

प्रश्न पुस्तिका क्रमांक / Question Booklet Serial No. : 623-

0303364

विषय कोड :

Subject Code :

**121/327**

**CLASS - XI**  
**ANNUAL EXAMINATION - 2026**

**कक्षा - XI**  
**वार्षिक परीक्षा - 2026**

**MATHEMATICS (ELECTIVE)**

**गणित (ऐच्छिक)**

**I. Sc. & I. A.**

कुल प्रश्न :  $100 + 30 + 8 = 138$

**Total Questions :  $100 + 30 + 8 = 138$**

(समय : 3 घंटे 15 मिनट)

[ Time : 3 Hours 15 Minutes ]

कुल मुद्रित पृष्ठ : 24

**Printed Pages : 24**

(पूर्णांक : 100)

[ Full Marks : 100 ]

**CLASS - XI**

## प्रश्न 1

यदि  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ ,  $A = \{1, 2, 3\}$   
तथा  $B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$  हो, तो  $(A \cup B)'$  तथा  
 $A' \cap B'$  ज्ञात करें।

**हल:**

1. सबसे पहले  $(A \cup B)$  निकालें:

$$A \cup B = \{1, 2, 3\} \cup \{1, 2, 3, 4, 5\} = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

2. अब **पूरक (Complement)**  $(A \cup B)'$   
निकालें:

$$(A \cup B)' = U - (A \cup B) = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\} - \{1, 2, 3, 4, 5\} = \{6, 7\}$$

3. अब  $A'$  और  $B'$  निकालें:

$$A' = U - A = \{4, 5, 6, 7\}$$

2. अब **पूरक (Complement)**  $(A \cup B)'$   
निकालें:

$$(A \cup B)' = U - (A \cup B) = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\} - \{1, 2, 3, 4, 5\} = \{6, 7\}$$

3. अब  $A'$  और  $B'$  निकालें:

$$A' = U - A = \{4, 5, 6, 7\}$$

$$B' = U - B = \{6, 7\}$$

4. इनका **प्रतिच्छेद (Intersection)**  $A' \cap B'$   
निकालें:

$$A' \cap B' = \{4, 5, 6, 7\} \cap \{6, 7\} = \{6, 7\}$$

## प्रश्न 2

जाँचें कि संबंध  $R = \{(2, 2), (2, 4), (3, 3), (4, 4)\}$  फलन है या नहीं। कारण दें।

**हल:**

यह संबंध  $R$  **फलन (Function) नहीं है।**

**कारण:** फलन होने के लिए प्रांत (domain) के प्रत्येक अवयव का सह-प्रांत में केवल एक ही प्रतिबिंब होना चाहिए। यहाँ अवयव 2 के दो अलग-अलग प्रतिबिंब (2 और 4) हैं, जो फलन की परिभाषा के विरुद्ध है।

### प्रश्न 3

$\sin 15^\circ$  का मान ज्ञात करें।

**हल:**

हम जानते हैं कि  $\sin(A - B) = \sin A \cos B - \cos A \sin B$

$15^\circ$  को हम  $(45^\circ - 30^\circ)$  लिख सकते हैं।

$$\sin 15^\circ = \sin(45^\circ - 30^\circ)$$

$$= \sin 45^\circ \cos 30^\circ - \cos 45^\circ \sin 30^\circ$$

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

$$= \frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{2}} - \frac{1}{2\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3} - 1}{2\sqrt{2}}$$

## प्रश्न 4

सिद्ध करें कि  $\frac{\sin x - \sin y}{\cos x + \cos y} = \tan \frac{x - y}{2}$

हल:

$$\text{LHS: } \frac{\sin x - \sin y}{\cos x + \cos y}$$

त्रिकोणमितीय सूत्रों का उपयोग करने पर:

$$\sin x - \sin y = 2 \cos \frac{x + y}{2} \sin \frac{x - y}{2}$$

$$\cos x + \cos y = 2 \cos \frac{x + y}{2} \cos \frac{x - y}{2}$$

मान रखने पर:

$$= \frac{2 \cos \frac{x+y}{2} \sin \frac{x-y}{2}}{2 \cos \frac{x+y}{2} \cos \frac{x-y}{2}}$$

$$= \frac{\sin \frac{x-y}{2}}{\cos \frac{x-y}{2}} = \tan \frac{x - y}{2} \quad (\text{RHS})$$

