

**खण्ड - I (वस्तुनिष्ठ प्रश्न)**

**SECTION-I (OBJECTIVE TYPE QUESTIONS)**

प्रश्न संख्या 1 से 40 तक निम्न में दिए गए चार विकल्पों में से एक ही उत्तर सही है। प्रत्येक प्रश्न के सही उत्तर को उत्तर तालिका में चिह्नित करें। **40 × 1 = 40**

From Question No. 1 to 40 there is one correct answer. In each question you have to mark that correct option from given options. **40 × 1 = 40**

1.  $\frac{\log x}{x}$  का अधिकतम मान है।

The maximum value of  $\frac{\log x}{x}$  is

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

2. यदि  $P(A) = 0.5$ ,  $P(B) = 0.2$ ,  $P\left(\frac{B}{A}\right) = 0.2$  तो  $P\left(\frac{A}{B}\right)$  है

If  $P(A) = 0.5$ ,  $P(B) = 0.2$ ,  $P\left(\frac{B}{A}\right) = 0.2$  then  $P\left(\frac{A}{B}\right)$  is

- (A) 0.5                      (B) 0.2                      (C) 0.3                      (D) 0.7

3.  $\int \frac{dx}{a^2 + x^2}$  का मान है

The value of  $\int \frac{dx}{a^2 + x^2}$  is

- (A)  $\sin^{-1} \frac{x}{a}$                       (B)  $\frac{1}{a} \tan^{-1} \frac{x}{a}$                       (C)  $\sec^{-1} \frac{x}{a}$                       (D) None of these

4. वक्र  $y^2 = 4ax$  और रेखा  $y = x$  के बीच घिरे क्षेत्र का क्षेत्रफल है

The area enclosed between the curve  $y^2 = 4ax$  and the line  $y = x$  is

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

5. तल  $2x - 3y - 6z + 14 = 0$  पर अभिलम्ब का दिक् कोज्या है

The direction cosine of a normal to the plane  $2x - 3y - 6z + 14 = 0$  are

- (A)  $\left(\frac{2}{7}, \frac{-3}{7}, \frac{-6}{7}\right)$  (B)  $\left(\frac{-2}{7}, \frac{3}{7}, \frac{6}{7}\right)$  (C)  $\left(\frac{-2}{7}, \frac{-3}{7}, \frac{-6}{7}\right)$  (D) None of these

6. तल  $2x - y + z = 6$  और  $x + y + 2z = 7$  के बीच का कोण है

The angle between the planes  $2x - y + z = 6$  and  $x + y + 2z = 7$  is

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

7.  $xy$ -तल पर किसी नार्मल की दिक् कोज्या है

The direction cosine of any normal to the  $xy$ -plane are

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

8. समीकरण  $\vec{r} = \lambda \hat{i}$  प्रदर्शित करता है

The equation  $\vec{r} = \lambda \hat{i}$  represents

- (A)  $x$ -axis (B)  $y$ -axis (C)  $z$ -axis (D) None of these

9. यदि  $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = 0$ , तो

If  $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = 0$ , then

- (A)  $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$  (B)  $\vec{a} = \vec{b}$  (C)  $\vec{a} \times \vec{b} = \vec{b} \times \vec{c} = \vec{c} \times \vec{a}$  (D) None of these

10. यदि  $|\vec{a} \times \vec{b}| = 4$  और  $|\vec{a} \cdot \vec{b}| = 2$  तो  $|\vec{a}|^2 \cdot |\vec{b}|^2$  है

If  $|\vec{a} \times \vec{b}| = 4$  and  $|\vec{a} \cdot \vec{b}| = 2$  then  $|\vec{a}|^2 \cdot |\vec{b}|^2$  is

- (A) 2 (B) 6 (C) 8 (D) 20

11.  $\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})$  बराबर है

$\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})$  equal to

- (A)  $\begin{bmatrix} \vec{a} & \vec{b} & \vec{c} \end{bmatrix}$  (B)  $\begin{bmatrix} \vec{b} & \vec{a} & \vec{c} \end{bmatrix}$  (C)  $\begin{bmatrix} \vec{b} & \vec{c} & \vec{a} \end{bmatrix}$  (D) None of these

12.  $\begin{bmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \end{bmatrix}$  का मान बराबर है

The value of  $\begin{bmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \end{bmatrix}$  equal to

- (A) 1 (B) 0 (C) 2 (D) None of these

13. अवकल समीकरण  $\frac{d^4y}{dx^4} = y + \left(\frac{dy}{dx}\right)^4$  की कोटि और घात क्रमशः है

The order and degree of the differential equation  $\frac{d^4y}{dx^4} = y + \left(\frac{dy}{dx}\right)^4$  are respectively

