



## MATHEMATICS

- If  $f = \{(5, 2), (6, 3)\}$ ,  $g = \{(2, 5), (3, 6)\}$  are 2 relations on  $N$  then  $f \circ g$  is
  - $\{(2, 2), (3, 3)\}$
  - $\{(5, 5), (6, 6)\}$
  - $\{(5, 6), (6, 5)\}$
  - $\{(5, 2), (2, 5), (6, 3), (3, 6)\}$
- Let  $f : R \rightarrow R$  be a function defined by  $f(x) = x^3 + 5$  then  $f^{-1}(x)$  is
  - $(x + 5)^{\frac{1}{3}}$
  - $(x - 5)^{\frac{1}{3}}$
  - $(5 - x)^{\frac{1}{3}}$
  - $5 - x$
- One branch of inverse cosine function other than principle value branch corresponds to
  - $\left[\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}\right]$
  - $[\pi, 2\pi] - \left\{\frac{3\pi}{2}\right\}$
  - $(0, \pi)$
  - $[2\pi, 3\pi]$
- If  $3 \tan^{-1}x + \cot^{-1}x = \pi$  then  $x =$ 
  - 0
  - 1
  - 1
  - $\frac{1}{\sqrt{3}}$
- If  $\cos^{-1}\alpha + \cos^{-1}\beta + \cos^{-1}\gamma = 3\pi$  then  $\alpha(\beta + \gamma) + \beta(\gamma + \alpha) + \gamma(\alpha + \beta)$  is
  - 0
  - 1
  - 6
  - 12

C

## गणित

- यदि  $f = \{(5, 2), (6, 3)\}$ ,  $g = \{(2, 5), (3, 6)\}$   $N$  पर दो संबंध हैं तो  $f \circ g$  है
  - $\{(2, 2), (3, 3)\}$
  - $\{(5, 5), (6, 6)\}$
  - $\{(5, 6), (6, 5)\}$
  - $\{(5, 2), (2, 5), (6, 3), (3, 6)\}$
- यदि  $f : R \rightarrow R$  एक फलन है जो  $f(x) = x^3 + 5$  द्वारा परिभाषित होता है तो  $f^{-1}(x)$  है
  - $(x + 5)^{\frac{1}{3}}$
  - $(x - 5)^{\frac{1}{3}}$
  - $(5 - x)^{\frac{1}{3}}$
  - $5 - x$
- मूल मान शाख के अतिरिक्त व्युत्क्रम cosine फलन की एक शाखा संगत है
  - $\left[\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}\right]$
  - $[\pi, 2\pi] - \left\{\frac{3\pi}{2}\right\}$
  - $(0, \pi)$
  - $[2\pi, 3\pi]$
- यदि  $3 \tan^{-1}x + \cot^{-1}x = \pi$  तो  $x =$ 
  - 0
  - 1
  - 1
  - $\frac{1}{\sqrt{3}}$
- यदि  $\cos^{-1}\alpha + \cos^{-1}\beta + \cos^{-1}\gamma = 3\pi$  तो  $\alpha(\beta + \gamma) + \beta(\gamma + \alpha) + \gamma(\alpha + \beta)$  है
  - 0
  - 1
  - 6
  - 12



6. Order of the differential equation  $\frac{d^4y}{dx^4} + \sin\left(\frac{d^3y}{dx^3}\right) = 0$  is

- A) not defined      B) 4  
C) 1                      D) 3

7. The number of arbitrary constants in the particular solution of a differential equation of third order is

- A) 3                      B) 2  
C) 1                      D) 0

8. Which of the following is a homogeneous differential equation ?

- A)  $(4x + 6y + 5) dy - (3y + 2x + 4) dx = 0$   
B)  $xy dx - (x^3 + y^3) dy = 0$   
C)  $(x^3 + 2y^2) dx + 2xy dy = 0$   
D)  $y^2 dx + (x^2 - xy - y^2) dy = 0$

9. Integrating factor of the differential equation  $(1 + x^2) dy + 2xy dx = \cot x dx$ ,  $x \neq 0$  is

- A)  $\frac{1}{1+x^2}$               B)  $\log(1+x^2)$   
C)  $1+x^2$                 D)  $-\frac{1}{x}$

