

UP PGT
Previous Year Paper
Maths 18 Aug 2021



Booklet Series

A

Code : PG-06

Question Booklet No.

प्रश्न पुस्तिका संख्या

परीक्षा केन्द्र की मुहर लगायें
Affix stamp of examination centre

गणित MATHEMATICS

अनुक्रमांक (अंकों में)

OMR क्रम संख्या (अंकों में)

Roll No.

OMR

C

केन्द्र क

समय :

पूर्णांक :

आवश्यक निर्देश

1. अभ्यर्थी अपना अनुक्रमांक केवल आवरण पृष्ठ तथा प्रश्न-पुस्तिका के साथ दिए गए OMR उत्तर-पत्रक के निर्दिष्ट स्थान पर लिखेंगे, अन्यत्र कहीं नहीं।
2. प्रश्न-पुस्तिका मिलने के उपरान्त अभ्यर्थी को तुरन्त जाँच कर सुनिश्चित कर लेना चाहिए कि पुस्तिका में पूरे पृष्ठ हैं तथा कोई प्रश्न छूट तो नहीं गया है। यदि कोई विसंगति है, तो प्रश्न-पुस्तिका मिलने के 10 मिनट के भीतर ही कक्ष-निरीक्षक को सूचित करना चाहिए तथा त्रुटिरहित दूसरी पुस्तिका प्राप्त कर लेनी चाहिए।

*

IMPORTANT INSTRUCTIONS

1. The candidate will write his/her Roll No. only at the place provided for i.e. on the cover page and on OMR answer sheet given and nowhere else.
2. Immediately on the receipt of the question booklet, the candidate will check up and ensure that it contains all the pages and that no question is missing. If there is any discrepancy, it should be reported by the candidate to the invigilator within 10 minutes of issue of this question booklet and a fresh booklet without any discrepancy be obtained.

PG-06/A



गणित MATHEMATICS

1. श्रेणी $\frac{1}{1.2} - \frac{1}{2.3} + \frac{1}{3.4} - \frac{1}{4.5} + \dots$

का योगफल है

- (A) $2 \log 2 - 1$
- (B) $2 \log 2 - 3$
- (C) $2 \log 2$
- (D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

2. यदि किसी प्रक्षेप्य का क्षैतिज परास, प्राप्त की गई महत्तम ऊँचाई के बराबर है, तो उसका प्रक्षेप्य कोण है

- (A) $\frac{\pi}{4}$
- (B) $\tan^{-1} 2$
- (C) $\tan^{-1} 4$
- (D) $\frac{\pi}{3}$

3. $e^{\sin(x+iy)}$ का वास्तविक भाग है

- (A) $e^{\sin x \cosh y} [\cos(\cos x \sinh y)]$
- (B) $e^{\sin x \cosh y} [\sin(\cos x \sinh y)]$
- (C) $e^{\cos x \sinh y} [\cos(\cos x \sinh y)]$
- (D) $e^{\cos x \sinh y} [\sin(\cos x \sinh y)]$

4. $\sinh(x + iy)$ बराबर है

- (A) $\sin x \cosh y + i \cosh x \sin y$
- (B) $\sinh x \cos y + i \cosh x \sin y$
- (C) $\sin x \cosh y - i \cosh x \sin y$
- (D) $\sinh x \cos y - i \cosh x \sin y$

1. Sum of the series

$$\frac{1}{1.2} - \frac{1}{2.3} + \frac{1}{3.4} - \frac{1}{4.5} + \dots$$

- (A) $2 \log 2 - 1$
- (B) $2 \log 2 - 3$
- (C) $2 \log 2$
- (D) None of the above

2. If the horizontal range of a projectile is equal to its gained maximum height, then its angle of projection is

- (A) $\frac{\pi}{4}$
- (B) $\tan^{-1} 2$
- (C) $\tan^{-1} 4$
- (D) $\frac{\pi}{3}$

3. The real part of $e^{\sin(x+iy)}$ is

- (A) $e^{\sin x \cosh y} [\cos(\cos x \sinh y)]$
- (B) $e^{\sin x \cosh y} [\sin(\cos x \sinh y)]$
- (C) $e^{\cos x \sinh y} [\cos(\cos x \sinh y)]$
- (D) $e^{\cos x \sinh y} [\sin(\cos x \sinh y)]$

4. $\sinh(x + iy)$ is equal to

- (A) $\sin x \cosh y + i \cosh x \sin y$
- (B) $\sinh x \cos y + i \cosh x \sin y$
- (C) $\sin x \cosh y - i \cosh x \sin y$
- (D) $\sinh x \cos y - i \cosh x \sin y$



5. शीर्ष मूलबिन्दु पर, अक्ष z अक्ष तथा अर्द्धशीर्ष कोण $\frac{\pi}{4}$ के एक लम्ब वृत्तीय शंकु का समीकरण है

(A) $x^2 + z^2 = y^2$

(B) $y^2 + x^2 = z^2$

(C) $z^2 + y^2 = x^2$

(D) $xy = z^2$

6. $\lim_{(x,y) \rightarrow (2,1)} \frac{\sin^{-1}(xy-2)}{\tan^{-1}(3xy-6)}$ का मान है

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

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

(C) 1

(D) 2

7. वास्तविक संख्याओं के ऊपर समिश्र संख्याओं के सदिश समष्टि $C(R)$ की विमा है

(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 4

8. यदि सरल रेखा $y = mx$, वृत्त

$x^2 + y^2 - 20y + 90 = 0$ के बाहर स्थित है,

तो m का मान संतुष्ट करेगा

(A) $|m| < 3$

(B) $m < 3$

(C) $m > 3$

(D) $|m| > 3$

9. श्रेणी $\lim_{n \rightarrow \infty} \left[\frac{1}{n} + \frac{1}{n+1} + \frac{1}{n+2} + \dots + \frac{1}{4n} \right]$ के योग का मान है

(A) 0

(B) 1

(C) $\log 3$

(D) $\log 4$

5. The equation of a right circular cone with vertex at the origin the axis the z axis and semi vertical angle $\frac{\pi}{4}$ is

(A) $x^2 + z^2 = y^2$

(B) $y^2 + x^2 = z^2$

(C) $z^2 + y^2 = x^2$

(D) $xy = z^2$

6. $\lim_{(x,y) \rightarrow (2,1)} \frac{\sin^{-1}(xy-2)}{\tan^{-1}(3xy-6)}$ is equal to

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

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

(C) 1

(D) 2

7. The dimension of the vector space $C(R)$ of the complex number over real numbers is

(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 4

8. If the straight line $y = mx$ lies outside the circle $x^2 + y^2 - 20y + 90 = 0$, then the value of m will satisfy

(A) $|m| < 3$

(B) $m < 3$

(C) $m > 3$

(D) $|m| > 3$

9. The sum of the series

$\lim_{n \rightarrow \infty} \left[\frac{1}{n} + \frac{1}{n+1} + \frac{1}{n+2} + \dots + \frac{1}{4n} \right]$

is equal to

(A) 0

(B) 1

(C) $\log 3$

(D) $\log 4$



10. xy -तल पर, परवलय $y^2 = x$ के अनुदिश बिन्दु $(0, 0)$ से $(1, 1)$ तक बल $\vec{F} = (x^2 - y^2 + x)\hat{i} - (2xy + y)\hat{j}$, द्वारा किया गया कार्य है

(A) 2
(B) 3
(C) $\frac{1}{2}$
(D) इसमें से कोई नहीं

11. आव्यूह $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ के भिन्न आइगेन मान हैं

(A) 0, 1 (B) 1, -1
(C) 0, 2 (D) 1, 2

12. समीकरण $x^2(y - px) = p^2y$ का व्यापक हल है; जहाँ $p = \frac{dy}{dx}$

(A) $y^2 - c^2 = 2cx^3$
(B) $x^2(y - cx) = c^2y$
(C) $xy^2 = cx^4 + c^2$
(D) $y^2 = cx^2 + c^2$

13. माना $(z, 0)$ एक क्रम विनिमेय समूह है, जिसमें $a, b \in \mathbb{Z}$, $a \circ b \stackrel{\text{def}}{=} a + b + 1$ से परिभाषित है। माना a का व्युत्क्रम a' है, तो a' का मान है

(A) $-a + 1$ (B) $-a - 1$
(C) $-a - 2$ (D) $-a + 2$

14. यदि समीकरण $x^3 - 5x^2 - 16x + 80 = 0$ के दो मूल 4 तथा -4 हैं तो इस समीकरण का तीसरा मूल है

(A) 1 (B) 2
(C) 6 (D) 5

10. The work done by the force $\vec{F} = (x^2 - y^2 + x)\hat{i} - (2xy + y)\hat{j}$, displacing a particle in the xy plane from $(0, 0)$ to $(1, 1)$ along the parabola $y^2 = x$, is

(A) 2
(B) 3
(C) $\frac{1}{2}$
(D) none of these

11. The distinct eigen values of the matrix

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \text{ are}$$

(A) 0, 1 (B) 1, -1
(C) 0, 2 (D) 1, 2

12. General solution of $x^2(y - px) = p^2y$ where $p = \frac{dy}{dx}$ is

(A) $y^2 - c^2 = 2cx^3$
(B) $x^2(y - cx) = c^2y$
(C) $xy^2 = cx^4 + c^2$
(D) $y^2 = cx^2 + c^2$

13. Let $(z, 0)$, where $a \circ b \stackrel{\text{def}}{=} a + b + 1, a, b \in \mathbb{Z}$ is a commutative group. Let a' be inverse of a , then a' is equal to

