

Modal paper 2026 Answer Key 🔑

Section – A (खण्ड–A) : बहुविकल्पीय प्रश्न

प्रश्न 1

$P(z) = z^2 - 64$ के शून्यक हैं

The zeroes of $P(z) = z^2 - 64$ are

- A. ± 8
- B. ± 4
- C. ± 2
- D. ± 3

सही उत्तर : A (± 8)

प्रश्न 2

दिए गए बिन्दुओं P(0,6), Q(7,0) एवं R(5,0) में से कौन बिन्दु X-अक्ष को प्रतिच्छेदित करता है?

Which points intersect X-axis from given points
P(0,6), Q(7,0) & R(5,0)?

- A. P
- B. Q
- C. R
- D. दोनों बिन्दु Q एवं R

सही उत्तर : D (Q एवं R)

प्रश्न 3

दो सम परिमेय संख्याओं के बीच कम से कम कितनी विषम परिमेय संख्या हो सकती है?

How many odd rational numbers can there be between two even rational numbers?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. अनंत

सही उत्तर : A (1)

प्रश्न 4

दो क्रमिक विषम संख्याओं का HCF (म.स.) क्या होगा?

What will be the HCF of two consecutive odd numbers?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 5

सही उत्तर : A (1)

प्रश्न 5

दो चरों y, z में रैखिक समीकरण $ay + bz + c = 0$ के कितने अधिकतम हल संभव हैं?

How many maximum solutions are possible?

- A. 1
- B. 2
- C. अनगिनत
- D. इनमें से कोई नहीं

सही उत्तर : C (अनगिनत / Infinite)

प्रश्न 6

संगत समीकरण युग्म द्वारा निरूपित रेखाएँ कैसी होती हैं?

What are the lines represented by consistent pairs of equations?

- A. प्रतिच्छेदी
- B. समानांतर
- C. संपाती
- D. इनमें से कोई नहीं

सही उत्तर : A (प्रतिच्छेदी)

प्रश्न 7

$x^2 - 5x + 6 = 0$ का मूल है

$x^2 - 5x + 6 = 0$ has roots

- A. 0
- B. 3
- C. 2
- D. both B & C

सही उत्तर : D (2 और 3)

प्रश्न 8

दो लगातार विषम धनात्मक पूर्णांक ज्ञात कीजिए, जिनके वर्गों का योग 202 है।

Find two consecutive odd positive integers whose sum of squares is 202.

- A. 15,17
- B. 9,11
- C. 13,15
- D. 11,13

सही उत्तर : B (9, 11)

प्रश्न 9

निम्नलिखित में कौन A.P. नहीं है?

Who among the following is not an A.P.?

- A. 2,4,6,8...
- B. 1,9,17,25...
- C. -10, -6, -2, 2...
- D. 1,4,9,16,25...

सही उत्तर : D

प्रश्न 10

1,4,7,10... के 28वें पद का मान है

The value of 28th term is

- A. 50
- B. 45
- C. 82
- D. 35

सही उत्तर : C (82)

प्रश्न 11

यदि दो समरूप त्रिभुजों के क्षेत्रफलों का अनुपात 16:81 है, तो संगत भुजाओं का अनुपात होगा?

- A. 2:3
- B. 3:4
- C. 4:9
- D. 9:16

सही उत्तर : C (4:9)

प्रश्न 12

समचतुर्भुज के विकर्ण 6 cm और 8 cm हैं, प्रत्येक भुजा की लंबाई होगी—

- A. 19 cm
- B. 14 cm
- C. 10 cm
- D. 7 cm

सही उत्तर : C (10 cm)

प्रश्न 13

दो अक्षों के प्रतिच्छेद बिन्दु को क्या कहते हैं?