## प्रश्न 5

$2\sin^2 \frac{3\pi}{4} + 2\cos^2 \frac{\pi}{4} + 2\sec^2 \frac{\pi}{3}$  का मान ज्ञात करें।

**हल:**

मान रखने पर:

- $\sin \frac{3\pi}{4} = \sin(\pi - \frac{\pi}{4}) = \sin \frac{\pi}{4} = \frac{1}{\sqrt{2}}$
- $\cos \frac{\pi}{4} = \frac{1}{\sqrt{2}}$
- $\sec \frac{\pi}{3} = 2$

समीकरण में मान रखने पर:

$$= 2 \left( \frac{1}{\sqrt{2}} \right)^2 + 2 \left( \frac{1}{\sqrt{2}} \right)^2 + 2(2)^2$$

$$= 2 \left( \frac{1}{2} \right) + 2 \left( \frac{1}{2} \right) + 2(4)$$

$$= 1 + 1 + 8 = \mathbf{10}$$

## प्रश्न 6

हल करें :  $\sqrt{5}x^2 + x + \sqrt{5} = 0$

**हल:**

यह एक द्विघात समीकरण है जहाँ  $a = \sqrt{5}$ ,  $b = 1$ ,  $c = \sqrt{5}$ ।

विविक्तकर (Discriminant)  $D = b^2 - 4ac$

$$D = 1^2 - 4(\sqrt{5})(\sqrt{5}) = 1 - 20 = -19$$

चूँकि  $D < 0$ , मूल काल्पनिक होंगे।

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a} = \frac{-1 \pm \sqrt{-19}}{2\sqrt{5}}$$

$$\mathbf{x} = \frac{-1 \pm i\sqrt{19}}{2\sqrt{5}}$$

## प्रश्न 7

हल करें :  $4x + 3 < 6x + 7, x \in R$

**हल:**

$$4x + 3 < 6x + 7$$

$$3 - 7 < 6x - 4x$$

$$-4 < 2x$$

$$-2 < x$$

यानी  $x \in (-2, \infty)$

## प्रश्न 8

$n$  का मान ज्ञात करें यदि  $3 \cdot {}^n P_4 = 5 \cdot {}^{n-1} P_4, n > 4$

**हल:**

$$3 \cdot \frac{n!}{(n-4)!} = 5 \cdot \frac{(n-1)!}{(n-1-4)!}$$

$$3 \cdot \frac{n(n-1)!}{(n-4)(n-5)!} = 5 \cdot \frac{(n-1)!}{(n-5)!}$$

दोनों तरफ से  $(n-1)!$  और  $(n-5)!$  काटने पर:

$$\frac{3n}{n-4} = 5$$

$$3n = 5(n-4)$$

$$3n = 5n - 20$$

$$2n = 20 \Rightarrow \mathbf{n = 10}$$

## प्रश्न 9

यदि  ${}^{2n}C_3 : {}^nC_3 = 12 : 1$  हो, तो  $n$  का मान ज्ञात करें।

**हल:**

$$\frac{{}^{2n}C_3}{{}^nC_3} = \frac{12}{1}$$

$$\frac{(2n)!/[3!(2n-3)!]}{n!/[3!(n-3)!]} = 12$$

$$\frac{(2n)(2n-1)(2n-2)}{n(n-1)(n-2)} = 12$$

$$\frac{2n(2n-1) \cdot 2(n-1)}{n(n-1)(n-2)} = 12$$

$$\frac{4(2n-1)}{n-2} = 12$$

$$2n-1 = 3(n-2)$$

$$2n-1 = 3n-6 \Rightarrow \mathbf{n = 5}$$

**10. हल करें:**

$$4x + 3 < 6x + 7, x \in R$$

**समाधान:**

$$4x + 3 < 6x + 7$$

$$4x - 6x < 7 - 3$$

$$-2x < 4$$

दोनों तरफ  $-2$  से भाग देने पर चिन्ह बदल जाएगा:

