



Chapter Contents

03

JEE (MAIN) TOPICWISE TEST PAPERS JANUARY & SEPTEMBER 2020

MATHEMATICS

1	LOGARITHM	115
2	COMPOUND ANGLE	115
3	QUADRATIC EQUATION	115
4	SEQUENCE & PROGRESSION	116
5	TRIGONOMETRIC EQUATION	119
6	SOLUTION OF TRIANGLE	119
7	HEIGHT & DISTANCE	119
8	DETERMINANT	120
9	STRAIGHT LINE	121
10	CIRCLE	122
11	PERMUTATION & COMBINATION	123
12	BINOMIAL THEOREM	124
13	SET	125
14	RELATION	126
15	FUNCTION	126
16	INVERSE TRIGONOMETRY FUNCTION	127
17	LIMIT	127
18	CONTINUITY	128
19	DIFFERENTIABILITY	128
20	METHOD OF DIFFERENTIATION	129
21	INDEFINITE INTEGRATION	130
22	DEFINITE INTEGRATION	131

23	TANGENT & NORMAL	132
24	MONOTONICITY	133
25	MAXIMA & MINIMA	134
26	DIFFERENTIAL EQUATION	135
27	AREA UNDER THE CURVE	137
28	MATRICES	139
29	VECTORS	140
30	3D	141
31	PARABOLA	143
32	ELLIPSE	144
33	HYPERBOLA	145
34	COMPLEX NUMBER	146
35	PROBABILITY	147
36	STATISTICS	149
37	MATHEMATICAL REASONING	150
38	ANSWER KEY	152

JANUARY AND SEPTEMBER 2020 ATTEMPT (MATHEMATICS)

LOGARITHM

1. $(0.16)^{\log_{2.5}\left(\frac{1}{3} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{3^3} + \dots \text{to } \infty\right)}$ का मान है _____ ।

COMPOUND ANGLE

1. माना समीकरण $(k + 1)\tan^2 x - \sqrt{2} \cdot \lambda \tan x = (1 - k)$, $k(\neq -1)$, $(\lambda \in \mathbb{R})$ के α तथा β दो वास्तविक मूल हैं। यदि $\tan^2(\alpha + \beta) = 50$ है, तो λ का एक मान है:
- (1) 5 (2) 10
(3) $5\sqrt{2}$ (4) $10\sqrt{2}$
2. यदि $\frac{\sqrt{2} \sin \alpha}{\sqrt{1 + \cos 2\alpha}} = \frac{1}{7}$ तथा $\sqrt{\frac{1 - \cos 2\beta}{2}} = \frac{1}{\sqrt{10}}$, α , $\beta \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$, हैं, तो $\tan(\alpha + 2\beta)$ बराबर है _____.
3. $\cos^3\left(\frac{\pi}{8}\right) \cdot \cos\left(\frac{3\pi}{8}\right) + \sin^3\left(\frac{\pi}{8}\right) \cdot \sin\left(\frac{3\pi}{8}\right)$ का मान है:
- (1) $\frac{1}{4}$ (2) $\frac{1}{\sqrt{2}}$
(3) $\frac{1}{2\sqrt{2}}$ (4) $\frac{1}{2}$
4. यदि $L = \sin^2\left(\frac{\pi}{16}\right) - \sin^2\left(\frac{\pi}{8}\right)$ तथा $M = \cos^2\left(\frac{\pi}{16}\right) - \sin^2\left(\frac{\pi}{8}\right)$ है, तो
- (1) $M = \frac{1}{2\sqrt{2}} + \frac{1}{2} \cos \frac{\pi}{8}$
(2) $L = \frac{1}{4\sqrt{2}} - \frac{1}{4} \cos \frac{\pi}{8}$
(3) $M = \frac{1}{4\sqrt{2}} + \frac{1}{4} \cos \frac{\pi}{8}$
(4) $L = -\frac{1}{2\sqrt{2}} + \frac{1}{2} \cos \frac{\pi}{8}$

QUADRATIC EQUATION

1. माना α तथा β समीकरण $x^2 - x - 1 = 0$ के मूल हैं। यदि $p_k = (\alpha)^k + (\beta)^k$, $k \geq 1$, तो निम्न में से कौन सा एक कथन सत्य नहीं है?
- (1) $(p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + p_5) = 26$
(2) $p_5 = 11$
(3) $p_3 = p_5 - p_4$
(4) $p_5 = p_2 \cdot p_3$
2. माना समीकरण $3^x(3^x - 1) + 2 = |3^x - 1| + |3^x - 2|$ के सभी वास्तविक मूलों का समुच्चय S है। तो S :
- (1) एक रिक्त समुच्चय है।
(2) में कम से कम चार अवयव हैं।
(3) में मात्र दो अवयव हैं।
(4) एक ही अवयव वाला समुच्चय है।
3. 'a' का वह न्यूनतम धनात्मक मान, जिसके लिए समीकरण $2x^2 + (a - 10)x + \frac{33}{2} = 2a$ के वास्तविक मूल हैं, है _____ ।
4. माना $a, b \in \mathbb{R}$, $a \neq 0$ इस प्रकार हैं कि समीकरण $ax^2 - 2bx + 5 = 0$ का α पुनरावृत्त मूल है, जो समीकरण $x^2 - 2bx - 10 = 0$ का भी एक मूल है। यदि β इस समीकरण का दूसरा मूल है, तो $\alpha^2 + \beta^2$ बराबर है:
- (1) 26 (2) 25
(3) 28 (4) 24
5. यदि $A = \{x \in \mathbb{R} : |x| < 2\}$ तथा $B = \{x \in \mathbb{R} : |x - 2| \geq 3\}$, तो:
- (1) $A \cup B = \mathbb{R} - (2, 5)$
(2) $A \cap B = (-2, -1)$
(3) $B - A = \mathbb{R} - (-2, 5)$
(4) $A - B = [-1, 2)$
6. समीकरण $e^{4x} + e^{3x} - 4e^{2x} + e^x + 1 = 0$ के वास्तविक मूलों की संख्या है:
- (1) 4 (2) 2
(3) 3 (4) 1

7. माना α तथा β समीकरण $5x^2 + 6x - 2 = 0$ के मूल हैं। यदि $S_n = \alpha^n + \beta^n$, $n = 1, 2, 3, \dots$ है, तो :
- (1) $5S_6 + 6S_5 = 2S_4$
 (2) $5S_6 + 6S_5 + 2S_4 = 0$
 (3) $6S_6 + 5S_5 + 2S_4 = 0$
 (4) $6S_6 + 5S_5 = 2S_4$
8. माना $f(x)$ एक द्विघात बहुपद है जिसके लिए $f(-1) + f(2) = 0$ है। यदि $f(x) = 0$ का एक मूल 3 है, तो दूसरा मूल निम्न में से किस अन्तराल में स्थित है?
- (1) $(-3, -1)$ (2) $(1, 3)$
 (3) $(-1, 0)$ (4) $(0, 1)$
9. यदि α तथा β , समीकरण $x^2 + px + 2 = 0$ के मूल हैं तथा $\frac{1}{\alpha}$ तथा $\frac{1}{\beta}$, समीकरण $2x^2 + 2qx + 1 = 0$ के मूल हैं, तो $\left(\alpha - \frac{1}{\alpha}\right) \left(\beta - \frac{1}{\beta}\right) \left(\alpha + \frac{1}{\beta}\right) \left(\beta + \frac{1}{\alpha}\right)$ बराबर है:
- (1) $\frac{9}{4}(9 + p^2)$ (2) $\frac{9}{4}(9 - q^2)$
 (3) $\frac{9}{4}(9 - p^2)$ (4) $\frac{9}{4}(9 + q^2)$
10. λ की उन सभी वास्तविक संख्याओं का समुच्चय, जिनके लिए द्विघात समीकरणों, $(\lambda^2 + 1)x^2 - 4\lambda x + 2 = 0$, का अंतराल $(0, 1)$ में सदैव मात्र एक ही मूल है, है:
- (1) $(-3, -1)$ (2) $(1, 3]$
 (3) $(0, 2)$ (4) $(2, 4]$
11. माना $x^2 - 3x + p = 0$ के मूल α तथा β एवं $x^2 - 6x + q = 0$ के मूल γ तथा δ है। यदि $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ गुणोत्तर श्रेणी के रूप में है। तब अनुपात $(2q + p) : (2q - p)$ होगा
- (1) $3 : 1$ (2) $33 : 31$
 (3) $9 : 7$ (4) $5 : 3$
12. माना $\lambda \neq 0$, R में है। यदि α तथा β समीकरण $x^2 - x + 2\lambda = 0$ के मूल हैं और α तथा γ , समीकरण $3x^2 - 10x + 27\lambda = 0$ के मूल हैं, तो $\frac{\beta\gamma}{\lambda}$ बराबर है:
- (1) 36 (2) 27
 (3) 9 (4) 18
13. समीकरण $9x^2 - 18|x| + 5 = 0$ के मूलों का गुणनफल है:
- (1) $\frac{25}{9}$ (2) $\frac{25}{81}$
 (3) $\frac{5}{27}$ (4) $\frac{5}{9}$
14. यदि α तथा β समीकरण, $7x^2 - 3x - 2 = 0$ के मूल हैं, तो, $\frac{\alpha}{1 - \alpha^2} + \frac{\beta}{1 - \beta^2}$ का मान है:
- (1) $\frac{27}{16}$ (2) $\frac{1}{24}$
 (3) $\frac{27}{32}$ (4) $\frac{3}{8}$
15. यदि α तथा β , समीकरण $x^2 - 64x + 256 = 0$ के दो मूल हैं, तो $\left(\frac{\alpha^3}{\beta^5}\right)^{\frac{1}{8}} + \left(\frac{\beta^3}{\alpha^5}\right)^{\frac{1}{8}}$ का मान है:
- (1) 1 (2) 3
 (3) 4 (4) 2
16. यदि α तथा β समीकरण $2x(2x + 1) = 1$ के मूल हैं, तो β बराबर है:
- (1) $2\alpha^2$ (2) $2\alpha(\alpha + 1)$
 (3) $-2\alpha(\alpha + 1)$ (4) $2\alpha(\alpha - 1)$

SEQUENCE & PROGRESSION

1. यदि श्रेणी $3 + 4 + 8 + 9 + 13 + 14 + 18 + 19 + \dots$ के प्रथम 40 पदों का योगफल $(102)m$ है, तो m बराबर है:
- (1) 20 (2) 5
 (3) 10 (4) 25

2. माना a_1, a_2, a_3, \dots गुणोत्तर श्रेणी इस प्रकार है कि $a_1 < 0, a_1 + a_2 = 4$ तथा $a_3 + a_4 = 16$. यदि $\sum_{i=1}^9 a_i = 4\lambda$ है, तो λ बराबर है :
- (1) -171 (2) 171
 (3) $\frac{511}{3}$ (4) -513
3. पाँच संख्याएँ समान्तर श्रेणी में हैं, जिनका योगफल 25 तथा गुणनफल 2520 हैं यदि इन पाँच संख्याओं में से एक $-\frac{1}{2}$ है, तो इनमें सबसे बड़ी संख्या है:
- (1) $\frac{21}{2}$ (2) 27
 (3) 16 (4) 7
4. सबसे बड़ी धन पूर्णांक संख्या k , जिसके लिए $49^k + 1$ योगफल $49^{125} + 49^{124} + \dots + 49^2 + 49 + 1$ का एक गुणनखंड है, है:
- (1) 32 (2) 60
 (3) 63 (4) 65
5. यदि एक समान्तर श्रेणी का 10^{th} वां पद $\frac{1}{20}$ है तथा इसका 20^{th} वां पद $\frac{1}{10}$ है, तो इसके प्रथम 200 पदों का योग है:
- (1) $50\frac{1}{4}$ (2) $100\frac{1}{2}$
 (3) 50 (4) 100
6. योगफल $\sum_{n=1}^7 \frac{n(n+1)(2n+1)}{4}$ बराबर है _____.
7. योगफल $\sum_{k=1}^{20} (1+2+3+\dots+k)$ है _____।
8. यदि $0 < \theta < \frac{\pi}{4}$ के लिए, $x = \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \tan^{2n} \theta$ तथा $y = \sum_{n=0}^{\infty} \cos^{2n} \theta$ हैं, तो :
- (1) $y(1+x) = 1$
 (2) $x(1+y) = 1$
 (3) $y(1-x) = 1$
 (4) $x(1-y) = 1$

9. माना धनात्मक पदों की एक गुणोत्तर श्रेणी का n वां पद a_n है। यदि $\sum_{n=1}^{100} a_{2n+1} = 200$ तथा $\sum_{n=1}^{100} a_{2n} = 100$, तो $\sum_{n=1}^{200} a_n$ बराबर है :
- (1) 225 (2) 175
 (3) 300 (4) 150
10. दो समान्तर श्रेणियों 3, 7, 11, ..., 407 एवं 2, 9, 16, ..., 709 में उभयनिष्ठ पदों की संख्या _____ है।
11. गुणनफल $2^{\frac{1}{4}} \cdot 4^{\frac{1}{16}} \cdot 8^{\frac{1}{48}} \cdot 16^{\frac{1}{128}} \cdot \dots \infty$ तक बराबर है :
- (1) $2^{\frac{1}{2}}$ (2) $2^{\frac{1}{4}}$
 (3) 2 (4) 1
12. यदि $|x| < 1, |y| < 1$ तथा $x \neq y$ हैं, तो निम्न श्रेणी $(x+y) + (x^2+xy+y^2) + (x^3+x^2y+xy^2+y^3)+\dots$ के अनन्त पदों का योगफल है :
- (1) $\frac{x+y-xy}{(1-x)(1-y)}$
 (2) $\frac{x+y-xy}{(1+x)(1+y)}$
 (3) $\frac{x+y+xy}{(1+x)(1+y)}$
 (4) $\frac{x+y+xy}{(1-x)(1-y)}$
13. एक गुणोत्तर श्रेणी के प्रथम तीन पदों का योगफल S है तथा गुणनफल 27 है, तो ऐसे सभी S जिसमें स्थित हैं, वह है:
- (1) $[-3, \infty)$ (2) $(-\infty, 9]$
 (3) $(-\infty, -9] \cup [3, \infty)$ (4) $(-\infty, -3] \cup [9, \infty)$
14. यदि A.P. a_1, a_2, a_3, \dots के प्रथम 11 पदों का योगफल 0 ($a_1 \neq 0$) है और A.P., $a_1, a_3, a_5, \dots, a_{23}$ का योगफल ka_1 है, तो k बराबर है -
- (1) $\frac{121}{10}$ (2) $-\frac{72}{5}$ (3) $\frac{72}{5}$ (4) $-\frac{121}{10}$
15. माना श्रेणी $\{x + ka\} + \{x^2 + (k+2)a\} + \{x^3 + (k+4)a\} + \{x^4 + (k+6)a\} + \dots$ के प्रथम 9 पदों का योगफल S के बराबर है, जबकि $a \neq 0$ तथा $x \neq 1$ है। यदि $S = \frac{x^{10} - x + 45a(x-1)}{x-1}$ है, तो k बराबर है -
- (1) -5 (2) 1
 (3) -3 (4) 3

16. यदि एक समांतर श्रेणी का प्रथम पद 3 है तथा इसके प्रथम 25 पदों का योग, इसके अगले 15 पदों के योग के बराबर है, तो इस समांतर श्रेणी का सार्वअंतर है:
- (1) $\frac{1}{4}$ (2) $\frac{1}{5}$
 (3) $\frac{1}{7}$ (4) $\frac{1}{6}$
17. यदि श्रेणी $20 + 19\frac{3}{5} + 19\frac{1}{5} + 18\frac{4}{5} + \dots$ का n^{th} पद तक, योगफल 488 और n^{th} पद ऋणात्मक है, तो :
- (1) n^{th} पद $-4\frac{2}{5}$ है (2) $n = 41$
 (3) n^{th} पद -4 है (4) $n = 60$
18. यदि 3 तथा 243 के बीच m समान्तर माध्य तथा तीन गुणोत्तर माध्य इस प्रकार डाले गए हैं कि चौथा समान्तर माध्य दूसरे गुणोत्तर माध्य के बराबर है, तो m बराबर है _____।
19. यदि $1 + (1 - 2^2 \cdot 1) + (1 - 4^2 \cdot 3) + (1 - 6^2 \cdot 5) + \dots + (1 - 20^2 \cdot 19) = \alpha - 220\beta$ हो, तो क्रमित युग्म (α, β) होगा :
- (1) (10, 97) (2) (11, 103)
 (3) (10, 103) (4) (11, 97)
20. माना a_1, a_2, \dots, a_n एक दी गई समांतर श्रेणी है, जिसका सार्वअंतर एक पूर्णांक है तथा $S_n = a_1 + a_2 + \dots + a_n$ है। यदि $a_1 = 1, a_n = 300$ तथा $15 \leq n \leq 50$, हैं, तो क्रमित युग्म (S_{n-4}, a_{n-4}) बराबर है :
- (1) (2480, 249)
 (2) (2490, 249)
 (3) (2490, 248)
 (4) (2480, 248)
21. $2^{\sin x} + 2^{\cos x}$ का न्यूनतम मान है :
- (1) $2^{1-\frac{1}{\sqrt{2}}}$ (2) $2^{-1+\sqrt{2}}$
 (3) $2^{1-\sqrt{2}}$ (4) $2^{-1+\frac{1}{\sqrt{2}}}$
22. यदि किसी α के लिए $3^{2 \sin 2\alpha} - 1, 14$ तथा $3^{4-2 \sin 2\alpha}$ एक समान्तर श्रेणी के प्रथम तीन पद हैं, तो इस समान्तर श्रेणी का छठा पद है :
- (1) 66 (2) 65
 (3) 81 (4) 78
23. यदि $2^{10} + 2^9 \cdot 3^1 + 2^8 \cdot 3^2 + \dots + 2 \cdot 3^9 + 3^{10} = S - 2^{11}$, तो S बराबर है :
- (1) $\frac{3^{11}}{2} + 2^{10}$ (2) $3^{11} - 2^{12}$
 (3) 3^{11} (4) $2 \cdot 3^{11}$
24. यदि श्रेणी $\log_{(7^{1/2})} x + \log_{(7^{1/3})} x + \log_{(7^{1/4})} x + \dots$ के प्रथम 20 पदों का योगफल 460 है, तो x बराबर है :
- (1) $7^{46/21}$ (2) $7^{1/2}$
 (3) e^2 (4) 7^2
25. यदि धनात्मक पदों की एक गुणोत्तर श्रेणी के दूसरे, तीसरे तथा चौथे पदों का योगफल 3 है तथा इसके छठे, सातवें और आठवें पदों का योगफल 243 है, तो इस गुणोत्तर श्रेणी के प्रथम 50 पदों का योगफल है :
- (1) $\frac{2}{13}(3^{50} - 1)$ (2) $\frac{1}{26}(3^{50} - 1)$
 (3) $\frac{1}{13}(3^{50} - 1)$ (4) $\frac{1}{26}(3^{49} - 1)$
26. यदि $f(x+y) = f(x)f(y)$ तथा $\sum_{x=1}^{\infty} f(x) = 2, x, y \in \mathbb{N}$, हैं, जहाँ \mathbb{N} , सभी प्राकृत संख्याओं का समुच्चय है, तो $\frac{f(4)}{f(2)}$ का मान है :
- (1) $\frac{1}{9}$ (2) $\frac{4}{9}$
 (3) $\frac{1}{3}$ (4) $\frac{2}{3}$
27. यदि a, b, c, d तथा p कोई भी अशून्य वास्तविक संख्याएँ हैं, कि $(a^2 + b^2 + c^2)p^2 - 2(ab + bc + cd)p + (b^2 + c^2 + d^2) = 0$, है, तो :
- (1) a, c, p समांतर श्रेणी में हैं।
 (2) a, c, p गुणोत्तर श्रेणी में हैं।
 (3) a, b, c, d समांतर श्रेणी में हैं।
 (4) a, b, c, d गुणोत्तर श्रेणी में हैं।

28. समान्तर श्रेणी b_1, b_2, \dots, b_m का सार्वअन्तर, समान्तर श्रेणी a_1, a_2, \dots, a_n के सार्वअन्तर से 2 अधिक है यदि $a_{40} = -159, a_{100} = -399$ तथा $b_{100} = a_{70}$, तो b_1 बराबर है :

- (1) -127 (2) -81
(3) 81 (4) 127

TRIGONOMETRIC EQUATION

1. समीकरण $\log_{\frac{1}{2}} |\sin x| = 2 - \log_{\frac{1}{2}} |\cos x|$ के अंतराल $[0, 2\pi]$ में भिन्न हलों की संख्या है _____।

2. यदि समीकरण $\cos^4\theta + \sin^4\theta + \lambda = 0$ के θ में वास्तविक हल है, तो λ निम्न में से किस अन्तराल में स्थित है?