- A. निर्देशांक
- B. मूल
- C. निर्देशांक अक्ष
- D. इनमें से कोई नहीं

सही उत्तर : B (मूल / Origin)

प्रश्न 14

Y-अक्ष से 8 इकाई दूर और X-अक्ष पर स्थित बिन्दु P के निर्देशांक हैं—

- A. (8,0)
- B. (0,5)
- C. (5,-5)
- D. (-5,5)

सही उत्तर : A (8,0)

प्रश्न 15

यदि $\cos A = 3/5$, तो $\sec A$ का मान होगा—

- A. $4/3$
- B. $2/3$
- C. $5/3$
- D. $5/4$

सही उत्तर : C ($5/3$)

प्रश्न 16

$(\sec A + \tan A)(1 - \sin A)$ बराबर है—

- A. $\sin A$
- B. $\cos A$
- C. $\sec A$
- D. $\cosec A$

सही उत्तर : B ($\cos A$)

प्रश्न 17

यदि $\cot A = 1$, तो A का मान है—

- A. 90°
- B. 60°
- C. 45°
- D. 30°

सही उत्तर : C (45°)

प्रश्न 18

जब खंभे की ऊँचाई और उसकी छाया बराबर हो, तब सूर्य का उन्नयन कोण होगा—

- A. 30°
- B. 45°
- C. 60°
- D. 90°

सही उत्तर : B (45°)

प्रश्न 19

चतुर्भुज के चारों कोणों का योग होता है—

- A. 180°
- B. 360°
- C. 540°
- D. 90°

सही उत्तर : B (360°)

प्रश्न 20. दशमलव संख्या 111 है—

- A. पूर्ण संख्या
- B. प्राकृतिक संख्या
- C. परिमेय संख्या
- D. इनमें से सभी

सही उत्तर : D (इनमें से सभी)

प्रश्न 21

त्रिभुज ABC में AB = 7 cm, BC = 4 cm, तो तीसरी भुजा CA हो सकती है—

- A. 6 cm
- B. 8 cm
- C. 12 cm
- D. A एवं B दोनों

सही उत्तर : D

प्रश्न 22

एक पासा उछालने पर सम संख्या आने की प्रायिकता है—

- A. 1
- B. 1/2
- C. 0
- D. इनमें से कोई नहीं

सही उत्तर : B (1/2)

प्रश्न 23

निश्चित घटना की प्रायिकता होती है—

- A. 0
- B. 1/2

C. 1/4

D. 1

सही उत्तर : D (1)

प्रश्न 24

पासा उछालने पर 3 के गुणज आने की प्रायिकता—

A. 1/2

B. 1/3

C. 1/4

D. 0

सही उत्तर : B (1/3)

प्रश्न 25

यदि $x+3, 3x, 4x+2$ A.P. में हों, तो $x = ?$

A. 1

B. 5

C. 3

D. 4

सही उत्तर : B (5)

प्रश्न 26

5,6,8,9,x,13 का माध्य 10 है, तो x = ?

- A. 12
- B. 19
- C. 14
- D. 15

सही उत्तर : C (14)

प्रश्न 27

2,6,4,2,5,0,2,1,2,3,2 का बहुलक है—

- A. 2
- B. 3
- C. 6
- D. 1

सही उत्तर : A (2)

प्रश्न 28

8,7,12,15,10,9,11 की माध्यिका है—

- A. 10
- B. 11
- C. 9
- D. इनमें से कोई नहीं

सही उत्तर : B (11)

प्रश्न 29

यदि दो वृत्तों के केन्द्रों की दूरी, उनकी त्रिज्याओं के योग से अधिक हो, तो सामान्य स्पर्श रेखाएँ होंगी—

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

सही उत्तर : **B (2)**

प्रश्न 30

दो गोलों के आयतन का अनुपात 64:27 है, तो उनके पृष्ठीय क्षेत्रफल का अनुपात होगा—

- A. 2:3
- B. 4:7
- C. 16:9
- D. 4:3

सही उत्तर : **C (16:9)**

Section B — Very short answer (Q.31–38) — (कृपया किसी भी 6 के उत्तर दें)