10. Let  $\vec{a}, \vec{b}$  be 2 vectors such that  $|\vec{a}| = 3, |\vec{b}| = \frac{\sqrt{2}}{3}$ , and  $\vec{a} \times \vec{b}$  is a unit vector then angle between  $\vec{a}$  and  $\vec{b}$  is

- A)  $\frac{\pi}{6}$                       B)  $\frac{\pi}{4}$   
C)  $\frac{\pi}{3}$                       D)  $\frac{\pi}{2}$

C

6. विभेदक समीकरण  $\frac{d^4y}{dx^4} + \sin\left(\frac{d^3y}{dx^3}\right) = 0$  की श्रेणी है

- A) परिभाषित नहीं      B) 4  
C) 1                        D) 3

7. तृतीय श्रेणी की एक विभेदक समीकरण के विशेष हल में स्वेच्छाचारी नियतांकों की संख्या है

- A) 3                        B) 2  
C) 1                        D) 0

8. निम्नलिखित में से कौन सी एक समरूप विभेदक समीकरण है ?

- A)  $(4x + 6y + 5) dy - (3y + 2x + 4) dx = 0$   
B)  $xy dx - (x^3 + y^3) dy = 0$   
C)  $(x^3 + 2y^2) dx + 2xy dy = 0$   
D)  $y^2 dx + (x^2 - xy - y^2) dy = 0$

9. विभेदक समीकरण  $(1 + x^2) dy + 2xy dx = \cot x dx$ ,  $x \neq 0$  का समाकलन गुणक है

- A)  $\frac{1}{1+x^2}$               B)  $\log(1+x^2)$   
C)  $1+x^2$                 D)  $-\frac{1}{x}$

10. मान लीजिए  $\vec{a}, \vec{b}$  दो सदिश इस प्रकार हैं कि  $|\vec{a}| = 3, |\vec{b}| = \frac{\sqrt{2}}{3}$  और  $\vec{a} \times \vec{b}$  एक इकाई सदिश है, तो  $\vec{a}$  और  $\vec{b}$  के बीच कोण है

- A)  $\frac{\pi}{6}$                       B)  $\frac{\pi}{4}$   
C)  $\frac{\pi}{3}$                       D)  $\frac{\pi}{2}$



11. A die is thrown and a card is selected at random from a deck of 52 playing cards. The probability of getting an even number on the die and a spade card is

- A)  $\frac{1}{2}$                       B)  $\frac{1}{8}$   
C)  $\frac{1}{4}$                       D)  $\frac{3}{4}$

12. The equation of the plane that contains the point  $(1, -1, 2)$  and is perpendicular to each of the planes  $2x + 3y - 2z = 5$  and  $x + 2y - 3z = 8$  is

- A)  $5x - 4y - z = 2$   
B)  $5x - 4y - z = 7$   
C)  $x - 3y + z = 7$   
D)  $x - y - 10z = 9$

13. If A and B are two events such that  $P(A) + P(B) - P(A \cap B) = P(A)$  then

- A)  $P(B/A) = 1$   
B)  $P(A/B) = 1$   
C)  $P(B/A) = 0$   
D)  $P(A/B) = 0$

14.  $\int_4^9 \frac{\sqrt{x} dx}{(30 - x^{\frac{1}{2}})^2} =$

- A)  $\frac{19}{99}$                       B)  $\frac{10}{99}$   
C) 5                      D)  $\frac{1}{4}$

11. एक पांसा फेंका जाता है और 52 ताश के पत्तों की गड्डी में से एक पत्ता यादृच्छिक रूप से चुना जाता है। पासे पर सम संख्या और एक पान का पत्ता निकलने की प्रायिकता है

- A)  $\frac{1}{2}$                       B)  $\frac{1}{8}$   
C)  $\frac{1}{4}$                       D)  $\frac{3}{4}$

12. उस समतल कि जिसमें बिंदु  $(1, -1, 2)$  हैं और  $2x + 3y - 2z = 5$  व  $x + 2y - 3z = 8$  प्रत्येक समतल पर लंबवत है, उसकी समीकरण है

- A)  $5x - 4y - z = 2$   
B)  $5x - 4y - z = 7$   
C)  $x - 3y + z = 7$   
D)  $x - y - 10z = 9$

13. यदि A और B दो घटनाएँ इस प्रकार हैं कि  $P(A) + P(B) - P(A \cap B) = P(A)$  तो