(A) $-a + 1$ (B) $-a - 1$
(C) $-a - 2$ (D) $-a + 2$

14. If the two roots of the equation $x^3 - 5x^2 - 16x + 80 = 0$ are 4 and -4 then the third root of this equation is

(A) 1 (B) 2
(C) 6 (D) 5



15. एक अर्द्धगोला अपने बराबर अर्द्धव्यास वाले गोले के ऊपर साम्यावस्था में विराम में है। यदि अर्द्धगोले का चिपटा तल गोले पर विराम में है, तो यह साम्यावस्था है

- (A) स्थाई
(B) अस्थायी
(C) उदासीन
(D) उपरोक्त में से कोई नहीं

16. रेखा $y = mx + 1$ परवलय $y^2 = 4x$ की स्पर्श रेखा है, यदि

- (A) $m = 1$ (B) $m = 2$
(C) $m = -1$ (D) $m = -2$

17. $\int_0^\infty e^{-x^2} dx$ का मान है

- (A) $\frac{1}{2}\sqrt{\pi}$ (B) $\frac{\pi}{2}$
(C) $\frac{\pi}{\sqrt{2}}$ (D) π

18. a त्रिज्या तथा M द्रव्यमान की एक वलय का जड़त्व आघूर्ण केन्द्र से जाने वाली तथा इसके समतल पर लम्बवत रेखा के सापेक्ष है

- (A) $\frac{1}{2} Ma^2$ (B) Ma^2
(C) $\frac{2}{3} Ma^2$ (D) $\frac{4}{3} Ma^2$

19. आव्यूह $A = \begin{bmatrix} 5 & 4 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$ के आइगेन मान हैं

- (A) 6, 0 (B) 3, 2
(C) 6, 1 (D) 1, 2

15. A hemisphere rests in equilibrium on a sphere of equal radius. If the flat surface of the hemisphere rests on the sphere then this equilibrium is

- (A) Stable
(B) Unstable
(C) Neutral
(D) None of the above

16. The line $y = mx + 1$ is a tangent to the parabola $y^2 = 4x$, if

- (A) $m = 1$ (B) $m = 2$
(C) $m = -1$ (D) $m = -2$

17. $\int_0^\infty e^{-x^2} dx$ is equal to

- (A) $\frac{1}{2}\sqrt{\pi}$ (B) $\frac{\pi}{2}$
(C) $\frac{\pi}{\sqrt{2}}$ (D) π

18. The moment of inertia of a circular ring of radius a and mass M about an axis through the centre perpendicular its plane is

- (A) $\frac{1}{2} Ma^2$ (B) Ma^2
(C) $\frac{2}{3} Ma^2$ (D) $\frac{4}{3} Ma^2$

19. The eigen values of the matrix

$$A = \begin{bmatrix} 5 & 4 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} \text{ are}$$

- (A) 6, 0 (B) 3, 2
(C) 6, 1 (D) 1, 2

20. यदि $f(x) = \frac{x+2}{x+3}$ और $y = f^{-1}(x)$, तो $\frac{dy}{dx}$ बराबर है

- (A) $\frac{2}{(x+3)^2}$ (B) $\frac{1}{(x-1)^2}$
(C) $\frac{x-2}{x-3}$ (D) $\frac{1}{(x+1)^2}$

21. वृत्त $(x-1)^2 + (y-3)^2 = r^2$ और $x^2 + y^2 - 8x + 2y + 8 = 0$ दो विभिन्न बिन्दुओं पर प्रतिच्छेदन करते हैं। निम्नलिखित में कौन सही है ?

- (A) $r = 1$ (B) $1 < r < 1$
(C) $r = 2$ (D) $2 < r < 8$

22. यदि $y = \sin(\log x)$, तो निम्नलिखित में कौन सही है ?

- (A) $\frac{d^2y}{dx^2} + xy = 0$
(B) $\frac{d^2y}{dx^2} + y = 0$
(C) $x^2 \frac{d^2y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + y = 0$
(D) $x^2 \frac{d^2y}{dx^2} - x \frac{dy}{dx} + y = 0$

23. यदि B एक आव्यूह इस प्रकार है कि $B^2 = B$ और $A = I - B$, तो निम्नलिखित में कौन सही नहीं है ?

- (A) $A^2 = A$ (B) $A^2 = I$
(C) $AB = 0$ (D) $BA = 0$

20. If $f(x) = \frac{x+2}{x+3}$ and $y = f^{-1}(x)$, then $\frac{dy}{dx}$ is equal to

- (A) $\frac{2}{(x+3)^2}$ (B) $\frac{1}{(x-1)^2}$
(C) $\frac{x-2}{x-3}$ (D) $\frac{1}{(x+1)^2}$

21. The circles $(x-1)^2 + (y-3)^2 = r^2$ and $x^2 + y^2 - 8x + 2y + 8 = 0$ intersect at two distinct points. Which of the following is correct ?

- (A) $r = 1$ (B) $1 < r < 1$
(C) $r = 2$ (D) $2 < r < 8$

22. If $y = \sin(\log x)$, then which of the following is correct ?

- (A) $\frac{d^2y}{dx^2} + xy = 0$
(B) $\frac{d^2y}{dx^2} + y = 0$
(C) $x^2 \frac{d^2y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + y = 0$
(D) $x^2 \frac{d^2y}{dx^2} - x \frac{dy}{dx} + y = 0$

23. If B is a matrix such that $B^2 = B$ and $A = I - B$, then which of the following is not correct ?

- (A) $A^2 = A$ (B) $A^2 = I$
(C) $AB = 0$ (D) $BA = 0$



24. रेखा समूह $y = k(x-1)$, $k \in \mathbb{R}$, की लंबकोणीय समछेदी का समीकरण है

- (A) $(x-1)^2 + y^2 = c^2$
 (B) $(x-1)^2 + (y-1)^2 = c^2$
 (C) $ky + x - 1 = 0$
 (D) $x^2 + y^2 = c^2$

25. यदि $A = f(x) = \begin{bmatrix} \cos x & \sin x & 0 \\ -\sin x & \cos x & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ तो

A^{-1} है

- (A) $f(x)$ (B) $-f(x)$
 (C) $f(-x)$ (D) $-f(-x)$

26. A और B एक पांसा फेंकते हैं। B द्वारा फेंकी गई संख्या से A द्वारा फेंकी गई संख्या के अधिक होने की प्रायिकता है

- (A) $\frac{1}{2}$ (B) $\frac{5}{6}$
 (C) $\frac{5}{12}$ (D) $\frac{7}{12}$

27. वक्र $x^2y^2 = a^2(x^2 + y^2)$ की अनंत स्पर्शियाँ हैं

- (A) $x = 0, y = 0$
 (B) $x = \pm a, y = 0$
 (C) $x = 0, y = \pm a$
 (D) $x = \pm a, y = \pm a$

28. सामान्य रज्जुवक्र का कार्तीय (कार्टेशियन) समीकरण है

- (A) $y^2 = c^2 + x^2$
 (B) $y = c \cosh \left(\frac{x}{c} \right)$
 (C) $y = c \sec x$
 (D) $y = c \tan hx$

24. The orthogonal trajectories to the family of straight lines $y = k(x-1)$, $k \in \mathbb{R}$, are given by

- (A) $(x-1)^2 + y^2 = c^2$
 (B) $(x-1)^2 + (y-1)^2 = c^2$
 (C) $ky + x - 1 = 0$
 (D) $x^2 + y^2 = c^2$

25. If $A = f(x) = \begin{bmatrix} \cos x & \sin x & 0 \\ -\sin x & \cos x & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ then

A^{-1} is

- (A) $f(x)$ (B) $-f(x)$
 (C) $f(-x)$ (D) $-f(-x)$

26. A and B throw a dice. The probability that A's throw is greater than B's throw in numbers is

- (A) $\frac{1}{2}$ (B) $\frac{5}{6}$
 (C) $\frac{5}{12}$ (D) $\frac{7}{12}$

27. Asymptotes of the curve $x^2y^2 = a^2(x^2 + y^2)$ are

- (A) $x = 0, y = 0$
 (B) $x = \pm a, y = 0$
 (C) $x = 0, y = \pm a$
 (D) $x = \pm a, y = \pm a$

28. The Cartesian equation of the common catenary is

- (A) $y^2 = c^2 + x^2$
 (B) $y = c \cosh \left(\frac{x}{c} \right)$
 (C) $y = c \sec x$
 (D) $y = c \tan hx$



29. 1, 2, 3, 4, 5 से पाँच अंको की संख्या बिना दोबारा आये इस प्रकार बनाई जाती है कि बनी संख्या 4 से विभाजित हो. इस प्रकार से संख्या बनने की प्रायिकता है

- (A) $\frac{1}{4}$ (B) $\frac{2}{5}$
(C) $\frac{3}{5}$ (D) $\frac{1}{5}$

30. यदि $\sin(\theta + i\phi) = \tan \alpha + i \sec \alpha$ तो $\cos 2\theta \cosh 2\phi$ का मान बराबर है

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

31. यदि $f(x) = ax + b$ और $f(f(f(x))) = 8x + 21$ और यदि a, b वास्तविक संख्याएं हो, तो $a + b$ बराबर है