31. AP का पहला पद 21 और सामान्य अंतर 5 है; 18वाँ पद ज्ञात कीजिए।

उत्तर -

$$a = 21, d = 5$$

$$a_{18} = a + (18-1) d$$

$$= 21 + 17 \times 5 = 21 + 85$$

$$= 106$$

32. दिया गया: वृत का त्रिज्या = 14 cm. उसी तार से वर्ग बनाया गया। वर्ग की भुजा और वर्ग का परिमाप बताइए।

उत्तर -

$$\text{वृत की त्रिज्या } r = 14 \text{ cm} \Rightarrow \text{परिधि} = 2\pi r = 28\pi \text{ cm.}$$

यह परिमाप ही वर्ग की परिमाप होगी।

$$\text{अतः वर्ग की भुजा} = (28\pi)/4 = 7\pi \text{ cm.}$$

$$\text{वर्ग का परिमाप} = 28\pi \text{ cm.}$$

33. R(10,9) मध्यम-बिंदु है AB का जहाँ A(6,5) और B(14,y). y ज्ञात कीजिए।

R(10,9) बिन्दु A(6,5) एवं B(14,y) को मिलाने वाली रेखाखण्ड AB का मध्यबिन्दु है। y ज्ञात कीजिए।

हल :

Mid-point सूत्र :

$$\left(\frac{x_1+x_2}{2}, \frac{y_1+y_2}{2} \right)$$

$$\frac{5+y}{2} = 9 \Rightarrow 5 + y = 18 \Rightarrow y = 13$$

उत्तर : y = 13

34. खम्भे की ऊँचाई 60 m है; उसकी छाया $20\sqrt{3}$ m है। प्रकाश स्रोत से खम्भे के लिए उन्नयन कोण क्या होगा?

उत्तर-

खम्भे की ऊँचाई 60 m और छाया की लंबाई $20\sqrt{3}$ m है।
उन्नयन कोण ज्ञात कीजिए।

हल :

$$\tan \theta = \frac{\text{ऊँचाई}}{\text{छाया}} = \frac{60}{20\sqrt{3}} = \frac{3}{\sqrt{3}} = \sqrt{3}$$

$$\theta = 60^\circ$$

उत्तर : उन्नयन कोण = 60°

35. घन की विकर्ण लंबाई = $8\sqrt{3}$ cm. समस्त पृष्ठ क्षेत्रफल = ?
उत्तर -

यदि घन के विकर्ण की लंबाई $8\sqrt{3}$ cm है, तो उसका सम्पूर्ण पृष्ठीय क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

हल :

$$\text{घन का विकर्ण} = a\sqrt{3}$$

$$a\sqrt{3} = 8\sqrt{3} \Rightarrow a = 8$$

$$\begin{aligned}\text{पृष्ठीय क्षेत्रफल} &= 6a^2 \\ &= 6 \times 8^2 \\ &= 6 \times 64 \\ &= 384 \text{ cm}^2\end{aligned}$$

$$\text{घन के लिए} = a\sqrt{3}$$

$$= 8\sqrt{3}$$

$$a = 8 \text{ cm}$$

$$\text{समस्त पृष्ठ क्षेत्रफल} = 6a^2$$

$$= 6 \times 64$$

$$= 384 \text{ cm}^2$$

36. सिद्ध कीजिए $\sqrt{3}$ अपरिमेय (irrational) संख्या है।

उत्तर-

मान लीजिए $\sqrt{3} = p/q$ (p, q समापवर्तक पूर्णांक)।

$$\text{फिर } 3 = p^2/q^2$$

$$\Rightarrow p^2 = 3q^2$$

$\Rightarrow p^2$ विभाज्य 3 से

$\Rightarrow p$ विभाज्य 3

$$\Rightarrow p = 3k$$

$$\Rightarrow 9k^2 = 3q^2$$

$$\Rightarrow 3k^2 = q^2$$

$\Rightarrow q$ भी 3 से विभाज्य। इससे p और q दोनों में 3 सामान्य भाजक होगा —

अतः $\sqrt{3}$ अपरिमेय। $3\sqrt{3} = 3 \times (\sqrt{3})$ भी अपरिमेय होगा।

इसलिए $\sqrt{3}$ अपरिमेय है।

37. $2 \operatorname{cosec} 30^\circ + x \cos 60^\circ = 10$; x का मान ज्ञात कीजिए।
 (ध्यान: मूल पीडीएफ में “ 230° ” लिखा दिखता है — संभव OCR त्रुटि; सामान्य प्रश्न 30° माना गया)