(1) $\left[-\frac{3}{2}, -\frac{5}{4}\right]$ (2) $\left[-\frac{1}{2}, -\frac{1}{4}\right]$

(3) $\left[-\frac{5}{4}, -1\right]$ (4) $\left[-1, -\frac{1}{2}\right]$

3. माना $a, b, c \in \mathbb{R}$, जिनके लिए $a^2 + b^2 + c^2 = 1$ है।

यदि $a \cos\theta = b \cos\left(\theta + \frac{2\pi}{3}\right) = c \cos\left(\theta + \frac{4\pi}{3}\right)$ है,

जबकि $\theta = \frac{\pi}{9}$ है, तो सदिशों $a\hat{i} + b\hat{j} + c\hat{k}$ तथा

$b\hat{i} + c\hat{j} + a\hat{k}$ के बीच का कोण है :

(1) $\frac{\pi}{2}$ (2) 0

(3) $\frac{\pi}{9}$ (4) $\frac{2\pi}{3}$

SOLUTION OF TRIANGLE

1. यदि एक त्रिभुज ABC के शीर्ष बिन्दु $A(-1, 7), B(-7, 1)$ तथा $C(5, -5)$ हैं, तो इसके लम्ब-केन्द्र के निर्देशांक हैं :

(1) (3, -3) (2) $\left(-\frac{3}{5}, \frac{3}{5}\right)$

(3) (-3, 3) (4) $\left(\frac{3}{5}, -\frac{3}{5}\right)$

HEIGHT & DISTANCE

1. दो ऊर्ध्वाधर खंभे $AB = 15$ मीटर $CD = 10$ मीटर जमीन पर A तथा C के साथ क्षैतिज जमीन पर अलग खड़े हैं। यदि भुजा BC तथा AD का प्रतिच्छेद बिन्दु P है, तो P की ऊँचाई (मीटर में) रेखा AC के ऊपर है

(1) 20/3 (2) 5

(3) 10/3 (4) 6

2. एक स्थिर जल वाली झील में 200 मीटर की ऊँचाई पर स्थित एक बिंदु P से एक बादल C का उन्नयन कोण 30° है। यदि C के झील में प्रतिबिंब का P से अवनयन कोण 60° , तो PC (मीटरों में) है :

(1) 400 (2) $400\sqrt{3}$

(3) 100 (4) $200\sqrt{3}$

3. एक पहाड़ की चोटी का इसके पाद से हो कर जाने वाले क्षैतिज समतल पर स्थित एक बिंदु पर उन्नयन कोण 45° पाया गया। इस बिंदु से क्षैतिज तल से 30° का कोण बनाते हुए तल पर पहाड़ की चोटी की ओर 80 मीटर चलने के बाद चोटी का उन्नयन कोण 75° हो जाता है, तो पहाड़ की ऊँचाई (मीटरों में) है _____.

4. भूमि पर एक बिन्दु से एक पर्वत के शिखर का उन्नयन कोण 45° है। भूमि से 30° के झुकाव पर शिखर की तरफ एक km चढ़ने पर, शिखर का उन्नयन कोण 60° पाया गया। तो शिखर की भूमि से ऊँचाई (km में) है:

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

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

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

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

DETERMINANT

1. यदि रैखिक समीकरण निकाय
- $$\begin{aligned}x + y + z &= 6 \\x + 2y + 3z &= 10 \\3x + 2y + \lambda z &= \mu\end{aligned}$$
- के दो से अधिक हल हैं, तो $\mu - \lambda^2$ बराबर है _____
2. यदि निम्न रैखिक समीकरण निकाय
- $$\begin{aligned}2x + 2ay + az &= 0 \\2x + 3by + bz &= 0 \\2x + 4cy + cz &= 0,\end{aligned}$$
- जहाँ $a, b, c \in \mathbb{R}$ विभिन्न शून्येतर वास्तविक संख्याएँ हैं, का एक शून्येतर हल है, तो:
- (1) a, b, c समान्तर श्रेणी में हैं
 (2) $a + b + c = 0$
 (3) a, b, c गुणोत्तर श्रेणी में हैं।
 (4) $\frac{1}{a}, \frac{1}{b}, \frac{1}{c}$ समान्तर श्रेणी में है।
3. रैखिक समीकरण निकाय
- $$\begin{aligned}\lambda x + 2y + 2z &= 5 \\2\lambda x + 3y + 5z &= 8 \\4x + \lambda y + 6z &= 10\end{aligned}$$
- (1) के अनन्त हल हैं जब $\lambda = 2$
 (2) का मात्र एक हल है जब $\lambda = -8$
 (3) का कोई हल नहीं है जब $\lambda = 8$
 (4) का कोई हल नहीं है जब $\lambda = 2$
4. निम्न में से किस क्रमित युग्म (μ, δ) के लिए रैखिक समीकरण निकाय
- $$\begin{aligned}x + 2y + 3z &= 1 \\3x + 4y + 5z &= \mu \\4x + 4y + 4z &= \delta\end{aligned}$$
- असंगत (inconsistent) है?
- (1) (1, 0) (2) (4, 6)
 (3) (3, 4) (4) (4, 3)
5. माना $a - 2b + c = 1$ है। यदि
- $$f(x) = \begin{vmatrix} x+a & x+2 & x+1 \\ x+b & x+3 & x+2 \\ x+c & x+4 & x+3 \end{vmatrix}$$
- है, तो :
- (1) $f(-50) = 501$
 (2) $f(-50) = -1$
 (3) $f(50) = 1$
 (4) $f(50) = -501$

6. रैखिक समीकरणों के निम्न निकाय
- $$\begin{aligned}7x + 6y - 2z &= 0 \\3x + 4y + 2z &= 0 \\x - 2y - 6z &= 0\end{aligned}$$
- (1) $x = 2z$ को सन्तुष्ट करने वाले अनन्त हल (x, y, z) हैं।
 (2) का कोई हल नहीं है
 (3) का केवल तुच्छ हल है
 (4) $y = 2z$ को सन्तुष्ट करने वाले अनन्त हल (x, y, z) हैं।
7. माना S , ऐसे सभी $\lambda \in \mathbb{R}$ का समुच्चय है, जिनके लिए रैखिक समीकरण निकाय
- $$\begin{aligned}2x - y + 2z &= 2 \\x - 2y + \lambda z &= -4 \\x + \lambda y + z &= 4\end{aligned}$$
- का कोई हल नहीं है, तो समुच्चय S
- (1) में दो से अधिक अवयव है।
 (2) एक एकल अवयव वाला समुच्चय है।
 (3) में मात्र दो अवयव हैं।
 (4) एक रिक्त समुच्चय है।
8. यदि समीकरण निकाय
- $$\begin{aligned}x - 2y + 5z &= 0 \\-2x + 4y + z &= 0 \\-7x + 14y + 9z &= 0\end{aligned}$$
- के पूर्णांकीय हलों (x, y, z) का समुच्चय S है, जिनके लिए $15 \leq x^2 + y^2 + z^2 \leq 150$; तो S के अवयवों की संख्या है _____।
9. यदि $\Delta = \begin{vmatrix} x-2 & 2x-3 & 3x-4 \\ 2x-3 & 3x-4 & 4x-5 \\ 3x-5 & 5x-8 & 10x-17 \end{vmatrix} = Ax^3 + Bx^2 + Cx + D$ है, तो $B + C$ बराबर है:
- (1) -1 (2) 1
 (3) -3 (4) 9
10. यदि समीकरण निकाय
- $$\begin{aligned}x - 2y + 3z &= 9 \\2x + y + z &= b \\x - 7y + az &= 24,\end{aligned}$$
- के अनन्त हल हो, तो $a - b$ का मान होगा

11. यदि समीकरणों के निकाय

$$x + y + z = 2$$

$$2x + 4y - z = 6$$

$$3x + 2y + \lambda z = \mu$$

के अनन्त हल हैं, तो :

$$(1) \lambda - 2\mu = -5$$

$$(2) 2\lambda - \mu = 5$$

$$(3) 2\lambda + \mu = 14$$

$$(4) \lambda + 2\mu = 14$$

12. यदि $f(\theta) = \begin{vmatrix} -\sin^2 \theta & -1 - \sin^2 \theta & 1 \\ -\cos^2 \theta & -1 - \cos^2 \theta & 1 \\ 12 & 10 & -2 \end{vmatrix}$ द्वारा

परिभाषित फलन $f: \left[\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}\right] \rightarrow \mathbb{R}$ के निम्नतम तथा उच्चतम

मान क्रमशः m तथा M हैं, तो क्रमित युग्म (m, M) बराबर है :

$$(1) (0, 4) \quad (2) (-4, 4)$$

$$(3) (0, 2\sqrt{2}) \quad (4) (-4, 0)$$

13. माना $\lambda \in \mathbb{R}$. रैखिक समीकरण निकाय

$$2x_1 - 4x_2 + \lambda x_3 = 1$$

$$x_1 - 6x_2 + x_3 = 2$$

$$\lambda x_1 - 10x_2 + 4x_3 = 3$$

असंगत है :

$$(1) \lambda \text{ के मात्र एक ऋणात्मक मान के लिए।}$$

$$(2) \lambda \text{ के मात्र एक धनात्मक मान के लिए।}$$

$$(3) \lambda \text{ के प्रत्येक मान के लिए।}$$

$$(4) \lambda \text{ के मात्र दो मानों के लिए।}$$

14. यदि रैखिक समीकरण निकाय

$$x + y + 3z = 0$$

$$x + 3y + k^2z = 0$$

$$3x + y + 3z = 0$$

का किसी $k \in \mathbb{R}$, के लिए, एक शून्येतर हल

$$(x, y, z) \text{ है, तो } x + \left(\frac{y}{z}\right) \text{ बराबर है -}$$

$$(1) 9 \quad (2) -3$$

$$(3) -9 \quad (4) 3$$

15. यदि $a + x = b + y = c + z + 1$ है, जहाँ a, b, c, x, y, z शून्येतर भिन्न वास्तविक संख्याएँ हैं, तो

$$\begin{vmatrix} x & a+y & x+a \\ y & b+y & y+b \\ z & c+y & z+c \end{vmatrix} \text{ बराबर है :}$$

$$(1) 0 \quad (2) y(a - b)$$

$$(3) y(b - a) \quad (4) y(a - c)$$

16. λ तथा μ के क्रमशः मान, जिनके लिए समीकरण निकाय

$$x + y + z = 2$$

$$x + 2y + 3z = 5$$

$$x + 3y + \lambda z = \mu$$

के असंख्य हल हैं, हैं

$$(1) 5 \text{ तथा } 7 \quad (2) 6 \text{ तथा } 8$$

$$(3) 4 \text{ तथा } 9 \quad (4) 5 \text{ तथा } 8$$

17. माना m तथा $M \begin{vmatrix} \cos^2 x & 1 + \sin^2 x & \sin 2x \\ 1 + \cos^2 x & \sin^2 x & \sin 2x \\ \cos^2 x & \sin^2 x & 1 + \sin 2x \end{vmatrix}$

के, क्रमशः न्यूनतम तथा अधिकतम मान हैं, तो क्रमित युग्म (m, M) बराबर है :

$$(1) (-3, -1) \quad (2) (-4, -1)$$

$$(3) (1, 3) \quad (4) (-3, 3)$$

18. λ के उन भिन्न मानों का योग, जिनके लिए समीकरण निकाय

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

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

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

के शून्येतर (non-zero) हल हैं, है _____.

STRAIGHT LINE

1. रेखा $x = 2y$ के बिन्दुओं से रेखा $x = y$ पर डाले गये लम्बों के मध्य बिन्दुओं का बिन्दुपथ है :

$$(1) 2x - 3y = 0 \quad (2) 7x - 5y = 0$$

$$(3) 5x - 7y = 0 \quad (4) 3x - 2y = 0$$

2. माना $A(1, 0), B(6, 2)$ तथा $C\left(\frac{3}{2}, 6\right)$, एक त्रिभुज ABC

के शीर्ष बिन्दु है। यदि एक बिन्दु P, ΔABC के अन्दर इस प्रकार है, कि त्रिभुजों APC, APB और BPC के क्षेत्रफल

बराबर हैं, तो रेखाखंड PQ, जबकि बिन्दु $Q\left(-\frac{7}{6}, -\frac{1}{3}\right)$ है,

की लम्बाई है _____।

3. माना $A(1, -1)$ तथा $B(0, 2)$ दो बिन्दु हैं। यदि एक बिन्दु $P(x', y')$ इस प्रकार है कि ΔPAB का क्षेत्रफल = 5 वर्ग इकाई है तथा यह रेखा $3x + y - 4\lambda = 0$ पर स्थित है, तो λ का एक मान है :
- (1) 1 (2) 4
(3) 3 (4) -3
4. माना शीर्षों $(3, -1)$, $(1, 3)$ तथा $(2, 4)$ वाले त्रिभुज का केंद्रक C है। माना रेखाओं $x + 3y - 1 = 0$ तथा $3x - y + 1 = 0$ का प्रतिच्छेदन बिन्दु P है, तो बिन्दुओं C तथा P से गुजरने वाली रेखा, निम्न में से किस बिन्दु से भी गुजरती है :
- (1) $(7, 6)$ (2) $(-9, -6)$
(3) $(-9, -7)$ (4) $(9, 7)$
5. अन्तराल $(0, \pi)$ में θ के सभी संभावित मूल्यों का समुच्चय, जिसके लिए दोनों बिन्दु $(1, 2)$ तथा $(\sin \theta, \cos \theta)$ सरल रेखा $x + y = 1$ के एक ही तरफ स्थित है, है -
- (1) $\left(0, \frac{\pi}{4}\right)$ (2) $\left(0, \frac{3\pi}{4}\right)$
(3) $\left(\frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}\right)$ (4) $\left(0, \frac{\pi}{2}\right)$
6. एक त्रिभुज ABC प्रथम चतुर्थांश में स्थित है जिसके दो शीर्ष $A(1, 2)$ तथा $B(3, 1)$ है। यदि $\angle BAC = 90^\circ$ तथा $\text{ar}(\Delta ABC) = 5\sqrt{5}$ वर्ग इकाई हो, तो शीर्ष C का भुज होगा
- (1) $2 + \sqrt{5}$ (2) $1 + \sqrt{5}$
(3) $1 + 2\sqrt{5}$ (4) $2\sqrt{5} - 1$
7. यदि बिन्दुओं $P(1, 4)$ तथा $Q(k, 3)$ को मिलाने वाले रेखाखण्ड के लंबसमद्विभाजक का y -अंतः खण्ड -4 , है, तो k का एक मान है :-
- (1) $\sqrt{15}$ (2) -2
(3) $\sqrt{14}$ (4) -4
8. यदि रेखा, $2x - y + 3 = 0$ रेखाओं $4x - 2y + \alpha = 0$ तथा $6x - 3y + \beta = 0$ से क्रमशः $\frac{1}{\sqrt{5}}$ तथा $\frac{2}{\sqrt{5}}$ की दूरी पर है, तो α तथा β के सभी संभव मानों का योग है _____।

9. $(2, 2\sqrt{3})$ से होकर आती हुई प्रकाश की एक किरण रेखा $x = 1$ पर 30° के कोण पर बिन्दु A पर आपतित (incident) होती है तथा रेखा $x = 1$ से प्रावर्तित हो कर x -अक्ष को बिन्दु B पर मिलती है, तो रेखा AB निम्न में से किस बिन्दु से होकर जाती है :

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

(3) $\left(4, -\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ (4) $(4, -\sqrt{3})$

10. मान xy -समतल में L उस रेखा को प्रदर्शित करता है जिसके x तथा y अन्तः खण्ड क्रमशः 3 तथा 1 है तो इस रेखा में बिन्दु $(-1, -4)$ का प्रतिबिम्ब है :

(1) $\left(\frac{8}{5}, \frac{29}{5}\right)$ (2) $\left(\frac{29}{5}, \frac{11}{5}\right)$

(3) $\left(\frac{11}{5}, \frac{28}{5}\right)$ (4) $\left(\frac{29}{5}, \frac{8}{5}\right)$

CIRCLE

1. माना मूल बिन्दु से वृत्त $x^2 + y^2 - 8x - 4y + 16 = 0$ पर खींची गई स्पर्श रेखायें इसे बिन्दुओं A तथा B पर स्पर्श करती है। तो $(AB)^2$ बराबर है :
- (1) $\frac{52}{5}$ (2) $\frac{32}{5}$
(3) $\frac{56}{5}$ (4) $\frac{64}{5}$
2. यदि एक रेखा $y = mx + c$ वृत्त $(x - 3)^2 + y^2 = 1$ की एक स्पर्श रेखा है तथा यह एक रेखा L_1 पर लम्ब है, जहाँ L_1 वृत्त $x^2 + y^2 = 1$ के बिन्दु $\left(\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$ पर स्पर्श रेखा है, तो :
- (1) $c^2 - 6c + 7 = 0$ (2) $c^2 + 6c + 7 = 0$
(3) $c^2 + 7c + 6 = 0$ (4) $c^2 - 7c + 6 = 0$
3. यदि वक्र $x^2 - 6x + y^2 + 8 = 0$ तथा $x^2 - 8y + y^2 + 16 - k = 0$, ($k > 0$) एक दूसरे को एक बिन्दु पर स्पर्श करते हैं, तो k का अधिकतम मान है _____.
4. k के पूर्णाकीय मानों की संख्या, जिनके लिए सरल रेखा $3x + 4y = k$, वृत्त $x^2 + y^2 - 2x - 4y + 4 = 0$ को दो भिन्न बिन्दुओं पर काटती है, है _____.

- वृत्त, जिसका केन्द्र प्रथम चतुर्थांश में रेखा $x + y = 2$ पर है तथा जो दोनों रेखाओं $x = 3$ तथा $y = 2$ को स्पर्श करता है, का व्यास है _____ ।
- वृत्तों $x^2 + y^2 - 6x = 0$ तथा $x^2 + y^2 - 4y = 0$, के प्रतिच्छेदन बिन्दुओं से हो कर जाने वाले वह वृत्त जिसका केन्द्र, रेखा $2x - 3y + 12 = 0$ पर स्थित है, निम्न में से जिस बिंदु से भी हो कर जाता है, वह है :
 (1) (1, -3) (2) (-1, 3)
 (3) (-3, 1) (4) (-3, 6)
- माना PQ वृत्त $x^2 + y^2 = 9$ का एक व्यास है। यदि P तथा Q से रेखा $x + y = 2$ पर खींचे गए लंबों की लंबाइयाँ क्रमशः α तथा β हैं, तो $\alpha\beta$ का अधिकतम मान है _____।
- यदि वृत्त $x^2 + y^2 = r^2$ ($r > 0$) की, रेखा $y - 2x = 3$ के अनुदिश, जीवा की लम्बाई r है, तो r^2 बराबर है :
 (1) $\frac{9}{5}$ (2) $\frac{12}{5}$
 (3) 12 (4) $\frac{24}{5}$

PERMUTATION & COMBINATION

- छः अंकों वाली सभी संख्याओं की कुल संख्या जिनमें केवल तथा सभी पाँच अंक 1, 3, 5, 7 और 9 ही हों, है:
 (1) $\frac{5}{2}(6!)$ (2) 5^6
 (3) $\frac{1}{2}(6!)$ (4) $6!$
- शब्द 'EXAMINATION' के ग्यारह अक्षरों से बन सकने वाले 4 अक्षरों के शब्दों (अर्थ वाले तथा अर्थवहीन) की संख्या है _____.
- यदि a, b तथा c क्रमशः ${}^{19}C_p$, ${}^{20}C_q$ तथा ${}^{21}C_r$ के अधिकतम मान हैं, तो:
 (1) $\frac{a}{11} = \frac{b}{22} = \frac{c}{21}$ (2) $\frac{a}{10} = \frac{b}{11} = \frac{c}{21}$
 (3) $\frac{a}{10} = \frac{b}{11} = \frac{c}{42}$ (4) $\frac{a}{11} = \frac{b}{22} = \frac{c}{42}$

- एक कलश में 5 लाल मार्बल, 4 काले मार्बल तथा 3 सफेद मार्बल हैं, तो इनमें से 4 मार्बल इस प्रकार निकालने ताकि उनमें से अधिक से अधिक तीन लाल रंग के हों, के तरीकों की संख्या है _____।
- यदि विभिन्न अंको वाली पाँच अंको की संख्याओं जिनका दहाई का अंक 2 है, की संख्या $336k$ है, तो k बराबर है:
 (1) 8 (2) 6 (3) 4 (4) 7
- यदि शब्द 'MOTHER' के अक्षरों का क्रम परिवर्तन किया जाए तथा इस प्रकार बने सभी शब्दों (अर्थ सहित अथवा अर्थविहीन) को शब्द कोश के अनुसार सूचीबद्ध किया जाए, तो शब्द 'MOTHER' की स्थिति है _____.
- माना $n > 2$ एक पूर्णांक है तथा एक शहर में n मेट्रो स्टेशन है, जो एक वृत्ताकार पथ पर स्थित है। प्रत्येक दो स्टेशन एक सीधे ट्रैक (Track) से जोड़े गए हैं। इसके अतिरिक्त, प्रत्येक दो निकटतम स्टेशन ब्लू लाईन (Blue line) से तथा अन्य सभी दो स्टेशन रेड लाईन (Red line) से जोड़े गए हैं। यदि रेड लाईन्स की संख्या ब्लू लाईन्स की संख्या का 99 गुना है, तो n का मान है -
 (1) 199 (2) 101
 (3) 201 (4) 200
- $(2 \cdot {}^1P_0 - 3 \cdot {}^2P_1 + 4 \cdot {}^3P_2 - \dots 51$ वें पद तक) + $(1! - 2! + 3! - \dots 51$ वें पद तक) का मान बराबर है:
 (1) $1 + (51)!$ (2) $1 - 51(51)!$
 (3) $1 + (52)!$ (4) 1
- तीन अंकों की संख्याओं, जिनके अंकों का योगफल 10 है, की कुल संख्या है _____।
- एक परीक्षा में 6 बहुविकल्पी प्रश्न हैं तथा प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के लिए 4 विकल्प हैं जिसमें से केवल एक सही है। एक परीक्षार्थी द्वारा सभी 6 प्रश्नों के उत्तर इस प्रकार देने, ताकि उसके ठीक 4 प्रश्नों के उत्तर सही हों, के तरीकों की संख्या है _____।
- 'SYLLABUS' शब्द के अक्षरों में से एक बार में 4 अक्षर लेकर बनाए जा सकने वाले शब्दों, अर्थपूर्ण या अर्थहीन, इस प्रकार कि दो अक्षर भिन्न हों तथा दो अक्षर एक समान हों, की संख्या है _____।