- (A) 2 (B) 3
(C) 5 (D) 7

32. यदि सदिश

$$\vec{F} = (x + 3y)\hat{i} + (y - 2z)\hat{j} + (x - az)\hat{k}$$

परिनालकीय है, तो a का मान है

- (A) 1 (B) -1
(C) 2 (D) -2

33. गोले $x^2 + y^2 + z^2 + x + y + z = 4$ की त्रिज्या है

- (A) 3 (B) 4
(C) $\frac{\sqrt{19}}{4}$ (D) $\frac{\sqrt{19}}{2}$

29. A five digit number is formed by the digits 1, 2, 3, 4, 5 without repetition, the probability that the number formed is divisible by 4, is

- (A) $\frac{1}{4}$ (B) $\frac{2}{5}$
(C) $\frac{3}{5}$ (D) $\frac{1}{5}$

30. If $\sin(\theta + i\phi) = \tan \alpha + i \sec \alpha$ then $\cos 2\theta \cosh 2\phi$ is equal to

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

31. If $f(x) = ax + b$ and $f(f(f(x))) = 8x + 21$ and if a, b are real numbers then $a + b$ is equal to

- (A) 2 (B) 3
(C) 5 (D) 7

32. If the vector

$$\vec{F} = (x + 3y)\hat{i} + (y - 2z)\hat{j} + (x - az)\hat{k}$$

is solenoidal then a is equal to

- (A) 1 (B) -1
(C) 2 (D) -2

33. The radius of sphere $x^2 + y^2 + z^2 + x + y + z = 4$ is

- (A) 3 (B) 4
(C) $\frac{\sqrt{19}}{4}$ (D) $\frac{\sqrt{19}}{2}$



34. मूल बिन्दु से जाने वाले तथा निर्देशांक अक्षों पर 1, 3, 5 के अन्तः खण्ड काटने वाले गोले का समीकरण है

- (A) $x^2 + y^2 + z^2 + x + 3y + 5z = 0$
 (B) $x^2 + y^2 + z^2 - x + 3y - 5z = 0$
 (C) $x^2 + y^2 + z^2 + x - 3y + 5z = 0$
 (D) $x^2 + y^2 + z^2 - x - 3y - 5z = 0$

35. यदि एक 3×3 आव्यूह A के प्रत्येक अवयव को 3 से गुणा किया गया है, तो नई बनी आव्यूह की सारणिक है

- (A) $3 |A|$ (B) $9 |A|$
 (C) $(|A|)^3$ (D) $27 |A|$

36. आंशिक अवकल समीकरण $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = x + y$ का व्यापक हल है $z =$

- (A) $\frac{1}{2} xy (x - y) + F(x) + G(y)$
 (B) $\frac{1}{2} xy (x + y) + F(x) + G(y)$
 (C) $\frac{1}{2} xy (x - y) + F(x) G(y)$
 (D) $\frac{1}{2} xy (x + y) + F(x) G(y)$

37. मान लीजिए G, एक कोटि 6 का चक्रीय समूह है। तो $g \in G$ के अवयवों की संख्या, जिससे कि $G = \langle g \rangle$ है, है

- (A) 2 (B) 3
 (C) 4 (D) 5

34. The equation of the sphere passing through the origin and making intercepts 1, 3, 5 with the three coordinate axes is

- (A) $x^2 + y^2 + z^2 + x + 3y + 5z = 0$
 (B) $x^2 + y^2 + z^2 - x + 3y - 5z = 0$
 (C) $x^2 + y^2 + z^2 + x - 3y + 5z = 0$
 (D) $x^2 + y^2 + z^2 - x - 3y - 5z = 0$

35. If each element of a 3×3 matrix A is multiplied by 3 then the determinant of the newly formed matrix is

- (A) $3 |A|$ (B) $9 |A|$
 (C) $(|A|)^3$ (D) $27 |A|$

36. The general solution of the partial differential equation $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = x + y$ is of the form $z =$

- (A) $\frac{1}{2} xy (x - y) + F(x) + G(y)$
 (B) $\frac{1}{2} xy (x + y) + F(x) + G(y)$
 (C) $\frac{1}{2} xy (x - y) + F(x) G(y)$
 (D) $\frac{1}{2} xy (x + y) + F(x) G(y)$

37. Let G be a cyclic group of order 6. Then, the number of elements $g \in G$, such that $G = \langle g \rangle$ is

- (A) 2 (B) 3
 (C) 4 (D) 5



38. मान लीजिए 'a' एक समूह का अवयव है और $O(a) = 30$, $O(a^{18})$ बराबर है

- (A) 2 (B) 5
(C) 6 (D) 10

39. यदि सदिश $x\hat{i} - 3\hat{j} + 7\hat{k}$ तथा $\hat{i} - y\hat{j} - z\hat{k}$ संरेखी हैं, तो $\frac{xy^2}{z}$ का मान है

- (A) $\frac{9}{7}$
(B) $\frac{6}{7}$
(C) $-\frac{6}{7}$
(D) उपरोक्त में से कोई नहीं

40. यदि सम्मिश्र संख्यायें $a_1, a_2, a_3, \dots$ गुणोत्तर श्रेणी में हैं तथा सार्वनुपात r इस प्रकार है कि $\sum_{k=1}^n a_{2k-1} = \sum_{k=1}^n a_{2k+2} \neq 0$ तो r के सम्भव मानों की संख्या है

- (A) 1 (B) 2
(C) 3 (D) 4

41. $\sin^2(x + iy)$ का वास्तविक भाग है

- (A) $\frac{1}{2} [1 + \cos 2x \cosh 2y]$
(B) $\frac{1}{2} [1 - \cos 2x \cosh 2y]$
(C) $\frac{1}{2} [1 + \sin 2x \sinh 2y]$
(D) $\frac{1}{2} [1 - \sin 2x \cosh 2y]$

38. Let 'a' be an element of a group and $O(a) = 30$, $O(a^{18})$ is equal to

- (A) 2 (B) 5
(C) 6 (D) 10

39. If the vectors $x\hat{i} - 3\hat{j} + 7\hat{k}$ and $\hat{i} - y\hat{j} - z\hat{k}$ are colinear then the value of $\frac{xy^2}{z}$ is equal to

- (A) $\frac{9}{7}$
(B) $\frac{6}{7}$
(C) $-\frac{6}{7}$
(D) none of the above

40. If complex numbers $a_1, a_2, a_3, \dots$ are in G.P. having common ratio r such that $\sum_{k=1}^n a_{2k-1} = \sum_{k=1}^n a_{2k+2} \neq 0$ then number of possible values of r is

- (A) 1 (B) 2
(C) 3 (D) 4

41. Real part of $\sin^2(x + iy)$ is

- (A) $\frac{1}{2} [1 + \cos 2x \cosh 2y]$
(B) $\frac{1}{2} [1 - \cos 2x \cosh 2y]$
(C) $\frac{1}{2} [1 + \sin 2x \sinh 2y]$
(D) $\frac{1}{2} [1 - \sin 2x \cosh 2y]$



42. अतिपरवलय के नाभियों के बीच की दूरी 16 है तथा इसकी उत्केन्द्रता $\sqrt{2}$ है। अतिपरवलय का समीकरण है

- (A) $x^2 - y^2 = 32$ (B) $2x^2 - y^2 = 32$
(C) $x^2 - 2y^2 = 32$ (D) $x^2 - y^2 = 8$

43. $5^2 + 6^2 + 7^2 + \dots + 20^2$ का मान है

- (A) 2040 (B) 2540
(C) 2840 (D) 3840

44. यदि V एक n-विमीय सदिश समष्टि है तथा V पर T एक रैखिक रूपान्तरण इस प्रकार है कि T की कोटि तथा शून्यता बराबर है, तो

- (A) n सम है
(B) n विषम है
(C) कभी सम तो कभी विषम
(D) उपरोक्त में से कोई नहीं

45. फलन $f(x) = \frac{1 - \cos x}{x^2}$, $x \neq 0$ को $x = 0$ पर सतत बनाया जा सकता है यदि $f(0)$ को परिभाषित करें, $f(0) =$

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

46. यदि $f(a - x) = f(x)$ तो $\int_0^a x f(x) dx$ का मान है

- (A) $\frac{a}{2} \int_0^a f(x) dx$ (B) $a \int_0^a f(x) dx$
(C) 0 (D) $2 \int_0^a f(x) dx$

47. यदि $f(x) = \frac{ae^{bx} + be^{ax}}{a + b}$ तो $f''(0)$ बराबर है

- (A) 0 (B) ab
(C) a + b (D) ab(a + b)

42. The distance between the foci of a hyperbola is 16 and its eccentricity is $\sqrt{2}$ the equation of hyperbola is

- (A) $x^2 - y^2 = 32$ (B) $2x^2 - y^2 = 16$
(C) $x^2 - 2y^2 = 32$ (D) $x^2 - y^2 = 8$

43. The value of $5^2 + 6^2 + 7^2 + \dots + 20^2$ is

- (A) 2040 (B) 2540
(C) 2840 (D) 3840

44. If V is a n-dimensional vector space and T is a linear transformation on V such that rank and nullity of T are identical then

- (A) n is even
(B) n is odd
(C) some times even some times odd
(D) none of the above

45. The function $f(x) = \frac{1 - \cos x}{x^2}$, $x \neq 0$ can be made continuous at $x = 0$ by defining $f(0)$ to be equal to

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

46. If $f(a - x) = f(x)$ then $\int_0^a x f(x) dx$ is equal to

- (A) $\frac{a}{2} \int_0^a f(x) dx$ (B) $a \int_0^a f(x) dx$
(C) 0 (D) $2 \int_0^a f(x) dx$

47. If $f(x) = \frac{ae^{bx} + be^{ax}}{a + b}$, then $f''(0)$ equals

- (A) 0 (B) ab
(C) a + b (D) ab(a + b)



48. यदि $\vec{A}$ और $\vec{B}$ सदिश इस प्रकार हैं कि $|\vec{A}| = |\vec{B}| = 5$ और $\vec{A} \times \vec{B} = 4\hat{i} - 3\hat{k}$, तो $\vec{A} \cdot \vec{B}$ बराबर है

- (A) $5\sqrt{6}$ (B) $5\sqrt{2}$
(C) $10\sqrt{2}$ (D) $10\sqrt{6}$

49. यदि रेखा $ax + by + c = 0$ परवलय $y^2 = x$ को स्पर्श करती है, तो निम्नलिखित में कौन सही है ?