उत्तर-

यदि प्रश्न $2 \cdot \operatorname{cosec} 30^\circ + x \cdot \cos 60^\circ = 10$ है:

$$\operatorname{cosec} 30^\circ = 2, \cos 60^\circ = 1/2.$$

$$\Rightarrow 2 \times 2 + x \times (1/2) = 10$$

$$\Rightarrow 4 + x/2 = 10$$

$$\Rightarrow x/2 = 6$$

$$\Rightarrow x = 12.$$

टीप: यदि वास्तव में 230° दिया गया हो तो गणना बदलती है;
 ऊपर का हल मानक प्रश्न (30°) के लिए है।

38. क्या AP $11, 8, 5, 2, \dots$ में -150 एक पद है? क्यों/क्यों नहीं?
 हल दिखाइए।

उत्तर -

$$\text{यहाँ } a = 11, d = -3$$

$$a_n = 11 + (n-1)(-3)$$

$$= 14 - 3n$$

यदि किसी n पर $a_n = -150$ तो $14 - 3n = -150$

$$\Rightarrow -3n = -164$$

$$\Rightarrow n = 164/3 = 54.666\dots \text{ जो पूर्णांक नहीं है।}$$

इसलिए -150 इस AP का पद नहीं है।

Section C — Short answer (Q.39–46) — (कृपया किसी भी 6 के उत्तर दें)

39. थैली में 7 लाल और 8 काली गेंदें हैं। एक गेंद निकाली जाती है। लाल आने की प्रायिकता? काली आने की प्रायिकता?

उत्तर -

$$\text{कुल} = 7 + 8 = 15. \quad P(\text{red}) = 7/15$$

$$P(\text{black}) = 8/15.$$

40.

प्रश्न 40 (Section-C)

यदि नीचे दिए गए वितरण का माध्यक (Median) = 28.5 हो, तो x तथा y का मान ज्ञात कीजिए।

वर्ग-अंतराल आवृत्ति

0 – 10 15

10 – 20 x

20 – 30 30

30 – 40 25

40 – 50 y

50 – 60 15

कुल 100

Step-1 : कुल आवृत्ति से पहला समीकरण

कुल आवृत्ति = 100

$$15 + x + 30 + 25 + y + 15 = 100$$

$$85 + x + y = 100$$

$$x + y = 15 \quad \dots\dots ($$

Step-2 : Median Class का निर्धारण

$$N = 100 \Rightarrow \frac{N}{2} = 50$$

अब संचयी आवृत्ति (Cumulative Frequency) लिखते हैं:

| वर्ग | आवृत्ति | संचयी आवृत्ति |
|-------|---------|---------------|
| 0–10 | 15 | 15 |
| 10–20 | x | 15 + x |
| 20–30 | 30 | 45 + x |
| 30–40 | 25 | 70 + x |
| 40–50 | y | 70 + x + y |
| 50–60 | 15 | 85 + x + y |

50, 20–30 वर्ग में आता है

👉 इसलिए Median Class = 20–30

Step-3 : Median Formula का प्रयोग

Median का सूत्र:

$$\text{Median} = l + \left(\frac{\frac{N}{2} - cf}{f} \right) \times h$$

जहाँ,

- $l = 20$ (Median class की निचली सीमा)
- $h = 10$ (class width)
- $f = 30$ (Median class की आवृत्ति)
- $cf = 15 + x$ (Median class से पहले की संचयी आवृत्ति)

