac{d^2y}{dx^2} + P \frac{dy}{dx} + Qy = R$ by the method of variation of parameters we need two independent solutions of the equation

रेखिक अवकल समीकरण $\frac{d^2y}{dx^2} + P \frac{dy}{dx} + Qy = R$ को प्राचलों के परिवर्तन की विधि से हल करने के लिए हमको निम्नलिखित किस समीकरण के दो स्वतंत्र हलों की आवश्यकता होती है?

- (1) $\frac{d^2y}{dx^2} + Qy = 0$ (2) $\frac{d^2y}{dx^2} + P \frac{dy}{dx} = 0$
(3) $\frac{d^2y}{dx^2} + P \frac{dy}{dx} + Qy = 0$ (4) $\frac{d^2y}{dx^2} + Q \frac{dy}{dx} + Py = 0$

14P/217/5 Set No. 2

65. If $2 - Px + Qx^2 = 0$, then a particular integral of $\frac{d^2y}{dx^2} + P \frac{dy}{dx} + Qy = 0$ is

यदि $2 - Px + Qx^2 = 0$, तो $\frac{d^2y}{dx^2} + P \frac{dy}{dx} + Qy = 0$ का एक विशिष्ट समाकल है

- (1) $y = x^2$ (2) $y = \frac{1}{x}$ (3) $y = e^x$ (4) $y = e^{-x}$

66. The solution of the simultaneous equations $\frac{dx}{dt} - y = t$, $\frac{dy}{dt} + x = 1$ is

समीकरण-निकाय $\frac{dx}{dt} - y = t$, $\frac{dy}{dt} + x = 1$ का हल है

- (1) $x = c_1 \cos t + c_2 \sin t + 2$, $y = -c_1 \sin t + c_2 \cos t - t$
 (2) $x = c_1 \cos t + c_2 \sin t$, $y = -c_1 \sin t + c_2 \cos t - t$
 (3) $x = c_1 \cos t + c_2 \sin t + 2$, $y = -c_1 \sin t + c_2 \cos t$
 (4) $x = c_1 \cos t + 2$, $y = -c_1 \sin t - t$

67. Choosing z such that $\frac{dz}{dx} = e^{-\int P dx}$ and changing the independent variable from x to z ,

the second-order linear differential equation $\frac{d^2y}{dx^2} + P \frac{dy}{dx} + Qy = R$ is transformed into the equation

z का इस प्रकार चुनाव करने पर कि $\frac{dz}{dx} = e^{-\int P dx}$ और द्वितीय क्रम के रैखिक अवकल समीकरण

$\frac{d^2y}{dx^2} + P \frac{dy}{dx} + Qy = R$ में स्वतंत्र चर को x से z में बदलने पर यह निम्नलिखित में से किस समीकरण में रूपान्तरित हो जायेगा?

(1) $\frac{d^2y}{dz^2} + \frac{Q}{\frac{dz}{dx}} y = \frac{R}{\frac{dz}{dx}}$

(2) $\frac{d^2y}{dz^2} + \frac{P}{\left(\frac{dz}{dx}\right)^3} \frac{dy}{dz} = \frac{R}{\left(\frac{dz}{dx}\right)^2}$

(3) $\frac{d^2y}{dz^2} + \frac{Q}{\left(\frac{dz}{dx}\right)^2} y = \frac{R}{\left(\frac{dz}{dx}\right)^2}$

(4) $\frac{d^2y}{dz^2} + \frac{P}{\left(\frac{dz}{dx}\right)^2} \frac{dy}{dz} = \frac{R}{\left(\frac{dz}{dx}\right)^2}$

(179)

18

68. Putting $x = e^t$ and denoting $\frac{d}{dt}$ by D , the differential equation $x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} + 7x \frac{dy}{dx} + 13y = \log x$ is transformed into

$x = e^t$ रखने पर और $\frac{d}{dt}$ को D से प्रदर्शित करने पर अवकल समीकरण $x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} + 7x \frac{dy}{dx} + 13y = \log x$ किसमें रूपान्तरित हो जाता है?

(1) $(D^2 + 6D + 13)y = t$

(2) $(D^2 + 6D + 13)y = e^t$

(3) $(D^2 + 8D + 13)y = t$

(4) $(D^2 + 8D + 13)y = e^t$

69. The orthogonal trajectory of the family of curves $r\theta = a$ is

वक्रों के परिवार $r\theta = a$ का समकोणीय पथ है

(1) $r^2 = c^2 e^{\theta^2}$

(2) $r^2 = ce^{\theta}$

(3) $r = e^{-\theta}$

(4) $r = \frac{c}{\theta}$

70. The particular integral of the differential equation $(D^2 + D - 2)y = e^x$, where D denotes $\frac{d}{dx}$, is

अवकल समीकरण $(D^2 + D - 2)y = e^x$, जहाँ D का अर्थ $\frac{d}{dx}$ है, का विशिष्ट समाकल है

(1) $\frac{1}{3}e^x$

(2) xe^x

(3) $\frac{1}{3}xe^x$

(4) $\frac{1}{3}xe^{-x}$

71. The general solution of the equation $\frac{d^4 y}{dx^4} + m^4 y = 0$ is

समीकरण $\frac{d^4 y}{dx^4} + m^4 y = 0$ का सामान्य हल है

(1) $y = c_1 e^{mx/\sqrt{2}} \cos(mx/\sqrt{2} + c_2) + c_3 e^{-mx/\sqrt{2}} \cos(mx/\sqrt{2} + c_4)$