- A)  $P(B/A) = 1$   
B)  $P(A/B) = 1$   
C)  $P(B/A) = 0$   
D)  $P(A/B) = 0$

14.  $\int_4^9 \frac{\sqrt{x} dx}{(30 - x^{\frac{1}{2}})^2} =$

- A)  $\frac{19}{99}$                       B)  $\frac{10}{99}$   
C) 5                      D)  $\frac{1}{4}$

C



15. The relation  $R$  defined on the set  $A = \{1, 2, 3\}$  as  $R = \{(1, 1), (2, 2), (3, 3), (1, 3)\}$  is
- A) equivalence
  - B) not symmetric
  - C) not reflexive
  - D) not transitive
16. Which of the following is true ?
- A) The composition of functions is commutative
  - B) Every function is invertible
  - C) If a function  $f$  is bijective then its inverse  $f^{-1}$  need not be bijective
  - D) The composition of functions is associative
17. Let  $f: [2, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$  be the function defined by  $f(x) = x^2 - 4x + 5$  then the range of  $f$  is
- A)  $\mathbb{R}$
  - B)  $[1, \infty)$
  - C)  $[4, \infty)$
  - D)  $[5, \infty)$

15. समुच्चय  $A = \{1, 2, 3\}$  जहाँ  $R = \{(1, 1), (2, 2), (3, 3), (1, 3)\}$  के रूप में संबंध  $R$  को परिभाषित किया है, वह है
- A) समसंयोक्ता
  - B) असममित
  - C) कर्मकर्ता
  - D) सकर्मक
16. निम्नलिखित में से कौन-सा सत्य है ?
- A) फलनों का संघटन क्रमचयी है
  - B) प्रत्येक फलन परिवर्त्य है
  - C) यदि एक फलन  $f$  द्विअंतःक्षेपी है तो इसके व्युत्क्रम  $f^{-1}$  को द्विअंतःक्षेपी होना आवश्यक नहीं
  - D) फलनों का संघटन साहचर्या है
17. मान लीजिए  $f: [2, \infty) \rightarrow \mathbb{R}$  एक फलन है जो  $f(x) = x^2 - 4x + 5$  द्वारा परिभाषित होता है तो  $f$  की श्रेणी है
- A)  $\mathbb{R}$
  - B)  $[1, \infty)$
  - C)  $[4, \infty)$
  - D)  $[5, \infty)$





23. The value of  $i \cdot (j \times k) + j \cdot (i \times k) + k \cdot (i \times j) =$   
A) 0 B) 2  
C) 1 D) 3

24. Projection of  $\vec{a} = 2i + 3j + 2k$  on  $\vec{b} = i + 2j + k$  is  
A)  $\frac{10}{\sqrt{6}}$  B)  $\frac{5}{\sqrt{6}}$   
C)  $\frac{9}{\sqrt{6}}$  D)  $\frac{8}{\sqrt{6}}$

25. If a line makes angles  $90^\circ$ ,  $135^\circ$ ,  $45^\circ$  with  $x$ ,  $y$  and  $z$  axes respectively then its direction cosines are  
A)  $0, \pm \frac{1}{\sqrt{2}}, \pm \frac{1}{\sqrt{2}}$   
B)  $0, -\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}$   
C)  $1, -\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}$   
D)  $0, 1, 1$

26. The distance of the point  $(2, 5, -3)$  from the line  $\vec{r} \cdot (6i - 3j + 2k) = 4$  is  
A) 1 B) 2  
C)  $\frac{13}{7}$  D)  $\frac{10}{7}$

27. The equation of the plane with the intercept 3 on the  $y$  axis and parallel to  $ZOX$  plane is  
A)  $XZ = 3$   
B)  $Y = 3$   
C)  $X = 9$   
D)  $Z = 3$

23.  $i \cdot (j \times k) + j \cdot (i \times k) + k \cdot (i \times j)$  का मान है  
A) 0 B) 2  
C) 1 D) 3

24.  $\vec{a} = 2i + 3j + 2k$  का  $\vec{b} = i + 2j + k$  पर प्रक्षेपण है  
A)  $\frac{10}{\sqrt{6}}$  B)  $\frac{5}{\sqrt{6}}$   
C)  $\frac{9}{\sqrt{6}}$  D)  $\frac{8}{\sqrt{6}}$