$$x > -2$$

**उत्तर:**  $x > -2$

11.  $99^5$  का मान द्विपद प्रमेय से ज्ञात करें।

समाधान:

$$99 = 100 - 1$$

$$(100 - 1)^5$$

द्विपद प्रमेय:

$$= 100^5 - 5(100^4) + 10(100^3) - 10(100^2) + 5(100) - 1$$

अब मान रखें:

$$100^5 = 10000000000$$

$$5 \times 100^4 = 500000000$$

$$10 \times 100^3 = 10000000$$

$$10 \times 100^2 = 100000$$

$$= 10000000000 - 500000000 + 10000000 - 100000 + 500 - 1$$

$$= 9509900499$$

उत्तर:  $99^5 = 9509900499$

12.  $0.99^5$  का मान द्विपद प्रमेय से ज्ञात करें।

समाधान:

$$0.99 = 1 - 0.01$$

$$(1 - 0.01)^5$$

द्विपद प्रमेय:

$$= 1 - 5(0.01) + 10(0.01)^2 - 10(0.01)^3 + 5(0.01)^4 - (0.01)^5$$

$$= 1 - 0.05 + 0.001 - 0.00001 + 0.00000005 - 0.0000000001$$

$$= 0.9509900499$$

उत्तर:  $0.99^5 = 0.9509900499$

13. सीमा ज्ञात करें:

$$\lim_{x \rightarrow 4} \left( \frac{x - 4}{x^3 - 64} \right)$$

समाधान:

$$x^3 - 64 = (x - 4)(x^2 + 4x + 16)$$

$$\frac{x - 4}{(x - 4)(x^2 + 4x + 16)}$$

$$= \frac{1}{x^2 + 4x + 16}$$

अब  $x = 4$  रखें

$$= \frac{1}{16 + 16 + 16}$$

$$= \frac{1}{48}$$

उत्तर:  $\frac{1}{48}$

14. विस्तृत करें:

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

समाधान (द्विपद प्रमेय):

$$(a + b)^4 = a^4 + 4a^3b + 6a^2b^2 + 4ab^3 + b^4$$

जहाँ

$$a = x^2$$

$$b = \frac{3}{x}$$

$$(x^2)^4 + 4(x^2)^3\left(\frac{3}{x}\right) + 6(x^2)^2\left(\frac{3}{x}\right)^2 + 4(x^2)\left(\frac{3}{x}\right)^3 + \left(\frac{3}{x}\right)^4$$

$$= x^8 + 12x^5 + 54x^2 + \frac{108}{x} + \frac{81}{x^4}$$

उत्तर:

$$x^8 + 12x^5 + 54x^2 + \frac{108}{x} + \frac{81}{x^4}$$

15. योगफल ज्ञात करें:

$$2 + 4 + 6 + \dots + 2000$$

समाधान:

यह एक A.P. है

पहला पद  $a = 2$

अन्तिम पद  $l = 2000$

अंतर  $d = 2$

$$n = \frac{l - a}{d} + 1$$

$$n = \frac{2000 - 2}{2} + 1$$

$$n = 999 + 1 = 1000$$

योग:

$$S = \frac{n}{2}(a + l)$$

$$S = \frac{1000}{2}(2 + 2000)$$

$$S = 500 \times 2002$$

$$S = 1001000$$

उत्तर: 1001000

16. किसी G.P. का तीसरा पद 24 तथा छठा पद 192 है। 10वाँ पद ज्ञात करें।

समाधान:

G.P. का सूत्र:

$$T_n = ar^{n-1}$$

तीसरा पद:

$$T_3 = ar^2 = 24$$

छठा पद:

$$T_6 = ar^5 = 192$$

भाग करें:

$$\frac{ar^5}{ar^2} = \frac{192}{24}$$

$$r^3 = 8$$

$$r = 2$$

अब

$$ar^2 = 24$$

$$a(2)^2 = 24$$

$$a = 6$$

10वाँ पद:

$$T_{10} = ar^9$$

$$= 6(2^9)$$

$$= 6 \times 512$$

$$= 3072$$

उत्तर: 3072

### 31. प्रश्न:

यदि  $\cos x = -\frac{3}{5}$ , और  $x$  तीसरे चतुर्थांश में है, तो अन्य 5 त्रिकोणमितीय फलन ज्ञात करें।