- (A) $abc = 1$ (B) $b^2 = 4ac$
(C) $a^2 = 4bc$ (D) $c^2 = 4ab$

आंशिक अवकल समीकरण $x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} = 0$ का हल का रूप है $u =$

- (A) $f(x + y)$ (B) $f(x - y)$
(C) $f\left(\frac{y}{x}\right)$ (D) $f(xy)$

G एक समूह है जिसका क्रम 30 है तथा A, B क्रमशः क्रम 2 तथा 5 के नार्मल उपसमूह है, तो $O\left(\frac{G}{AB}\right)$ है

- (A) 2 (B) 3
(C) 5 (D) 10

52. यदि α और β समीकरण $x^2 + x + 1 = 0$ के मूल हैं, तो समीकरण जिसके मूल α^7 एवं β^4 हों, है

- (A) $x^2 - x - 1 = 0$
(B) $x^2 - x + 1 = 0$
(C) $x^2 + x - 1 = 0$
(D) $x^2 + x + 1 = 0$

53. श्रेणी

$$\frac{1}{2} + \frac{1+2}{3} + \frac{1+2+3}{4} + \frac{1+2+3+4}{5} + \dots$$

का योग है

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

48. If $\vec{A}$ and $\vec{B}$ are vectors such that $|\vec{A}| = |\vec{B}| = 5$ and $\vec{A} \times \vec{B} = 4\hat{i} - 3\hat{k}$, then $\vec{A} \cdot \vec{B}$ is equal to

- (A) $5\sqrt{6}$ (B) $5\sqrt{2}$
(C) $10\sqrt{2}$ (D) $10\sqrt{6}$

49. If the line $ax + by + c = 0$ touches the parabola $y^2 = x$, then which of the following is correct ?

- (A) $abc = 1$ (B) $b^2 = 4ac$
(C) $a^2 = 4bc$ (D) $c^2 = 4ab$

50. The solution of PDE $x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} = 0$ is of the form $u =$

- (A) $f(x + y)$ (B) $f(x - y)$
(C) $f\left(\frac{y}{x}\right)$ (D) $f(xy)$

51. Let G be a group of order 30 and let A, B be normal subgroups of orders 2 and 5 respectively. Then $O\left(\frac{G}{AB}\right)$ is

- (A) 2 (B) 3
(C) 5 (D) 10

52. If α and β are roots of the equation $x^2 + x + 1 = 0$, then the equation whose roots are α^7 and β^4 is

- (A) $x^2 - x - 1 = 0$
(B) $x^2 - x + 1 = 0$
(C) $x^2 + x - 1 = 0$
(D) $x^2 + x + 1 = 0$

53. Sum of the series

$$\frac{1}{2} + \frac{1+2}{3} + \frac{1+2+3}{4} + \frac{1+2+3+4}{5} + \dots$$

is equal to

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

54.

$\iint_S \vec{F} \cdot \hat{n} ds$ का मान, जहाँ

$\vec{F} = 4xz\hat{i} - y^2\hat{j} + yz\hat{k}$ तथा S एक घन की सतह है जो $x=0, x=1, y=0, y=1, z=0, z=1$ के परिबद्ध है, है

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

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

55. यदि आव्यूह $\begin{bmatrix} k & 1 & 2 \\ 1 & -1 & -2 \\ 1 & 1 & 4 \end{bmatrix}$ की शून्यता 1 है, तो k का मान है

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

56. धनात्मक पूर्णांक n का न्यूनतम मान, जिसके लिये $(1+i)^n = (1-i)^n$, हो, है

(A) 2 (B) 4
(C) 6 (D) 8

57. कार्डियॉयड $r = a(1 + \cos\theta)$ के अन्दर के उस भाग का क्षेत्रफल जो वृत्त $r = a$ के बाहर है, है

(A) $a^2(\pi + 2)$
(B) $a^2\left(\frac{\pi}{4} + 2\right)$
(C) $a^2(\pi - 2)$
(D) इसमें से कोई नहीं

58. मान लीजिए $\hat{a}$ और $\hat{b}$ इकाई सदिश है और इनके बीच का कोण θ है। $\cos \frac{\theta}{2}$ का मान निम्नलिखित में कौन सा होगा ?

(A) $\frac{|\hat{a} + \hat{b}|}{4}$ (B) $\frac{|\hat{a} - \hat{b}|}{4}$
(C) $\frac{|\hat{a} + \hat{b}|}{2}$ (D) $\frac{|\hat{a} - \hat{b}|}{2}$

54. Value of $\iint_S \vec{F} \cdot \hat{n} ds$, where

$\vec{F} = 4xz\hat{i} - y^2\hat{j} + yz\hat{k}$ and S is the surface of the cube bounded by $x=0, x=1, y=0, y=1, z=0, z=1$ is

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

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

55. If the nullity of the matrix $\begin{bmatrix} k & 1 & 2 \\ 1 & -1 & -2 \\ 1 & 1 & 4 \end{bmatrix}$ is 1, then the value of k is

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

56. The smallest value of positive integer n , for which $(1+i)^n = (1-i)^n$, is

(A) 2 (B) 4
(C) 6 (D) 8

57. The area inside the cardioid $r = a(1 + \cos\theta)$ and outside the circle $r = a$ is

(A) $a^2(\pi + 2)$
(B) $a^2\left(\frac{\pi}{4} + 2\right)$
(C) $a^2(\pi - 2)$
(D) none of these

58. Let $\hat{a}$ and $\hat{b}$ be two unit vectors and θ be the angle between them. Which of the following will be value of $\cos \frac{\theta}{2}$?

(A) $\frac{|\hat{a} + \hat{b}|}{4}$ (B) $\frac{|\hat{a} - \hat{b}|}{4}$
(C) $\frac{|\hat{a} + \hat{b}|}{2}$ (D) $\frac{|\hat{a} - \hat{b}|}{2}$



59. यदि A तथा B दो समुच्चय इस प्रकार हैं कि $n(A) = 4$, $n(B) = 3$ तो $n(A \cap B)$ का महत्तम मान है

- (A) 0 (B) 1
(C) 4 (D) 3

60. $y = ae^{-bx}$ (a, b प्राचल है) का अवकल समीकरण है

(A) $y \frac{dy}{dx} = \left(\frac{d^2y}{dx^2} \right)^2$

(B) $y \frac{d^2y}{dx^2} = \left(\frac{dy}{dx} \right)^2$

(C) $y \left(\frac{dy}{dx} \right)^2 = \frac{d^2y}{dx^2}$

(D) $y \left(\frac{d^2y}{dx^2} \right)^2 = \frac{dy}{dx}$

61. $\begin{vmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \\ 3 & 6 & 9 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 4 & 4 & 7 \\ 5 & 5 & 8 \\ 7 & 6 & 9 \end{vmatrix}$ का मान

(A) शून्य होगा

(B) $\begin{vmatrix} 5 & 8 & 14 \\ 7 & 10 & 16 \\ 10 & 12 & 18 \end{vmatrix}$ होगा

(C) $\begin{vmatrix} 5 & 4 & 7 \\ 7 & 5 & 8 \\ 10 & 6 & 9 \end{vmatrix}$ होगा

(D) $\begin{vmatrix} 1 & 8 & 14 \\ 2 & 10 & 16 \\ 3 & 12 & 18 \end{vmatrix}$ होगा

59. If A and B are two sets such that $n(A) = 4$, $n(B) = 3$ then the maximum value of $n(A \cap B)$ is

- (A) 0 (B) 1
(C) 4 (D) 3

60. The differential equation of $y = ae^{-bx}$ (a and b are parameters) is

(A) $y \frac{dy}{dx} = \left(\frac{d^2y}{dx^2} \right)^2$

(B) $y \frac{d^2y}{dx^2} = \left(\frac{dy}{dx} \right)^2$

(C) $y \left(\frac{dy}{dx} \right)^2 = \frac{d^2y}{dx^2}$

(D) $y \left(\frac{d^2y}{dx^2} \right)^2 = \frac{dy}{dx}$

61. The sum of $\begin{vmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \\ 3 & 6 & 9 \end{vmatrix}$ and $\begin{vmatrix} 4 & 4 & 7 \\ 5 & 5 & 8 \\ 7 & 6 & 9 \end{vmatrix}$ will be

(A) zero

(B) $\begin{vmatrix} 5 & 8 & 14 \\ 7 & 10 & 16 \\ 10 & 12 & 18 \end{vmatrix}$

(C) $\begin{vmatrix} 5 & 4 & 7 \\ 7 & 5 & 8 \\ 10 & 6 & 9 \end{vmatrix}$

(D) $\begin{vmatrix} 1 & 8 & 14 \\ 2 & 10 & 16 \\ 3 & 12 & 18 \end{vmatrix}$



62. $(1 - 2x + 3x^2 - 4x^3 + \dots)^{-n}$ के विस्तार में x^n का गुणांक है

(A) $(-1)^{n+1}n$

(B) $\frac{2n}{(n)^2}$

(C) $\frac{2n}{(n+1)(n-1)}$

(D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

63. $\left(\frac{x^3}{4} - \frac{2}{x^2}\right)^9$ के प्रसार में अंत से चौथा पद है

(A) $\frac{48}{x^3}$

(B) $\frac{84}{x^3}$

(C) $\frac{64}{x^3}$

(D) $\frac{72}{x^3}$

64. एक गोला एक समतल पर 20 सें.मी. प्रति सेकण्ड के वेग से उर्ध्वोपर टकराकर 4 सें.मी. प्रति सेकण्ड के वेग से वापस ऊपर जाता है, तो प्रत्यानयन गुणांक e का मान है

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

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

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

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

65. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए

I: $\frac{d}{dx} \operatorname{sech} x = \operatorname{sech} x \tanh x$

II: $\frac{d}{dx} \sinh^{-1} x = \frac{1}{\sqrt{x^2 + 1}}$

निम्नलिखित में कौन सा/से सत्य है ?