Step-4 : मान रखने पर

$$28.5 = 20 + \left(\frac{50 - (15+x)}{30} \right) \times 10$$

$$28.5 = 20 + \frac{35-x}{3}$$

$$28.5 - 20 = \frac{35-x}{3}$$

$$8.5 = \frac{35-x}{3}$$

$$25.5 = 35 - x$$

$$x = 35 - 25.5$$

$$x = 9.5$$

Step-5 : x का मान समीकरण (1) में रखने पर

$$x + y = 15$$

$$9.5 + y = 15$$

$$y = 5.5$$

अंतिम उत्तर (Final Answer)

$$x = 9.5 \text{ और } y = 5.5$$

41. 12, 15 और 21 का HCF और LCM prime factorization से ज्ञात कीजिए।

उत्तर-

$$12 = 2^2 \times 3, 15 = 3 \times 5, 21 = 3 \times 7$$

$$\text{HCF} = 3$$

$$\text{LCM} = 2^2 \times 3 \times 5 \times 7 = 4 \times 3 \times 35 = 420.$$

$$\text{अतः HCF} = 3, \text{ LCM} = 420.$$

42. $y^2 - 17y + 70 = 0$ के मूल ज्ञात कीजिए।

उत्तर-

द्विघात समीकरण

$$y^2 - 17y + 70 = 0$$

हल :

दिया गया द्विघात समीकरण है –

$$y^2 - 17y + 70 = 0$$

अब हम गुणनखंड विधि का प्रयोग करेंगे।

पहले y^2 के गुणांक (1) और स्थिर पद (70) के ऐसे दो गुणनखंड लेंगे, जिनका

- गुणनफल = 70
- योग = -17

वे संख्याएँ हैं -7 और -10

अब मध्य पद को तोड़ते हैं –

$$y^2 - 7y - 10y + 70 =$$

अब समूह बनाकर गुणनखंड करें –

$$y(y - 7) - 10(y - 7) =$$

$$(y - 7)(y - 10) =$$

अब प्रत्येक गुणनखंड को शून्य के बराबर रखें –

$$y - 7 = 0 \Rightarrow y = 7$$

$$y - 10 = 0 \Rightarrow y = 10$$

उत्तर :

दिए गए द्विघात समीकरण के मूल 7 और 10 हैं।

43. (-1,3) तथा (4,-3) के जोड़ को अनुपात 2:3 में विभाजित करने वाले बिंदु के निर्देशांक ज्ञात कीजिए।

उत्तर -

बिन्दुओं $(-1, 3)$ और $(4, -3)$ को $2 : 3$ के अनुपात में
विभाजित करने वाले बिन्दु के निर्देशांक ज्ञात कीजिए।

हल :

दिए गए बिन्दु हैं -

$$A(x_1, y_1) = (-1, 3)$$

$$B(x_2, y_2) = (4, -3)$$

$$\text{अनुपात} = m : n = 2 : 3$$

अन्तः विभाजन सूत्र के अनुसार -

$$\left(\frac{mx_2 + nx_1}{m+n}, \frac{my_2 + ny_1}{m+n} \right)$$

मान रखेंगे -

x-निर्देशांक :

$$\frac{2 \times 4 + 3 \times (-1)}{2+3} = \frac{8-3}{5} = \frac{5}{5} = 1$$

y-निर्देशांक :

$$\frac{2 \times (-3) + 3 \times 3}{2+3} = \frac{-6+9}{5} = \frac{3}{5}$$

उत्तर :

वांछित बिन्दु के निर्देशांक हैं

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

प्रश्न 44

दिए गए आँकड़ों का माध्य (Mean), माध्यिका (Median) एवं बहुलक (Mode) ज्ञात कीजिए।

दिया गया आँकड़ा :

12, 23, 32, 24, 25, 45, 26, 26, 27, 18, 18, 41, 23,
33, 44, 32, 33

हल :

(i) माध्य (Mean)

सभी संख्याओं का योग =

$$12 + 23 + 32 + 24 + 25 + 45 + 26 + 26 + 27 + 18 + 18 + 41 + 23 + 33 + 44 + 32 + 33 = 425$$

कुल प्रेक्षण = 17

$$\text{Mean} = \frac{425}{17} = 25$$

(ii) माध्यिका (Median)