12. एक प्रश्नपत्र में 3 खण्ड हैं तथा प्रत्येक खण्ड में 5 प्रश्न हैं। एक परीक्षार्थी को प्रत्येक खण्ड में से कम से कम एक प्रश्न चुनकर कुल 5 प्रश्नों के उत्तर देने हैं, तो परीक्षार्थी द्वारा इन प्रश्नों को चुनने के तरीकों की संख्या है-
- (1) 1500 (2) 2255
(3) 3000 (4) 2250
13. "LETTER" शब्द के सभी अक्षरों से बन सकने वाले ऐसे शब्दों (अर्थ वाले अथवा अर्थहीन) जिनमें स्वर कभी भी एक साथ नहीं आते, की संख्या है _____।

BINOMIAL THEOREM

1. क्रमित युग्मों (r, k) , जिनके लिए $6 \cdot {}^{35}C_r = (k^2 - 3) \cdot {}^{36}C_{r+1}$, जहाँ k एक पूर्णांक है, की संख्या है :-
- (1) 3 (2) 2
(3) 4 (4) 6
2. व्यंजक $(1+x)^{10} + x(1+x)^9 + x^2(1+x)^8 + \dots + x^{10}$ में x^7 का गुणांक है :
- (1) 120 (2) 330
(3) 210 (4) 420
3. यदि गुणनफल $(1+x+x^2+\dots+x^{2n})(1-x+x^2-x^3+\dots+x^{2n})$ में, x के सभी सम-घातों वाले गुणांकों का योगफल 61 है, तो n बराबर है _____।
4. यदि $(x+\sqrt{x^2-1})^6 + (x-\sqrt{x^2-1})^6$ के प्रसार में x^4 तथा x^2 के गुणांक क्रमशः α तथा β हैं, तो :-
- (1) $\alpha + \beta = 60$ (2) $\alpha + \beta = -30$
(3) $\alpha - \beta = -132$ (4) $\alpha - \beta = 60$
5. $\left(\frac{x}{\cos\theta} + \frac{1}{x\sin\theta}\right)^{16}$ के प्रसार में, यदि x से स्वतंत्र पद का निम्नतम मान l_1 है जब $\frac{\pi}{8} \leq \theta \leq \frac{\pi}{4}$ तथा x से स्वतंत्र पद का निम्नतम मान l_2 है जब $\frac{\pi}{16} \leq \theta \leq \frac{\pi}{8}$, तो अनुपात $l_2 : l_1$ बराबर है :
- (1) 1 : 8 (2) 1 : 16
(3) 8 : 1 (4) 16 : 1
6. यदि $C_r \equiv {}^{25}C_r$ तथा $C_0 + 5.C_1 + 9.C_2 + \dots + (101).C_{25} = 2^{25}.k$, तो k बराबर है _____.
7. $(1+x+x^2)^{10}$ के प्रसार में x^4 का गुणांक है _____।
8. माना $\alpha > 0, \beta > 0$ इस प्रकार हैं कि $\alpha^3 + \beta^2 = 4$ है। यदि $(\alpha x^{\frac{1}{3}} + \beta x^{-\frac{1}{6}})^{10}$ के द्विपद प्रसार में x से स्वतंत्र पद का अधिकतम मान $10k$ है, तो k का मान है :
- (1) 176 (2) 336
(3) 352 (4) 84
9. एक घन पूर्णांक n के लिए, $\left(1 + \frac{1}{x}\right)^n$ को x की बढ़ती घातों में प्रसारित किया गया है। यदि इस प्रसार में तीन क्रमागत गुणांकों का अनुपात, $2 : 5 : 12$ है, तो n बराबर है -
10. यदि $(3^{1/2} + 5^{1/8})^n$ के प्रसार में पूर्णांकीय पदों की संख्या मात्र 33 है, तो n का न्यूनतम मान है:
- (1) 264 (2) 256
(3) 128 (4) 248
11. यदि $\left(\frac{3}{2}x^2 - \frac{1}{3x}\right)^9$ के विस्तार में, x से स्वतंत्र पद k है, तो $18k$ बराबर है :
- (1) 9 (2) 11
(3) 5 (4) 7
12. $\sum_{r=0}^{20} {}^{50-r}C_6$ का मान होगा
- (1) ${}^{51}C_7 + {}^{30}C_7$ (2) ${}^{51}C_7 - {}^{30}C_7$
(3) ${}^{50}C_7 - {}^{30}C_7$ (4) ${}^{50}C_6 - {}^{30}C_6$
13. माना $(2x^2 + 3x + 4)^{10} = \sum_{r=0}^{20} a_r x^r$ है। तब $\frac{a_7}{a_{13}}$ का मान होगा
14. माना किसी धनपूर्णांक n के लिए, $(1+x)^{n+5}$ के द्विपद प्रसार में तीन क्रमागत पदों के गुणांक $5 : 10 : 14$ के अनुपात में हैं, तो इस प्रसार में सब से बड़ा गुणांक है :-
- (1) 792 (2) 252
(3) 462 (4) 330

15. प्राकृत संख्या m , जिसके लिए $\left(x^m + \frac{1}{x^2}\right)^{22}$ के द्विपद प्रसार में x का गुणांक 1540 है, है _____।
16. x की घातों में $(1 + x + x^2 + x^3)^6$ के प्रसार में x^4 का गुणांक है _____।
17. यदि $\{p\}$, संख्या p के भिन्नात्मक भाग (fractional part) को दर्शाता है, तो $\left\{\frac{3^{200}}{8}\right\}$, बराबर है :
- (1) $\frac{1}{8}$ (2) $\frac{5}{8}$
- (3) $\frac{3}{8}$ (4) $\frac{7}{8}$
18. यदि $\left(\sqrt{x} - \frac{k}{x^2}\right)^{10}$ के द्विपद प्रसार में अचर में पद 405, है तो $|k|$ बराबर है :
- (1) 2 (2) 1
- (3) 3 (4) 9

SET

1. माना $X = \{n \in \mathbb{N} : 1 \leq n \leq 50\}$ यदि $A = \{n \in X : n, 2 \text{ का एक गुणज है}\}$ तथा $B = \{n \in X : n, 7 \text{ का एक गुणज है}\}$, तो X के सबसे छोटे उपसमुच्चय, जिसमें A तथा B दोनों हैं, में अवयवों की संख्या है _____।
2. निम्न दो समुच्चयों पर विचार कीजिए:
- $A = \{m \in \mathbb{R} : x^2 - (m+1)x + m + 4 = 0 \text{ के दोनों मूल वास्तविक हैं}\}$, तथा $B = [-3, 5)$
- निम्न में से कौन सा सत्य नहीं है?
- (1) $A - B = (-\infty, -3) \cup (5, \infty)$
- (2) $A \cap B = \{-3\}$
- (3) $B - A = (-3, 5)$
- (4) $A \cup B = \mathbb{R}$

3. यदि समीकरण निकाय
- $$x - 2y + 5z = 0$$
- $$-2x + 4y + z = 0$$
- $$-7x + 14y + 9z = 0$$
- के पूर्णाकीय हलों (x, y, z) का समुच्चय S है, जिनके लिए $15 \leq x^2 + y^2 + z^2 \leq 150$; तो S के अवयवों की संख्या है _____।
4. एक सर्वेक्षण से पता चलता है कि शहर के 63% व्यक्ति अखबार A पढ़ते हैं जबकि 76% व्यक्ति अखबार B पढ़ते हैं। यदि $x\%$ व्यक्ति दोनों अखबार पढ़ते हैं, तो x का संभव मान हो सकता है :
- (1) 65 (2) 37
- (3) 29 (4) 55
5. माना $\sum_{i=1}^{50} X_i = \sum_{i=1}^n Y_i = T$ है, जहाँ प्रत्येक X_i में 10 अवयव हैं तथा प्रत्येक Y_i में 5 अवयव में हैं। यदि T का प्रत्येक अवयव ठीक 20, X_i समुच्चयों का एक अवयव है तथा ठीक 6, Y_i समुच्चयों का एक अवयव है, तो n का मान है:
- (1) 45 (2) 15
- (3) 50 (4) 30
6. एक सर्वेक्षण यह दिखाता है किस एक कार्यालय में कार्यरत 73% व्यक्ति कॉफी पसन्द करते हैं, जबकि 65% चाय पसन्द करते हैं। यदि x उस प्रतिशत को दर्शाता है, जो कॉफी और चाय दोनों को पसन्द करते हैं, तो x नहीं हो सकता:
- (1) 63 (2) 38
- (3) 54 (4) 36
7. समुच्चय A में m अवयव हैं तथा समुच्चय B में n अवयव हैं। यदि A के सभी उपसमुच्चयों की संख्या, B के सभी उपसमुच्चयों की संख्या से 112 अधिक है, तो $m.n$ का मान है _____।

RELATION

1. यदि $R = \{(x, y) : x, y \in \mathbb{Z}, x^2 + 3y^2 \leq 8\}$, पूर्णाकों के समुच्चय Z में एक संबंध है, तो R^{-1} का प्रान्त है :
- (1) $\{-2, -1, 1, 2\}$ (2) $\{-1, 0, 1\}$
 (3) $\{-2, -1, 0, 1, 2\}$ (4) $\{0, 1\}$
2. दो सम्बन्ध R_1 तथा R_2 नीचे दिए गए हैं:
- $R_1 = \{(a, b) \in \mathbb{R}^2 : a^2 + b^2 \in \mathbb{Q}\}$ तथा
 $R_2 = \{(a, b) \in \mathbb{R}^2 : a^2 + b^2 \notin \mathbb{Q}\}$, जहाँ \mathbb{Q} सभी परिमेय संख्याओं का समुच्चय है, तो:
- (1) R_1 तथा R_2 में से कोई भी संक्रामक नहीं है।
 (2) R_2 संक्रामक है परन्तु R_1 संक्रामक नहीं है।
 (3) R_1 संक्रामक है परन्तु R_2 संक्रामक नहीं है।
 (4) R_1 और R_2 दोनों संक्रामक हैं।

FUNCTION

1. यदि $g(x) = x^2 + x - 1$ तथा $(g \circ f)(x) = 4x^2 - 10x + 5$, तो $f\left(\frac{5}{4}\right)$ बराबर है:
- (1) $\frac{3}{2}$ (2) $-\frac{1}{2}$
 (3) $-\frac{3}{2}$ (4) $\frac{1}{2}$
2. माना $f : (1, 3) \rightarrow \mathbb{R}$ एक फलन है, जो $f(x) = \frac{x[x]}{1+x^2}$, द्वारा परिभाषित है जहाँ $[x]$ महत्तम पूर्णांक $\leq x$ को दर्शाता है। तो f का परिसर है :
- (1) $\left(\frac{3}{5}, \frac{4}{5}\right)$ (2) $\left(\frac{2}{5}, \frac{3}{5}\right] \cup \left(\frac{3}{4}, \frac{4}{5}\right)$
 (3) $\left(\frac{2}{5}, \frac{4}{5}\right]$ (4) $\left(\frac{2}{5}, \frac{1}{2}\right) \cup \left(\frac{3}{5}, \frac{4}{5}\right)$
3. माना $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ इस प्रकार है कि सभी $x \in \mathbb{R}$ के लिए $(2^{1+x} + 2^{1-x}), f(x)$ तथा $(3^x + 3^{-x})$ एक समांतर श्रेणी में है, तो $f(x)$ का न्यूनतम मान है :
- (1) 0 (2) 3
 (3) 2 (4) 4

4. $f(x) = \frac{8^{2x} - 8^{-2x}}{8^{2x} + 8^{-2x}}, x \in (-1, 1)$ का व्युत्क्रम फलन है _____.

- (1) $\frac{1}{4}(\log_8 e) \log_e \left(\frac{1-x}{1+x}\right)$
 (2) $\frac{1}{4} \log_e \left(\frac{1-x}{1+x}\right)$
 (3) $\frac{1}{4}(\log_8 e) \log_e \left(\frac{1+x}{1-x}\right)$
 (4) $\frac{1}{4} \log_e \left(\frac{1+x}{1-x}\right)$

5. माना एक फलन $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ प्रत्येक $x, y \in \mathbb{R}$ के लिए $f(x + y) = f(x) + f(y)$ को संतुष्ट करता है। यदि $f(1) = 2$ तथा $g(n) = \sum_{k=1}^{n-1} f(k), n \in \mathbb{N}$ है, तो n का वह मान जिसके लिए $g(n) = 20$ है, है -

- (1) 5 (2) 9
 (3) 20 (4) 4

6. माना $[t]$, t से कम या बराबर महत्तम पूर्णांक फलन को दर्शाता है। तब x में समीकरण $[x]^2 + 2[x + 2] - 7 = 0$

- (1) का कोई पूर्णाकीय हल नहीं होगा।
 (2) के ठीक चार पूर्णाकीय हल होंगे।
 (3) के ठीक दो हल होंगे।
 (4) अनंत हल होंगे।

7. माना $A = \{a, b, c\}$ तथा $B = \{1, 2, 3, 4\}$ हैं, तो समुच्चय $C = \{f : A \rightarrow B \mid 2 \in f(A) \text{ तथा } f \text{ एकैकी नहीं है}\}$ के अवयवों की संख्या है _____।

8. एक उपयुक्त वास्तविक अचर a , चुनकर फलन

$$f : \mathbb{R} - \{-a\} \rightarrow \mathbb{R} \quad f(x) = \frac{a-x}{a+x}$$
 द्वारा परिभाषित किया

गया है। इसके अतिरिक्त माना किसी वास्तविक संख्या $x \neq -a$ तथा $f(x) \neq -a$, के लिए $(f \circ f)(x) = x$ है, तो

$$f\left(-\frac{1}{2}\right) \text{ निम्न में से किसके बराबर है।}$$

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

9. माना कि एक फलन $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ सभी $x, y \in \mathbb{R}$ के लिए $f(x + y) = f(x)f(y)$ को संतुष्ट करता है तथा $f(1) = 3$ है। यदि $\sum_{i=1}^n f(i) = 363$, तो n बराबर है _____.

INVERSE TRIGONOMETRY FUNCTION

1. फलन $f(x) = \sin^{-1}\left(\frac{|x|+5}{x^2+1}\right)$ का प्रांत $(-\infty, -a] \cup [a, \infty)$ है। तो a का मान है :

(1) $\frac{1+\sqrt{17}}{2}$ (2) $\frac{\sqrt{17}-1}{2}$

(3) $\frac{\sqrt{17}}{2} + 1$ (4) $\frac{\sqrt{17}}{2}$

2. $2\pi - \left(\sin^{-1}\frac{4}{5} + \sin^{-1}\frac{5}{13} + \sin^{-1}\frac{16}{65}\right)$ बराबर है:

(1) $\frac{7\pi}{4}$ (2) $\frac{5\pi}{4}$

(3) $\frac{3\pi}{2}$ (4) $\frac{\pi}{2}$

3. यदि श्रेणी

$$\tan^{-1}\left(\frac{1}{3}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{1}{7}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{1}{13}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{1}{21}\right) + \dots,$$

के प्रथम 10 पदों का योग S है, तो $\tan(S)$ बराबर है :

(1) $\frac{5}{11}$ (2) $-\frac{6}{5}$

(3) $\frac{10}{11}$ (4) $\frac{5}{6}$

LIMIT

1. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3^x + 3^{3-x} - 12}{3^{-x/2} - 3^{1-x}}$ बराबर है _____।

2. $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{3x^2 + 2}{7x^2 + 2}\right)^{\frac{1}{x^2}}$ बराबर है :

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

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

3. यदि $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x + x^2 + x^3 + \dots + x^n - n}{x - 1} = 820, (n \in \mathbb{N})$ है, तो n का मान है _____.

4. $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\tan\left(\frac{\pi}{4} + x\right)\right)^{1/x}$ बराबर है -

(1) 2 (2) e

(3) 1 (4) e^2

5. माना $[t]$ महत्तम पूर्णांक $\leq t$ को दर्शाता है। यदि किसी $\lambda \in \mathbb{R} - \{0, 1\}$ के लिए $\lim_{x \rightarrow 0} \left|\frac{1-x+|x|}{\lambda-x+[x]}\right| = L$ है, तो L का मान है -

(1) 1 (2) 2

(3) $\frac{1}{2}$ (4) 0

6. यदि $\lim_{x \rightarrow 0} \left\{\frac{1}{x^8} \left(1 - \cos \frac{x^2}{2} - \cos \frac{x^2}{4} + \cos \frac{x^2}{2} \cos \frac{x^2}{4}\right)\right\} = 2^k$, तो k का मान है _____।

7. $\lim_{x \rightarrow a} \frac{(a+2x)^{\frac{1}{3}} - (3x)^{\frac{1}{3}}}{(3a+x)^{\frac{1}{3}} - (4x)^{\frac{1}{3}}}$ ($a \neq 0$) बराबर है :

(1) $\left(\frac{2}{3}\right)\left(\frac{2}{9}\right)^{\frac{1}{3}}$ (2) $\left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{4}{3}}$

(3) $\left(\frac{2}{9}\right)^{\frac{4}{3}}$ (4) $\left(\frac{2}{9}\right)\left(\frac{2}{3}\right)^{\frac{1}{3}}$

8. माना $f : (0, \infty) \rightarrow (0, \infty)$ एक ऐसा अवकलनीय फलन है कि $f(1) = e$ तथा $\lim_{t \rightarrow x} \frac{t^2 f^2(x) - x^2 f^2(t)}{t - x} = 0$ हैं। यदि $f(x) = 1$, है, तो x का मान है

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

(3) e (4) $\frac{1}{e}$

9. यदि α , समीकरण $p(x) = x^2 - x - 2 = 0$ का धनात्मक

मूल है, तो $\lim_{x \rightarrow \alpha^+} \frac{\sqrt{1 - \cos(p(x))}}{x + \alpha - 4}$ बराबर है :

(1) $\frac{3}{\sqrt{2}}$

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

(3) $\frac{1}{\sqrt{2}}$

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

10. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x(e^{(\sqrt{1+x^2+x^4}-1)/x} - 1)}{\sqrt{1+x^2+x^4} - 1}$

(1) का अस्तित्व नहीं है। (2) \sqrt{e} के बराबर है।

(3) 0 के बराबर है। (4) 1 के बराबर है।

11. $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{\int_0^{(x-1)^2} t \cos(t^2) dt}{(x-1)\sin(x-1)} \right)$

(1) का अस्तित्व नहीं है। (2) $\frac{1}{2}$ के बराबर है।

(3) 1 के बराबर (4) $-\frac{1}{2}$ के बराबर है।

CONTINUITY

1. यदि $\left(-\frac{1}{3}, \frac{1}{3}\right)$ में $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x} \log_c \left(\frac{1+3x}{1-2x}\right), & x \neq 0 \\ k, & x = 0 \end{cases}$

द्वारा परिभाषित फलन f संतत है, तो k बराबर है _____

2. माना $[t]$ महत्तम पूर्णांक $\leq t$ को दर्शाता है तथा $\lim_{x \rightarrow 0} x \left[\frac{4}{x} \right] = A$

है। तो फलन $f(x) = [x^2] \sin(\pi x)$ असंतत है, जब x बराबर है :

(1) $\sqrt{A+5}$

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

(3) \sqrt{A}

(4) $\sqrt{A+21}$

3. यदि $f(x) = \begin{cases} \frac{\sin(a+2)x + \sin x}{x} & ; x < 0 \\ b & ; x = 0 \\ \frac{(x+3x^2)^{\frac{1}{3}} - x^{\frac{1}{3}}}{x^{\frac{4}{3}}} & ; x > 0 \end{cases}$

$x = 0$ पर संतत है, तो $a + 2b$ का मान है :

(1) -1

(2) 1

(3) -2

(4) 0

4. माना $f(x) = x \cdot \left[\frac{x}{2} \right]$, $-10 < x < 10$, है जहाँ $[t]$ महत्तम पूर्णांक फलन है, तो f के असंतत बिन्दुओं की संख्या है _____।

DIFFERENTIABILITY

1. यदि S उन सभी बिन्दुओं का समुच्चय है, जिनके लिए फलन, $f(x) = |2 - |x - 3||$, $x \in \mathbb{R}$ अवकलनीय नहीं है, तो $\sum_{x \in S} f(f(x))$ बराबर है _____।

2. यदि $f(x) = \begin{cases} ae^x + be^{-x}, & -1 \leq x < 1 \\ cx^2, & 1 \leq x \leq 3 \\ ax^2 + 2cx, & 3 < x \leq 4 \end{cases}$ द्वारा परिभाषित

फलन $f(x)$, किसी $a, b, c \in \mathbb{R}$ के लिए संतत है तथा $f'(0) + f'(2) = e$ है, तो a का मान है :

(1) $\frac{e}{e^2 - 3e - 13}$

(2) $\frac{e}{e^2 + 3e + 13}$

(3) $\frac{1}{e^2 - 3e + 13}$

(4) $\frac{e}{e^2 - 3e + 13}$

3. माना अवकलनीय फलन $f(x)$ है जो सभी वास्तविक x तथा y के लिये सर्वसमिका $f(x+y) = f(x) + f(y) + xy^2 + x^2y$ को संतुष्ट करता है। यदि $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x} = 1$ हो, तो $f'(3)$ का मान होगा

4. फलन $f(x) = \begin{cases} \frac{\pi}{4} + \tan^{-1} x, & |x| \leq 1 \\ \frac{1}{2}(|x| - 1), & |x| > 1 \end{cases}$:

- (1) $R - \{1\}$ में संतत तथा $R - \{-1, 1\}$ में अवकलनीय है।
- (2) $R - \{-1\}$ में संतत और अवकलनीय, दोनों, है।
- (3) $R - \{-1\}$ में संतत तथा $R - \{-1, 1\}$ में अवकलनीय है।
- (4) $R - \{1\}$ में संतत और अवकलनीय, दोनों, है।

5. यदि फलन $f(x) = \begin{cases} k_1(x - \pi)^2 - 1, & x \leq \pi \\ k_2 \cos x, & x > \pi \end{cases}$ दो बार

अवकलनीय है, तो क्रमित युग्म (k_1, k_2) बराबर है :

- (1) $(\frac{1}{2}, 1)$ (2) $(1, 1)$
- (3) $(\frac{1}{2}, -1)$ (4) $(1, 0)$

6. माना $f : R \rightarrow R$,

$$f(x) = \begin{cases} x^5 \sin\left(\frac{1}{x}\right) + 5x^2, & x < 0 \\ 0, & x = 0 \\ x^5 \cos\left(\frac{1}{x}\right) + \lambda x^2, & x > 0 \end{cases}$$

द्वारा परिभाषित है। λ का मान जिसके लिए $f''(0)$ का अस्तित्व है, है _____.