(A) केवल I

(B) केवल II

(C) I और II दोनों

(D) न तो I ना ही II

62. The coefficient of x^n in the expansion of $(1 - 2x + 3x^2 - 4x^3 + \dots)^{-n}$

(A) $(-1)^{n+1}n$

(B) $\frac{2n}{(n)^2}$

(C) $\frac{2n}{(n+1)(n-1)}$

(D) None of the above

63. In the expansion of $\left(\frac{x^3}{4} - \frac{2}{x^2}\right)^9$ the 4th term from the end is

(A) $\frac{48}{x^3}$

(B) $\frac{84}{x^3}$

(C) $\frac{64}{x^3}$

(D) $\frac{72}{x^3}$

64. A sphere after collision with a plane vertically downwards with velocity 20 cm per second returns upwards with velocity 4 cm/second then the value of the coefficient of restitution e is

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

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

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

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

65. Consider the following statements

I: $\frac{d}{dx} \operatorname{sech} x = \operatorname{sech} x \tanh x$

II: $\frac{d}{dx} \sinh^{-1} x = \frac{1}{\sqrt{x^2 + 1}}$

which of the following is/are true ?

(A) only I

(B) only II

(C) I and II both

(D) neither I nor II



66. सरल रेखाएँ $3x - 4y + 4 = 0$ और $6x - 8y + 13 = 0$ एक ही वृत्त की दो स्पर्शियाँ हैं। वृत्त की त्रिज्या है

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

67. केन्द्रीय शंकवज $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$ के निर्देशक गोले का समीकरण है

- (A) $x^2 + y^2 + z^2 = a^2 + b^2 + c^2$
(B) $x^2 + y^2 + z^2 = \frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2}$
(C) $ax^2 + by^2 + cz^2 = a^2 + b^2 + c^2$
(D) $x^2 + y^2 + z^2 = 1$

68. एक दौड़ में तीन धावकों P, Q, R के जीतने की प्रायिकताएं क्रमशः $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ तथा $\frac{1}{5}$ हैं। इनमें से दौड़ में किसी भी धावक के न जीतने की प्रायिकता है

- (A) $\frac{1}{5}$
(B) $\frac{13}{60}$
(C) $\frac{2}{5}$
(D) उपरोक्त में से कोई नहीं

69. रेखा $y = x$, x अक्ष तथा कोटियों $x = 0$, $x = 2$ के बीच के क्षेत्रफलको x अक्ष के परितः घुमाया जाता है, तो इस प्रकार जनित ठोस का गुरुत्व केन्द्र निम्न बिन्दु पर है

- (A) $\left(\frac{1}{2}, 0\right)$ (B) $\left(\frac{3}{2}, 0\right)$
(C) $\left(\frac{3}{4}, 0\right)$ (D) $\left(\frac{1}{4}, 0\right)$

66. The straight lines $3x - 4y + 4 = 0$ and $6x - 8y + 13 = 0$ are tangents to the same circle. The radius of the circle is

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

67. The equation of the director sphere of the central conicoid $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$ is

- (A) $x^2 + y^2 + z^2 = a^2 + b^2 + c^2$
(B) $x^2 + y^2 + z^2 = \frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2}$
(C) $ax^2 + by^2 + cz^2 = a^2 + b^2 + c^2$
(D) $x^2 + y^2 + z^2 = 1$

68. The probabilities of winning a race by three racers P, Q, R are $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ and $\frac{1}{5}$ respectively. The probability of none of them wins in the race is

- (A) $\frac{1}{5}$
(B) $\frac{13}{60}$
(C) $\frac{2}{5}$
(D) None of the above

69. The area lying between line $y = x$, x axis and ordinates $x = 0$ and $x = 2$ is revolved about x axis. The centre of gravity of the solid thus generated is at the following point.

- (A) $\left(\frac{1}{2}, 0\right)$ (B) $\left(\frac{3}{2}, 0\right)$
(C) $\left(\frac{3}{4}, 0\right)$ (D) $\left(\frac{1}{4}, 0\right)$

70. यदि समतल $x + 2y + 3z = p$, शंकवज $x^2 - 2y^2 + 3z^2 = 2$ को स्पर्श करता है, तो p का मान है

- (A) 0 (B) 1
(C) 4 (D) 2

71. यदि a, b, c समान्तर श्रेणी में हैं तो

$$\begin{vmatrix} x+1 & x+2 & x+a \\ x+2 & x+3 & x+b \\ x+3 & x+4 & x+c \end{vmatrix} \text{ का मान है}$$

- (A) 0 (B) 1
(C) 2 (D) abc

72. यदि $X = \{1, 2, 3, 4\}$ तो X पर परिभाषित सम्बन्ध $R = \{(1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (3, 2), (2, 3), (2, 1), (1, 2)\}$ है

- (A) स्वतुल्य, सममित तथा संक्रामक
(B) स्वतुल्य, सममित परन्तु संक्रामक नहीं
(C) सममित, संक्रामक परन्तु स्वतुल्य नहीं
(D) स्वतुल्य, संक्रामक परन्तु सममित नहीं

73. अवकल समीकरण $\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 - 7\frac{dy}{dx} + 12 = 0$ का हल है

- (A) $(y - 4x + c)(y - 3x + c) = 0$
(B) $(y + x + c)(y - x + c) = 0$
(C) $(y + 4x + c)(y + 3x + c) = 0$
(D) $(y + 2x + c)(y + 3x + c) = 0$

70. If the plane $x + 2y + 3z = p$ touches the conicoid $x^2 - 2y^2 + 3z^2 = 2$, then the value of p is

- (A) 0
(C) 4

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{2} \Rightarrow 1$$

71. If a, b, c are in arithmetic progression

$$\text{then the value of } \begin{vmatrix} x+1 & x+2 & x+a \\ x+2 & x+3 & x+b \\ x+3 & x+4 & x+c \end{vmatrix}$$

is

- (A) 0 (B) 1
(C) 2 (D) abc

72. If $X = \{1, 2, 3, 4\}$ then the relation $R = \{(1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (3, 2), (2, 3), (2, 1), (1, 2)\}$ defined on X is

- (A) reflexive, symmetric and transitive
(B) reflexive, symmetric but not transitive
(C) symmetric, transitive but not reflexive
(D) reflexive, transitive but not symmetric

73. The solution of differential equation

$$\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 - 7\frac{dy}{dx} + 12 = 0 \text{ is}$$

- (A) $(y - 4x + c)(y - 3x + c) = 0$
(B) $(y + x + c)(y - x + c) = 0$
(C) $(y + 4x + c)(y + 3x + c) = 0$
(D) $(y + 2x + c)(y + 3x + c) = 0$



74. (1, 1) से जाने वाली वक्र, जो अवकल समीकरण $\frac{dy}{dx} + \frac{y}{x} = x^2$ को संतुष्ट करती है, का समीकरण है
- (A) $xy = x^4 + 3$
 (B) $4xy + x^4 = 3$
 (C) $ye^x = x^4 + 3$
 (D) $4xy = x^4 + 3$
75. $(Z, +)$ समूह में, 2 तथा 7 से जनित उपसमूह है
- (A) $9Z$ (B) $14Z$
 (C) Z (D) $5Z$
76. यदि सदिश $\vec{a}$ तथा $\vec{b}$ अघूर्णीय हैं तो $\text{div}(\vec{a} \times \vec{b})$ बराबर है
- (A) 1 (B) 2
 (C) 3 (D) 0
77. रेखाओं की दिक् कोज्याएँ समीकरण $l + m + n = 0$ तथा $2lm + 2nl - mn = 0$ को सन्तुष्ट करती हैं। रेखाओं के बीच का कोण है
- (A) 45°
 (B) 90°
 (C) 120°
 (D) उपर्युक्त में से कोई नहीं
78. यदि समीकरण $x^2 + px + 12 = 0$ के मूलों का अन्तर एक हो तो p के मान हैं
- (A) ± 7 (B) ± 2
 (C) ± 3 (D) ± 1