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

14.  $(x \log x) \frac{dy}{dx} + y = 2 \log x$  का समाकलन गुणांक है

The integrating factor of  $(x \log x) \frac{dy}{dx} + y = 2 \log x$  is

- (A)  $x$  (B)  $e^x$  (C)  $\log x$  (D)  $\log(\log x)$

15.  $\int_{-1}^2 |x| dx$  का मान है

$\int_{-1}^2 |x| dx$  equal to

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

16.  $\int_{-2}^2 (ax^3 + bx + c) dx$  का मान निर्भर है

The value of  $\int_{-2}^2 (ax^3 + bx + c) dx$  depends on

- (A) The value of  $a$  (B) The value of  $b$  (C) The value of  $c$  (D) None of these

17.  $\int \frac{\cos \sqrt{y}}{\sqrt{y}} dy$  का मान है

$\int \frac{\cos \sqrt{y}}{\sqrt{y}} dy$  is equal to

- (A)  $2 \cos \sqrt{y}$  (B)  $\sqrt{(\cos y)/y}$  (C)  $\sin \sqrt{y}$  (D)  $2 \sin \sqrt{y}$

18. यदि  $\begin{vmatrix} x & 2 \\ 18 & x \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 6 & 2 \\ 18 & 6 \end{vmatrix}$  तो  $x$  का मान बराबर है

If  $\begin{vmatrix} x & 2 \\ 18 & x \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 6 & 2 \\ 18 & 6 \end{vmatrix}$  then  $x$  is equal to

- (A) 0 (B)  $\pm 6$  (C)  $-6$  (D) 6

19.  $\begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix}$  का व्युत्क्रम है।

The inverse of  $\begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix}$  is

(A)  $\begin{bmatrix} -\cos \theta & \sin \theta \\ -\sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix}$  (B)  $\begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta \\ -\sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix}$  (C)  $\begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & -\cos \theta \end{bmatrix}$  (D) None of these

20. यदि  $\begin{vmatrix} a+b & b+c & c+a \\ b+c & c+a & a+b \\ c+a & a+b & b+c \end{vmatrix} = k \begin{vmatrix} a & b & c \\ b & c & a \\ c & a & b \end{vmatrix}$  तो  $k =$

If  $\begin{vmatrix} a+b & b+c & c+a \\ b+c & c+a & a+b \\ c+a & a+b & b+c \end{vmatrix} = k \begin{vmatrix} a & b & c \\ b & c & a \\ c & a & b \end{vmatrix}$ , then  $k =$

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

21. यदि  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ , तो  $A^n$  का मान है

If  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ , then  $A^n$  equal to

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

22.  $\cos^{-1}\left(-\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$  का मुख्य मान है

Principal value of  $\cos^{-1}\left(-\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$  is

(A)  $\frac{3\pi}{4}$  (B)  $\frac{5\pi}{4}$  (C)  $\frac{-\pi}{4}$  (D) None of these

23.  $\left[\cos^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) + 2\sin^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)\right]$  का मान है

$\left[\cos^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) + 2\sin^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)\right]$  equal to

(A)  $\frac{\pi}{3}$  (B)  $\frac{2\pi}{3}$  (C)  $\frac{\pi}{2}$  (D) None of these

24. If  $y = e^{3 \log x}$ , then  $\frac{dy}{dx}$  is equal to

- (A)  $3x^2$  (B)  $2 \log x$  (C)  $\frac{3y}{x}$  (D)  $3xy$

25.  $a^x$  का अवकल गुणांक है।

Differential co-efficient of  $a^x$  is

- (A)  $a^x$  (B)  $a^x \log a$  (C)  $\frac{a^x}{\log a}$  (D)  $\log a^x$

26. वक्र  $y = x^3 + 3x$  पर स्पर्शी बिन्दु  $x = -1$  और  $x = 1$  पर है

Tangent of the curve  $y = x^3 + 3x$  at  $x = -1$  and  $x = 1$  are

- (A) parallel (B) intersecting at right angles  
(C) intersecting at an angle of  $45^\circ$  (D) None of these

27.  $\cos \sqrt{x}$  का  $x$  के सापेक्ष में अवकल गुणांक है

d.c. of  $\cos \sqrt{x}$  with respect to  $x$  is

- (A)  $\frac{1}{\sqrt{x}} \sin \sqrt{x}$  (B)  $\frac{1}{2\sqrt{x}} \sin \sqrt{x}$  (C)  $-\frac{1}{2\sqrt{x}} \sin \sqrt{x}$  (D)  $\sin \sqrt{x}$