पहले आँकड़ों को आरोही क्रम में लिखते हैं –

12, 18, 18, 23, 23, 24, 25, 26, 26, 27, 32, 32, 33,
33, 41, 44, 45

कुल प्रेक्षण = 17 (विषम)

माध्यिका का स्थान =

$$\frac{17+1}{2} = 9\text{वाँ}$$

9वाँ पद = 26

(iii) बहुलक (Mode)

सबसे अधिक बार आने वाली संख्या = 26

उत्तर :

- माध्य = 25
- माध्यिका = 26
- बहुलक = 26

(iii) बहुलक (Mode)

सबसे अधिक बार आने वाली संख्या = 26

उत्तर :

- माध्य = 25
- माध्यिका = 26
- बहुलक = 26

प्रश्न 45

दिए गए त्रिकोणमितीय अनुपातों का मान ज्ञात कीजिए।

(A)

$$\{6 \operatorname{cosec} A - 6 \cot A\}\{\operatorname{cosec} A + \cot A\}$$

हल :

पहचान का प्रयोग करें –

$$(\operatorname{cosec} A - \cot A)(\operatorname{cosec} A + \cot A) = 1$$

अब,

$$6(\operatorname{cosec} A - \cot A)(\operatorname{cosec} A + \cot A) = 6 \times 1 = 6$$

उत्तर (A) : 6

(B)

$$\{1 + \tan A + \sec A\}\{1 + \cot A - \operatorname{cosec} A\}$$

हलः

ज्ञात सर्वसमिका के अनुसार –

$$(1 + \tan A + \sec A)(1 + \cot A - \operatorname{cosec} A) = 1$$

उत्तर (B) : 1

प्रश्न 46

ऐसी कितनी तीन अंकों वाली संख्याएँ हैं, जो 6 से विभाज्य हों?

उत्तर -

कोई संख्या 6 से तभी विभाज्य होती है जब वह 2 और 3 दोनों से विभाज्य हो।

तीन अंकों की संख्याएँ

सबसे छोटी तीन अंकों की संख्या = 100

सबसे बड़ी तीन अंकों की संख्या = 999

6 से विभाज्य पहली और अंतिम संख्या

100 को 6 से भाग देने पर पूरा भाग नहीं आता।

100 से बड़ी जो पहली संख्या 6 से पूरी तरह विभाज्य है, वह 102 है।

999 को **6** से भाग देने पर पूरा भाग नहीं आता।

999 से छोटी जो अंतिम संख्या **6** से पूरी तरह विभाज्य है, वह **996** है।

संख्याओं की श्रृंखला

अब संख्याएँ होंगी —

102, 108, 114, 120, , 996

यह एक समानांतर श्रेणी है, जिसमें हर बार **6** जोड़ा जा रहा है।

कुल संख्याओं की गिनती

102 से लेकर **996** तक, **6** के अंतर से आने वाली कुल संख्याओं की संख्या निकालते हैं।

पहली संख्या = **102**

अंतिम संख्या = **996**

पहले और अंतिम के बीच का अंतर =

996 – 102 = 894

अब यह देखते हैं कि **6** का अंतर कितनी बार आया:

894 को **6** से भाग देने पर = **149**

अब पहली संख्या को भी गिनना है,

इसलिए: **149 + 1 = 150**

अंतिम उत्तर

6 से विभाज्य तीन अंकों वाली कुल संख्याएँ = **150**

Section D — Long answer (Q.47–52) — (कृपया किसी भी 4 के उत्तर दें)

47. एक कैप्सूल गोलाकार (दो हेमिस्फीयर) के साथ बेलनाकार है; कुल लंबाई **14 mm**, व्यास **5 mm**. इसका आयतन और पृष्ठ क्षेत्रफल ज्ञात कीजिए।

उत्तर-

दिया है -

कैप्सूल का व्यास = 5 mm

अतः त्रिज्या $r = 5/2 = 2.5 \text{ mm}$

कैप्सूल की कुल लंबाई = 14 mm

कैप्सूल में बीच का भाग बेलन है और दोनों सिरों पर अर्धगोले हैं।
दो अर्धगोले मिलकर एक पूरा गोला बनाते हैं।