7. माना $f : R \rightarrow R$, $f(x) = \max\{x, x^2\}$ द्वारा परिभाषित एक फलन है मान S, R के उन सभी बिन्दुओं जहाँ f अवकलनीय नहीं है, की समुच्चय है। तो :
- (1) $\{0, 1\}$ (2) $\{0\}$
 - (3) \emptyset (एक रिक्त समुच्चय) (4) $\{1\}$

METHOD OF DIFFERENTIATION

1. माना x का एक फलन $y = y(x)$, जो $y\sqrt{1-x^2} = k - x\sqrt{1-y^2}$ को संतुष्ट करता है, जहाँ k एक अचर है तथा $y\left(\frac{1}{2}\right) = -\frac{1}{4}$ तो $x = \frac{1}{2}$ पर $\frac{dy}{dx}$ बराबर है:

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

2. यदि $y(\alpha) = \sqrt{2\left(\frac{\tan \alpha + \cot \alpha}{1 + \tan^2 \alpha}\right) + \frac{1}{\sin^2 \alpha}}$, $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{4}, \pi\right)$ है, तो $\alpha = \frac{5\pi}{6}$ पर $\frac{dy}{d\alpha}$ का मान है:

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

3. यदि $x^k + y^k = a^k$, ($a, K > 0$) तथा $\frac{dy}{dx} + \left(\frac{y}{x}\right)^{\frac{1}{3}} = 0$, तो k बराबर है :

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

4. माना $f(x) = (\sin(\tan^{-1} x) + \sin(\cot^{-1} x))^2 - 1$, $|x| > 1$ है। यदि $\frac{dy}{dx} = \frac{1}{2} \frac{d}{dx}(\sin^{-1}(f(x)))$ तथा $y(\sqrt{3}) = \frac{\pi}{6}$ है, तो $y(-\sqrt{3})$ का मान है :

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

5. यदि $x = 2\sin\theta - \sin 2\theta$ तथा $y = 2\cos\theta - \cos 2\theta$, $\theta \in [0, 2\pi]$ हैं, तो $\theta = \pi$ पर $\frac{d^2y}{dx^2}$ का मान है :

- (1) $\frac{3}{2}$ (2) $-\frac{3}{4}$
- (3) $\frac{3}{4}$ (4) $-\frac{3}{8}$

6. माना \mathbf{R} पर अवकलनीय फलन f तथा g इस प्रकार हैं कि $f \circ g$ तत्समक फलन है। यदि किसी $a, b \in \mathbf{R}$ के लिए $g'(a) = 5$ तथा $g(a) = b$ हैं, तो $f'(b)$ बराबर है :

(1) $\frac{2}{5}$ (2) 1

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

7. यदि $y = \sum_{k=1}^6 k \cos^{-1} \left\{ \frac{3}{5} \cos kx - \frac{4}{5} \sin kx \right\}$, तो $x = 0$ पर $\frac{dy}{dx}$ का मान है -

8. यदि $y^2 + \log_e (\cos^2 x) = y$, $x \in \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$ है, तो:

(1) $|y''(0)| = 2$

(2) $|y'(0)| + |y''(0)| = 3$

(3) $|y'(0)| + |y''(0)| = 1$

(4) $y''(0) = 0$

9. यदि $(a + \sqrt{2} b \cos x)(a - \sqrt{2} b \cos y) = a^2 - b^2$, जहाँ $a > b > 0$ हो, तो $\frac{dx}{dy}$ पर $\left(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}\right)$ होगा।

(1) $\frac{a-b}{a+b}$ (2) $\frac{a+b}{a-b}$

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

10. $x = \frac{1}{2}$ पर $\tan^{-1} \left(\frac{\sqrt{1+x^2}-1}{x} \right)$ का \tan^{-1}

$\left(\frac{2x\sqrt{1-x^2}}{1-2x^2} \right)$ के सापेक्ष अवकलज है :

(1) $\frac{\sqrt{3}}{12}$ (2) $\frac{\sqrt{3}}{10}$

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

INDEFINITE INTEGRATION

1. यदि $\int \frac{\cos x dx}{\sin^3 x (1 + \sin^6 x)^{2/3}} = f(x)(1 + \sin^6 x)^{1/\lambda} + c$ है,

जहाँ c एक समाकलन अचर है, तो $\lambda f\left(\frac{\pi}{3}\right)$ का मान है :

(1) -2 (2) $-\frac{9}{8}$

(3) 2 (4) $\frac{9}{8}$

2. यदि $\int \frac{d\theta}{\cos^2 \theta (\tan 2\theta + \sec 2\theta)} = \lambda \tan \theta + 2 \log_e |f(\theta)| + C$ है, जहाँ C एक समाकलन-अचर है, तो क्रमित युग्म $(\lambda, f(\theta))$ बराबर है :

(1) $(-1, 1 + \tan \theta)$ (2) $(-1, 1 - \tan \theta)$

(3) $(1, 1 - \tan \theta)$ (4) $(1, 1 + \tan \theta)$

3. समाकल $\int \frac{dx}{(x+4)^{7/8} (x-3)^{6/7}}$ बराबर है :

(जहाँ C एक समाकलन अचर है)

(1) $\left(\frac{x-3}{x+4}\right)^{1/7} + C$ (2) $-\left(\frac{x-3}{x+4}\right)^{1/7} + C$

(3) $\frac{1}{2} \left(\frac{x-3}{x+4}\right)^{3/7} + C$ (4) $-\frac{1}{13} \left(\frac{x-3}{x+4}\right)^{13/7} + C$

4. यदि $\int \sin^{-1} \left(\sqrt{\frac{x}{1+x}} \right) dx = A(x) \tan^{-1}(\sqrt{x}) + B(x) + C$ है, जहाँ C एक समाकलन अचर है, तो क्रमित युग्म $(A(x), B(x))$ हो सकता है:

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

(3) $(x+1, -\sqrt{x})$ (4) $(x-1, -\sqrt{x})$

5. समाकलन $\int \left(\frac{x}{x \sin x + \cos x} \right)^2 dx$ होगा :

(जहाँ C, समाकलन अचर है)

(1) $\sec x + \frac{x \tan x}{x \sin x + \cos x} + C$

(2) $\sec x - \frac{x \tan x}{x \sin x + \cos x} + C$

(3) $\tan x + \frac{x \sec x}{x \sin x + \cos x} + C$

(4) $\tan x - \frac{x \sec x}{x \sin x + \cos x} + C$

6. यदि $\int (e^{2x} + 2e^x - e^{-x} - 1)e^{(e^x + e^{-x})} dx$

$= g(x)e^{(e^x + e^{-x})} + c$ है, जहाँ c एक समाकलन अचर है, तो $g(0)$ बराबर है :

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

7. यदि $\int \frac{\cos \theta}{5 + 7 \sin \theta - 2 \cos^2 \theta} d\theta = A \log_e |B(\theta)|$

+ C, है, जहाँ C एक समाकलन अचर है, तो $\frac{B(\theta)}{A}$ हो सकता है:

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

DEFINITE INTEGRATION

1. $(0, 2\pi) - \{\pi\}$ में समीकरण $2 \cot^2 \theta - \frac{5}{\sin \theta} + 4 = 0$

को सन्तुष्ट करने वाले θ के न्यूनतम तथा अधिकतम मान क्रमशः

θ_1 तथा θ_2 हैं, तो $\int_{\theta_1}^{\theta_2} \cos^2 3\theta d\theta$ बराबर है :

- (1) $\frac{2\pi}{3}$ (2) $\frac{\pi}{3} + \frac{1}{6}$
(3) $\frac{\pi}{9}$ (4) $\frac{\pi}{3}$

2. α का वह मान, जिसके लिए $4\alpha \int_{-1}^2 e^{-\alpha|x|} dx = 5$ है, है:

(1) $\log_e \left(\frac{3}{2} \right)$ (2) $\log_e \left(\frac{4}{3} \right)$

(3) $\log_e 2$ (4) $\log_e \sqrt{2}$

3. यदि सभी x के लिए, $f(a + b + 1 - x) = f(x)$ है, जबकि a तथा b स्थिर (fixed) धन वास्तविक संख्याएँ हैं, तो

$\frac{1}{a+b} \int_a^b x(f(x) + f(x+1)) dx$ बराबर है:

(1) $\int_{a+1}^{b+1} f(x) dx$ (2) $\int_{a+1}^{b+1} f(x+1) dx$

(3) $\int_{a-1}^{b-1} f(x+1) dx$ (4) $\int_{a-1}^{b-1} f(x) dx$

4. यदि $I = \int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{2x^3 - 9x^2 + 12x + 4}}$, है, तो :

(1) $\frac{1}{9} < I^2 < \frac{1}{8}$ (2) $\frac{1}{16} < I^2 < \frac{1}{9}$

(3) $\frac{1}{6} < I^2 < \frac{1}{2}$ (4) $\frac{1}{8} < I^2 < \frac{1}{4}$

5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\int_0^x t \sin(10t) dt}{x}$ बराबर है :

(1) 0 (2) $-\frac{1}{5}$

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

6. $\int_0^{2\pi} \frac{x \sin^8 x}{\sin^8 x + \cos^8 x} dx$ का मान है :

(1) 2π (2) 4π

(3) $2\pi^2$ (4) π^2

7. यदि सभी वास्तविक त्रिकों (a, b, c) के लिए,

$f(x) = a + bx + cx^2$ है, तो $\int_0^1 f(x) dx$ बराबर है :

(1) $\frac{1}{2} \left\{ f(1) + 3f\left(\frac{1}{2}\right) \right\}$

(2) $2 \left\{ 3f(1) + 2f\left(\frac{1}{2}\right) \right\}$

(3) $\frac{1}{6} \left\{ f(0) + f(1) + 4f\left(\frac{1}{2}\right) \right\}$

(4) $\frac{1}{3} \left\{ f(0) + f\left(\frac{1}{2}\right) \right\}$

8. समाकल $\int_0^2 ||x-1|-x| dx$ बराबर है _____.

9. यदि $[t]$ महत्तम पूर्णांक $\leq t$ है, तो $\int_1^2 |2x - [3x]| dx$ का मान बराबर है -

10. $\int_{-\pi}^{\pi} |\pi - |x|| dx$ का मान है:

(1) π^2 (2) $2\pi^2$

(3) $\sqrt{2}\pi^2$ (4) $\frac{\pi^2}{2}$

11. यदि समाकल $\int_0^{1/2} \frac{x^2}{(1-x^2)^{3/2}} dx$ का मान $\frac{k}{6}$ है, तो k बराबर है :

(1) $2\sqrt{3} - \pi$ (2) $3\sqrt{2} + \pi$

(3) $3\sqrt{2} - \pi$ (4) $2\sqrt{3} + \pi$

12. माना $f(x) = |x - 2|$ तथा $g(x) = f(f(x))$, $x \in [0, 4]$

है। तब $\int_0^3 (g(x) - f(x)) dx$ का मान होगा

(1) $\frac{3}{2}$ (2) 0

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

13. माना $f(x) = \int \frac{\sqrt{x}}{(1+x)^2} dx$ ($x \geq 0$) है। तब $f(3) - f(1)$ का मान होगा

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

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

14. समाकल

$\int_{\pi/6}^{\pi/3} \tan^3 x \cdot \sin^2 3x (2 \sec^2 x \cdot \sin^2 3x + 3 \tan x \cdot \sin 6x) dx$

का मान है :

(1) $\frac{9}{2}$ (2) $-\frac{1}{9}$

(3) $-\frac{1}{18}$ (4) $\frac{7}{18}$

15. माना $\{x\}$ तथा $[x]$, क्रमशः एक वास्तविक संख्या x के भिन्नात्मक भाग तथा महत्तम पूर्णांक $\leq x$, को दर्शाते हैं। यदि $\int_0^n \{x\} dx, \int_0^n [x] dx$ तथा $10(n^2 - n)$, ($n \in \mathbb{N}$, $n > 1$) एक गुणोत्तर श्रेणी के तीन क्रमागत पद हैं, तो n का मान है _____

16. $\int_{-\pi/2}^{\pi/2} \frac{1}{1 + e^{\sin x}} dx$ का मान है :

(1) π (2) $\frac{3\pi}{2}$

(3) $\frac{\pi}{4}$ (4) $\frac{\pi}{2}$

17. यदि $I_1 = \int_0^1 (1-x^{50})^{100} dx$ तथा $I_2 = \int_0^1 (1-x^{50})^{101} dx$ है जिन के लिए $I_2 = \alpha I_1$ है, तो α बराबर है :

(1) $\frac{5050}{5051}$ (2) $\frac{5050}{5049}$

(3) $\frac{5049}{5050}$ (4) $\frac{5051}{5050}$

18. समाकल $\int_1^2 e^x \cdot x^x (2 + \log_e x) dx$ बराबर है :

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

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

TANGENT & NORMAL

1. वक्र $x^2 + 2xy - 3y^2 = 0$ के बिन्दु (2,2) पर खींचे गये अभिलम्ब पर मूल बिन्दु से डाले गये लम्ब की लम्बाई है।

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

(3) 2 (4) $\sqrt{2}$

2. माना वक्र $y^2 - 3x^2 + y + 10 = 0$ के बिन्दु P पर खींचा गया अभिलम्ब, y-अक्ष को $(0, \frac{3}{2})$ पर काटता है। यदि P पर वक्र की स्पर्श रेखा का ढाल m है, तो $|m|$ बराबर है _____।

3. यदि वक्र $y = x + \sin y$ के एक बिन्दु (a, b) पर खींची गई स्पर्श रेखा, बिन्दुओं $\left(0, \frac{3}{2}\right)$ तथा $\left(\frac{1}{2}, 2\right)$ को मिलाने वाली रेखा के समांतर है, तो :

(1) $b = a$ (2) $b = \frac{\pi}{2} + a$

(3) $|b - a| = 1$ (4) $|a+b| = 1$
4. $x = 0$ पर, वक्र $y = (1+x)^{2y} + \cos^2(\sin^{-1}x)$ पर खींचे गये अभिलम्ब का समीकरण है -

(1) $y = 4x + 2$ (2) $x + 4y = 8$

(3) $y + 4x = 2$ (4) $2y + x = 4$
5. यदि अपने रूप को बनाए रखते हुए, एक घन का पृष्ठ क्षेत्रफल $3.6 \text{ cm}^2/\text{sec}$ की दर से बढ़ रहा है, तो इसके आयतन के परिवर्तन की दर (cm^3/sec में), जब घन की एक भुजा की लम्बाई 10 cm है, है :

(1) 9 (2) 18

(3) 10 (4) 20
6. यदि वक्र, $y = e^x$ के बिन्दु (c, e^c) पर स्पर्श रेखा तथा परवलय $y^2 = 4x$ के बिन्दु $(1, 2)$ पर अभिलम्ब दोनों x-अक्ष के एक ही बिन्दु से होकर जाते हैं, तो c का मान है _____ ।
7. यदि रेखाएँ $x + y = a$ तथा $x - y = b$ वक्र $y = x^2 - 3x + 2$ को उन बिन्दुओं पर स्पर्श करती है जहाँ यह वक्र x-अक्ष को काटता है, तो $\frac{a}{b}$ बराबर है _____ ।
8. एक गतिशील कार की t समय पर स्थिति (position) $f(t) = at^2 + bt + c$, $t > 0$ द्वारा दी गई है, जहाँ $a > 1$, $b > 1$ तथा $c > 1$ वास्तविक संख्याएँ हैं, तो समय अंतराल $[t_1, t_2]$ में कार की औसत गति निम्न में से किस बिन्दु पर प्राप्त होती है ?

(1) $a(t_2 - t_1) + b$

(2) $(t_2 - t_1)/2$

(3) $2a(t_1 + t_2) + b$

(4) $(t_1 + t_2)/2$

MONOTONICITY

1. फलन $f(x) = x^3 - 4x^2 + 8x + 11$, $x \in [0, 1]$ के लिए लग्रांज मध्यमान प्रमेय में c का मान है :

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

(3) $\frac{4-\sqrt{5}}{3}$ (4) $\frac{4-\sqrt{7}}{3}$

2. फलन $f : [-7, 0] \rightarrow \mathbb{R}$, $[-7, 0]$ पर संतत है तथा $(-7, 0)$ पर अवकलनीय है। यदि $f(-7) = -3$ और सभी $x \in (-7, 0)$ के लिए, $f'(x) \leq 2$ है, तो ऐसे सभी फलनों f के लिए, $f(-1) + f(0)$ जिस अंतराल में है, वह है :

(1) $[-6, 20]$ (2) $(-\infty, 20]$

(3) $(-\infty, 11]$ (4) $[-3, 11]$
3. माना सभी फलनों $f : [0, 1] \rightarrow \mathbb{R}$, जो कि $[0, 1]$ पर संतत हैं तथा $(0, 1)$ पर अवकलनीय हैं, का समुच्चय S हैं। तो S में प्रत्येक f के लिए f पर निर्भर एक $c \in (0, 1)$ का अस्तित्व इस प्रकार है कि :

(1) $|f(c) - f(1)| < (1 - c)|f'(c)|$

(2) $|f(c) - f(1)| < |f'(c)|$

(3) $|f(c) + f(1)| < (1 + c)|f'(c)|$

(4) $\frac{f(1) - f(c)}{1 - c} = f'(c)$
4. यदि c एक बिंदु है जिस पर, अंतराल $[3, 4]$ में, फलन $f(x) = \log_e \left(\frac{x^2 + \alpha}{7x} \right)$ पर रोले प्रमेय लागू होता है, जहाँ $\alpha \in \mathbb{R}$ है, तो $f''(c)$ बराबर है :

(1) $\frac{\sqrt{3}}{7}$

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

(3) $-\frac{1}{24}$

(4) $-\frac{1}{12}$
5. माना $f(x) = x \cos^{-1}(-\sin|x|)$, $x \in \left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$ है, तो निम्न में से कौन सा सत्य है?

(1) f' , $\left(-\frac{\pi}{2}, 0\right)$ में वर्धमान है तथा $\left(0, \frac{\pi}{2}\right)$ में ह्रासमान है।

(2) f , $x = 0$ पर अवकलनीय नहीं है।

(3) $f'(0) = -\frac{\pi}{2}$

(4) f' , $\left(-\frac{\pi}{2}, 0\right)$ में ह्रासमान है तथा $\left(0, \frac{\pi}{2}\right)$ में वर्धमान है।

6. माना f कोई फलन है जोकि $[a, b]$ में संतत तथा (a, b) में दो बार अवकलनीय है। यदि सभी $x \in (a, b)$ के लिए $f'(x) > 0$ तथा $f''(x) < 0$ हैं, तो किसी भी $c \in (a, b)$, के लिए $\frac{f(c) - f(a)}{f(b) - f(c)}$ निम्न में से किससे बड़ा है?

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

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

7. यदि $f : (-1, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(0) = 1$ तथा $f(x) = \frac{1}{x} \log_e(1+x)$, $x \neq 0$ द्वारा परिभाषित है, तो फलन f :

- (1) $(-1, \infty)$ में ह्रासमान है।
 (2) $(-1, 0)$ में ह्रासमान है तथा $(0, \infty)$ में वर्धमान है।
 (3) $(-1, \infty)$ में वर्धमान है।
 (4) $(-1, 0)$ में वर्धमान है तथा $(0, \infty)$ में ह्रासमान है।

8. फलन $f(x) = (3x - 7)x^{2/3}$, $x \in \mathbb{R}$, के वर्धमान होने के लिए, सभी x निम्नलिखित में से किस में स्थित है?