74. Equation of the curve passing through (1, 1) and satisfying the differential equation $\frac{dy}{dx} + \frac{y}{x} = x^2$ is
- (A) $xy = x^4 + 3$
 (B) $4xy + x^4 = 3$
 (C) $ye^x = x^4 + 3$
 (D) $4xy = x^4 + 3$
75. In the group $(Z, +)$, the subgroup generated by 2 and 7 is
- (A) $9Z$ (B) $14Z$
 (C) Z (D) $5Z$
76. If $\vec{a}$ and $\vec{b}$ are irrotational vectors then $\text{div}(\vec{a} \times \vec{b})$ is equal to
- (A) 1 (B) 2
 (C) 3 (D) 0
77. The angle between the lines whose direction cosines satisfy the equations $l + m + n = 0$ and $2lm + 2nl - mn = 0$ is
- (A) 45°
 (B) 90°
 (C) 120°
 (D) none of the above
78. If the difference of the roots of the equation $x^2 + px + 12 = 0$ is one then the values of p are
- (A) ± 7 (B) ± 2
 (C) ± 3 (D) ± 1



79. 3×3 के सभी वास्तविक सममित आव्यूहों से बने सदिश समष्टि की विमा है

- (A) 3 (B) 6
(C) $3n$ (D) 9

80. $4(\sin^2\theta + \cos^4\theta)$ के अधिकतम एवं न्यूनतम मानों का योग है

- (A) 3 (B) 4
(C) 5 (D) 7

81. सारणिक $\begin{vmatrix} 1^2 & 2^2 & 3^2 & 4^2 \\ 2^2 & 3^2 & 4^2 & 5^2 \\ 3^2 & 4^2 & 5^2 & 6^2 \\ 4^2 & 5^2 & 6^2 & 7^2 \end{vmatrix}$ का मान है

- (A) 60
(B) 96
(C) 120
(D) उपर्युक्त में से कोई नहीं

82. यदि $\hat{r} = \frac{\vec{r}}{r}, r = |\vec{r}|$, तो $\text{div } \hat{r}$ बराबर है

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

83. यदि N प्राकृत संख्याओं का समुच्चय है, तो प्रतिचित्रण $f : N \rightarrow N$, है जो कि परिभाषित है

$$f(x) = \begin{cases} x+1 & \text{यदि } x \text{ विषम है} \\ x-1 & \text{यदि } x \text{ सम है} \end{cases}, \text{ है}$$

- (A) एकैकी एवं आच्छादक
(B) बहुएक एवं आच्छादक
(C) एकैकी एवं अनाच्छादक
(D) बहुएक एवं अनाच्छादक

79. The dimension of the vector space of all 3×3 real symmetric matrices is

- (A) 3 (B) 6
(C) $3n$ (D) 9

80. Sum of maximum and minimum values of $4(\sin^2\theta + \cos^4\theta)$ is

- (A) 3 (B) 4
(C) 5 (D) 7

81. The value of the determinant

$$\begin{vmatrix} 1^2 & 2^2 & 3^2 & 4^2 \\ 2^2 & 3^2 & 4^2 & 5^2 \\ 3^2 & 4^2 & 5^2 & 6^2 \\ 4^2 & 5^2 & 6^2 & 7^2 \end{vmatrix} \text{ is}$$

- (A) 60
(B) 96
(C) 120
(D) None of the above

82. If $\hat{r} = \frac{\vec{r}}{r}, r = |\vec{r}|$, then $\text{div } \hat{r}$ is equal to

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

83. If N is the set of natural numbers then the mapping $f : N \rightarrow N$ defined by

$$f(x) = \begin{cases} x+1 & \text{if } x \text{ is odd} \\ x-1 & \text{if } x \text{ is even} \end{cases} \text{ is}$$

- (A) one-one and onto
(B) many to one and onto
(C) one-one and into
(D) many to one and into



84. अवकल समीकरण

$$\log_e \left(\frac{dy}{dx} \right) = 2x - y, y(0) = 0 \text{ का हल है}$$

(A) $e^y = 2e^{2x} + 1$

(B) $2e^y = e^{2x} + 1$

(C) $e^y = 2e^{2x} + 3$

(D) $2e^y = e^{2x} - 1$

85. यदि $x = \log(\sec\theta + \tan\theta)$, तो $\cosh x$ का मान है

(A) $\tan \theta$ (B) $\cos \theta$

(C) $\sin \theta$ (D) $\sec \theta$

86. निम्नलिखित फलनों $T : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ में कौन सा रेखिक रूपान्तरण है ?

(A) $T(x, y) = (x + 1, y)$

(B) $T(x, y) = (x, y + 1)$

(C) $T(x, y) = (x + y, 0)$

(D) $T(x, y) = (x - 1, y)$

87. वक्र $s = a \log \tan \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\psi}{2} \right)$ की बिन्दु (s, ψ) पर वक्रता त्रिज्या है

(A) $a \tan \psi$

(B) $a \sec \psi$

(C) $a \sec^2 \psi$

(D) $a \sec \psi \tan \psi$

88. यदि $f(2) = 4$ तथा $f'(2) = 1$ तो

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{xf(2) - 2f(x)}{x - 2} \text{ बराबर है}$$

(A) 2 (B) 0

(C) 1 (D) 4

84. Solution of the differential equation

$$\log_e \left(\frac{dy}{dx} \right) = 2x - y, y(0) = 0 \text{ is}$$

(A) $e^y = 2e^{2x} + 1$

(B) $2e^y = e^{2x} + 1$

(C) $e^y = 2e^{2x} + 3$

(D) $2e^y = e^{2x} - 1$

85. If $x = \log(\sec\theta + \tan\theta)$, then $\cosh x$ is equal to

(A) $\tan \theta$ (B) $\cos \theta$

(C) $\sin \theta$ (D) $\sec \theta$

86. Which of the following functions $T : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ is a linear transformation ?

(A) $T(x, y) = (x + 1, y)$

(B) $T(x, y) = (x, y + 1)$

(C) $T(x, y) = (x + y, 0)$

(D) $T(x, y) = (x - 1, y)$

87. The radius of curvature of the curve

$$s = a \log \tan \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\psi}{2} \right) \text{ at } (s, \psi) \text{ is}$$

(A) $a \tan \psi$

(B) $a \sec \psi$

(C) $a \sec^2 \psi$

(D) $a \sec \psi \tan \psi$

88. If $f(2) = 4$ and $f'(2) = 1$ then

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{xf(2) - 2f(x)}{x - 2} \text{ is equal to}$$

(A) 2 (B) 0

(C) 1 (D) 4

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



89. यदि A एक अव्युत्क्रमणीय आव्यूह हो, तो $A. \text{adj}(A)$ है

- (A) एक तत्समक आव्यूह
(B) एक शून्य आव्यूह
(C) एक अदिश आव्यूह
(D) उपरोक्त में से कोई नहीं

90. एक मात्रक सदिश, जो पृष्ठ $x^2 - xy + z^2 = 1$ के बिन्दु (1, 1, 1) पर अभिलंब हो, है

- (A) $\frac{\hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k}}{\sqrt{6}}$ (B) $\frac{\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}}{\sqrt{6}}$
(C) $\frac{\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k}}{\sqrt{6}}$ (D) $\frac{\hat{i} - \hat{j} - 2\hat{k}}{\sqrt{6}}$

91. कथन A : प्रत्येक चक्रीय समूह का तुल्यकारी प्रतिबिम्ब भी चक्रीय समूह है।

कथन B : प्रत्येक चक्रीय समूह आबेली है।
तब

- (A) दोनों A तथा B सत्य हैं
(B) दोनों A तथा B गलत हैं
(C) केवल A सत्य है
(D) केवल B सत्य है

92. $\int_0^1 \frac{x^7}{1+x^{16}} dx$ का मान है

- (A) $\frac{\pi}{4}$ (B) 0
(C) $\frac{\pi}{32}$ (D) 1

93. यदि एक सामान्य रज्जुवक्र के किसी बिन्दु P पर अभिलम्ब नियता से बिन्दु Q पर मिलता है तथा P पर सामान्य रज्जुवक्र की वक्रता त्रिज्या ρ है, तो PQ बराबर है

- (A) ρ (B) $c \sec \psi$
(C) $c \tan \psi$ (D) $c^2 \sec \psi$

89. If A is a singular matrix, then $A. \text{adj}(A)$ is

- (A) an identity matrix
(B) a null matrix
(C) a scalar matrix
(D) none of the above

90. A unit vector, which is normal to the surface $x^2 - xy + z^2 = 1$ at the point (1, 1, 1) is

- (A) $\frac{\hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k}}{\sqrt{6}}$ (B) $\frac{\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}}{\sqrt{6}}$
(C) $\frac{\hat{i} + \hat{j} + 2\hat{k}}{\sqrt{6}}$ (D) $\frac{\hat{i} - \hat{j} - 2\hat{k}}{\sqrt{6}}$

91. **Statement A :** Every isomorphic image of a cyclic group is cyclic.

Statement B : Every cyclic group is abelian.