25. यदि एक रेखा  $x$ ,  $y$  और  $z$  के साथ क्रमशः  $90^\circ$ ,  $135^\circ$ ,  $45^\circ$  के कोण बनाती है तो इनके दिशीय cosine हैं  
A)  $0, \pm \frac{1}{\sqrt{2}}, \pm \frac{1}{\sqrt{2}}$   
B)  $0, -\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}$   
C)  $1, -\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}}$   
D)  $0, 1, 1$

26. रेखा  $\vec{r} \cdot (6i - 3j + 2k) = 4$  से बिंदु  $(2, 5, -3)$  की दूरी है  
A) 1 B) 2  
C)  $\frac{13}{7}$  D)  $\frac{10}{7}$

27.  $y$  अक्ष पर और  $ZOX$  समतल के समांतर अवरोध 3 के साथ समतल की समीकरण है  
A)  $XZ = 3$   
B)  $Y = 3$   
C)  $X = 9$   
D)  $Z = 3$

C





33. If A and B are events such that  $P(A/B) = P(B/A)$  then

- A)  $A \subset B$  but  $A \neq B$
- B)  $A = B$
- C)  $A \cap B = \phi$
- D)  $P(A) = P(B)$

34. A die is thrown thrice, then the probability of getting an odd number atleast once is

- A)  $\frac{1}{8}$
- B)  $\frac{1}{3}$
- C)  $\frac{7}{8}$
- D)  $\frac{3}{8}$

35. In a leap year, what is the probability of having 53 Tuesdays ?

- A)  $\frac{1}{7}$
- B)  $\frac{2}{7}$
- C)  $\frac{53}{366}$
- D)  $\frac{4}{7}$

36. In a box containing 100 bulbs, 10 are defective. The probability that out of a sample of 5 bulbs, none is defective is

- A)  $\frac{1}{10}$
- B)  $\left(\frac{1}{2}\right)^5$
- C)  $\left(\frac{9}{10}\right)^5$
- D)  $\frac{9}{10}$

33. यदि A और B घटनाएँ इस प्रकार हैं कि  $P(A/B) = P(B/A)$  तो

- A)  $A \subset B$  लेकिन  $A \neq B$
- B)  $A = B$
- C)  $A \cap B = \phi$
- D)  $P(A) = P(B)$

34. एक पासा तीन बार फेंका जाता है, तो कम से कम एक बार विषम संख्या प्राप्त करने की प्रायिकता है

- A)  $\frac{1}{8}$
- B)  $\frac{1}{3}$
- C)  $\frac{7}{8}$
- D)  $\frac{3}{8}$

35. एक लीप वर्ष में, 53 मंगलवार होने की प्रायिकता कितनी है ?

- A)  $\frac{1}{7}$
- B)  $\frac{2}{7}$
- C)  $\frac{53}{366}$
- D)  $\frac{4}{7}$

36. 100 बल्ब वाले एक बक्से में, 10 खराब हैं। 5 बल्बों के एक प्रतिदर्श में एक भी खराब बल्ब न होने की प्रायिकता है

- A)  $\frac{1}{10}$
- B)  $\left(\frac{1}{2}\right)^5$
- C)  $\left(\frac{9}{10}\right)^5$
- D)  $\frac{9}{10}$

C





37. The matrix  $A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 9 \\ 0 & 9 & 0 \\ 9 & 0 & 0 \end{bmatrix}$  is a

- A) scalar matrix  
B) square matrix  
C) diagonal matrix  
D) unit matrix

38. Which of the following is not true ?

- A) If  $A$  is skew-symmetric then  $A^2$  is symmetric  
B) If  $A$  is a matrix of any order then  $AA^T$  is always symmetric  
C) If  $A$  is square matrix, then  $A - A^T$  is skew symmetric  
D) If  $AB = AC$  then  $B = C$  where  $A, B, C$  are square matrices of same order