(1) $(-\infty, 0) \cup \left(\frac{3}{7}, \infty\right)$

(2) $(-\infty, 0) \cup \left(\frac{14}{15}, \infty\right)$

(3) $\left(-\infty, \frac{14}{15}\right)$

(4) $\left(-\infty, -\frac{14}{15}\right) \cup (0, \infty)$

9. माना अन्तराल $(1, 6)$ में f दो बार अवकलनीय फलन है। यदि $f(2) = 8$, $f'(2) = 5$, $f'(x) \geq 1$ तथा $f''(x) \geq 4$, $\forall x \in (1, 6)$ हो, तो

(1) $f(5) \leq 10$ (2) $f'(5) + f''(5) \leq 20$

(3) $f(5) + f'(5) \geq 28$ (4) $f(5) + f''(5) \leq 26$

10. प्रत्येक दो बार अवकलनीय फलन $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ जिसके लिए $f(0) = f(1) = f'(0) = 0$ है, तो :

(1) किसी $x \in (0, 1)$ पर $f'''(x) = 0$

(2) $f''(0) = 0$

(3) प्रत्येक बिन्दु $x \in (0, 1)$ पर $f''(x) \neq 0$

(4) प्रत्येक बिन्दु $x \in (0, 1)$ पर $f''(x) = 0$

11. यदि वक्र $y = f(x) = x \log_e x$, $(x > 0)$ के एक बिन्दु $(c, f(c))$ पर स्पर्शरेखा बिन्दुओं $(1, 0)$ तथा (e, e) , को मिलाने वाले रेखाखण्ड के समान्तर है, तो c बराबर है :

(1) $\frac{1}{e-1}$

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

(3) $e^{\left(\frac{1}{e-1}\right)}$

(4) $\frac{e-1}{e}$

MAXIMA & MINIMA

1. माना 5 घात के एक बहुपद $f(x)$ के क्रांतिक बिन्दु

$x = \pm 1$ हैं। यदि $\lim_{x \rightarrow 0} \left(2 + \frac{f(x)}{x^3}\right) = 4$ है, तो निम्न में से कौन

सा एक सत्य नहीं है?

(1) f एक विषम फलन है।

(2) f का एक निम्ननिष्ठ बिन्दु $x = 1$ है तथा एक उच्चिष्ठ बिन्दु $x = -1$ है।

(3) f का एक उच्चिष्ठ बिन्दु $x = 1$ है तथा एक निम्ननिष्ठ बिन्दु $x = -1$ है।

(4) $f(1) - 4f(-1) = 4$

2. माना घात 3 का एक बहुपद $f(x)$ इस प्रकार है कि $f(-1) = 10$, $f(1) = -6$, $f(x)$ का एक क्रांतिक बिन्दु $x = -1$ है तथा $f'(x)$ का एक क्रांतिक बिन्दु $x = 1$ है। तो $f(x)$ का एक स्थानीय निम्ननिष्ठ है $x = \underline{\hspace{2cm}}$.

3. माना एक फलन $f : [0, 5] \rightarrow \mathbb{R}$ संतत है, $f(1) = 3$ है

तथा F , $F(x) = \int_1^x t^2 g(t) dt$ द्वारा परिभाषित है, जहाँ

$g(t) = \int_1^t f(u) du$ है, तो फलन F के लिए, बिन्दु

$x = 1$ एक :

(1) स्थानीय निम्ननिष्ठ बिन्दु है

(2) क्रांतिक बिन्दु नहीं है

(3) नति परिवर्तन (inflection) बिन्दु है

(4) स्थानीय उच्चिष्ठ बिन्दु है

4. एक 10 cm त्रिज्या वाली गोलाकार लोहे की गेंद को बर्फ की एक समान मोटाई वाली परत से लेप किया गया है, जो कि $50 \text{ cm}^3/\text{min}$ की दर से पिघलती है। जब बर्फ की परत की मोटाई 5 cm है, उस समय बर्फ की मोटाई के घटने की दर (cm/min में), है :

(1) $\frac{1}{36\pi}$ (2) $\frac{5}{6\pi}$

(3) $\frac{1}{18\pi}$ (4) $\frac{1}{54\pi}$

5. माना $P(h, k)$ वक्र $y = x^2 + 7x + 2$ पर स्थित एक बिन्दु है, जो कि रेखा $y = 3x - 3$ के निकटतम है, तो बिन्दु P पर वक्र के अभिलंब का समीकरण है :

(1) $x + 3y - 62 = 0$ (2) $x - 3y - 11 = 0$

(3) $x - 3y + 22 = 0$ (4) $x + 3y + 26 = 0$

6. यदि $p(x)$ घात तीन का एक ऐसा बहुपद है, जिसका स्थानीय अधिकतम मान 8, $x = 1$ पर है तथा स्थानीय न्यूनतम मान 4, $x = 2$ पर है, तो $p(0)$ बराबर है :

(1) 12 (2) -24

(3) 6 (4) -12

7. माना $f(x)$, घात 4 का एक बहुपद है जिसके क्रान्तिक बिन्दु $-1, 0, 1$ हैं। यदि $T = \{x \in \mathbb{R} \mid f(x) = f(0)\}$, तो T के सभी अवयवों के वर्गों का योगफल है :

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

8. यदि $x = 1$ फलन $f(x) = (3x^2 + ax - 2 - a)e^x$ का एक क्रान्तिक बिन्दु (critical point) है, तो :

(1) $x = 1$, f का एक स्थानीय निम्नतम बिन्दु है तथा $x = -\frac{2}{3}$, f का एक स्थानीय उच्चतम बिन्दु है।

(2) $x = 1$, f का एक स्थानीय उच्चतम बिन्दु है तथा $x = -\frac{2}{3}$, f का एक स्थानीय निम्नतम बिन्दु है।

(3) $x = 1$ तथा $x = -\frac{2}{3}$, f के स्थानीय निम्नतम बिन्दु हैं।

(4) $x = 1$ तथा $x = -\frac{2}{3}$ के स्थानीय उच्चतम बिन्दु हैं।

9. माना AD तथा BC क्षैतिज समतल भूमि पर क्रमशः A तथा B पर सीधे खड़े दो खम्भे हैं। यदि $AD = 8$ मी., $BC = 11$ मी. तथा $AB = 10$ मी. है, तो AB पर स्थित एक बिंदु M की, बिंदु A से वह दूरी (मीटरों में) जिसके लिए $MD^2 + MC^2$ का मान न्यूनतम है, है _____.

10. λ के सभी वास्तविक मानों, जिनके लिए फलन $f(x) = (1 - \cos^2 x)(\lambda + \sin x)$, $x \in \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$, का केवल एक उच्चिष्ठ (maxima) तथा केवल एक निम्निष्ठ (minima) है, का समुच्चय है :

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

(3) $\left(-\frac{3}{2}, \frac{3}{2}\right)$ (4) $\left(-\frac{3}{2}, \frac{3}{2}\right) - \{0\}$

DIFFERENTIAL EQUATION

1. माना अवकल समीकरण $(y^2 - x)\frac{dy}{dx} = 1$, का हल वक्र $y = y(x)$, $y(0) = 1$ को सन्तुष्ट करता है। यह वक्र x-अक्ष को जिस बिन्दु पर काटता है उसका भुज है :

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

2. यदि अवकलन समीकरण, $e^y \left(\frac{dy}{dx} - 1\right) = e^x$, जबकि $y(0) = 0$, का हल $y = y(x)$ है, तो $y(1)$ बराबर है :

(1) $2 + \log_e 2$ (2) $2e$
(3) $\log_e 2$ (4) $1 + \log_e 2$

3. वक्रों $x^2 = 4b(y + b)$, $b \in \mathbb{R}$, के कुल का अवकल समीकरण है :

(1) $x(y')^2 = x + 2yy'$
(2) $x(y')^2 = 2yy' - x$
(3) $xy'' = y'$
(4) $x(y')^2 = x - 2yy'$

4. माना $y = y(x)$, अवकल समीकरण $\sqrt{1-x^2} \frac{dy}{dx} + \sqrt{1-y^2} = 0, |x| < 1$ का एक हल है। यदि $y\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$ है, तो $y\left(\frac{-1}{\sqrt{2}}\right)$ बराबर है :
- (1) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ (2) $\frac{1}{\sqrt{2}}$
 (3) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (4) $-\frac{1}{\sqrt{2}}$
5. यदि $\frac{dy}{dx} = \frac{xy}{x^2+y^2}$; $y(1) = 1$ है, तो $y(x) = e$ को सन्तुष्ट करने वाला x का एक मान है :
- (1) $\sqrt{2}e$ (2) $\frac{e}{\sqrt{2}}$
 (3) $\frac{1}{2}\sqrt{3}e$ (4) $\sqrt{3}e$
6. यदि $f'(x) = \tan^{-1}(\sec x + \tan x)$, $-\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}$ है तथा $f(0) = 0$ है, तो $f(1)$ का मान है :
- (1) $\frac{\pi-1}{4}$ (2) $\frac{\pi+2}{4}$
 (3) $\frac{\pi+1}{4}$ (4) $\frac{1}{4}$
7. यदि $x \geq 0$ के लिए $y = y(x)$, अवकल समीकरण $(x+1)dy = ((x+1)^2 + y - 3)dx$, $y(2) = 0$ का हल है, तो $y(3)$ का मान है _____।
8. माना $y = y(x)$, अवकल समीकरण $\frac{2+\sin x}{y+1} \cdot \frac{dy}{dx} = -\cos x, y > 0, y(0) = 1$, का हल है। यदि $y(\pi) = a$ है तथा $x = \pi$ पर $\frac{dy}{dx} = b$ है, तो क्रमित युग्म (a, b) बराबर है।
- (1) (2, 1) (2) $\left(2, \frac{3}{2}\right)$
 (3) (1, -1) (4) (1, 1)

9. यदि एक वक्र, $y = f(x)$ बिन्दु (1,2) से होकर जाता है तथा अवकल समीकरण $2x^2 dy = (2xy + y^2) dx$ का हल है, तो $f\left(\frac{1}{2}\right)$ बराबर है -
- (1) $\frac{1}{1-\log_e 2}$ (2) $\frac{1}{1+\log_e 2}$
 (3) $\frac{-1}{1+\log_e 2}$ (4) $1+\log_e 2$
10. अवकल समीकरण $(1+e^{-x})(1+y^2) \frac{dy}{dx} = y^2$ का हल वक्र, जो बिन्दु (0, 1) से होकर जाता है, है-
- (1) $y^2 = 1 + y \log_e \left(\frac{1+e^x}{2}\right)$
 (2) $y^2 + 1 = y \left(\log_e \left(\frac{1+e^x}{2}\right) + 2 \right)$
 (3) $y^2 = 1 + y \log_e \left(\frac{1+e^{-x}}{2}\right)$
 (4) $y^2 + 1 = y \left(\log_e \left(\frac{1+e^{-x}}{2}\right) + 2 \right)$
11. यदि $x^3 dy + xy dx = x^2 dy + 2y dx$; $y(2) = e$ तथा $x > 1$, तो $y(4)$ बराबर है :
- (1) $\frac{3}{2} + \sqrt{e}$ (2) $\frac{3}{2} \sqrt{e}$
 (3) $\frac{1}{2} + \sqrt{e}$ (4) $\frac{\sqrt{e}}{2}$
12. माना अवकल समीकरण $xy' - y = x^2(x \cos x + \sin x)$, $x > 0$ का हल $y = y(x)$ हैं। यदि $y(\pi) = \pi$ हो, तो $y''\left(\frac{\pi}{2}\right) + y\left(\frac{\pi}{2}\right)$ होगा
- (1) $2 + \frac{\pi}{2}$ (2) $1 + \frac{\pi}{2}$
 (3) $1 + \frac{\pi}{2} + \frac{\pi^2}{4}$ (4) $2 + \frac{\pi}{2} + \frac{\pi^2}{4}$

13. अवकल समीकरण $\frac{dy}{dx} - \frac{y+3x}{\log_e(y+3x)} + 3 = 0$ का हल है :

(जहाँ C एक समाकलन अचर है।)

(1) $x - 2 \log_e(y+3x) = C$

(2) $x - \log_e(y+3x) = C$

(3) $x - \frac{1}{2} (\log_e(y+3x))^2 = C$

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

14. यदि अवकल समीकरण $\frac{5+e^x}{2+y} \cdot \frac{dy}{dx} + e^x = 0$, का हल $y = y(x)$ है, जिसके लिए $y(0) = 1$ है, तो $y(\log_e 13)$ का एक मान है :

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

15. माना $y = y(x)$, अवकल समीकरण $\cos x \frac{dy}{dx} + 2y \sin$

$x = \sin 2x$, $x \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$ का हल है। यदि $y(\pi/3) = 0$ है तो $y(\pi/4)$ बराबर है :

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

16. निम्न में से कौनसा बिन्दु वक्र $x^4 e^y + 2\sqrt{y+1} = 3$ के बिन्दु $(1, 0)$ पर खींची गई स्पर्श रेखा पर स्थित है ?

- (1) $(2, 2)$ (2) $(-2, 6)$
(3) $(-2, 4)$ (4) $(2, 6)$

17. अवकल समीकरण $\sqrt{1+x^2+y^2+x^2y^2} + xy \frac{dy}{dx} = 0$ का व्यापक हल है :

(जहाँ C एक समाकलन अचर है)

(1) $\sqrt{1+y^2} + \sqrt{1+x^2} = \frac{1}{2} \log_e \left(\frac{\sqrt{1+x^2+1}}{\sqrt{1+x^2-1}} \right) + C$

(2) $\sqrt{1+y^2} - \sqrt{1+x^2} = \frac{1}{2} \log_e \left(\frac{\sqrt{1+x^2+1}}{\sqrt{1+x^2-1}} \right) + C$

(3) $\sqrt{1+y^2} + \sqrt{1+x^2} = \frac{1}{2} \log_e \left(\frac{\sqrt{1+x^2-1}}{\sqrt{1+x^2+1}} \right) + C$

(4) $\sqrt{1+y^2} - \sqrt{1+x^2} = \frac{1}{2} \log_e \left(\frac{\sqrt{1+x^2-1}}{\sqrt{1+x^2+1}} \right) + C$

18. यदि अवकल समीकरण $\frac{dy}{dx} + p(x)y = \frac{2}{\pi} \operatorname{cosec} x$, 0

$< x < \frac{\pi}{2}$, का हल $y = \left(\frac{2}{\pi}x - 1\right) \operatorname{cosec} x$ है, तो फलन

$p(x)$ बराबर है

- (1) $\cot x$ (2) $\tan x$
(3) $\operatorname{cosec} x$ (4) $\sec x$

AREA UNDER THE CURVE

1. क्षेत्र $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2 | 4x^2 \leq y \leq 8x + 12\}$ का क्षेत्रफल (वर्ग इकाइयों में) है :

- (1) $\frac{127}{3}$ (2) $\frac{125}{3}$
(3) $\frac{124}{3}$ (4) $\frac{128}{3}$

2. वृत्त $x^2 + y^2 = 2$ द्वारा परिबद्ध क्षेत्र का वह क्षेत्रफल जो परवलय, $y^2 = x$ तथा सरल रेखा, $y = x$ द्वारा परिबद्ध क्षेत्र में नहीं है, है:

- (1) $\frac{1}{3}(12\pi - 1)$ (2) $\frac{1}{6}(12\pi - 1)$
(3) $\frac{1}{6}(24\pi - 1)$ (4) $\frac{1}{3}(6\pi - 1)$

3. क्षेत्र $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : x^2 \leq y \leq 3 - 2x\}$ का क्षेत्रफल (वर्ग इकाइयों में) है :

(1) $\frac{29}{3}$ (2) $\frac{31}{3}$

(3) $\frac{34}{3}$ (4) $\frac{32}{3}$

4. $a > 0$ के लिए, माना वक्र $C_1 : y^2 = ax$ तथा $C_2 : x^2 = ay$, मूलबिंदु O तथा एक बिंदु P पर काटते हैं। माना रेखा $x = b$, ($0 < b < a$), जीवा OP तथा x -अक्ष को क्रमशः बिंदुओं Q तथा R पर काटती है। यदि रेखा $x = b$, वक्रों C_1 तथा C_2 द्वारा परिबद्ध क्षेत्र को समद्विभाजित करती है तथा ΔOQR का क्षेत्रफल $= \frac{1}{2}$ है, तो 'a' जिस समीकरण को संतुष्ट करता है, वह है :

(1) $x^6 - 12x^3 + 4 = 0$

(2) $x^6 - 12x^3 - 4 = 0$

(3) $x^6 + 6x^3 - 4 = 0$

(4) $x^6 - 6x^3 + 4 = 0$

5. दिया है $f(x) = \begin{cases} x & , 0 \leq x < \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & , x = \frac{1}{2} \\ 1-x & , \frac{1}{2} < x \leq 1 \end{cases}$ तथा

$g(x) = \left(x - \frac{1}{2}\right)^2$, $x \in \mathbb{R}$; तो रेखाओं $2x = 1$ तथा

$2x = \sqrt{3}$ के बीच, वक्रों $y = f(x)$ तथा $y = g(x)$ द्वारा प्रतिबद्ध क्षेत्र का क्षेत्रफल (वर्ग इकाइयों में) है :

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

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

6. $\frac{|x|}{2} + \frac{|y|}{3} = 1$ के बाह्य भाग और दीर्घवृत्त $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 1$ के अन्तः भाग के क्षेत्र का क्षेत्रफल (वर्ग इकाइयों में) है :

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

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

7. एक क्षेत्र $R = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : x^2 \leq y \leq 2x\}$ पर विचार कीजिए। यदि एक सरल रेखा $y = \alpha$, क्षेत्र R के क्षेत्रफल को दोबराबर भागों में बांटती है, तो निम्न में से कौनसा सत्य है?

(1) $\alpha^3 - 6\alpha^2 + 16 = 0$

(2) $3\alpha^2 - 8\alpha + 8 = 0$

(3) $\alpha^3 - 6\alpha^{3/2} - 16 = 0$

(4) $3\alpha^2 - 8\alpha^{3/2} + 8 = 0$

8. क्षेत्र $\{(x, y) : 0 \leq y \leq x^2 + 1, 0 \leq y \leq x + 1, \frac{1}{2} \leq x \leq 2\}$ का क्षेत्रफल (वर्ग इकाइयों में) है:

(1) $\frac{79}{16}$ (2) $\frac{23}{6}$

(3) $\frac{79}{24}$ (4) $\frac{23}{16}$

9. क्षेत्र $A = \{(x, y) : (x-1)[x] \leq y \leq 2\sqrt{x}, 0 \leq x \leq 2\}$, जहाँ $[t]$ महत्तम पूर्णांक फलन है, का क्षेत्रफल (वर्ग इकाइयों में) है:

(1) $\frac{8}{3}\sqrt{2} - \frac{1}{2}$ (2) $\frac{8}{3}\sqrt{2} - 1$

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

10. क्षेत्र $A = \{(x, y) : |x| + |y| \leq 1, 2y^2 \geq |x|\}$ का क्षेत्रफल (वर्ग इकाइयों में) है :

(1) $\frac{1}{6}$ (2) $\frac{1}{3}$

(3) $\frac{7}{6}$ (4) $\frac{5}{6}$

11. वक्रों $y = x^2 - 1$ तथा $y = 1 - x^2$ द्वारा घिरे क्षेत्र का क्षेत्रफल (वर्ग इकाइयों में) है :

(1) $\frac{4}{3}$ (2) $\frac{8}{3}$

(3) $\frac{16}{3}$ (4) $\frac{7}{2}$

MATRICES

1. माना $A = [a_{ij}]$ तथा $B = [b_{ij}]$, 3×3 के दो वास्तविक आव्यूह इस प्रकार हैं कि $b_{ij} = (3)^{(i+j-2)}a_{ji}$, जहाँ $i, j = 1, 2, 3$. यदि B का सारणिक 81 है, तो A का सारणिक है :

- (1) 3 (2) $1/3$
 (3) $1/81$ (4) $1/9$

2. यदि समीकरण $x^2 + x + 1 = 0$ का एक मूल α है तथा आव्यूह

$$A = \frac{1}{\sqrt{3}} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & \alpha & \alpha^2 \\ 1 & \alpha^2 & \alpha^4 \end{bmatrix}$$
 है, तो आव्यूह A^{31} बराबर है:

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

3. यदि $A = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 9 & 4 \end{pmatrix}$ तथा $I = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$, हैं, तो $10A^{-1}$ बराबर हैं :

- (1) $4I - A$ (2) $A - 6I$
 (3) $6I - A$ (4) $A - 4I$

4. ऐसे सभी 3×3 आव्यूहों A की संख्या, जिसके अवयव समुच्चय $\{-1, 0, 1\}$ से हैं तथा AA^T के विकर्ण के अवयवों का योगफल 3 है, है _____।

5. यदि आव्यूह $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 4 \\ 1 & -1 & 3 \end{bmatrix}$, $B = \text{adj}A$ तथा

$$C = 3A \text{ हैं, तो } \frac{|\text{adj}B|}{|C|} \text{ का मान है :}$$

- (1) 72 (2) 2
 (3) 8 (4) 16

6. माना A एक 2×2 का वास्तविक आव्यूह है जिसके अवयव $\{0, 1\}$ में से हैं तथा $|A| \neq 0$ है। निम्न दो कथनों पर विचार कीजिए :

- (P) यदि $A \neq I_2$, तो $|A| = -1$ है
 (Q) यदि $|A| = 1$, तो $\text{tr}(A) = 2$ है

जहाँ I_2 एक 2×2 के तत्समक आव्यूह (identity matrix) को दर्शाता है तथा $\text{tr}(A)$, आव्यूह A के विकर्ण के अवयवों के योगफल को दर्शाता है। तो :

- (1) (P) सत्य है तथा (Q) असत्य है।
 (2) (P) तथा (Q) दोनों असत्य है।
 (3) (P) तथा (Q) दोनों सत्य है।
 (4) (P) असत्य है तथा (Q) सत्य है।

7. माना $a, b, c \in \mathbb{R}$ तथा सभी अशून्य है और $a^3 + b^3 + c^3$

$$= 2 \text{ को संतुष्ट करते हैं। यदि आव्यूह } A = \begin{pmatrix} a & b & c \\ b & c & a \\ c & a & b \end{pmatrix}$$

के लिए $A^T A = I$ है, तो abc का एक मान हो सकता है?