हल:

तीसरे चतुर्थांश में

- $\sin$  और  $\cos$  दोनों negative होते हैं
- $\tan$  positive होता है

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$$

$$\sin^2 x + \left(\frac{-3}{5}\right)^2 = 1$$

$$\sin^2 x + \frac{9}{25} = 1$$

$$\sin^2 x = \frac{16}{25}$$

तीसरे चतुर्थांश में  $\sin$  negative होगा:

$$\sin x = -\frac{4}{5}$$

अब बाकी फलन:

$$\tan x = \frac{\sin x}{\cos x} = \frac{-4/5}{-3/5} = \frac{4}{3}$$

$$\cot x = \frac{3}{4}$$

$$\sec x = \frac{1}{\cos x} = -\frac{5}{3}$$

$$\operatorname{cosec} x = \frac{1}{\sin x} = -\frac{5}{4}$$

उत्तर:

- $\sin x = -\frac{4}{5}$
- $\tan x = \frac{4}{3}$
- $\cot x = \frac{3}{4}$
- $\sec x = -\frac{5}{3}$
- $\operatorname{cosec} x = -\frac{5}{4}$

## 32. प्रश्न

हल करें:

$$\sin 2x + \cos x = 0$$

हल:

$$\sin 2x = 2 \sin x \cos x$$

$$2 \sin x \cos x + \cos x = 0$$

$$\cos x(2 \sin x + 1) = 0$$

दो स्थितियाँ:

(1)

$$\cos x = 0$$

$$x = \frac{\pi}{2} + n\pi$$

(2)

$$2 \sin x + 1 = 0$$

$$\sin x = -\frac{1}{2}$$

$$x = \frac{7\pi}{6} + 2n\pi \quad \text{या} \quad x = \frac{11\pi}{6} + 2n\pi$$

उत्तर:

$$x = \frac{\pi}{2} + n\pi$$

$$x = \frac{7\pi}{6} + 2n\pi$$

$$x = \frac{11\pi}{6} + 2n\pi$$

### 33. प्रश्न

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

का संयुग्मी (conjugate) ज्ञात करें।

हल:

ऊपर:

$$\begin{aligned} & (3 - 2i)(2 + 3i) \\ &= 6 + 9i - 4i - 6i^2 \\ &= 12 + 5i \end{aligned}$$

नीचे:

$$\begin{aligned} & (1 + 2i)(2 - i) \\ &= 2 - i + 4i - 2i^2 \\ &= 4 + 3i \end{aligned}$$

अब

$$\frac{12 + 5i}{4 + 3i}$$

conjugate से multiply:

$$\frac{(12 + 5i)(4 - 3i)}{(4 + 3i)(4 - 3i)}$$

ऊपर:

$$\begin{aligned} &= 48 - 36i + 20i - 15i^2 \\ &= 63 - 16i \end{aligned}$$

नीचे:

$$\begin{aligned} &= 25 \\ &= \frac{63}{25} - \frac{16}{25}i \end{aligned}$$

संयुग्मी (Conjugate):

$$\frac{63}{25} + \frac{16}{25}i$$

### 34. प्रश्न

$$\left(ax - \frac{b}{x^2}\right)^{12}$$

के विस्तार में मध्य पद ज्ञात करें।

हल:

$$n = 12$$

मध्य पद:

$$\frac{n}{2} + 1 = 7$$

अर्थात् 7वाँ पद

सामान्य पद:

$$T_{r+1} = {}^{12}C_r (ax)^{12-r} \left(-\frac{b}{x^2}\right)^r$$

यहाँ  $r = 6$

$$T_7 = {}^{12}C_6 (ax)^6 \left(\frac{b}{x^2}\right)^6$$

$$= {}^{12}C_6 a^6 x^6 \frac{b^6}{x^{12}}$$

$$= {}^{12}C_6 \frac{a^6 b^6}{x^6}$$

$${}^{12}C_6 = 924$$

उत्तर:

$$\boxed{\frac{924a^6b^6}{x^6}}$$