39. There are 2 values of  $a$  which makes

$$\text{determinant } \Delta = \begin{vmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 2 & a & -1 \\ 0 & 4 & 2a \end{vmatrix} = 86$$

then, the sum of these numbers is

- A) 4  
B) 5  
C) -4  
D) 9

40. If  $x \neq 0, y \neq 0, z \neq 0$  and

$$\begin{vmatrix} 1+x & 1 & 1 \\ 1 & 1+y & 1 \\ 1 & 1 & 1+z \end{vmatrix} = 0$$

then  $x^{-1} + y^{-1} + z^{-1}$  is

- A)  $xyz$   
B)  $x^{-1}y^{-1}z^{-1}$   
C)  $-x - y - z$   
D)  $-1$

37. आव्यूह  $A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 9 \\ 0 & 9 & 0 \\ 9 & 0 & 0 \end{bmatrix}$  है एक

- A) अदिश आव्यूह  
B) वर्ग आव्यूह  
C) विकर्णी आव्यूह  
D) इकाई आव्यूह

38. निम्नलिखित में से कौन-सा सत्य नहीं है ?

- A) यदि  $A$  तिरछा आव्यूह है तो  $A^2$  सममित है  
B) यदि  $A$  किसी श्रेणी की आव्यूह है तो  $AA^T$  सदैव सममित है  
C) यदि  $A$  वर्ग आव्यूह है तो  $A - A^T$  एक तिरछा आव्यूह है  
D) यदि  $AB = AC$  तो  $B = C$  जहाँ  $A, B, C$  समान श्रेणी के वर्ग आव्यूह है

39.  $a$  के दो मान हैं जो निश्चित गुणक

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 2 & a & -1 \\ 0 & 4 & 2a \end{vmatrix} = 86$$
 बनाती हैं, तो इन

संख्याओं का योग है

- A) 4  
B) 5  
C) -4  
D) 9

40. यदि  $x \neq 0, y \neq 0, z \neq 0$  और

$$\begin{vmatrix} 1+x & 1 & 1 \\ 1 & 1+y & 1 \\ 1 & 1 & 1+z \end{vmatrix} = 0$$

तो  $x^{-1} + y^{-1} + z^{-1}$  है

- A)  $xyz$   
B)  $x^{-1}y^{-1}z^{-1}$   
C)  $-x - y - z$   
D)  $-1$

C



41.  $\int_2^8 \frac{\sqrt{10-x}}{\sqrt{x} + \sqrt{10-x}} dx =$   
A) 6 B) 8  
C) 3 D) 1

42.  $\int_{-\pi/4}^{\pi/4} \frac{dx}{1 + \cos 2x} =$   
A) 1 B) 2  
C) 3 D) 4

43.  $\int_0^{2\pi} \sin^9 x dx =$   
A) 0 B)  $18\pi$   
C)  $9\pi$  D) 18

44.  $\int_0^1 \frac{dx}{e^x + e^{-x}} =$   
A)  $\pi/4$   
B)  $\tan^{-1} e - \pi/4$   
C) 0  
D) 2

45. Area enclosed by the circle  $x^2 + y^2 = 2$  is equal to (in square units)  
A)  $2\sqrt{2}\pi$  B)  $4\pi$   
C)  $4\pi^2$  D)  $2\pi$

46. Area bounded by the curve  $y = \cos x$  between  $x = 0$  and  $x = 2\pi$  is (in square units)  
A) 2 B) 4  
C) 8 D) 1

41.  $\int_2^8 \frac{\sqrt{10-x}}{\sqrt{x} + \sqrt{10-x}} dx =$   
A) 6 B) 8  
C) 3 D) 1

42.  $\int_{-\pi/4}^{\pi/4} \frac{dx}{1 + \cos 2x} =$   
A) 1 B) 2  
C) 3 D) 4

43.  $\int_0^{2\pi} \sin^9 x dx =$   
A) 0 B)  $18\pi$   
C)  $9\pi$  D) 18

44.  $\int_0^1 \frac{dx}{e^x + e^{-x}} =$   
A)  $\pi/4$   
B)  $\tan^{-1} e - \pi/4$   
C) 0  
D) 2

45. वृत्त  $x^2 + y^2 = 2$  द्वारा घेरा गया क्षेत्रफल बराबर है (वर्ग इकाई में)  
A)  $2\sqrt{2}\pi$  B)  $4\pi$   
C)  $4\pi^2$  D)  $2\pi$

46.  $x = 0$  और  $x = 2\pi$  के बीच वक्र  $y = \cos x$  द्वारा घेरा गया क्षेत्रफल है (वर्ग इकाई में)  
A) 2 B) 4  
C) 8 D) 1

C