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

8. यदि $A = \{X = (x, y, z)^T : PX = 0 \text{ तथा } x^2 + y^2 +$

$$z^2 = 1\}$$
 जबकि $P = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ -2 & 3 & -4 \\ 1 & 9 & -1 \end{bmatrix}$ है, तो $A :$

- (1) एक ही अवयव वाला समुच्चय है।
 (2) में मात्र दो अवयव है।
 (3) में दो से अधिक अवयव है।
 (4) एक रिक्त समुच्चय है।

9. माना $A = \begin{bmatrix} x & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$, $x \in \mathbb{R}$ तथा $A^4 = [a_{ij}]$ है। यदि $a_{11} = 109$ है, तो a_{22} बराबर है _____।

10. माना A एक 3×3 आव्यूह है, जिसके लिए adj

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ -1 & 0 & 2 \\ 1 & -2 & -1 \end{bmatrix}$$
 तथा $B = \text{adj}(\text{adj} A)$ हैं। यदि

$|A| = \lambda$ तथा $|(B^{-1})^T| = \mu$ है, तो क्रमित युग्म, $(|\lambda|, \mu)$ बराबर है :

- (1) $\left(9, \frac{1}{9}\right)$ (2) $\left(9, \frac{1}{81}\right)$
 (3) $\left(3, \frac{1}{81}\right)$ (4) (3, 81)

11. माना सदिश x_1, x_2 तथा x_3 , रैखिक समीकरण निकाय $Ax = b$ के हल हैं, जबकि दाईं ओर का सदिश b , क्रमशः b_1, b_2 तथा b_3 के बराबर है। यदि

$$x = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}, x_2 = \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix}, x_3 = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}, b_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix},$$

$$b_2 = \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \\ 0 \end{bmatrix} \text{ तथा } b_3 = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 2 \end{bmatrix}, \text{ हैं, तो } A \text{ के सारणिक का मान है:}$$

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

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

12. माना $\theta = \frac{\pi}{5}$ तथा $A = \begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta \\ -\sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix}$ है यदि

$$B = A + A^4, \text{ तो } \det(B) :$$

- (1) 1 के बराबर है। (2) अंतराल (1, 2) में है।
(3) 0 के बराबर (4) अंतराल (2, 3) में है।

VECTORS

1. माना \vec{a}, \vec{b} तथा \vec{c} तीन मात्रक (unit) सदिश इस प्रकार हैं कि $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = \vec{0}$ । यदि $\lambda = \vec{a} \cdot \vec{b} + \vec{b} \cdot \vec{c} + \vec{c} \cdot \vec{a}$ तथा $\vec{d} = \vec{a} \times \vec{b} + \vec{b} \times \vec{c} + \vec{c} \times \vec{a}$, तो क्रमित युग्म (λ, \vec{d}) बराबर है:

(1) $\left(-\frac{3}{2}, 3\vec{a} \times \vec{b}\right)$ (2) $\left(-\frac{3}{2}, 3\vec{c} \times \vec{b}\right)$

(3) $\left(\frac{3}{2}, 3\vec{b} \times \vec{c}\right)$ (4) $\left(\frac{3}{2}, 3\vec{a} \times \vec{c}\right)$

2. एक सदिश $\vec{a} = \alpha\hat{i} + 2\hat{j} + \beta\hat{k}$ ($\alpha, \beta \in \mathbb{R}$) उस समतल में, जिसमें दोनों सदिश $\vec{b} = \hat{i} + \hat{j}$ तथा $\vec{c} = \hat{i} - \hat{j} + 4\hat{k}$ स्थित हैं। यदि \vec{a} सदिशों \vec{b} तथा \vec{c} के बीच के कोण को समद्विभाजित करता है, तो:

(1) $\vec{a} \cdot \hat{i} + 1 = 0$ (2) $\vec{a} \cdot \hat{i} + 3 = 0$

(3) $\vec{a} \cdot \hat{k} + 4 = 0$ (4) $\vec{a} \cdot \hat{k} + 2 = 0$

3. माना दो सदिश $\vec{a} = \hat{i} - 2\hat{j} + \hat{k}$ तथा $\vec{b} = \hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ हैं। यदि एक सदिश \vec{c} इस प्रकार है कि $\vec{b} \times \vec{c} = \vec{b} \times \vec{a}$ तथा $\vec{c} \cdot \vec{a} = 0$ हैं, तो $\vec{c} \cdot \vec{b}$ बराबर है:

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

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

4. माना एक समान्तर षट्फलक, जिसके एक ही शीर्ष से होकर जाने वाले किनारे $\vec{u} = \hat{i} + \hat{j} + \lambda\hat{k}$, $\vec{v} = \hat{i} + \hat{j} + 3\hat{k}$ तथा $\vec{w} = 2\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ द्वारा प्रदत्त हैं, का आयतन 1 घन इकाई है। यदि किनारों \vec{u} तथा \vec{w} के बीच का कोण θ है, तो $\cos \theta$ हो सकता है:

(1) $\frac{7}{6\sqrt{3}}$ (2) $\frac{5}{7}$

(3) $\frac{7}{6\sqrt{6}}$ (4) $\frac{5}{3\sqrt{3}}$

5. माना तीन सदिश \vec{a}, \vec{b} तथा \vec{c} इस प्रकार हैं कि $|\vec{a}| = \sqrt{3}$, $|\vec{b}| = 5$, $\vec{b} \cdot \vec{c} = 10$ तथा \vec{b} और \vec{c} के बीच का कोण $\frac{\pi}{3}$ है।

यदि \vec{a} , सदिश $\vec{b} \times \vec{c}$ पर लम्बवत् है, तो $|\vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c})|$ बराबर है _____.

6. यदि सदिश $\vec{p} = (a+1)\hat{i} + a\hat{j} + a\hat{k}$, $\vec{q} = a\hat{i} + (a+1)\hat{j} + a\hat{k}$ तथा $\vec{r} = a\hat{i} + a\hat{j} + (a+1)\hat{k}$ ($a \in \mathbb{R}$) सहतलीय हैं तथा $3(\vec{p} \cdot \vec{q})^2 - \lambda |\vec{r} \times \vec{q}|^2 = 0$ है, तो λ का मान है _____।

7. बिन्दुओं (1, -1, 3) तथा (2, -4, 11) को मिलाने वाले रेखाखण्ड का बिन्दुओं (-1, 2, 3) तथा (3, -2, 10) को मिलाने वाली रेखा पर प्रक्षेप है _____।

8. माना \vec{a}, \vec{b} तथा \vec{c} तीन ऐसे मात्रक सदिश हैं, कि $|\vec{a} - \vec{b}|^2 + |\vec{a} - \vec{c}|^2 = 8$ है, तो $|\vec{a} + 2\vec{b}|^2 + |\vec{a} + 2\vec{c}|^2$ बराबर है _____.

9. माना बिन्दुओं 'A' तथा 'B' के स्थिति सदिश क्रमशः $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ तथा $2\hat{i} + \hat{j} + 3\hat{k}$ है। एक बिन्दु P, रेखाखण्ड AB को अन्तः अनुपात $\lambda : 1$ ($\lambda > 0$) में विभाजित करता है। यदि O मूल बिन्दु है तथा $|\overline{OB} \cdot \overline{OP} - 3|\overline{OA} \times \overline{OP}|^2 = 6$ है, तो λ बराबर है -
10. सरल रेखाएँ $\vec{r} = (\hat{i} - \hat{j}) + \ell(2\hat{i} + \hat{k})$ तथा $\vec{r} = (2\hat{i} - \hat{j}) + m(\hat{i} + \hat{j} - \hat{k})$
 (1) काटती हैं जब $\ell = 1$ तथा $m = 2$
 (2) काटती हैं जब $\ell = 2$ तथा $m = \frac{1}{2}$
 (3) ℓ तथा m के किसी भी मानों के लिए नहीं काटती
 (4) ℓ तथा m के सभी मानों के लिए काटती है
11. माना दो रेखाएँ $\vec{r} = \hat{i} + \lambda(\hat{i} + \hat{j})$, $\lambda \in \mathbb{R}$ तथा $\vec{r} = -\hat{j} + \mu(\hat{j} - \hat{k})$, $\mu \in \mathbb{R}$, एक समतल P पर स्थित हैं। यदि बिन्दु $M(1, 0, 1)$ से समतल P पर डाले गए लम्ब का पाद, बिन्दु $Q(\alpha, \beta, \gamma)$ है, तो $3(\alpha + \beta + \gamma)$ बराबर है _____।
12. माना $f(x) = \vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})$ का स्थानीय उच्चिष्ठ x_0 है, जहाँ $\vec{a} = x\hat{i} - 2\hat{j} + 3\hat{k}$, $\vec{b} = -2\hat{i} + x\hat{j} - \hat{k}$ तथा $\vec{c} = 7\hat{i} - 2\hat{j} + x\hat{k}$ है। तब $x = x_0$ पर $\vec{a} \cdot \vec{b} + \vec{b} \cdot \vec{c} + \vec{c} \cdot \vec{a}$ का मान होगा :
 (1) -30 (2) 14
 (3) -4 (4) -22
13. यदि $\vec{a} = 2\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k}$, है, तो $|\hat{i} \times (\vec{a} \times \hat{i})|^2 + |\hat{j} \times (\vec{a} \times \hat{j})|^2 + |\hat{k} \times (\vec{a} \times \hat{k})|^2$ का मान है _____।
14. यदि एक समांतर षट्फलक, जिसके एक ही शीर्ष से जाने वाले किनारे (edges) सदिशों $\vec{a} = \hat{i} + \hat{j} + n\hat{k}$, $\vec{b} = 2\hat{i} + 4\hat{j} - n\hat{k}$ तथा $\vec{c} = \hat{i} + n\hat{j} + 3\hat{k}$ ($n \geq 0$) द्वारा दिए गए हैं, का आयतन 158 घन इकाइयों है, तो :
 (1) $\vec{a} \cdot \vec{c} = 17$ (2) $\vec{b} \cdot \vec{c} = 10$
 (3) $n = 7$ (4) $n = 9$

15. माना सदिश \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} इस प्रकार है कि $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 4$ तथा $|\vec{c}| = 4$ हैं। यदि \vec{b} का \vec{a} पर प्रक्षेप, \vec{c} के \vec{a} पर प्रक्षेप के समान है तथा \vec{b} और \vec{c} परस्पर लम्बवत् है तो $|\vec{a} + \vec{b} - \vec{c}|$ का मान है _____।
16. यदि \vec{a} तथा \vec{b} एकक सदिश है तो $\sqrt{3}|\vec{a} + \vec{b}| + |\vec{a} - \vec{b}|$ का अधिकतम मान है _____।
17. यदि \vec{x} तथा \vec{y} दो शून्येतर सदिश इस प्रकार हैं कि $|\vec{x} + \vec{y}| = |\vec{x}|$ और $2\vec{x} + \lambda\vec{y}$ सदिश \vec{y} , के लम्बवत् है, तो λ का मान है _____।

3D

1. यदि $(\alpha, 7, 1)$ से जाने वाली एक रेखा पर बिन्दु $(1, 0, 3)$ से डाले गये लम्ब का पाद $(\frac{5}{3}, \frac{7}{3}, \frac{17}{3})$ है, तो α बराबर है _____।
2. यदि एक समतल P, तीन बिन्दुओं $(2, 1, 0)$, $(4, 1, 1)$ और $(5, 0, 1)$ से होकर जाता है, तथा कोई और बिन्दु R $(2, 1, 6)$ है, तो समतल P में R का प्रतिबिम्ब (image) है:
 (1) $(6, 5, -2)$ (2) $(4, 3, 2)$
 (3) $(3, 4, -2)$ (4) $(6, 5, 2)$
3. बिन्दु $(1, 2, 3)$ का एक समतल में प्रतिबिम्ब (mirror image), $(-\frac{7}{3}, -\frac{4}{3}, -\frac{1}{3})$ है। निम्न में से कौन सा बिन्दु इस समतल पर स्थित है ?
 (1) $(-1, -1, -1)$ (2) $(-1, -1, 1)$
 (3) $(1, 1, 1)$ (4) $(1, -1, 1)$
4. रेखाओं $\frac{x-3}{3} = \frac{y-8}{-1} = \frac{z-3}{1}$ तथा $\frac{x+3}{-3} = \frac{y+7}{2} = \frac{z-6}{4}$ के बीच की न्यूनतम दूरी है :
 (1) $\frac{7}{2}\sqrt{30}$ (2) $3\sqrt{30}$
 (3) 3 (4) $2\sqrt{30}$

5. यदि समतल $23x - 10y - 2z + 48 = 0$ तथा रेखाओं $\frac{x+1}{2} = \frac{y-3}{4} = \frac{z+1}{3}$ और $\frac{x+3}{2} = \frac{y+2}{6} = \frac{z-1}{\lambda}$ ($\lambda \in \mathbb{R}$) को अंतर्विष्ट करने वाले समतल के बीच की दूरी $\frac{k}{\sqrt{633}}$ है, तो k बराबर है _____.
6. यदि R में किन्हीं α तथा β के लिए, निम्न तीन समतलों $x + 4y - 2z = 1$
 $x + 7y - 5z = \beta$
 $x + 5y + \alpha z = 5$
का प्रतिच्छेदन, R^3 में एक रेखा है, तो $\alpha + \beta$ का मान है :
(1) 10 (2) -10
(3) 2 (4) 0
7. बिन्दुओं $(1, 2, 1)$, $(2, 1, 2)$ से गुजरने वाला और रेखा $2x = 3y, z = 1$ के समान्तर समतल किस बिन्दु से भी गुजरेगा:
(1) $(0, 6, -2)$ (2) $(-2, 0, 1)$
(3) $(0, -6, 2)$ (4) $(2, 0, -1)$
8. बिन्दु $(3, 1, 1)$ से होकर जाने वाले समतल में दो सरल रेखाएँ स्थित हैं, जिनके दिक् अनुपात (direction ratios) क्रमशः $1, -2, 2$ तथा $2, 3, -1$ हैं। यदि यह समतल बिन्दु $(\alpha, -3, 5)$ से भी होकर जाता है, तो α बराबर है -
(1) -10 (2) 5
(3) 10 (4) -5
9. बिन्दुओं $(1, -2, 3)$ और $(1, 1, 0)$ से होकर जाने वाली सरल रेखा पर बिन्दु $(4, 2, 3)$ से डाले गए लम्ब का पाद समतल पर है, वह है -
(1) $x + 2y - z = 1$ (2) $x - 2y + z = 1$
(3) $x - y - 2z = 1$ (4) $2x + y - z = 1$
10. वह समतल, जो बिन्दुओं $(4, -2, 3)$ तथा $(2, 4, -1)$ को मिलाने वाली सरल रेखा को लम्ब समद्विभाजित करता है, निम्न में से किस बिन्दु से भी होकर जाता है?
(1) $(4, 0, -1)$ (2) $(4, 0, 1)$
(3) $(0, 1, -1)$ (4) $(0, -1, 1)$
11. यदि समतल P का समीकरण, जो समतलों $x + 4y - z + 7 = 0$ तथा $3x + y + 5z = 8$ के प्रतिच्छेदन से गुजरता है, किसी $a, b \in \mathbb{R}$ के लिये $ax + by + 6z = 15$ हो, तो समतल P से बिन्दु $(3, 2, -1)$ की दूरी होगी

12. बिन्दु $(1, -2, 3)$ की समतल $x - y + z = 5$ से रेखा $\frac{x}{2} = \frac{y}{3} = \frac{z}{-6}$ के समांतर मापी गई दूरी है :
(1) 7 (2) 1
(3) $\frac{1}{7}$ (4) $\frac{7}{5}$
13. यदि बिन्दु $(1, 2, -3)$ का रेखा $\frac{x+1}{2} = \frac{y-3}{-2} = \frac{z}{-1}$ में प्रतिबिंब (a, b, c) है, तो $a + b + c$ बराबर है :
(1) -1 (2) 2
(3) 3 (4) 1
14. यदि किसी $\alpha \in \mathbb{R}$ के लिए, रेखाएँ $L_1 : \frac{x+1}{2} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z-1}{1}$ तथा $L_2 : \frac{x+2}{\alpha} = \frac{y+1}{5-\alpha} = \frac{z+1}{1}$ समतलीय हैं, तो रेखा L_2 जिस बिन्दु से होकर जाती है, वह है :
(1) $(-2, 10, 2)$ (2) $(10, 2, 2)$
(3) $(10, -2, -2)$ (4) $(2, -10, -2)$
15. रेखाओं $\frac{x-1}{0} = \frac{y+1}{-1} = \frac{z}{1}$ तथा $x + y + z + 1 = 0, 2x - y + z + 3 = 0$ के बीच की न्यूनतम दूरी है :
(1) $\frac{1}{2}$ (2) 1
(3) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ (4) $\frac{1}{\sqrt{3}}$
16. एक समतल P निर्देशांक को क्रमशः A, B तथा C पर मिलता है तथा त्रिभुज ΔABC का केन्द्रक $(1, 1, 2)$ है, तो इस केन्द्रक से जाने वाली तथा समतल P के लम्बवत रेखा का समीकरण है :
(1) $\frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-2}{2}$
(2) $\frac{x-1}{2} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-2}{1}$
(3) $\frac{x-1}{2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z-2}{1}$
(4) $\frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{1} = \frac{z-2}{2}$

PARABOLA

1. यदि $y = mx + 4$, दोनों परवलयों, $y^2 = 4x$ तथा $x^2 = 2by$ को स्पर्श करती है, तो b बराबर है:
 - (1) 128
 - (2) -64
 - (3) -128
 - (4) -32
2. माना एक रेखा $y = mx$ ($m > 0$), परवलय $y^2 = x$ को मूल बिन्दु के अतिरिक्त एक बिन्दु P पर काटती है। माना P पर इसकी स्पर्श रेखा x -अक्ष को बिन्दु Q पर मिलती है। यदि ΔOPQ का क्षेत्रफल 4 वर्ग इकाई है, तो m बराबर है _____.
3. बिंदु $(0, -1)$ तथा परवलय $x^2 = 4y$ पर स्थित एक बिन्दु को मिलाने वाले रेखाखण्ड का $1 : 2$ के अनुपात में अंतःविभाजन करने वाले बिंदु का बिंदुपथ है :
 - (1) $9x^2 - 3y = 2$
 - (2) $9x^2 - 12y = 8$
 - (3) $x^2 - 3y = 2$
 - (4) $4x^2 - 3y = 2$
4. यदि परवलय $y^2 = 8x$ की एक नाभि जीवा AB का एक छोर $A\left(\frac{1}{2}, -2\right)$ पर है, तो B पर इसकी स्पर्श-रेखा का समीकरण है :
 - (1) $2x + y - 24 = 0$
 - (2) $x - 2y + 8 = 0$
 - (3) $2x - y - 24 = 0$
 - (4) $x + 2y + 8 = 0$
5. एक समबाहु त्रिभुज, जिसका एक शीर्ष, परवलय, $y^2 = 8x$ के शीर्ष पर है, परवलय के अंतर्गत खींचा गया है। तो त्रिभुज का क्षेत्रफल (वर्ग इकाईयों में) है?
 - (1) $64\sqrt{3}$
 - (2) $256\sqrt{3}$
 - (3) $192\sqrt{3}$
 - (4) $128\sqrt{3}$
6. माना P परवलय, $y^2 = 12x$ पर एक बिन्दु है और P से परवलय के अक्ष पर डाले गए लम्ब का पाद N है। अब PN के मध्य-बिन्दु M से एक सरल रेखा परवलय के अक्ष के समान्तर खींची जाती है जो परवलय को बिन्दु Q पर मिलती है। यदि रेखा NQ का y -अंतखंड $\frac{4}{3}$ है, तो :
 - (1) $MQ = \frac{1}{3}$
 - (2) $PN = 3$
 - (3) $MQ = \frac{1}{4}$
 - (4) $PN = 4$
7. यदि परवलय $y^2 = 4x$ की नाभिलम्ब जीवा, दो वृत्तों, C_1 तथा C_2 की उभयनिष्ठ जीवा है, जबकि वृत्तों में से प्रत्येक का अर्धव्यास $2\sqrt{5}$ है, तो वृत्तों C_1 एवं C_2 के केन्द्र बिन्दुओं के बीच की दूरी है :
 - (1) 8
 - (2) $4\sqrt{5}$
 - (3) 12
 - (4) $8\sqrt{5}$
8. उस सबसे बड़ी आयत $ABCD$, जिसके शीर्ष बिंदु A तथा B , x -अक्ष पर स्थित हैं तथा शीर्ष बिंदु C तथा D , x -अक्ष के नीचे, परवलय $y = x^2 - 1$ पर स्थित हैं, का क्षेत्रफल (वर्ग इकाईयों में) है :
 - (1) $\frac{4}{3\sqrt{3}}$
 - (2) $\frac{1}{3\sqrt{3}}$
 - (3) $\frac{4}{3}$
 - (4) $\frac{2}{3\sqrt{3}}$
9. यदि परवलयों $y^2 = 4x$ तथा $x^2 = 4y$ की उभयनिष्ठ स्पर्श रेखा, वृत्त $x^2 + y^2 = c^2$ को भी स्पर्श करती है, तो c बराबर है:
 - (1) $\frac{1}{2}$
 - (2) $\frac{1}{2\sqrt{2}}$
 - (3) $\frac{1}{\sqrt{2}}$
 - (4) $\frac{1}{4}$
10. माना L_1 , परवलय $y^2 = 4(x + 1)$ की एक स्पर्श रेखा है, तथा L_2 , परवलय $y^2 = 8(x + 2)$ की एक स्पर्श रेखा है। यदि L_1 तथा L_2 परस्पर लंबवत प्रतिच्छेदन करती हैं, तो वे निम्न में से जिस रेखा पर मिलती हैं, वह है :
 - (1) $x + 3 = 0$
 - (2) $x + 2y = 0$
 - (3) $2x + 1 = 0$
 - (4) $x + 2 = 0$
11. बिन्दु $(0, 1)$ से होकर जाने वाले तथा परवलय $y = x^2$ को बिन्दु $(2, 4)$ पर स्पर्श करने वाले वृत्त का केन्द्र है:
 - (1) $\left(\frac{3}{10}, \frac{16}{5}\right)$
 - (2) $\left(\frac{-16}{5}, \frac{53}{10}\right)$
 - (3) $\left(\frac{6}{5}, \frac{53}{10}\right)$
 - (4) $\left(\frac{-53}{10}, \frac{16}{5}\right)$