(2) $y = (c_1 + c_2 x) e^{mx/\sqrt{2}} + (c_3 + c_4 x) e^{-mx/\sqrt{2}}$

(3) $y = (c_1 + c_2 x) e^{mx/\sqrt{2}} \cos(mx/\sqrt{2} + c_3) + c_4$

(4) $y = (c_1 + c_2 x) e^{-mx/\sqrt{2}} \cos(mx/\sqrt{2} + c_3) + c_4$

14P/217/5 Set No. 2

72. If $\frac{1}{M} \left(\frac{\partial N}{\partial x} - \frac{\partial M}{\partial y} \right)$ is a function of y alone, say $f(y)$, then an integrating factor of the equation $M dx + N dy = 0$ is

यदि $\frac{1}{M} \left(\frac{\partial N}{\partial x} - \frac{\partial M}{\partial y} \right)$ केवल y का फलन है, माना कि $f(y)$ हो, तो समीकरण $M dx + N dy = 0$ का समाकलक गुणनखण्ड है

- (1) $f(y)$ (2) $\int f(y) dy$ (3) $e^{\int f(y) dy}$ (4) $e^{-\int f(y) dy}$

73. The singular solution of the equation $y = px + \frac{a}{p}$, $p = \frac{dy}{dx}$, is

समीकरण $y = px + \frac{a}{p}$, $p = \frac{dy}{dx}$, का एकल हल है

- (1) $y^2 = ax$ (2) $y^2 = 2ax$ (3) $y^2 = 4ax$ (4) $y^2 = 4ay$

74. The general solution of the equation $p = \log(px - y)$, $p = \frac{dy}{dx}$, is

समीकरण $p = \log(px - y)$, $p = \frac{dy}{dx}$, का सामान्य हल है

- (1) $c = \log(cx - y)$ (2) $y = cx$
 (3) $y = x + c$ (4) $y = \frac{c}{x}$

75. Equations of the form $\frac{dy}{dx} = Py = Qy^n$, where P and Q are functions of x alone, can be reduced to the linear form by dividing by y^n and putting

$\frac{dy}{dx} = Py = Qy^n$ प्रकार के समीकरणों को, जहाँ P और Q केवल x के फलन हैं, y^n से विभाजित कर और निम्नलिखित में से किसे रखकर रैखिक रूप में बदला जा सकता है?

- (1) $\frac{1}{y^{n-1}} = v$ (2) $\frac{1}{y^n} = v$ (3) $\frac{1}{y^{n+1}} = v$ (4) $\frac{1}{y^{n-2}} = v$

(179)

20

76. An integrating factor of the differential equation $(1+x^2) \frac{dy}{dx} + 2xy = \cos x$ is

अवकल समीकरण $(1+x^2) \frac{dy}{dx} + 2xy = \cos x$ का समाकलक गुणनखण्ड है

- (1) $\log(1+x^2)$ (2) $1+x^2$ (3) x^2 (4) x

77. The general solution of the differential equation $\sec^2 x \tan y dx + \sec^2 y \tan x dy = 0$ is

अवकल समीकरण $\sec^2 x \tan y dx + \sec^2 y \tan x dy = 0$ का सामान्य हल है

- (1) $\tan x \tan y = c$ (2) $\tan x + \tan y = c$
 (3) $\tan(xy) = c$ (4) $\tan\left(\frac{x}{y}\right) = c$

78. The general solution of the differential equation $x + y \frac{dy}{dx} = 2y$ is

अवकल समीकरण $x + y \frac{dy}{dx} = 2y$ का सामान्य हल है

- (1) $\log(y-x) = c + \frac{x}{y-x}$ (2) $\log(y-x) = c + \frac{y}{y-x}$
 (3) $\log(y-x) = c + \frac{x}{y}$ (4) $\log(y-x) = c + \frac{y}{x}$

79. The number of arbitrary constants in the general solution of the differential equation

अवकल समीकरण

$$\left(\frac{d^3y}{dx^3}\right)^2 + \cos x \left(\frac{dy}{dx}\right)^3 + \log x \frac{dy}{dx} + 6y = \tan x$$

will be

के सामान्य हल में स्वेच्छ अंकों की संख्या होगी

- (1) 2 (2) 3 (3) 5 (4) 6

14P/217/5 Set No. 2

80. The order and degree of the differential equation

अवकल समीकरण

$$\left\{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2\right\}^{5/2} = 5 \frac{d^2y}{dx^2}$$

are respectively

के क्रम एवं घात क्रमशः हैं

(1) 2, 2

(2) 2, 5

(3) 5, 2

(4) 1, 2

81. The sum of $B(m+1, n)$ and $B(m, n+1)$ is $B(m+1, n)$ और $B(m, n+1)$ का योगफल है(1) $B(m, n)$ (2) $B(m+1, n+1)$ (3) $B(2m+1, 2n+1)$ (4) $2B(m, n)$ 82. If V is the volume enclosed by the three coordinate planes and the plane $x+y+z=1$, then the value of the integral $\iiint_V x^{l-1}y^{m-1}z^{n-1} dx dy dz$ isयदि V तीनों निर्देशांक समतलों और समतल $x+y+z=1$ से घिरा आयतन हो, तो समाकल $\iiint_V x^{l-1}y^{m-1}z^{n-1} dx dy dz$ का मान होगा

