

## 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.  $\pm 8$
- B.  $\pm 4$
- C.  $\pm 2$
- D.  $\pm 3$

सही उत्तर : A ( $\pm 8$ )

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.  $\operatorname{cosec} A$**

सही उत्तर : **B ( $\cos A$ )**

**प्रश्न 17**

यदि  $\cot A = 1$ , तो  $A$  का मान है—

- A.  $90^\circ$**
- B.  $60^\circ$**
- C.  $45^\circ$**
- D.  $30^\circ$**

सही उत्तर : **C ( $45^\circ$ )**

**प्रश्न 18**

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

- A.  $30^\circ$**
- B.  $45^\circ$**
- C.  $60^\circ$**
- D.  $90^\circ$**

**सही उत्तर : B ( $45^\circ$ )**

**प्रश्न 19**

चतुर्भुज के चारों कोणों का योग होता है—

- A.  $180^\circ$**
- B.  $360^\circ$**
- C.  $540^\circ$**
- D.  $90^\circ$**

**सही उत्तर : B ( $360^\circ$ )**

**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.  $\frac{1}{4}$**

**D. 1**

**सही उत्तर : D (1)**

**प्रश्न 24**

**पासा उछालने पर 3 के गुणज आने की प्रायिकता—**

**A.  $\frac{1}{2}$**

**B.  $\frac{1}{3}$**

**C.  $\frac{1}{4}$**

**D. 0**

**सही उत्तर : B ( $\frac{1}{3}$ )**

**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: वृत्त का त्रिज्या = **14 cm**. उसी तार से वर्ग बनाया गया। वर्ग की भुजा और वर्ग का परिमाण बताइए।

उत्तर -

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

यह परिमाण ही वर्ग की परिमाण होगी।

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

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

**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 =  $60^\circ$**

**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 :**

$$\text{घन का विकर्ण} = a\sqrt{3}$$

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

$$\text{पृष्ठीय क्षेत्रफल} = 6a^2$$

$$= 6 \times 8^2$$

$$= 6 \times 64$$

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

$$\text{घन के लिए} = a\sqrt{3}$$

$$= 8\sqrt{3}$$

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

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

$$= 6 \times 64$$

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

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

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

$$\text{फिर } 3 = p^2/q^2$$

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

$$\Rightarrow p^2 \text{ विभाज्य } 3 \text{ से}$$

$$\Rightarrow p \text{ विभाज्य } 3$$

$$\Rightarrow p = 3k$$

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

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

$\Rightarrow q$  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  $3\sqrt{3}$  अपरिमेय है.

**37.  $2 \operatorname{cosec} 30^\circ + x \cos 60^\circ = 10$ ;  $x$  का मान ज्ञात कीजिए।**  
(ध्यान: मूल पीडीएफ में “ $230^\circ$ ” लिखा दिखता है — संभव OCR त्रुटि; सामान्य प्रश्न  $30^\circ$  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  $230^\circ$  दिया गया हो तो गणना बदलती है;  
ऊपर का हल मानक प्रश्न ( $30^\circ$ ) के लिए है।

**38. क्या AP 11, 8, 5, 2, ... 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  $14 - 3n = -150$

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

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

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)

$$\boxed{x = 9.5 \text{ और } y = 5.5}$$

---

**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 -

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

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

$$\text{अनुपात} = m : n = 2 : 3$$

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) माधिका (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)

माधिका 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
- माधिका = 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)**

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

**हल :**

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  $r = 5/2 = 2.5$  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 =  **$7\sqrt{3} \text{ m}$**

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 –

**A(1,7), B(4,2), C(-1,-1), D(-4,4)**

अब चारों भुजाओं की दूरी निकालते हैं।

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

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

$$= \sqrt{34}$$

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

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

$$= \sqrt{34}$$

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

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

$$= \sqrt{34}$$

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

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

$$= \sqrt{34}$$

चारों भुजाएँ बराबर हैं।

अब विकर्ण जाँचते हैं।

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

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

$$= \sqrt{68}$$

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

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

$$= \sqrt{68}$$

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

अब  $f \times x$  का योग =  $3 \times 50 + 10 \times 60 + 11 \times 70 + 8 \times 80 + 3 \times 90$   
**= 2430**

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

बड़ी आवृत्ति = 11 (65–75)

**$L = 65, h = 10, f_1 = 10, f_2 = 8, f_0 = 11$**

**Mode =  $L + [(f_0 - f_1)/(2f_0 - f_1 - f_2)] \times h$**

**=  $65 + [(11-10)/(22-10-8)] \times 10 = 65 + (1/4) \times 10 = 67.5\%$**

**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 हैं।**

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  $BF/FE = BE/EC$  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 सिर्फ 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।

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