28. वक्र  $y^2 = x$  और  $x^2 = y$  के बीच  $(1,1)$  पर कोण है

The angle between the curves  $y^2 = x$  and  $x^2 = y$  at  $(1,1)$  is

- (A)  $\tan^{-1} \frac{4}{3}$  (B)  $\tan^{-1} \frac{3}{4}$  (C)  $90^\circ$  (D)  $45^\circ$

29. यदि  $A = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$  और  $B = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ -2 & 5 \end{bmatrix}$  तो  $A + B$  है

If  $A = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$  and  $B = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ -2 & 5 \end{bmatrix}$  then  $A + B$  is

- (A)  $\begin{bmatrix} 3 & 7 \\ 1 & 7 \end{bmatrix}$  (B)  $\begin{bmatrix} 1 & 7 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$  (C)  $\begin{bmatrix} 3 & 7 \\ 5 & 2 \end{bmatrix}$  (D) None of these

30. यदि  $A$  एक  $m \times n$  आव्यूह है, तो  $A'$  है

If  $A$  is a  $m \times n$  matrix then  $A'$  is

- (A)  $m \times n$  (B)  $n \times m$  (C)  $m \times m$  (D)  $n \times n$

31. यदि  $\vec{a} = a_1i + a_2j + a_3k$  और  $\vec{b} = b_1i + b_2j + b_3k$ , तो  $\vec{a} \cdot \vec{b}$  है

If  $\vec{a} = a_1i + a_2j + a_3k$  and  $\vec{b} = b_1i + b_2j + b_3k$  then  $\vec{a} \cdot \vec{b}$  is

- (A)  $a_1a_2 + b_1b_2 + c_1c_2$  (B)  $a_1b_2 + a_2b_1 + c_1c_2$  (C)  $a_1b_1 + a_2b_2 + a_3b_3$  (D) None of these

32.  $2\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$  और  $6\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k}$  के बीच का कोण है

Angle between  $2\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$  and  $6\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k}$  is

- (A)  $\cos^{-1} \frac{4}{21}$  (B)  $\cos^{-1} \frac{16}{21}$  (C)  $\cos^{-1} \frac{4}{5}$  (D)  $\cos^{-1} \frac{21}{8}$

33.  $\hat{i} \cdot \hat{k}$  बराबर है (equal to)

- (A) 0 (B) 1 (C)  $\hat{j}$  (D) None of these

34. दो पासे को साथ-साथ उछाला जाता है। योग 7 आने की प्रायिकता है।

Two dice are tossed simultaneously. The probability of getting a sum 7 is

- (A)  $\frac{1}{6}$  (B)  $\frac{5}{6}$  (C)  $\frac{5}{36}$  (D)  $\frac{1}{9}$

35.  $|\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}|$  बराबर है (equal to)

- (A)  $\sqrt{2}$  (B)  $\sqrt{3}$  (C) 2 (D) None of these

36. z-अक्ष की दिक्कोज्या है।

The direction cosine of z-axis is

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

37. दो रेखा जिसकी दिक्कोज्या  $(l_1, m_1, n_1)$  और  $(l_2, m_2, n_2)$  है परस्पर लम्बवत है यदि

Two lines with d.c.  $(l_1, m_1, n_1)$  and  $(l_2, m_2, n_2)$  are at right angle if

- (A)  $l_1 l_2 + m_1 m_2 + n_1 n_2 = 0$  (B)  $l_1 = l_2, m_1 = m_2, n_1 = n_2$

- (C)  $\frac{l_1}{l_2} = \frac{m_1}{m_2} = \frac{n_1}{n_2}$  (D)  $l_1 l_2 = m_1 m_2 = n_1 n_2$

38. मूल बिंदु से रेखा  $\vec{r} = (4\hat{i} + 2\hat{j} + 4\hat{k}) + \lambda(3\hat{i} + 4\hat{j} - 5\hat{k})$  पर लम्ब की दूरी है।

- (A) 2 (B)  $2\sqrt{3}$  (C) 6 (D) 7

39. यदि  $x = a \cos^4 \theta$  और  $y = a \sin^4 \theta$ , तो  $\theta = \frac{3\pi}{4}$  पर  $\frac{dy}{dx}$  है

If  $x = a \cos^4 \theta$  and  $y = a \sin^4 \theta$  then  $\frac{dy}{dx}$  at  $\theta = \frac{3\pi}{4}$  is

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

48

40.  $P\left(\frac{A}{B}\right) + P\left(\frac{A'}{B}\right)$  का मान है।

The value of  $P\left(\frac{A}{B}\right) + P\left(\frac{A'}{B}\right)$  is

(A) 1

(B) 0

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

(D) None of these

## खण्ड - II ( गैर - वस्तुनिष्ठ प्रश्न )

### SECTION-II (NON-OBJECTIVE TYPE QUESTIONS)

समय : 2 घंटा 05 मिनट  
Time : 2 Hours 05 Min.