(1) $\frac{\Gamma(l)\Gamma(m)\Gamma(n)}{\Gamma(l+m+n)}$

(2) $\frac{\Gamma(l)\Gamma(m)\Gamma(n)}{\Gamma(l+m+n+1)}$

(3) $\frac{\Gamma(l)\Gamma(m)\Gamma(n)}{\Gamma(l+m+n+2)}$

(4) $\frac{\Gamma(l)\Gamma(m)\Gamma(n)}{\Gamma(l+m+n+\frac{1}{2})}$

(179)

83. The value of the integral $\int_0^1 x^{m-1}(1-x)^{n-1} dx$ ($m > 0, n > 0$) is

समाकल $\int_0^1 x^{m-1}(1-x)^{n-1} dx$ ($m > 0, n > 0$) का मान है

- (1) $\Gamma(m) + \Gamma(n)$ (2) $\Gamma(m)\Gamma(n)$ (3) $\Gamma(m+n)$ (4) $\frac{\Gamma(m)\Gamma(n)}{\Gamma(m+n)}$

84. The value of $\Gamma\left(\frac{7}{2}\right)$ is

$\Gamma\left(\frac{7}{2}\right)$ का मान है

- (1) $\frac{15\sqrt{\pi}}{8}$ (2) $\frac{3\sqrt{\pi}}{4}$ (3) $\frac{3\pi}{4}$ (4) $\frac{15\pi}{8}$

85. The integral $\int_0^{4a} \int_{x^2/4a}^{2\sqrt{ax}} dx dy$ represents the area of the region enclosed by

- (1) the parabola $y^2 = 4ax$ and the lines $y = 0, x = 4a$
 (2) the parabola $x^2 = 4ay$ and the lines $x = 0, y = 4a$
 (3) the parabolas $y^2 = 4ax$ and $x^2 = 4ay$
 (4) the lines $x = 0, x = 4a, y = 0, y = 4a$

समाकल $\int_0^{4a} \int_{x^2/4a}^{2\sqrt{ax}} dx dy$ किनसे घिरे क्षेत्रफल को प्रदर्शित करता है?

(1) परवलय $y^2 = 4ax$ और रेखाओं $y = 0, x = 4a$ द्वारा

(2) परवलय $x^2 = 4ay$ और रेखाओं $x = 0, y = 4a$ द्वारा

(3) परवलयों $y^2 = 4ax$ और $x^2 = 4ay$ द्वारा

(4) रेखाओं $x = 0, x = 4a, y = 0, y = 4a$ द्वारा

14P/217/5 Set No. 2

86. The value of the integral $\int_0^\infty \int_x^\infty \left(\frac{e^{-y}}{y}\right) dx dy$ is

समाकल $\int_0^\infty \int_x^\infty \left(\frac{e^{-y}}{y}\right) dx dy$ का मान है

- (1) $\frac{1}{3}$ (2) $\frac{1}{2}$ (3) $\frac{3}{4}$ (4) 1

87. By changing the order of integration in the integral $\int_0^\infty \int_x^\infty f(x, y) dx dy$, it becomes

समाकल $\int_0^\infty \int_x^\infty f(x, y) dx dy$ में समाकलन का क्रम बदलने पर यह हो जाता है

- (1) $\int_0^\infty \int_0^y f(x, y) dy dx$ (2) $\int_0^\infty \int_y^\infty f(x, y) dy dx$
 (3) $\int_0^\infty \int_0^\infty f(x, y) dy dx$ (4) $\int_0^\infty \int_{y^2}^\infty f(x, y) dy dx$

88. The value of the integral $\int_1^2 \int_0^{y/2} y dy dx$ is

समाकल $\int_1^2 \int_0^{y/2} y dy dx$ का मान है

- (1) $\frac{7}{24}$ (2) $\frac{7}{12}$ (3) $\frac{7}{6}$ (4) $\frac{1}{6}$

89. The surface area of the anchor-ring generated by the revolution of a circle of radius a about an axis in its own plane distant b from its centre ($b > a$) is

a त्रिज्या के एक वृत्त के अपने ही समतल में इसके केन्द्र से b ($b > a$) दूरी पर स्थित अक्ष के परितः घूमने से उत्पन्न लंगर-बलय का पृष्ठक्षेत्र है

- (1) $4\pi^2 ab$ (2) $2\pi^2 ab$ (3) $\pi^2 ab$ (4) $4\pi^2 a^2 b^2$

(179)

90. The volume of the solid generated by revolving about the y -axis the area bounded by the curve, the lines $y = a$, $y = b$, and the y -axis, is equal to

वक्र, रेखाओं $y = a$, $y = b$, और y -अक्ष से घिरे क्षेत्र के y -अक्ष के परितः घूमने से उत्पन्न ठोस का आयतन है

(1) $\pi \int_a^b y^2 dx$ (2) $\pi \int_a^b x^2 dy$ (3) $2\pi \int_a^b y dx$ (4) $2\pi \int_a^b x dy$

91. The volume of the solid generated by revolving the ellipse $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ about the y -axis is

दीर्घवृत्त $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ के y -अक्ष के परितः घूमने से उत्पन्न ठोस का आयतन है

(1) $\frac{4}{3}\pi ab^2$ (2) $\frac{4}{3}\pi a^2 b$ (3) $\frac{4}{3}\pi a^3$ (4) $\frac{4}{3}\pi b^3$

92. The intrinsic equation of the cycloid $x = a(\theta + \sin \theta)$, $y = a(1 - \cos \theta)$ is

चक्र $x = a(\theta + \sin \theta)$, $y = a(1 - \cos \theta)$ का नैब समीकरण है

(1) $s = a \sin \psi$ (2) $s = 2a \sin \psi$ (3) $s = 4a \sin \psi$ (4) $s = 6a \sin \psi$