Then

- (A) Both A and B are true
(B) Both A and B are false
(C) A is true only
(D) B is true only

92. The value of $\int_0^1 \frac{x^7}{1+x^{16}} dx$ is equal to

- (A) $\frac{\pi}{4}$ (B) 0
(C) $\frac{\pi}{32}$ (D) 1

93. If normal at any point P of a common catenary meets the directrix at Q and ρ is the radius of curvature of the catenary at P then PQ is equal to

- (A) ρ (B) $c \sec \psi$
(C) $c \tan \psi$ (D) $c^2 \sec \psi$



94. $\sin \log(i^i)$ का मान है

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

95. एक पत्थर 150 मीटर दूर स्थित एक 75 मीटर ऊंची दीवार को ठीक ऊपर से पार करते हुए क्षैतिज दिशा में जाता है, तो प्रक्षेप कोण है

- (A) 30° (B) 60°
(C) 45° (D) 75°

96. फलन $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \sin x$; $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $g(x) = x^2$, से परिभाषित है, तो फलनों का संयोजन $f \circ g(x)$ है

- (A) $\sin x + x^2$ (B) $(\sin x)^2$
(C) $\sin x^2$ (D) $x^2 \sin x$

97. वक्र $y = x^3$, x अक्ष तथा कोटियों $x = -2$, $x = 1$ से घिरे क्षेत्र का क्षेत्रफल है

- (A) 1 वर्ग इकाई
(B) $\frac{1}{4}$ वर्ग इकाई
(C) $\frac{3}{4}$ वर्ग इकाई
(D) $\frac{17}{4}$ वर्ग इकाई

98. $\sum_{r=0}^n 3^r {}^nC_r$ बराबर है

- (A) 2^n (B) 3^n
(C) 4^n (D) 1

94. The value of $\sin \log(i^i)$ is

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

95. A stone just clears a wall of height 75 meters situated at a distance 150 meter and goes in horizontal direction, then the angle of projection is

- (A) 30° (B) 60°
(C) 45° (D) 75°

96. The composite mapping $f \circ g(x)$ of the maps $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \sin x$; $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $g(x) = x^2$, is

- (A) $\sin x + x^2$ (B) $(\sin x)^2$
(C) $\sin x^2$ (D) $x^2 \sin x$

97. The area of the region bounded by the curve $y = x^3$, x axis and the ordinates $x = -2$ and $x = 1$ is

- (A) 1 square unit
(B) $\frac{1}{4}$ square unit
(C) $\frac{3}{4}$ square unit
(D) $\frac{17}{4}$ square unit

98. $\sum_{r=0}^n 3^r {}^nC_r$ is equal to

- (A) 2^n (B) 3^n
(C) 4^n (D) 1



98. यदि w , इकाई का घनमूल हो, तो
 $1 + w + w^2 + w^3 + \dots + w^{52}$, $w \neq 1$ का मान है

- (A) w (B) $1 - w$
 (C) $-w^2$ (D) $1 + w^2$

100. क्रमशः 6 से.मी. तथा 3 से. मी. त्रिज्या के दो एक ही पदार्थ से बने समान ठोस गोलों दृढ़ता पूर्वक मिले हुये हैं। बड़े गोलों के केन्द्र से सम्पूर्ण निकाय के दुरुत्तव केन्द्र की दूरी है

- (A) 4 से.मी. (B) 3 से.मी.
 (C) 2 से.मी. (D) 1 से.मी.

101. यदि T एक रैखिक रूपान्तरण $R^3 \rightarrow R^2$ पर है जो $T(x, y, z) = (x + y, y - z)$ से परिभाषित है। तो क्रमित आधार $\{(1, 1, 1), (1, -1, 0), (0, 1, 0)\}$ तथा $\{(1, 1), (1, 0)\}$ से T की आव्यूह है

- (A) $\begin{bmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & 0 \end{bmatrix}$ (B) $\begin{bmatrix} -2 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \end{bmatrix}$
 (C) $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & -1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ (D) $\begin{bmatrix} 0 & 2 \\ -1 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$

102. माना $V(F)$, क्षेत्र F पर एक परिमित विमीय सदिश समष्टि है तथा W , V का एक उप समष्टि है। यदि $\dim V = 5$ तथा $\dim W = 3$ तो $\dim W^\circ$ है

- (A) 2 (B) 3
 (C) 1 (D) 8

99. If w is cube root of unity, then
 $1 + w + w^2 + w^3 + \dots + w^{52}$, $w \neq 1$ is equal to

- (A) w (B) $1 - w$
 (C) $-w^2$ (D) $1 + w^2$

100. Two uniform solid spheres composed of the same material and having their radii 6 cm and 3 cm respectively are firmly united the distance of the centre of gravity of the whole body from the centre of the larger sphere is

- (A) 4 cms (B) 3 cms
 (C) 2 cms (D) 1 cm

101. Let T be a linear transformation from $R^3 \rightarrow R^2$, defined by $T(x, y, z) = (x + y, y - z)$ then the matrix T with respect to the ordered basis $\{(1, 1, 1), (1, -1, 0), (0, 1, 0)\}$ and $\{(1, 1), (1, 0)\}$ is

- (A) $\begin{bmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & 0 \end{bmatrix}$ (B) $\begin{bmatrix} -2 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \end{bmatrix}$
 (C) $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & -1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ (D) $\begin{bmatrix} 0 & 2 \\ -1 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$

102. Let $V(F)$ be a finite dimensional vector space over the field F and W be a subspace of V . If $\dim V = 5$, $\dim W = 3$ then $\dim W^\circ$ is

- (A) 2 (B) 3
 (C) 1 (D) 8



103. यदि $y = 4x - 5$ वक्र $y^2 = ax^3 + b$ के बिन्दु $(2, 3)$ पर स्पर्श रेखा का समीकरण हो, तो (a, b) बराबर है

- (A) $(2, 7)$ (B) $(2, -7)$
(C) $(-2, 7)$ (D) $(-2, -7)$

104. M द्रव्यमान तथा a त्रिज्या वाले खोखले गोलों का जड़त्व आघूर्ण, व्यास से सापेक्ष है

- (A) $M \cdot \frac{2a^2}{3}$ (B) $M \cdot \frac{2a^2}{5}$
(C) $M \cdot \frac{a^2}{4}$ (D) $M \cdot \frac{a^2}{3}$

105. यदि $(G, *)$ एक समूह है और $x * y = x + 2y - 3$ $\forall x, y \in G$, तो x का समूह में व्युत्क्रम है

- (A) $\frac{2x+9}{4}$ (B) $\frac{9-2x}{4}$
(C) $\frac{x-3}{4}$ (D) $\frac{x+2}{4}$

106. यदि $W (\neq 1)$ इकाई का एक घनमूल है तथा $(1 + W)^7 = A + BW$ हो तो $A^2 + B^2$ का मान है

- (A) 0 (B) 1
(C) 2 (D) 4

107. $\int_0^{\pi/4} (\cos 2\theta)^{\frac{3}{2}} \cos \theta d\theta$ का मान है

- (A) $\frac{\pi}{\sqrt{2}}$ (B) $\frac{\pi}{4\sqrt{2}}$
(C) $\frac{3\pi}{16\sqrt{2}}$ (D) $\frac{3\pi}{8}$

103. If $y = 4x - 5$ is equation of the tangent to a curve $y^2 = ax^3 + b$ at $(2, 3)$, then (a, b) is equal to

- (A) $(2, 7)$ (B) $(2, -7)$
(C) $(-2, 7)$ (D) $(-2, -7)$

104. Moment of inertia of a hollow sphere about a diameter whose mass is M and radius a , is

- (A) $M \cdot \frac{2a^2}{3}$ (B) $M \cdot \frac{2a^2}{5}$
(C) $M \cdot \frac{a^2}{4}$ (D) $M \cdot \frac{a^2}{3}$

105. If $(G, *)$ is a group and $x * y = x + 2y - 3$ $\forall x, y \in G$, then inverse of x in the group is

- (A) $\frac{2x+9}{4}$ (B) $\frac{9-2x}{4}$
(C) $\frac{x-3}{4}$ (D) $\frac{x+2}{4}$

106. If $W (\neq 1)$ is a cube root of unity and $(1 + W)^7 = A + BW$ then the value of $A^2 + B^2$ is

- (A) 0 (B) 1
(C) 2 (D) 4

107. $\int_0^{\pi/4} (\cos 2\theta)^{\frac{3}{2}} \cos \theta d\theta$ is equal to

- (A) $\frac{\pi}{\sqrt{2}}$ (B) $\frac{\pi}{4\sqrt{2}}$
(C) $\frac{3\pi}{16\sqrt{2}}$ (D) $\frac{3\pi}{8}$



108. यदि $y = -1$ जब $x = 0$ तो अवकल समीकरण $(1 + e^{2x}) dy + (1 + y^2) e^x dx = 0$ का हल है

- (A) $\tan^{-1}y + \tan^{-1} e^x = 0$
 (B) $\tan^{-1} xy + \tan^{-1} e^x = 0$
 (C) $\tan^{-1}y + \tan^{-1} (xe^x) = 0$
 (D) उपरोक्त में से कोई नहीं

109. यदि $f(x) = ax^2 + 2bx + 1$, a और b धनात्मक वास्तविक संख्याएं हैं तथा $b^2 < a$, तो निम्नलिखित में कौन सही होगा ?

- (A) $f(x) = 0 \forall x \in \mathbb{R}$
 (B) $f(x) > 0 \forall x \in \mathbb{R}$
 (C) $f(x) < 0 \forall x \in \mathbb{R}$
 (D) उपरोक्त में से कोई नहीं

110. यदि H और K एक समूह G के उपसमूह इस प्रकार हैं कि $O(H) = 3$ और $O(K) = 5$, तो $O(H \cap K)$ क्या होगा ?