ELLIPSE

1. यदि किसी $a \in \mathbb{R}$, के लिए दीर्घवृत्त $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{9} = 1$ की एक स्पर्श रेखा $3x + 4y = 12\sqrt{2}$ है, तो दीर्घवृत्त की नाभियों के बीच की दूरी है :

(1) 4 (2) $2\sqrt{7}$

(3) $2\sqrt{5}$ (4) $2\sqrt{2}$

2. यदि एक दीर्घवृत्त की नाभियों के बीच की दूरी 6 है तथा इसकी नियताओं के बीच की दूरी 12 है, तो इसकी नाभिलम्ब जीवा की लम्बाई है:

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

(3) $3\sqrt{2}$ (4) $\frac{3}{\sqrt{2}}$

3. माना रेखा $y = mx$ तथा दीर्घवृत्त $2x^2 + y^2 = 1$, प्रथम चतुर्थांश में स्थित एक बिंदु P पर काटते हैं। यदि इस दीर्घवृत्त का P पर अभिलंब, निर्देशांक अक्षों को क्रमशः $\left(-\frac{1}{3\sqrt{2}}, 0\right)$ तथा $(0, \beta)$ पर मिलता है, तो β का मान है :

(1) $\frac{2}{\sqrt{3}}$ (2) $\frac{2\sqrt{2}}{3}$

(3) $\frac{2}{3}$ (4) $\frac{\sqrt{2}}{3}$

4. मानक रूप में एक दीर्घवृत्त के लघु अक्ष (y-अक्ष के अनुदिश) की लम्बाई $\frac{4}{\sqrt{3}}$ है। यदि यह दीर्घवृत्त, रेखा $x + 6y = 8$ को स्पर्श करता है, तो इसकी उत्केन्द्रता है :

(1) $\sqrt{\frac{5}{6}}$ (2) $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{11}{3}}$

(3) $\frac{1}{3}\sqrt{\frac{11}{3}}$ (4) $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{5}{3}}$

5. माना दीर्घवृत्त, $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{b^2} = 1 (b < 5)$ तथा अतिपरवलय $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ की उत्केन्द्रताएँ क्रमशः e_1 तथा e_2 हैं और $e_1 e_2 = 1$ है। यदि दीर्घवृत्त और अतिपरवलय के नाभिकेन्द्रों के बीच की दूरीयाँ क्रमशः α तथा β हैं, तो क्रमित युग्म (α, β) बराबर है :

(1) (8, 10) (2) (8, 12)

(3) $\left(\frac{20}{3}, 12\right)$ (4) $\left(\frac{24}{5}, 10\right)$

6. माना $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 (a > b)$ एक दीर्घवृत्त दिया गया है

जिसके नाभिलम्ब की लम्बाई 10 है। यदि इसकी उत्केन्द्रता,

फलन $\phi(t) = \frac{5}{12} + t - t^2$ का अधिकतम मान हो, तो $a^2 + b^2$ का मान होगा

(1) 126 (2) 135

(3) 145 (4) 116

7. माना $x = 4$ एक ऐसे दीर्घवृत्त की एक नियता है, जिसका केन्द्र मूल बिंदु पर है तथा जिसकी उत्केन्द्रता $\frac{1}{2}$ है, यदि P $(1, \beta)$, $\beta > 0$ इस दीर्घवृत्त पर स्थित एक बिंदु है, तो इसके P पर खींचे गए अभिलंब का समीकरण है :

(1) $7x - 4y = 1$ (2) $4x - 2y = 1$

(3) $4x - 3y = 2$ (4) $8x - 2y = 5$

8. यदि वक्र $4x^2 + 5y^2 = 20$ पर बिन्दु P, बिन्दु Q $(0, -4)$ से अधिकतम दूरी पर है, तो PQ^2 बराबर है :

(1) 21 (2) 36

(3) 48 (4) 29

9. यदि दो बिन्दुओं A तथा B के निर्देशांक क्रमशः $(\sqrt{7}, 0)$ तथा $(-\sqrt{7}, 0)$ हैं और शांकव (conic) $9x^2 + 16y^2 = 144$ पर कोई बिन्दु P है, तो $PA + PB$ बराबर है :

(1) 8 (2) 6

(3) 16 (4) 9

10. निम्न में से कौन सा बिंदु, दीर्घवृत्त $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{2} = 1$ की किसी भी स्पर्श रेखा पर इसकी किसी एक नाभि से खींचे गए लंब के पाद के बिंदु पथ पर स्थित है ?

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

11. यदि एक दीर्घवृत्त की नाभिलम्ब जीवा के एक किनारे पर अभिलम्ब लघु अक्ष के एक शीर्ष से होकर जाता है, तो दीर्घवृत्त की उत्केन्द्रता e सन्तुष्ट करती है :

- (1) $e^2 + 2e - 1 = 0$ (2) $e^2 + e - 1 = 0$
 (3) $e^4 + 2e^2 - 1 = 0$ (4) $e^4 + e^2 - 1 = 0$

HYPERBOLA

1. यदि एक अतिपरवलय बिन्दु $P(10, 16)$ से होकर जाता है तथा इसके शीर्ष $(\pm 6, 0)$ पर हैं, तो P पर इसके अभिलम्ब का समीकरण है :

- (1) $x + 2y = 42$ (2) $3x + 4y = 94$
 (3) $2x + 5y = 100$ (4) $x + 3y = 58$

2. यदि e_1 तथा e_2 क्रमशः दीर्घवृत्त $\frac{x^2}{18} + \frac{y^2}{4} = 1$ तथा अतिपरवलय $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{4} = 1$ की उत्केन्द्रताएँ हैं तथा (e_1, e_2) दीर्घवृत्त $15x^2 + 3y^2 = k$ पर स्थित एक बिन्दु है, तो k का मान है :

- (1) 15 (2) 14
 (3) 17 (4) 16

3. सरल रेखा $2x - y = 0$ के समानांतर खींची गई एक रेखा अतिपरवलय $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{2} = 1$ के बिन्दु (x_1, y_1) पर स्पर्श रेखा है, तो $x_1^2 + 5y_1^2$ का मान है :

- (1) 5 (2) 6
 (3) 8 (4) 10

4. किसी $\theta \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$ के लिए, यदि अतिपरवलय $x^2 - y^2 \sec^2 \theta = 10$ को उत्केन्द्रता, दीर्घवृत्त, $x^2 \sec^2 \theta + y^2 = 5$ की उत्केन्द्रता का $\sqrt{5}$ गुणा है, तो दीर्घवृत्त की नाभिलम्ब जीवा की लम्बाई बराबर है -

- (1) $\sqrt{30}$ (2) $\frac{4\sqrt{5}}{3}$
 (3) $2\sqrt{6}$ (4) $\frac{2\sqrt{5}}{3}$

5. एक अतिपरवलय जिसके अनुप्रस्थ (transverse) अक्ष की लम्बाई $\sqrt{2}$ है और उसके नाभिकेन्द्र, दीर्घवृत्त $3x^2 + 4y^2 = 12$ के नाभिकेन्द्रों के बराबर है। तो अतिपरवलय निम्न में से किस बिन्दु से होकर नहीं जाता है ?

- (1) $\left(1, -\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$ (2) $\left(\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{1}{\sqrt{2}}\right)$
 (3) $\left(\frac{1}{\sqrt{2}}, 0\right)$ (4) $\left(-\sqrt{\frac{3}{2}}, 1\right)$

6. माना अतिपरवलय $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ पर एक बिन्दु $P(3, 3)$ है। यदि बिन्दु P पर इसका अभिलम्ब x -अक्ष को बिन्दु $(9, 0)$ पर प्रतिच्छेद करता है तथा इसकी उत्केन्द्रता e है, तो क्रमित युग्म (a^2, e^2) होगा

- (1) $\left(\frac{9}{2}, 3\right)$ (2) $\left(\frac{9}{2}, 2\right)$
 (3) $\left(\frac{3}{2}, 2\right)$ (4) $(9, 3)$

7. यदि रेखा $y = mx + c$ अतिपरवलय $\frac{x^2}{100} - \frac{y^2}{64} = 1$ तथा वृत्त $x^2 + y^2 = 36$ की एक उभयनिष्ठ स्पर्श रेखा है, तो निम्न में से कौनसा एक सही है ?

- (1) $5m = 4$ (2) $4c^2 = 369$
 (3) $c^2 = 369$ (4) $8m + 5 = 0$

COMPLEX NUMBER

1. यदि $\frac{3+i\sin\theta}{4-i\cos\theta}$, $\theta \in [0, 2\pi]$, एक वास्तविक संख्या है, तो $\sin\theta + i\cos\theta$ का एक कोणांक (argument) है:
- (1) $-\tan^{-1}\left(\frac{3}{4}\right)$ (2) $\tan^{-1}\left(\frac{4}{3}\right)$
- (3) $\pi - \tan^{-1}\left(\frac{4}{3}\right)$ (4) $\pi - \tan^{-1}\left(\frac{3}{4}\right)$
2. यदि $\operatorname{Re}\left(\frac{z-1}{2z+i}\right) = 1$, जहाँ $z = x + iy$, तो बिन्दु (x, y) स्थित है:
- (1) एक वृत्त पर, जिसका केन्द्र बिन्दु $\left(-\frac{1}{2}, -\frac{3}{2}\right)$ है।
- (2) एक वृत्त पर, जिसका व्यास $\frac{\sqrt{5}}{2}$ है।
- (3) एक सरल रेखा पर, जिसका ढाल $\frac{3}{2}$ है।
- (4) एक सरल रेखा पर, जिसका ढाल (slope) $-\frac{2}{3}$ है।
3. माना $\alpha = \frac{-1+i\sqrt{3}}{2}$ है। यदि $a = (1+\alpha)\sum_{k=0}^{100}\alpha^{2k}$ तथा $b = \sum_{k=0}^{100}\alpha^{3k}$, तो a तथा b निम्न में से किस द्विघात समीकरण के मूल हैं:
- (1) $x^2 - 102x + 101 = 0$
- (2) $x^2 + 101x + 100 = 0$
- (3) $x^2 - 101x + 100 = 0$
- (4) $x^2 + 102x + 101 = 0$
4. यदि समीकरण $x^2 + bx + 45 = 0$, ($b \in \mathbb{R}$) के संयुग्मी सम्मिश्र मूल हैं, जो $|z+1| = 2\sqrt{10}$ को संतुष्ट करते हैं, तो:
- (1) $b^2 - b = 42$ (2) $b^2 + b = 12$
- (3) $b^2 + b = 72$ (4) $b^2 - b = 30$
5. यदि z एक ऐसी सम्मिश्र संख्या है जो $|\operatorname{Re}(z)| + |\operatorname{Im}(z)| = 4$ को सन्तुष्ट करती है, तो $|z|$ नहीं हो सकता
- (1) $\sqrt{\frac{17}{2}}$ (2) $\sqrt{10}$
- (3) $\sqrt{8}$ (4) $\sqrt{7}$

6. माना z एक ऐसी सम्मिश्र संख्या है, कि $\left|\frac{z-i}{z+2i}\right| = 1$ है तथा $|z| = \frac{5}{2}$ है, तो $|z+3i|$ का मान है:
- (1) $\sqrt{10}$ (2) $2\sqrt{3}$
- (3) $\frac{7}{2}$ (4) $\frac{15}{4}$
7. $\left(\frac{1+\sin\frac{2\pi}{9}+i\cos\frac{2\pi}{9}}{1+\sin\frac{2\pi}{9}-i\cos\frac{2\pi}{9}}\right)^3$ का मान है:
- (1) $\frac{1}{2}(\sqrt{3}-i)$ (2) $-\frac{1}{2}(\sqrt{3}-i)$
- (3) $-\frac{1}{2}(1-i\sqrt{3})$ (4) $\frac{1}{2}(1-i\sqrt{3})$
8. $(3+2\sqrt{-54})^{1/2} - (3-2\sqrt{-54})^{1/2}$ का काल्पनिक भाग हो सकता है -
- (1) $-2\sqrt{6}$ (2) 6
- (3) $\sqrt{6}$ (4) $-\sqrt{6}$
9. यदि $\left(\frac{1+i}{1-i}\right)^m = \left(\frac{1+i}{i-1}\right)^n = 1$ है, ($m, n \in \mathbb{N}$) तो m तथा n के न्यूनतम मानों का महत्तम उभयनिष्ठ भाजक है _____।
10. यदि z_1 तथा z_2 दो ऐसी सम्मिश्र संख्याएँ हैं, जिनके लिए $\operatorname{Re}(z_1) = |z_1 - 1|$, $\operatorname{Re}(z_2) = |z_2 - 1|$ तथा $\arg(z_1 - z_2) = \frac{\pi}{6}$ हैं, तो $\operatorname{Im}(z_1 + z_2)$ बराबर है:
- (1) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (2) $\frac{2}{\sqrt{3}}$
- (3) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ (4) $2\sqrt{3}$

11. यदि $A = \begin{bmatrix} \cos \theta & i \sin \theta \\ i \sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix}$, $\left(\theta = \frac{\pi}{24}\right)$ तथा

$A^5 = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$, जहाँ $i = \sqrt{-1}$ हो, तो निम्न में से कौनसा

एक सत्य नहीं होगा?

(1) $0 \leq a^2 + b^2 \leq 1$ (2) $a^2 - d^2 = 0$

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

12. माना $u = \frac{2z+i}{z-ki}$, $z = x + iy$ तथा $k > 0$ है।

$\text{Re}(u) + \text{Im}(u) = 1$ द्वारा प्रदर्शित वक्र y -अक्ष को बिन्दु P तथा Q पर काटता है जहाँ $PQ = 5$ हो, तो k का मान होगा :

(1) $3/2$ (2) 4
(3) 2 (4) $1/2$

13. यदि a तथा b ऐसी वास्तविक संख्याएँ हैं कि $(2 + \alpha)^4 =$

$a + b\alpha$ है, जहाँ $\alpha = \frac{-1+i\sqrt{3}}{2}$, है, तो $a + b$ का मान है:

(1) 57 (2) 33
(3) 24 (4) 9

14. यदि आर्गंड तल में, चार सम्मिश्र संख्याएँ $z, \bar{z}, \bar{z} - 2\text{Re}(\bar{z})$ तथा $z - 2\text{Re}(z)$, 4 इकाई भुजा के एक वर्ग के शीर्षों को निरूपित करते हैं, तो $|z|$ बराबर है :

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

15. $\left(\frac{-1+i\sqrt{3}}{1-i}\right)^{30}$ का मान है :

(1) $2^{15} i$ (2) -2^{15}
(3) $-2^{15} i$ (4) 6^5

16. $\{z = x + iy \in \mathbb{C} : |z| - \text{Re}(z) \leq 1\}$ द्वारा निरूपित क्षेत्र निम्न में से किस असमता द्वारा भी दिया जाता है:

(1) $y^2 \geq x + 1$ (2) $y^2 \geq 2(x + 1)$
(3) $y^2 \leq x + \frac{1}{2}$ (4) $y^2 \leq 2\left(x + \frac{1}{2}\right)$

17. माना कि एक अशून्य सम्मिश्र संख्या $z = x + iy$ इस प्रकार है कि $z^2 = i|z|^2$, जहाँ $i = \sqrt{-1}$, तो z निम्न में से किस पर स्थित है :

- (1) काल्पनिक अक्ष (2) वास्तविक अक्ष
(3) रेखा, $y = x$ (4) रेखा, $y = -x$

PROBABILITY

1. एक कार्यशाला में पाँच मशीनें हैं तथा उनमें से एक दिन किसी एक के खराब होने की प्रायिकता $\frac{1}{4}$ है। यदि किसी एक दिन

अधिकतम दो मशीनें खराब होने की प्रायिकता $\left(\frac{3}{4}\right)^3 k$ है, तो

k बराबर है :

(1) $\frac{17}{2}$ (2) 4

(3) $\frac{17}{8}$ (4) $\frac{17}{4}$

2. एक अनभिन्न सिक्के को पाँच बार उछाला जाता है। माना, एक चर X को, $k = 3, 4, 5$ के लिए, मान k दिया जाता है तब सिक्के पर क्रमागत k चित्त आएँ तथा अन्य सभी स्थितियों में X का मान -1 है, तो X का अपेक्षित मान है:

(1) $\frac{3}{16}$ (2) $-\frac{3}{16}$

(3) $\frac{1}{8}$ (4) $-\frac{1}{8}$

3. माना A तथा B दो घटनायें इस प्रकार हैं कि दोनों में से मात्र एक के होने की प्रायिकता $\frac{2}{5}$ है तथा A या B के होने की प्रायिकता $\frac{1}{2}$ है, तो दोनों के एक साथ होने की प्रायिकता है :-

(1) 0.02 (2) 0.01
(3) 0.20 (4) 0.10

4. माना A तथा B दो ऐसी स्वतंत्र घटनाएँ हैं कि $P(A) = \frac{1}{3}$ तथा

4. माना A तथा B दो ऐसी स्वतंत्र घटनाएँ हैं कि $P(A) = \frac{1}{3}$ तथा $P(B) = \frac{1}{6}$ हैं, तो निम्न में से कौन सा सत्य है?