93. For the parabola $\frac{2a}{r} = 1 + \cos \theta$, the value of $\frac{ds}{d\psi}$ is

परवलय $\frac{2a}{r} = 1 + \cos \theta$ के लिए $\frac{ds}{d\psi}$ का मान है

(1) $\frac{2a}{\sin \psi}$ (2) $\frac{2a}{\sin^2 \psi}$ (3) $\frac{2a}{\sin^3 \psi}$ (4) $\frac{a}{\sin^3 \psi}$

94. The length of the arc of the catenary $y = c \cosh \left(\frac{x}{c} \right)$ from the vertex $(0, c)$ to the point (x_1, y_1) is

शीर्ष $(0, c)$ से बिन्दु (x_1, y_1) तक कैटेनरी $y = c \cosh \left(\frac{x}{c} \right)$ के चाप की लम्बाई है

(1) $y_1^2 - c^2$ (2) $\sqrt{y_1^2 - c^2}$ (3) $y_1^2 + c^2$ (4) $\sqrt{y_1^2 + c^2}$

14P/217/5 Set No. 2

95. The perimeter of the curve $r = 2a \cos \theta$ is

वक्र $r = 2a \cos \theta$ की परिमिति है

- (1) $2\pi a$ (2) πa (3) $4\pi a$ (4) $8\pi a$

96. The whole area of all the loops of the curves $r = a \cos 4\theta$ is

वक्र $r = a \cos 4\theta$ के सभी फन्दों का कुल क्षेत्रफल है

- (1) $\frac{\pi a^2}{4}$ (2) $\frac{\pi a^2}{2}$ (3) πa^2 (4) $\frac{a^2}{2}$

97. The area included between the cycloid $x = a(\theta - \sin \theta)$, $y = a(1 - \cos \theta)$ and its base is

चक्रव $x = a(\theta - \sin \theta)$, $y = a(1 - \cos \theta)$ और उसके आधार के बीच का क्षेत्रफल है

- (1) πa^2 (2) $2\pi a^2$ (3) $3\pi a^2$ (4) $4\pi a^2$

98. $\lim_{x \rightarrow \infty} \sum_{r=1}^{x-1} \frac{1}{n} \sqrt{\left(\frac{n+r}{n-r}\right)}$ is equal to

$\lim_{x \rightarrow \infty} \sum_{r=1}^{x-1} \frac{1}{n} \sqrt{\left(\frac{n+r}{n-r}\right)}$ किसके बराबर है?

- (1) $\frac{\pi}{2} + 1$ (2) $\frac{\pi}{2}$ (3) $\frac{\pi}{2} - 1$ (4) $\frac{\pi}{2} + 2$

99. If $I_n = \int \cot^n x \, dx$, then $I_n + I_{n-2}$ is equal to

यदि $I_n = \int \cot^n x \, dx$, तो $I_n + I_{n-2}$ बराबर है

- (1) $-\frac{\cot^{n-1} x}{n-1}$ (2) $\frac{\cot^{n-1} x}{n-1}$ (3) $\frac{\cot^{n-2} x}{n-1}$ (4) $-\frac{\cot^{n-2} x}{n-1}$

(179)

26

100. If m and n are integers and $n-m$ is odd, then the value of the integral $\int_0^{\pi} \cos mx \sin nx \, dx$ is

यदि m और n पूर्णांक हों और $n-m$ विषम हो, तो समाकल $\int_0^{\pi} \cos mx \sin nx \, dx$ का मान होगा

- (1) $\frac{2m}{n^2 - m^2}$ (2) $\frac{2n}{n^2 - m^2}$ (3) 0 (4) $\frac{2nm}{n^2 - m^2}$

101. The value of the integral $\int_0^{\pi} \cos^4 x \, dx$ is

समाकल $\int_0^{\pi} \cos^4 x \, dx$ का मान है

- (1) $\frac{3\pi}{16}$ (2) $\frac{3\pi}{8}$ (3) $\frac{3\pi}{4}$ (4) $\frac{3\pi}{32}$

102. The value of the integral $\int_0^{\pi} \frac{x \sin x}{1 + \cos^2 x} \, dx$ is

समाकल $\int_0^{\pi} \frac{x \sin x}{1 + \cos^2 x} \, dx$ का मान है

- (1) $\frac{\pi^2}{16}$ (2) $\frac{\pi^2}{8}$ (3) $\frac{\pi^2}{4}$ (4) $\frac{\pi^2}{2}$

103. The value of the integral $\int_0^{\pi/2} \log \sin x \, dx$ is

समाकल $\int_0^{\pi/2} \log \sin x \, dx$ का मान है

- (1) $-\pi \log 2$ (2) $-\frac{\pi}{2} \log 2$ (3) $\frac{\pi}{2} \log 2$ (4) $\pi \log 2$

14P/217/5 Set No. 2

104. An appropriate substitution for the integral $\int \frac{1+x^{1/3}}{1+x^{1/4}} dx$ is

समाकलन $\int \frac{1+x^{1/3}}{1+x^{1/4}} dx$ के लिए एक उपयुक्त प्रतिस्थापन है

- (1) $x = t^3$ (2) $x = t^4$ (3) $x = t^{12}$ (4) $x = t^6$

105. The minimum value of $x^2 + y^2 + \frac{2}{x} + \frac{2}{y}$ is attained at

$x^2 + y^2 + \frac{2}{x} + \frac{2}{y}$ का न्यूनतम मान किस बिन्दु पर प्राप्त होगा?