बेलन की ऊँचाई = कुल लंबाई - गोले का व्यास

$$= 14 - 5$$

$$= 9 \text{ mm}$$

अब,

कैप्सूल का आयतन

= बेलन का आयतन + गोले का आयतन

बेलन का आयतन

$$= \pi r^2 h$$

$$= 22/7 \times 2.5 \times 2.5 \times 9$$

गोले का आयतन

$$= 4/3 \pi r^3$$

$$= 4/3 \times 22/7 \times 2.5 \times 2.5 \times 2.5$$

दोनों को जोड़ने पर,

कैप्सूल का कुल आयतन

$$= 245.5 \text{ घन मिमी (लगभग)}$$

कैप्सूल का पृष्ठीय क्षेत्रफल

= बेलन का वक्र पृष्ठीय क्षेत्रफल + गोले का पृष्ठीय क्षेत्रफल

$$= 2\pi rh + 4\pi r^2$$

मान रखने पर,

पृष्ठीय क्षेत्रफल

$$= 307.7 \text{ वर्ग मिमी (लगभग)}$$

उत्तर :

कैप्सूल का आयतन $\approx 245.5 \text{ mm}^3$

कैप्सूल का पृष्ठीय क्षेत्रफल $\approx 307.7 \text{ mm}^2$

48. एक 7 m ऊँचे भवन की छत से किसी केबल टावर के शीर्ष का उन्नयन कोण 60° , और उसके पाद का अवनमन कोण 45° है। टावर की ऊँचाई ज्ञात कीजिए।

उत्तर

भवन की ऊँचाई = 7 m

मान लेते हैं भवन से टावर के पाद की क्षैतिज दूरी = x m

अवनमन कोण 45° होने से

भवन की ऊँचाई = दूरी

अर्थात् x = 7 m

अब उन्नयन कोण 60° है

इससे टावर के शिखर की अतिरिक्त ऊँचाई = $7\sqrt{3}$ m

अतः टावर की कुल ऊँचाई

= भवन की ऊँचाई + अतिरिक्त ऊँचाई

$$= 7 + 7\sqrt{3}$$

टावर की ऊँचाई = $7(1 + \sqrt{3})$ मीटर

49. दिखाइए कि बिंदु $(1,7)$, $(4,2)$, $(-1,-1)$, $(-4,4)$ एक वर्ग के शीर्ष हैं।

मान लें –

$$\mathbf{A}(1,7), \mathbf{B}(4,2), \mathbf{C}(-1,-1), \mathbf{D}(-4,4)$$

अब चारों भुजाओं की दूरी निकालते हैं।

$$\mathbf{AB} \text{ की दूरी} = \sqrt{[(4-1)^2 + (2-7)^2]}$$

$$= \sqrt{[9 + 25]}$$

$$= \sqrt{34}$$

$$\mathbf{BC} \text{ की दूरी} = \sqrt{[(-1-4)^2 + (-1-2)^2]}$$

$$= \sqrt{[25 + 9]}$$

$$= \sqrt{34}$$

$$\mathbf{CD} \text{ की दूरी} = \sqrt{[(-4+1)^2 + (4+1)^2]}$$

$$= \sqrt{[9 + 25]}$$

$$= \sqrt{34}$$

$$\mathbf{DA} \text{ की दूरी} = \sqrt{[(1+4)^2 + (7-4)^2]}$$

$$= \sqrt{[25 + 9]}$$

$$= \sqrt{34}$$

चारों भुजाएँ बराबर हैं।

अब विकर्ण जाँचते हैं।

$$\mathbf{AC} \text{ की दूरी} = \sqrt{[(-1-1)^2 + (-1-7)^2]}$$

$$= \sqrt{[4 + 64]}$$

$$= \sqrt{68}$$

$$\mathbf{BD} \text{ की दूरी} = \sqrt{[(-4-4)^2 + (4-2)^2]}$$

$$= \sqrt{[64 + 4]}$$

$$= \sqrt{68}$$

दोनों विकर्ण बराबर हैं।

अतः चारों भुजाएँ बराबर तथा विकर्ण भी बराबर हैं।

निष्कर्ष : दिए गए बिंदु वर्ग के शीर्ष हैं।

50. 35 शहरों के साक्षरता दर वर्गों के साथ: 45–55:3, 55–65:10, 65–75:11, 75–85:8, 85–95:3. Mean एवं Mode ज्ञात कीजिए।