(1) $P(A/B) = \frac{2}{3}$

(2) $P(A/(A \cup B)) = \frac{1}{4}$

(3) $P(A/B') = \frac{1}{3}$

(4) $P(A'/B') = \frac{1}{3}$

5. एक यादृच्छिक चर X का प्रायिकता बंटन निम्न है :

X :	1	2	3	4	5
P(X) :	K^2	$2K$	K	$2K$	$5K^2$

तो $P(X > 2)$ बराबर है :

(1) $\frac{7}{12}$

(2) $\frac{23}{36}$

(3) $\frac{1}{36}$

(4) $\frac{1}{6}$

6. यदि 10 भिन्न गेंदें, 4 भिन्न बक्सों में यादृच्छया रखी जानी हैं, तो इनमें से दो बक्सों में मात्र 2 तथा 3 गेंदों के होने की प्रायिकता है :

(1) $\frac{945}{2^{11}}$

(2) $\frac{965}{2^{11}}$

(3) $\frac{945}{2^{10}}$

(4) $\frac{965}{2^{10}}$

7. एक बक्से में 20 कार्ड हैं जिनमें से 10 पर A अंकित किया गया है तथा शेष 10 पर B अंकित किया गया है। बक्से में से यादृच्छया एक के बाद एक (प्रतिस्थापना सहित) कार्ड तब तक निकाले गए जब तक कि दूसरा A से अंकित कार्ड न जा जाए। दूसरे A से अंकित कार्ड के तीसरे B से अंकित कार्ड से पहले आने की प्रायिकता है :

(1) $\frac{11}{16}$

(2) $\frac{13}{16}$

(3) $\frac{9}{16}$

(4) $\frac{15}{16}$

8. बक्से I में 30 कार्ड हैं जिन पर 1 से 30 तक की संख्याएँ अंकित हैं जबकि बक्से II में 20 कार्ड हैं जिन पर 31 से 50 तक की संख्याएँ अंकित हैं। यादृच्छया एक बक्सा चुना जाता है, तथा उसमें से एक कार्ड निकाला जाता है। यह पाया जाता है कि इस कार्ड की अंकित संख्या अभाज्य संख्या नहीं है। इस कार्ड के बक्से I से निकाले जाने की प्रायिकता है :

(1) $\frac{8}{17}$

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

(3) $\frac{4}{17}$

(4) $\frac{2}{5}$

9. माना E^C घटना E का पूरक है। यदि कोई तीन घटनाएं E_1, E_2 तथा E_3 युग्मों में स्वतंत्र हैं, तथा $P(E_1) > 0$ तथा $P(E_1 \cap E_2 \cap E_3) = 0$ तो $P(E_2^C \cap E_3^C / E_1)$ बराबर है -

(1) $P(E_3^C) - P(E_2)$

(2) $P(E_2^C) + P(E_3)$

(3) $P(E_3^C) - P(E_2^C)$

(4) $P(E_3) - P(E_2^C)$

10. एक पासा दो बार फेंका जाता है तथा पासों पर आयी संख्याओं का योगफल 4 का एक गुणज है। तो संख्या 4 के कम से कम एक बार आने की सप्रतिबंध प्रायिकता है:

(1) $\frac{1}{8}$

(2) $\frac{1}{9}$

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

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

11. यादृच्छया चुनी गई पाँच अंकों की एक संख्या के मात्र दो अंकों से बनाई गई होने की प्रायिकता है:

(1) $\frac{121}{10^4}$

(2) $\frac{150}{10^4}$

(3) $\frac{135}{10^4}$

(4) $\frac{134}{10^4}$

12. एक व्यक्ति के द्वारा किसी लक्ष्य को भेदने की प्रायिकता $\frac{1}{10}$ है। आवश्यक शॉट की न्यूनतम संख्या, ताकि कम से कम एक बार लक्ष्य को मारने की प्रायिकता $\frac{1}{4}$ से अधिक हो, होगी

13. एक खेल में दो खिलाड़ी A तथा B बारी बारी से अनभिन्न पासों के युग्म को फेंकते हैं, जबकि खिलाड़ी A खेल आरम्भ करता है, तथा प्रत्येक बार दोनों पासों पर आए अंकों का योग नोट किया जाता है यदि B द्वारा फेंके गए पासों के अंकों का योग 7 आने से पहले A द्वारा फेंके एक पासों के अंकों का योग 6 आ जाता है, तो A जीतता है जबकि A द्वारा फेंके गए पासों के अंकों का योग 6 आने से पहले, B द्वारा फेंके गए पासों के अंकों का योग 7 आ जाता है, तो B जीतता है। किसी भी एक खिलाड़ी का जीतने पर खेल समाप्त हो जाता है। A के खेल को जीतने की प्रायिकता है :

- (1) $\frac{31}{61}$ (2) $\frac{5}{6}$
 (3) $\frac{5}{31}$ (4) $\frac{30}{61}$

14. चार अनभिन्न पासों को 27 बार स्वतंत्र रूप से फेंका जाता है। तो कम से कम दो पासों के तीन या पाँच दर्शाने की संभावना कितनी बार है ?

15. बमों के एक आक्रमण में, एक बम के लक्ष्य पर प्रहार करने की संभावना 50% है। लक्ष्य को पूरी तरह से नष्ट करने के लिए कम से कम दो स्वतंत्र प्रहारों की आवश्यकता है, तो लक्ष्य को पूरी तरह से नष्ट करने की संभावना कम से कम 99% सुनिश्चित करने के लिए गिराए जाने वाले बमों की न्यूनतम संख्या है _____।

16. तीन तीन सदस्यों वाले दो परिवारों तथा चार सदस्यों वाले एक परिवार के सदस्यों को एक पंक्ति में बिठाना है। उन्हें कितने तरीकों से बिठाय जा सकता है जबकि एक ही परिवार के सदस्य अलग न हों ?

- (1) $2!3!4!$ (2) $(3!)^3 \cdot (4!)$
 (3) $(3!)^2 \cdot (4!)$ (4) $3!(4!)^3$

17. 11 क्रमागत प्राकृत संख्याओं में से यदि तीन संख्याएँ यादृच्छया बिना प्रतिस्थापना के निकाली जाती हैं तो इन तीन संख्याओं के समांतर श्रेणी, जिनका सार्वअन्तर धनात्मक है, में होने की प्रायिकता है :

- (1) $\frac{15}{101}$ (2) $\frac{5}{101}$
 (3) $\frac{5}{33}$ (4) $\frac{10}{99}$

18. तीन घटनाओं A, B तथा C की प्रायिकताएं $P(A) = 0.6$, $P(B) = 0.4$ तथा $P(C) = 0.5$ है। यदि $P(A \cup B) = 0.8$, $P(A \cap C) = 0.3$, $P(A \cap B \cap C) = 0.2$, $P(B \cap C) = \beta$ तथा $P(A \cup B \cup C) = \alpha$, जहाँ $0.85 \leq \alpha \leq 0.95$, तो β निम्न में से किस अंतराल में है :

- (1) [0.36, 0.40] (2) [0.35, 0.36]
 (3) [0.25, 0.35] (4) [0.20, 0.25]

STATISTICS

1. यदि आठ संख्याओं 3, 7, 9, 12, 13, 20, x तथा y के माध्य तथा प्रसरण क्रमशः 10 तथा 25 हैं, तो x·y बराबर हैं _____

2. यदि प्रथम n प्राकृत संख्याओं का प्रसरण 10 है और प्रथम m सम-प्राकृत संख्याओं का प्रसरण 16 है, तो m + n बराबर है _____।

3. 20 प्रेक्षणों के माध्य तथा प्रसरण क्रमशः 10 तथा 4 पाये गये। पुनः जाँच करने पर पाया गया कि एक प्रेक्षण 9 गलत था सही प्रेक्षण 11 था। तो सही प्रसरण है :

- (1) 3.99 (2) 3.98
 (3) 4.02 (4) 4.01

4. 10 प्रेक्षणों के माध्य तथा मानक विचलन क्रमशः 20 तथा 2 हैं। इन 10 प्रेक्षणों में से प्रत्येक को p से गुणा करने के पश्चात् प्रत्येक में से q कम किया गया, जहाँ $p \neq 0$ तथा $q \neq 0$ हैं। यदि नए माध्य तथा मानक विचलन के मान अपने मूल मानों के आधे हैं, तो q का मान है :

- (1) -20 (2) 10 (3) -10 (4) -5

5. माना प्रेक्षण $x_i (1 \leq i \leq 10)$ समीकरणों $\sum_{i=1}^{10} (x_i - 5) = 10$ तथा $\sum_{i=1}^{10} (x_i - 5)^2 = 40$ को संतुष्ट करते हैं। यदि μ तथा λ प्रेक्षणों $x_1 - 3, x_2 - 3, \dots, x_{10} - 3$ के क्रमशः माध्य तथा प्रसरण है, तो क्रमित युग्म (μ, λ) बराबर है :

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

6. माना $X = \{x \in \mathbb{N} : 1 \leq x \leq 17\}$ तथा $Y = \{ax + b : x \in X \text{ तथा } a, b \in \mathbb{R}, a > 0\}$ हैं। यदि Y के अवयवों के माध्य तथा प्रसरण क्रमशः 17 तथा 216 हैं, तो $a + b$ बराबर है :

- (1) -7 (2) 7
(3) 9 (4) -27

7. यदि $b_1, b_2, b_3, \dots, b_{11}$ एक वर्धमान A.P. है और इसके पदों का प्रसरण 90 है, तो इस A.P. का सार्व अन्तर है _____

8. बारंबारता बंटन

चर (x) :	x_1	x_2	x_3	\dots	x_{15}
बारंबारता (f) :	f_1	f_2	f_3	\dots	f_{15}

जहाँ $0 < x_1 < x_2 < x_3 < \dots < x_{15} = 10$ तथा $\sum_{i=1}^{15} f_i > 0$

है, का मानक विचलन, निम्न में से कौन-सा नहीं हो सकता ?

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

9. माना यादृच्छिक चर X के दस प्रेक्षण x_i ($1 \leq i \leq 10$) हैं।

यदि $\sum_{i=1}^{10} (x_i - p) = 3$ तथा $\sum_{i=1}^{10} (x_i - p)^2 = 9$, जबकि 0

$\neq p \in \mathbb{R}$ है, तो इन प्रेक्षणों का मानक विचलन है :

- (1) $\sqrt{\frac{3}{5}}$ (2) $\frac{7}{10}$

- (3) $\frac{9}{10}$ (4) $\frac{4}{5}$

10. 8 प्रेक्षणों का माध्य तथा प्रसरण क्रमशः 10 तथा 13.5 है। यदि इनमें से 6 प्रेक्षण 5, 7, 10, 12, 14, 15 हैं, तो शेष दो प्रेक्षणों का निरपेक्ष अन्तर होगा :

- (1) 7 (2) 3
(3) 5 (4) 9

11. यदि निम्न बारंबारता बंटन :

वर्ग	: 10-20	20-30	30-40
बारंबारता	: 2	x	2

का प्रसरण 50 है, तो x का मान है _____

12. 7 प्रेक्षणों का माध्य तथा प्रसरण क्रमशः 8 तथा 16 है। यदि पाँच क्रमशः प्रेक्षण 2, 4, 10, 12, 14 हैं, तो शेष दो प्रेक्षणों का निरपेक्ष अन्तर है :

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

13. यदि आँकड़ों 3, 5, 7, a , b का माध्य तथा मानक विचलन क्रमशः 5 तथा 2 हैं, तो a तथा b जिस समीकरण के मूल हैं, वह है :

- (1) $2x^2 - 20x + 19 = 0$
(2) $x^2 - 10x + 19 = 0$
(3) $x^2 - 10x + 18 = 0$
(4) $x^2 - 20x + 18 = 0$

14. यदि $\sum_{i=1}^n (x_i - a) = n$ तथा $\sum_{i=1}^n (x_i - a)^2 = na$,

($n, a > 1$) हैं, तो n प्रेक्षणों x_1, x_2, \dots, x_n का मानक विचलन है :

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

15. आंकड़े जिनमें x के मानों 0, 2, 4, 8, ..., 2^n की बारंबारता क्रमशः ${}^n C_0, {}^n C_1, {}^n C_2, \dots, {}^n C_n$ है, पर विचार कीजिए। यदि

इन आंकड़ों का माध्य $\frac{728}{2^n}$ है, तो n बराबर है _____

MATHEMATICAL REASONING

1. माना A, B, C तथा D चार अरिक्त समुच्चय हैं तो कथन "यदि $A \subseteq B$ तथा $B \subseteq D$, तो $A \subseteq C$ " का प्रतिधनात्मक कथन है :

- (1) यदि $A \subseteq C$, तो $B \subset A$ अथवा $D \subset B$
(2) यदि $A \not\subseteq C$, then $A \not\subseteq B$ अथवा $B \not\subseteq D$
(3) यदि $A \not\subseteq C$, then $A \subseteq B$ तथा $B \subseteq D$
(4) यदि $A \not\subseteq C$, then $A \not\subseteq B$ तथा $B \subseteq D$

2. तर्कसंगत कथन $(p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow \sim p)$ निम्न कथनों में से किसके तुल्य है ?

- (1) p
(2) q
(3) $\sim p$
(4) $\sim q$

3. निम्न में से कौन सा कथन एक पुनरुक्ति है ?

- (1) $\sim(p \vee \sim q) \rightarrow p \vee q$
 (2) $\sim(p \wedge \sim q) \rightarrow p \vee q$
 (3) $\sim(p \vee \sim q) \rightarrow p \wedge q$
 (4) $p \vee (\sim q) \rightarrow p \wedge q$

4. निम्न में से कौन सा कथन एक पुनरुक्ति है?

- (1) $P \wedge (P \vee Q)$ (2) $P \vee (P \wedge Q)$
 (3) $Q \rightarrow (P \wedge (P \rightarrow Q))$ (4) $(P \wedge (P \rightarrow Q)) \rightarrow Q$

5. यदि $p \rightarrow (p \wedge \sim q)$ असत्य है, तो p तथा q के क्रमशः सत्यमान है :

- (1) F, T (2) T, T
 (3) F, F (4) T, F

6. कथन :

' $\sqrt{5}$ एक पूर्णांक है या 5 अपरिमेय है' का निषेधन है:

- (1) $\sqrt{5}$ अपरिमेय है या 5 एक पूर्णांक है।
 (2) $\sqrt{5}$ एक पूर्णांक नहीं है और 5 अपरिमेय नहीं है।
 (3) $\sqrt{5}$ एक पूर्णांक है और 5 अपरिमेय है।
 (4) $\sqrt{5}$ एक पूर्णांक नहीं है और 5 अपरिमेय नहीं है।

7. कथन "यदि मैं समय पर स्टेशन पहुँचता हूँ, तो मैं रेलगाड़ी पकड़ लूँगा" का प्रतिघनात्मक कथन है :

- (1) यदि मैं रेलगाड़ी पकड़ लूँगा, तो मैं समय पर स्टेशन पहुँचता हूँ
 (2) यदि मैं रेलगाड़ी नहीं पकड़ूँगा, तो मैं समय पर स्टेशन नहीं पहुँचता हूँ।
 (3) यदि मैं स्टेशन समय पर नहीं पहुँचता, तो मैं रेलगाड़ी नहीं पकड़ पाऊँगा।
 (4) यदि मैं स्टेशन समय पर नहीं पहुँचता, तो मैं रेलगाड़ी पकड़ लूँगा।

8. निम्न में से कौनसा कथन पुनरुक्ति है?

- (1) $(\sim p) \wedge (p \vee q) \rightarrow q$
 (2) $(q \rightarrow p) \vee \sim(p \rightarrow q)$
 (3) $(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$
 (4) $(\sim q) \vee (p \wedge q) \rightarrow q$

9. साध्य (proposition) $p \rightarrow \sim(p \wedge \sim q)$ निम्न में से किसके तुल्य है?

- (1) $(\sim p) \vee q$ (2) q
 (3) $(\sim p) \wedge q$ (4) $(\sim p) \vee (\sim q)$

10. यदि $p, q,$ तथा r ऐसे तीन कथन हैं कि कथन $(p \wedge q) \rightarrow (\sim q \vee r)$ का सत्यमान F है, तो p, q, r के क्रमशः सत्यमान हैं :

- (1) T, F, T (2) F, T, F
 (3) T, T, F (4) T, T, T

11. दिये गये निम्न दो कथन :

$(S_1) : (q \vee p) \rightarrow (p \leftrightarrow \sim q)$ पुनरुक्ति है।

$(S_2) : \sim q \wedge (\sim p \leftrightarrow q)$ व्याघात है।

तब

- (1) केवल (S_1) सही होगा।
 (2) दोनों (S_1) तथा (S_2) सही होंगे।
 (3) दोनों (S_1) तथा (S_2) सही नहीं होंगे।
 (4) केवल (S_2) सही होगा।

12. कथन,

'यदि एक फलन f, a पर अवकलनीय है तो यह a पर संतत भी है'

का प्रतिघनात्मक कथन है :-

- (1) यदि एक फलन f, a पर संतत है तो यह a पर अवकलनीय नहीं है।
 (2) यदि एक फलन f, a पर संतत नहीं है तो यह a पर अवकलनीय है।
 (3) यदि एक फलन f, a पर संतत नहीं है तो यह a पर अवकलनीय नहीं है।
 (4) यदि एक फलन f, a पर संतत है तो यह a पर अवकलनीय है।

13. बूले के व्यंजक $x \leftrightarrow \sim y$ का निषेधन निम्न में से किस के समतुल्य है?

- (1) $(\sim x \wedge y) \vee (\sim x \wedge \sim y)$
 (2) $(x \wedge \sim y) \vee (\sim x \wedge y)$
 (3) $(x \wedge y) \vee (\sim x \wedge \sim y)$
 (4) $(x \wedge y) \wedge (\sim x \vee \sim y)$

14. कथन $(p \rightarrow (q \rightarrow p)) \rightarrow (p \rightarrow (p \vee q))$:

- (1) एक विरोधोक्ति है।
- (2) $(p \wedge q) \vee (\sim q)$ के समतुल्य है।
- (3) एक पुनरुक्ति है।
- (4) $(p \vee q) \wedge (\sim p)$ के समतुल्य है।

15. बूले के व्यंजक (Boolean expression) $p \vee (\sim p \wedge q)$ का निषेधन (Negation) निम्न में से किसके तुल्य है ?

- (1) $\sim p \vee \sim q$
- (2) $\sim p \vee q$
- (3) $\sim p \wedge \sim q$
- (4) $p \wedge \sim q$

16. कथन पर विचार कीजिए :

“एक पूर्णांक n के लिए, यदि $n^3 - 1$ सम है तो n विषम है।” इस कथन का प्रतिधनात्मक (contrapositive) कथन है :

- (1) एक पूर्णांक n के लिए, यदि $n^3 - 1$ सम नहीं है, तो n विषम नहीं है।
- (2) एक पूर्णांक n के लिए, यदि n सम है, तो $n^3 - 1$ विषम है।
- (3) एक पूर्णांक n के लिए, यदि n विषम है, तो $n^3 - 1$ सम है।
- (4) एक पूर्णांक n के लिए, यदि n सम है, तो $n^3 - 1$ सम है।

ANSWER KEY

Logarithm

Que.	1	
Ans.	4	

Compound Angle

Que.	1	2	3	4	
Ans.	2	1	3	1	

Quadratic Equation

Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ans.	4	4	8.00	2	3	4	1	3	3	2
Que.	11	12	13	14	15	16				
Ans.	3	4	2	1	4	3				

Sequence & Progression										
Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ans.	1	1	3	3	2	504	1540.00	3	4	14
Que.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ans.	1	1	4	2	3	4	3	39	2	3
Que.	21	22	23	24	25	26	27	28		
Ans.	1	1	3	4	2	2	3	2		

Trigonometric Equation										
Que.	1	2	3							
Ans.	8.00	4	1							

Solution of Triangle										
Que.	1									
Ans.	3									

Height & Distance										
Que.	1	2	3	4						
Ans.	4	1	80.00	1						

Determinant										
Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ans.	13.00	4	4	4	3	1	3	8	3	5
Que.	11	12	13	14	15	16	17	18		
Ans.	3	4	1	2	2	4	1	3.00		

Straight Line										
Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ans.	3	5	3	2	4	3	4	30	2	3

Circle									
Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	
Ans.	4	2	36	9.00	3	4	7	2	

Permutation & Combination										
Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ans.	1	2454	4	490.00	1	309.00	3	3	54	135
Que.	11	12	13							
Ans.	240	4	120.00							

Binomial Theorem

Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ans.	3	2	30	3	4	51	615.00	2	118	2
Que.	11	12	13	14	15	16	17	18		
Ans.	4	2	8	3	13	120.00	1	3		

Logarithm

Que.	1	2	3	4	5	6	7			
Ans.	29.00	1	8	4	4	4	28.00			

Relation

Que.	1	2								
Ans.	2	4								

Function

Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Ans.	2	4	2	3	1	4	19.00	2	5	

Inverse trigonometry function

Que.	1	2	3							
Ans.	1	3	4							

Limit

Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ans.	36	4	40.00	4	2	8	1	4	1	4
Que.	11									
Ans.	1									

Continuity

Que.	1	2	3	4						
Ans.	5.00	2	4	8						

Differentiability

Que.	1	2	3	4	5	6	7			
Ans.	3	4	10	1	1	5.00	1			

Method of differentiation

Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ans.	2	1	3	1	Bonus	3	91	1	2	2

Indefinite Integration

Que.	1	2	3	4	5	6	7	
Ans.	1	1	1	3	4	1	4	

Definite Integration

Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ans.	4	3	1	1	1	4	3	1.50	1.0	1
Que.	11	12	13	14	15	16	17	18		
Ans.	1	4	4	3	21	4	1	4		

Tangent & Normal

Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	
Ans.	2	4.00	3	2	1	4	0.50	4	

Monotonicity

Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ans.	4	2	2	2	1	3	1	2	3	1
Que.	11									
Ans.	3									

Maxima & Minima

Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ans.	2	3	1	3	4	4	3	1	5.00	4

Differential Equation

Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ans.	3	4	1	2	4	3	3.00	4	2	1
Que.	11	12	13	14	15	16	17	18		
Ans.	2	1	3	2	1	2	1	1		

Logarithm

Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ans.	4	2	4	1	2	2	4	3	1	4
Que.	11									
Ans.	2									

Matrices										
Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ans.	4	1	2	672.00	3	4	4	2	10	3
Que.	11	12								
Ans.	4	2								

Vectors										
Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ans.	1	4	3	1	30	1.00	8.00	2.00	0.8	3
Que.	11	12	13	14	15	16	17			
Ans.	5	4	18	2	6.00	4.00	1.00			

3D										
Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ans.	4.00	1	4	2	3	1	2	2	4	1
Que.	11	12	13	14	15	16				
Ans.	3	2	2	4	4	2				

Parabola										
Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ans.	3	0.50	2	2	3	3	1	1	3	1
Que.	11									
Ans.	2									

Ellipse										
Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ans.	2	3	4	2	1	1	2	2	1	1
Que.	11									
Ans.	4									

Hyperbola										
Que.	1	2	3	4	5	6	7			
Ans.	3	4	2	2	2	1	2			

Complex Number										
Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ans.	3	2	1	4	4	3	2	1	4	4
Que.	11	12	13	14	15	16	17			
Ans.	3	3	4	4	3	4	3			

Probability										
Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ans.	3	3	4	3	2	3	1	1	1	2
Que.	11	12	13	14	15	16	17	18		
Ans.	3	3	4	11	11.00	2	3	3		

Statistics										
Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ans.	54.00	18	1	1	4	1	3.00	4	3	1
Que.	11	12	13	14	15					
Ans.	4	1	2	2	6.00					

Mathematical Reasoning										
Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ans.	2.00	3	1	4	2	2	3	1	1	3
Que.	11	12	13	14	15	16				
Ans.	3	3	3	3	3	2				