- (1) (2, 2) (2) (1, 1) (3) $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ (4) $(\frac{3}{2}, \frac{3}{2})$

106. The function $x^3 + y^3 - 3axy$ has a maximum or minimum at the point ———.

फलन $x^3 + y^3 - 3axy$ बिन्दु ——— पर उच्चिष्ठ अथवा निम्निष्ठ होगा।

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

107. The envelope of the family of curves $y = mx + \sqrt{a^2 m^2 + b^2}$, m being the parameter, is

वक्रों के परिवार $y = mx + \sqrt{a^2 m^2 + b^2}$, जहाँ m प्राचल है, का अन्वलाप है

- (1) $b^2 x^2 + a^2 y^2 = 1$ (2) $a^2 x^2 + b^2 y^2 = 1$
 (3) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ (4) $\frac{x^2}{a} + \frac{y^2}{b} = 1$

108. The evolute of the ellipse $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ is

दीर्घवृत्त $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ का केन्द्रब है

- (1) $(ax)^{2/3} + (by)^{2/3} = (a^2 - b^2)^{2/3}$ (2) $x^{2/3} + y^{2/3} = (a^2 - b^2)^{2/3}$
 (3) $x^{2/3} + y^{2/3} = a^{2/3} + b^{2/3}$ (4) $(ax)^{2/3} + (by)^{2/3} = a^{2/3} + b^{2/3}$

(179)

109. If $x = r \sin \theta \cos \phi$, $y = r \sin \theta \sin \phi$, $z = r \cos \theta$, then the value of $\frac{\partial (x, y, z)}{\partial (r, \theta, \phi)}$ is

यदि $x = r \sin \theta \cos \phi$, $y = r \sin \theta \sin \phi$, $z = r \cos \theta$, तो $\frac{\partial (x, y, z)}{\partial (r, \theta, \phi)}$ का मान है

- (1) $\sin \theta$ (2) $r \sin \theta$ (3) $r^2 \sin \theta$ (4) $\sin \theta \sin \phi$

110. When transformed to polar coordinates, the equation $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$ becomes

द्वितीय निर्देशांकों में रूपान्तरित करने पर समीकरण $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$ हो जाता है

- (1) $\frac{\partial^2 u}{\partial r^2} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 u}{\partial \theta^2} = 0$ (2) $\frac{\partial^2 u}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial u}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 u}{\partial \theta^2} = 0$
 (3) $\frac{\partial^2 u}{\partial r^2} + \frac{2}{r} \frac{\partial u}{\partial r} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 u}{\partial \theta^2} = 0$ (4) $\frac{\partial^2 u}{\partial r^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial \theta^2} = 0$

111. If u is a homogeneous function of x and y of degree n , then the value of $x \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + y \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y}$ is

यदि u , x और y का n घात का समघात फलन है, तो $x \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + y \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y}$ का मान होगा

- (1) $(n-1) \frac{\partial u}{\partial x}$ (2) $n \frac{\partial u}{\partial x}$ (3) $(n-1) \frac{\partial u}{\partial y}$ (4) $n \frac{\partial u}{\partial y}$

112. $x^3 \log \left(\frac{y}{x} \right)$ is a homogeneous function of x and y of degree

$x^3 \log \left(\frac{y}{x} \right)$, x और y का समघात फलन है, जिसकी घात है

- (1) 0 (2) 1 (3) 2 (4) 3

113. The curve $r = a \cos 5\theta$ has/have

- (1) 1 loop (2) 3 loops (3) 5 loops (4) 10 loops

14P/217/5 Set No. 2

वक्र $r = a \cos 5\theta$ में होता है/होते हैं

- (1) 1 फन्दे (2) 3 फन्दे (3) 5 फन्दे (4) 10 फन्दे

114. An asymptote of the curve $y = \tan x$ is

वक्र $y = \tan x$ का एक अनन्तस्पर्शी है

- (1) $x = \frac{\pi}{4}$ (2) $x = \frac{\pi}{3}$ (3) $x = \frac{\pi}{2}$ (4) $x = \frac{3\pi}{4}$

115. If α is a root of the equation $f(\theta) = 0$, then an asymptote of the curve $\frac{1}{r} = f(\theta)$ is

यदि α समीकरण $f(\theta) = 0$ का एक मूल हो, तो वक्र $\frac{1}{r} = f(\theta)$ का एक अनन्तस्पर्शी है

(1) $r \sin(\theta - \alpha) = f'(\alpha)$ (2) $r \sin(\theta - \alpha) = \frac{1}{f'(\alpha)}$

(3) $r \cos(\theta - \alpha) = f'(\alpha)$ (4) $r \cos(\theta - \alpha) = \frac{1}{f'(\alpha)}$

116. The number of asymptotes of the curve $x^2y^2 = a^2(x^2 + y^2)$ is

वक्र $x^2y^2 = a^2(x^2 + y^2)$ के अनन्तस्पर्शियों की संख्या है

- (1) 2 (2) 3 (3) 4 (4) 1

117. Which curve has no asymptotes?

किस वक्र के अनन्तस्पर्शी नहीं होते?