उत्तर और हल

कुल शहर = 35

वर्ग और उनकी आवृत्तियाँ:

45–55:3, 55–65:10, 65–75:11, 75–85:8, 85–95:3

कक्षा के मध्यांक (Midpoints): 50, 60, 70, 80, 90

$$\begin{aligned} \text{अब } f \times x \text{ का योग} &= 3 \times 50 + 10 \times 60 + 11 \times 70 + 8 \times 80 + 3 \times 90 \\ &= 2430 \end{aligned}$$

Mean = $\Sigma fx / N = 2430 / 35 = 69.4\%$ Mode के लिए सबसे

बड़ी आवृत्ति = 11 (65–75)

L = 65, h = 10, f₁ = 10, f₂ = 8, f₀ = 11

$$\begin{aligned} \text{Mode} &= L + [(f_0 - f_1) / (2f_0 - f_1 - f_2)] \times h \\ &= 65 + [(11 - 10) / (22 - 10 - 8)] \times 10 = 65 + (1/4) \times 10 = \\ &67.5\% \end{aligned}$$

अतः Mean = 69.4% और Mode = 67.5% है।

51. (a) DE || AC और DF || AE होने पर सिद्ध कीजिए कि BF/FE = BE/EC.

OR (b) AP का पहला 51 पदों का योग जिसमें 2nd=14 और 3rd=18 है।

उत्तर और हल

(a) यदि $DE \parallel AC$ और $DF \parallel AE$ है तो समान त्रिभुजों के गुण से त्रिभुजों में भुजाओं का अनुपात समान होता है।

अतः $\frac{BF}{FE} = \frac{BE}{EC}$ सिद्ध होता है।

(b) दूसरा प्रश्न:

AP का दूसरा पद = 14, तीसरा पद = 18

तो $d = 18 - 14 = 4$

दूसरा पद = $a + d = 14 \Rightarrow a = 10$

पहले 51 पदों का योग:

$$S_{51} = (51/2)[2a + (51-1)d] = (51/2)[20 + 200] =$$

$$(51/2) \times 220 = 5610$$

अतः कुल योग 5610 है।

52. Meena ने 2000 रुपए निकाले; उसे सिर्फ़ 50 और 100 के नोट दिए गए; कुल नोट 25 हैं। 50 और 100 के कितने-कितने नोट मिले?

OR द्विघात समीकरण $2x^2 - 17x + 13 = 0$ के मूलों की प्रकृति बताकर हल कीजिए।

उत्तर और हल

(पहला भाग)

मान लीजिए 50 रुपये के x नोट और 100 रुपये के y नोट हैं।

तो $50x + 100y = 2000$ और $x + y = 25$

पहले को 50 से भाग दीजिए $\rightarrow x + 2y = 40$

अब दूसरे से घटाएँ $\rightarrow (x + 2y) - (x + y) = 15$

$$\Rightarrow y = 15, x = 10$$

अतः 50 रुपये के 10 नोट और 100 रुपये के 15 नोट हैं।(दूसरा भाग)

$$2x^2 - 17x + 13 = 0$$

$$\begin{aligned}\Delta &= b^2 - 4ac = (-17)^2 - 4 \times 2 \times 13 \\ &= 289 - 104 = 185\end{aligned}$$

$\sqrt{185}$ पूर्ण वर्ग नहीं है, इसलिए दो **अलग-अलग अपरिमेय वास्तविक मूल** होंगे।

$$\text{मूल} = [17 \pm \sqrt{185}] / 4$$