पूर्णांक : 60  
Full Marks : 60

### लघु उत्तरीय प्रश्न (Short Answer Type Question)

प्रश्न संख्या 1 से 8 तक लघु उत्तरीय प्रकार के हैं। प्रत्येक के लिए 4 अंक निर्धारित हैं।

$8 \times 4 = 32$

Question Nos. 1 to 8 are of short answer type. Each question carries 4 marks.

$8 \times 4 = 32$

1. फलन  $f(x) = x^2 - 2x + 4$  के लिए  $[1,5]$  पर लैंगरान्जेज माध्य मान साध्य को जाँचे।

Verify Lagrange's mean value theorem for the function  $f(x) = x^2 - 2x + 4$  on  $[1,5]$

2. यदि  $x^3 + y^3 = \sin(x + y)$ , तो  $\frac{dy}{dx}$  ज्ञात करें।

If  $x^3 + y^3 = \sin(x + y)$ , find  $\frac{dy}{dx}$

3. यदि  $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 7 \end{bmatrix}$  और  $I = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ , तो  $k$  का मान ज्ञात करें ताकि  $A^2 = 8A + KI$

If  $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 7 \end{bmatrix}$  and  $I = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ , then find  $k$  so that  $A^2 = 8A + KI$

4. माना कि  $N$ , प्राकृतिक संख्याओं का समुच्चय है। सम्बन्ध  $R$ ,  $N \times N$  पर इस प्रकार परिभाषित है  $(a, b) R (c, d)$  यदि और केवल यदि  $a + d = b + c$  दिखावे कि  $R$  एक तुल्यता सम्बन्ध है।

Let  $N$  be the set of all Natural numbers. A relation  $R$  be defined on  $N \times N$  by  $(a, b) R (c, d)$  iff  $a + d = b + c$ . Show that  $R$  is an equivalence relation.

5. ज्ञात करें (Evaluate) :  $\int \frac{xe^x}{(1+x)^2} dx$

6. सिद्ध करें (Prove that) :  $\tan^{-1} \frac{1}{3} + \tan^{-1} \frac{1}{5} + \tan^{-1} \frac{1}{7} + \tan^{-1} \frac{1}{8} = \frac{\pi}{4}$

7. सिद्ध करें (Prove that) :  $\begin{vmatrix} 1 & a & a^3 \\ 1 & b & b^3 \\ 1 & c & c^3 \end{vmatrix} = (a-b)(b-c)(c-a)(a+b+c)$

8. यदि  $\vec{a} = 2\hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k}$  और  $\vec{b} = -\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$  तो  $\vec{a} + \vec{b}$  की दिशा में एक इकाई सदिश ज्ञात करें।

If  $\vec{a} = 2\hat{i} - \hat{j} + 2\hat{k}$  and  $\vec{b} = -\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$ , find a unit vector in the direction of  $\vec{a} + \vec{b}$ .

**दीर्घ उत्तरीय प्रश्न**  
**(Long Answer Type Question)**

प्रश्न संख्या 9 से 12 तक दीर्घ उत्तरीय प्रकार के हैं। प्रत्येक के लिए 7 अंक निर्धारित हैं।

**4 × 7 = 28**

Question Nos. 9 to 12 are of short answer type. Each question carries 7 marks.

**4 × 7 = 28**

9. अवकल समीकरण  $x(1 + y^2)dx - y(1 + x^2)dy = 0$  को हल करें। दिया गया है  $y = 0$  जब  $x = 1$

Solve the differential equation  $x(1 + y^2)dx - y(1 + x^2)dy = 0$  given that  $y = 0$  when  $x = 1$

10. ज्ञात करें (Evaluate):  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{x}{\sin x + \cos x} dx$

11. एक झोले में 5 गेंद हैं। दो गेंद निकाला जाता है और वह उजला पाया जाता है। झोले में सभी गेंद उजला होने की प्रायिकता क्या होगी?

An urn contains five balls. Two balls are drawn and are found to be white. What is the probability that all the balls are white.

12. न्यूनतमीकरण करें  $Z = x - 5y + 20$

जबकि  $x - y \geq 0$

$-x + 2y \geq 2$

$x \geq 3$

$y \leq 4$

$x, y \geq 0$

Maximise  $Z = x - 5y + 20$  subject to constraints

Subject to  $x - y \geq 0$

$-x + 2y \geq 2$

$x \geq 3$

$y \leq 4$

$x, y \geq 0$