(1) $x^2 - y^2 = a^2$

(2) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

(3) $y = mx + c + \frac{A}{x} + \frac{B}{x^2}$

(4) $x^3 + y^3 - 3axy = 0$

(179)

30

118. For the curve $p^2 = ar$ the radius of curvature is

वक्र $p^2 = ar$ के लिए वक्रता त्रिज्या है

- (1) $\frac{2p^3}{a^2}$ (2) $\frac{2p^2}{a^2}$ (3) $\frac{2p}{a^2}$ (4) $\frac{p^3}{a^2}$

119. For any curve $r \frac{d\theta}{ds}$ has value

किसी वक्र के लिए $r \frac{d\theta}{ds}$ का मान है

- (1) $\cos \phi$ (2) $\sin \phi$ (3) $\cos \psi$ (4) $\sin \psi$

120. For any curve $\frac{ds}{d\theta}$ is equal to

किसी वक्र के लिए $\frac{ds}{d\theta}$ बराबर है

- (1) $r^2 \phi$ (2) rp (3) $\frac{r}{p}$ (4) $\frac{r^2}{p}$

121. The angle between the radius vector and the tangent at any point on the curve $\frac{2a}{r} = 1 + \cos \theta$ is

वक्र $\frac{2a}{r} = 1 + \cos \theta$ के किसी बिन्दु पर त्रिज्या सदिश और स्पर्शरेखा के बीच का कोण है

- (1) $\frac{\pi - \theta}{2}$ (2) $\frac{\pi + \theta}{2}$ (3) $\frac{\pi + \theta}{4}$ (4) $\frac{\pi + \theta}{3}$

122. The pedal equation of a curve is a relation between

- (1) p and r (2) s and ψ (3) r and θ (4) x and y

किसी वक्र का पेडल समीकरण

- (1) p और r (2) s और ψ (3) r और θ (4) x और y

के बीच सम्बन्ध है।

14P/217/5 Set No. 2

123. Writing the mean value theorem as $f(b) - f(a) = (b-a)f'(c)$, $a < c < b$, the value of c , if $f(x) = x(x-2)$, $a=0$, $b=1$, is

$f(b) - f(a) = (b-a)f'(c)$, $a < c < b$ के रूप में मध्यमान प्रमेय को लिखने पर यदि $f(x) = x(x-2)$, $a=0$, $b=1$, तो c का मान है

- (1) $\frac{1}{3}$ (2) $\frac{1}{2}$ (3) $\frac{2}{5}$ (4) $\frac{2}{3}$

124. The infinite series expansion of $\log(1+x)$ is valid for

- (1) $x > -1$ only (2) $x < 1$ only (3) $|x| < 1$ only (4) $-1 < x \leq 1$

$\log(1+x)$ का अनन्त श्रेणी प्रसार मान्य है

- (1) केवल $x > -1$ के लिए (2) केवल $x < 1$ के लिए
(3) केवल $|x| < 1$ के लिए (4) $-1 < x \leq 1$ के लिए

125. Which function is continuous at $x=0$?

कौन फंक्शन $x=0$ पर सतत है?

- (1) $\sin\left(\frac{1}{x}\right)$ (2) $\sin\left(\frac{1}{x^2}\right)$ (3) $\tan^{-1}\left(\frac{1}{x}\right)$ (4) $\tan x$

126. If $r = \sqrt{a^2 + b^2}$ and $\phi = \tan^{-1}(b/a)$, then the n th derivative of $e^{ax} \cos(bx+c)$ is

यदि $r = \sqrt{a^2 + b^2}$ और $\phi = \tan^{-1}(b/a)$, तो $e^{ax} \cos(bx+c)$ का n वाँ अवकल गुणांक है

- (1) $r^n e^{ax} \sin(bx+c+n\phi)$ (2) $r^n e^{ax} \cos(bx+c+n\phi)$
(3) $r e^{ax} \sin(bx+c+n\phi)$ (4) $r e^{ax} \cos(bx+c+n\phi)$

127. The coefficient of x^4 in the Maclaurin's expansion of $\log \cos x$ is

$\log \cos x$ के मैक्लारिन प्रसार में x^4 का गुणांक है

- (1) $-\frac{1}{24}$ (2) $-\frac{1}{12}$ (3) $-\frac{1}{45}$ (4) $-\frac{1}{6}$

(179)

128. If we expand $\cos\left(\frac{\pi}{4} + \theta\right)$ in powers of θ , the coefficient of $\frac{\theta^3}{3!}$ is

यदि हम $\cos\left(\frac{\pi}{4} + \theta\right)$ का θ के शक्तों में प्रसार करें, तो $\frac{\theta^3}{3!}$ का गुणांक होगा

- (1) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (2) $-\frac{1}{\sqrt{2}}$ (3) $\frac{1}{2}$ (4) $-\frac{1}{2}$

129. The rank and nullity of T , where T is the linear transformation from \mathbb{R}^2 to \mathbb{R}^3 defined by $T(a, b) = (a+b, a-b, b)$ are respectively

\mathbb{R}^2 से \mathbb{R}^3 को $T(a, b) = (a+b, a-b, b)$ द्वारा परिभाषित रेखिक रूपान्तरण T की कोटि और शून्यता क्रमशः हैं

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

130. The sum of rank and nullity of the linear transformation T from an n -dimensional vector space U to an m -dimensional vector space V is equal to

एक n -विमीय सदिश समष्टि U से एक m -विमीय सदिश समष्टि V तक के रेखिक रूपान्तरण T की कोटि एवं उसकी शून्यता का योग होगा

- (1) n (2) m (3) $n+m$ (4) $n-m$

131. The characteristic values of the matrix $\begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 5 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 3 & 0 \\ 7 & 4 & -1 & 4 \end{bmatrix}$