- (A) 1 (B) 3
 (C) 5 (D) 15

111. द्विघात समीकरण $x^2 + 2\sqrt{2}xy + 2y^2 + 4x + 4\sqrt{2}y + 1 = 0$ सरल रेखाओं का युग्म निरूपित करता है, तो इनके बीच की दूरी है

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

108. If $y = -1$ when $x = 0$ then the solution of the differential equation

$$(1 + e^{2x}) dy + (1 + y^2) e^x dx = 0 \text{ is}$$

- (A) $\tan^{-1}y + \tan^{-1} e^x = 0$
 (B) $\tan^{-1} xy + \tan^{-1} e^x = 0$
 (C) $\tan^{-1}y + \tan^{-1} (xe^x) = 0$
 (D) none of the above

109. If $f(x) = ax^2 + 2bx + 1$, a and b are positive real numbers and $b^2 < a$, then which of the following is correct ?

- (A) $f(x) = 0 \forall x \in \mathbb{R}$
 (B) $f(x) > 0 \forall x \in \mathbb{R}$
 (C) $f(x) < 0 \forall x \in \mathbb{R}$
 (D) None of the above

110. If H and K are subgroups of a group G such that $O(H) = 3$ and $O(K) = 5$, then what will be $O(H \cap K)$?

- (A) 1 (B) 3
 (C) 5 (D) 15

111. The equation of second degree $x^2 + 2\sqrt{2}xy + 2y^2 + 4x + 4\sqrt{2}y + 1 = 0$ represents a pair of straight lines, the distance between them is

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

112. यदि $x^y = y^x$, तो $\frac{x}{y} \frac{dy}{dx}$ बराबर है
- (A) $\frac{x \log y + y}{y \log x + x}$ (B) $\frac{x \log y - y}{y \log x - x}$
- (C) $\frac{y \log x + x}{x \log y + y}$ (D) $\frac{y \log x - x}{x \log y - y}$
113. एक कण वक्र $x = t^3 - 2$, $y = t^2 + t$, $z = 2t + 1$ के अनुगत चलता है। $t = 1$ पर उसके त्वरण का घटक $\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ की दिशा में है
- (A) 4 (B) $4\sqrt{3}$
- (C) $\frac{4}{\sqrt{3}}$ (D) 2
114. यदि $V = (x^2 + y^2 + z^2)^{-1/2}$, तो $x \frac{\partial V}{\partial x} + y \frac{\partial V}{\partial y} + z \frac{\partial V}{\partial z}$ बराबर है
- (A) V (B) $\frac{1}{2}V$
- (C) -V (D) 0
115. यदि $f(x) = |x - 1| + |x|$ तो $f'(1)$ का मान है
- (A) 0 (B) 1
- (C) -1 (D) अस्तित्व में नहीं
116. आंशिक समीकरण $(mz - ny) \frac{\partial z}{\partial x} + (nx - lz) \frac{\partial z}{\partial y} = ly - mx$ का हल है
- (A) $f(x^2 + xz, y^2 + yz) = 0$
- (B) $f(z^2 + xy, y^2 + xz) = 0$
- (C) $f(x^2 + y^2, lx + my) = 0$
- (D) $f(x^2 + y^2 + z^2, lx + my + nz) = 0$

112. If $x^y = y^x$, then $\frac{x}{y} \frac{dy}{dx}$ is equal to
- (A) $\frac{x \log y + y}{y \log x + x}$ (B) $\frac{x \log y - y}{y \log x - x}$
- (C) $\frac{y \log x + x}{x \log y + y}$ (D) $\frac{y \log x - x}{x \log y - y}$
113. A particle moves along the curve $x = t^3 - 2$, $y = t^2 + t$, $z = 2t + 1$. The component of its acceleration at $t = 1$ in the direction $\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$ is
- (A) 4 (B) $4\sqrt{3}$
- (C) $\frac{4}{\sqrt{3}}$ (D) 2
114. If $V = (x^2 + y^2 + z^2)^{-1/2}$, then $x \frac{\partial V}{\partial x} + y \frac{\partial V}{\partial y} + z \frac{\partial V}{\partial z}$ is equal to
- (A) V (B) $\frac{1}{2}V$
- (C) -V (D) 0
115. If $f(x) = |x - 1| + |x|$ then $f'(1)$ is equal to
- (A) 0 (B) 1
- (C) -1 (D) does not exist
116. The solution of the partial differential equation $(mz - ny) \frac{\partial z}{\partial x} + (nx - lz) \frac{\partial z}{\partial y} = ly - mx$ is
- (A) $f(x^2 + xz, y^2 + yz) = 0$
- (B) $f(z^2 + xy, y^2 + xz) = 0$
- (C) $f(x^2 + y^2, lx + my) = 0$
- (D) $f(x^2 + y^2 + z^2, lx + my + nz) = 0$



117. यदि $hxy + gx + fy = c$, $h \neq 0$ एक रेखा युग्म के समीकरण को निरूपित करता है, तो
- (A) $fc + gh = 0$ (B) $fh + cg = 0$
 (C) $gf + ch = 0$ (D) $gc + f^2 = 0$

118. फलन $f(x) = |x - 5|$ के लिये निम्नलिखित में से कौन सही नहीं है ?

- (A) फलन $x = 5$ पर सतत है
 (B) फलन $x = -5$ पर सतत नहीं है
 (C) फलन $x = 0$ पर अवकलनीय है
 (D) फलन $x = -5$ पर अवकलनीय है

119. अवकल समीकरण $k \frac{d^2y}{dx^2} = \left[1 + \left(\frac{dy}{dx} \right)^2 \right]^{3/2}$

की कोटि एवं घात हैं

- (A) कोटि 2 घात 3
 (B) कोटि 2 घात 2
 (C) कोटि 3 घात 2
 (D) उपरोक्त में से कोई नहीं

120. यदि वक्र $y = f(x)$ के बिन्दु (a, b) पर अभिलम्ब घनात्मक x अक्ष से $\frac{3\pi}{4}$ कोण बनाता है, तो $f'(a)$ का मान बराबर है

- (A) 1 (B) -1
 (C) $\frac{a}{b}$ (D) $\frac{b}{a}$

117. If the equation $hxy + gx + fy = c$, $h \neq 0$ represents a pair of straight lines, then
- (A) $fc + gh = 0$ (B) $fh + cg = 0$
 (C) $gf + ch = 0$ (D) $gc + f^2 = 0$

118. For the function $f(x) = |x - 5|$, which of the following is not correct ?

- (A) The function $f(x)$ is continuous at $x = 5$
 (B) The function $f(x)$ is not continuous at $x = -5$
 (C) The function $f(x)$ is differentiable at $x = 0$
 (D) The function $f(x)$ is differentiable at $x = -5$

119. The order and degree of the differential equation $k \frac{d^2y}{dx^2} = \left[1 + \left(\frac{dy}{dx} \right)^2 \right]^{3/2}$ are

- (A) order 2 degree 3
 (B) order 2 degree 2
 (C) order 3 degree 2
 (D) none of the above

120. If the normal to curve $y = f(x)$ at the point (a, b) makes an angle $\frac{3\pi}{4}$ with the positive x axis then $f'(a)$ is equal to

- (A) 1 (B) -1
 (C) $\frac{a}{b}$ (D) $\frac{b}{a}$



121. यदि $u = \sin^{-1} \left(\frac{x^2 + y^2}{x + y} \right)$, तो $x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y}$ का मान बराबर है

- (A) $\cos 2u$ (B) $\tan u$
(C) $\tan 2u$ (D) $\cot u$

122. यदि $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 : x + y - z = 0\}$ सदिश समष्टि $\mathbb{R}^3$ की उप समष्टि है, तो W की विमा है

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

123. यदि $y = \cos(3 \cos^{-1} x)$, तो $\frac{d^3 y}{dx^3}$ बराबर है

- (A) 0 (B) 3
(C) 16 (D) 24

124. एक समूह जो कि क्रम विनिमेयी नहीं है, में कम से कम होते हैं

- (A) 2 अवयव
(B) 3 अवयव
(C) 5 अवयव
(D) 6 अवयव

125. अतिपरवलय $2x^2 - 3y^2 = 6$ पर बिन्दु $(-2, -1)$ से खींची गयी स्पर्श रेखाओं के समीकरण हैं

- (A) $3x + y + 5 = 0, x - y + 1 = 0$
(B) $3x + y + 5 = 0, x + y + 1 = 0$
(C) $3x - y + 5 = 0, x + y + 1 = 0$
(D) $3x - y + 5 = 0, x - y + 1 = 0$

121. If $u = \sin^{-1} \left(\frac{x^2 + y^2}{x + y} \right)$, then $x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y}$ is equal to

- (A) $\cos 2u$ (B) $\tan u$
(C) $\tan 2u$ (D) $\cot u$

122. If $W = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 : x + y - z = 0\}$ is a subspace of the vector space $\mathbb{R}^3$, then $\dim W$ is

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

123. If $y = \cos(3 \cos^{-1} x)$, then $\frac{d^3 y}{dx^3}$ is equal to

- (A) 0 (B) 3
(C) 16 (D) 24

124. A non commutative group has at least

- (A) 2 elements
(B) 3 elements
(C) 5 elements
(D) 6 elements

125. The equation of the tangents drawn from the point $(-2, -1)$ to the hyperbola $2x^2 - 3y^2 = 6$ are

- (A) $3x + y + 5 = 0, x - y + 1 = 0$
(B) $3x + y + 5 = 0, x + y + 1 = 0$
(C) $3x - y + 5 = 0, x + y + 1 = 0$
(D) $3x - y + 5 = 0, x - y + 1 = 0$