आव्यूह $\begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 5 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 3 & 0 \\ 7 & 4 & -1 & 4 \end{bmatrix}$ के अभिलाक्षणिक मान हैं

- (1) 2, 3, 4, 5 (2) 2, -3, 4, -5 (3) -2, 3, -4, 5 (4) -2, -3, -4, -5

14P/217/5 Set No. 2

132. If $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ be the characteristic roots of a non-singular matrix A , then the characteristic roots of $\text{adj } A$ are

यदि किसी अ-एकल आव्यूह A के अभिलाक्षणिक मूल $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ हों, तो $\text{adj } A$ के अभिलाक्षणिक मूल होंगे

(1) $|A|\lambda_1, |A|\lambda_2, |A|\lambda_3$

(2) $\frac{|A|}{\lambda_1}, \frac{|A|}{\lambda_2}, \frac{|A|}{\lambda_3}$

(3) $\frac{1}{\lambda_1}, \frac{1}{\lambda_2}, \frac{1}{\lambda_3}$

(4) $\frac{1}{|A|\lambda_1}, \frac{1}{|A|\lambda_2}, \frac{1}{|A|\lambda_3}$

133. The skew-symmetric part of the matrix $\begin{bmatrix} 6 & 8 & 5 \\ 4 & 2 & 3 \\ 9 & 7 & 1 \end{bmatrix}$ is

आव्यूह $\begin{bmatrix} 6 & 8 & 5 \\ 4 & 2 & 3 \\ 9 & 7 & 1 \end{bmatrix}$ का विषम-सममित भाग है

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

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

(3) $\begin{bmatrix} 6 & 6 & 7 \\ 6 & 2 & 5 \\ 7 & 5 & 1 \end{bmatrix}$

(4) $\begin{bmatrix} 0 & 6 & 7 \\ 6 & 0 & 5 \\ 1 & 5 & 0 \end{bmatrix}$

134. If H is any subgroup of a group G and N is a normal subgroup of G , then $H \cap N$ is a normal subgroup of

(1) H

(2) N

(3) $H + N$

(4) G

यदि किसी समूह G का H कोई उपसमूह और N एक प्रसामान्य उपसमूह हो, तो $H \cap N$ एक प्रसामान्य उपसमूह होगा

(1) H का

(2) N का

(3) $H + N$ का

(4) G का

(179)

135. If A is a square matrix of order n , then $|\text{adj } A|$ is equal to

यदि A क्रम n का एक वर्ग आव्यूह हो, तो $|\text{adj } A|$ का मान होगा

- (1) $|A|^{n-2}$ (2) $|A|^{n-1}$ (3) $|A|^n$ (4) $|A|^{n+1}$

136. If T and S be linear operators on \mathbb{R}^2 defined as follows :

यदि \mathbb{R}^2 पर रेखिक संकारक T और S निम्नवत् परिभाषित हों :

$$T(a, b) = (b, a), \quad S(a, b) = (a, 0)$$

then TS defined by $TS(a, b) = T(S(a, b))$ maps $(1, 2)$ into

तो $TS(a, b) = T(S(a, b))$ द्वारा परिभाषित TS के अन्तर्गत $(1, 2)$ का प्रतिबिम्ब होगा

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

137. If the characteristic values of a square matrix of third order are 3, 4, 5, then the value of its determinant is

यदि तृतीय क्रम के एक वर्ग आव्यूह के अभिलाक्षणिक मान 3, 4, 5 हों, तो इसके सारणिक का मान होगा

- (1) 12 (2) 47 (3) 60 (4) 75

138. If H is any subgroup of a group G and a, b are any two elements of G , then $Ha = Hb$ iff

यदि H किसी समूह G का एक उपसमूह हो और a, b समूह G के कोई दो अवयव हों, तो $Ha = Hb$ यदि और केवल यदि

- (1) $ab \in H$ (2) $ab^{-1} \in H$ (3) $a^{-1}b \in H$ (4) $a^{-1}b^{-1} \in H$

139. How many elements of the cyclic group of order 8 can be used as generators of the group?

क्रम 8 के चक्रीय समूह के कितने अवयव समूह के जनक के रूप में प्रयोग में लाये जा सकते हैं?

- (1) 2 (2) 3 (3) 4 (4) 1

14P/217/5 Set No. 2

140. Let H and K be finite subgroups of a group G . Then $o(HK)$ is equal to
 माना कि H और K एक समूह G के परिमित उपसमूह हैं। तब $o(HK)$ बराबर है

(1) $o(H) + o(K)$

(2) $o(H) \cdot o(K)$

(3) $\frac{o(H) \cdot o(K)}{o(H \cap K)}$

(4) $o(H) \cdot o(K) - o(H \cap K)$

141. Which statement is not correct?

(1) The polynomials over a ring form a ring

(2) The polynomials over an integral domain form an integral domain

(3) The polynomials over a field form a field

(4) A field has no zero divisors

कौन-सा कथन सत्य नहीं है?

(1) एक वलय पर बने बहुपदीय एक वलय बनाते हैं

(2) एक पूर्णांक प्रान्त पर बने बहुपदीय एक पूर्णांक प्रान्त बनाते हैं

(3) एक क्षेत्र पर बने बहुपदीय एक क्षेत्र बनाते हैं

(4) एक क्षेत्र के शून्य विभाजक नहीं होते हैं

142. Which of the following is not an equivalence relation?

(1) The relation R defined on $N \times N$ by $(a, b)R(c, d)$ if $a + d = b + c$ (2) The relation R defined on Z by aRb if $a - b$ is an even integer(3) The relation R defined over the set of non-zero rational numbers by aRb if $ab = 1$

(4) The relation of 'brotherhood' over the set of men

(179)

निम्नलिखित में से कौन समतुल्यता सम्बन्ध नहीं है?

- (1) $N \times N$ पर $(a, b)R(c, d)$ यदि $a+d=b+c$ द्वारा परिभाषित सम्बन्ध R
- (2) पूर्णाकों के समुच्चय Z पर aRb यदि $a-b$ एक समपूर्णाक है द्वारा परिभाषित सम्बन्ध R
- (3) अशून्य परिमेय संख्याओं के समुच्चय पर aRb यदि $ab=1$ द्वारा परिभाषित सम्बन्ध R
- (4) पूर्णों के समुच्चय पर 'घातत्व' का सम्बन्ध

143. Let n be the order of an element a of a group G . Then which of the following elements of G has order different from n ?

- (1) a^p , where p is relatively prime to n
- (2) $x^{-1}ax$, where $x \in G$
- (3) a^{-1}
- (4) ax , where $x \in G$

माना कि समूह G के अवयव a का क्रम n है। तब G के निम्नलिखित अवयवों में से किसका क्रम n से भिन्न है?

- (1) a^p , जहाँ p, n के सापेक्ष रूढ़ है
- (2) $x^{-1}ax$, जहाँ $x \in G$
- (3) a^{-1}
- (4) ax , जहाँ $x \in G$

144. Let N be a normal subgroup of a finite group G . Then the order of quotient group G/N will be

माना कि N परमित समूह G का क प्रसामान्य उपसमूह है। तब भागफल समूह G/N का क्रम होगा

- (1) $o(G) - o(N)$
- (2) $\frac{o(G)}{o(N)}$
- (3) $o(G) + o(N)$
- (4) $o(G) \cdot o(N)$

145. How many generators are there for an infinite cyclic group?

- (1) One
- (2) Two
- (3) Three
- (4) Four

एक अनन्त चक्रीय समूह के लिए कितने जनक होते हैं?

- (1) एक
- (2) दो
- (3) तीन
- (4) चार

14P/217/5 Set No. 2

146. Which group is not Abelian?

- (1) A cyclic group
- (2) Symmetric group S_n
- (3) a group of 4 elements
- (4) a group G for which $(ab)^2 = a^2b^2 \quad \forall a, b \in G$

कौन-सा समूह अबेली नहीं है?

- (1) एक चक्रीय समूह
- (2) सममित समूह S_n
- (3) 4 अवयवों का एक समूह
- (4) समूह G जिसके लिए $(ab)^2 = a^2b^2 \quad \forall a, b \in G$

147. Let R be the additive group of real numbers and R^+ be the multiplicative group of positive real numbers. Then the mapping $f: R \rightarrow R^+$ given by $f(x) = e^x \quad \forall x \in R$ is

- (1) one-one, onto, but not homomorphism
- (2) one-one, homomorphism, but not onto
- (3) onto, homomorphism, but not one-one
- (4) one-one, onto and homomorphism

माना कि R वास्तविक संख्याओं का योगात्मक समूह है, और R^+ घनात्मक वास्तविक संख्याओं का गुणनात्मक समूह है। तब $f(x) = e^x \quad \forall x \in R$ द्वारा प्रदत्त प्रतिचित्रण $f: R \rightarrow R^+$ है

- (1) एकैक, आच्छादक, किन्तु समरूपता नहीं
- (2) एकैक, समरूपता, किन्तु आच्छादक नहीं
- (3) आच्छादक, समरूपता, किन्तु एकैक नहीं
- (4) एकैक, आच्छादक और समरूपता

(179)

148. The number of elements in the alternating group A_n is

प्रत्यावर्ती समूह A_n में अवयवों की संख्या है

- (1) n (2) $n(n-1)$ (3) $\frac{1}{2}n!$ (4) $n!$

149. Which is not necessarily a normal subgroup of a group G ?

- (1) G
 (2) $\{e\}$, where e is the identity element of G
 (3) the centre Z of G
 (4) the normaliser of an element $a \in G$

कौन, आवश्यक रूप से, एक समूह G का प्रसामान्य उपसमूह नहीं है?

- (1) G
 (2) $\{e\}$, जहाँ e , G का तत्समक अवयव है
 (3) G का केन्द्र Z
 (4) अवयव $a \in G$ का प्रसामान्यक (नॉर्मलाइजर)

150. Let a relation R be defined over the set of rational numbers Q by $a R b$ if $a < b$. Then this relation R is

- (1) reflexive, but not symmetric and transitive
 (2) symmetric, but not reflexive and transitive
 (3) transitive, but not reflexive and symmetric
 (4) not transitive, but reflexive and symmetric

14P/217/5 Set No. 2

माना कि सम्बन्ध R परिमेव संख्याओं के समुच्चय Q पर aRb द्वारा परिभाषित है। यदि $a < b$. तो यह सम्बन्ध R

- (1) स्वतुल्य है, किन्तु सममित और संक्रामक नहीं है
- (2) सममित है, किन्तु स्वतुल्य और संक्रामक नहीं है
- (3) संक्रामक है, किन्तु स्वतुल्य और सममित नहीं है
- (4) संक्रामक नहीं है, किन्तु स्वतुल्य और सममित है

Your Note/remark