

अ खण्ड-अ / Section-A (प्रत्येक 1 अंक / 1 mark each)

प्र. / Q	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
उत्तर / Ans	(स) c	(अ) a	(ब) b	(द) d	(ब) b	(द) d	(ब) b	(स) c	(अ) a	(द) d

प्र. / Q	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
उत्तर / Ans	(ब) b	(स) c	(अ) a	(द) d	(द) d	(स) c	(ब) b	(स) c	(अ) a	(स) c

संक्षिप्त कारण / Brief reasons

- $13/(2^3 \times 5^2) = 13/200 = 0.065$, 3 दशमलव स्थानों के बाद सांत / terminates after 3 places
- $x^2 - (\text{योग})x + \text{गुणनफल} = x^2 - (-3)x + 2 = x^2 + 3x + 2$ / $x^2 - (\text{sum})x + \text{product}$
- $D = (-4)^2 - 4(2)(3) = 16 - 24 = -8 < 0$, वास्तविक मूल नहीं / no real roots
- $P(E \text{ नहीं}) = 1 - 0.35 = 0.65$ / $P(\text{not } E) = 1 - P(E)$
- माध्य = $a + \Sigma fd / \Sigma f = 25 + 80/40 = 27$
- $1260 = 2 \times 630 = 2^2 \times 315 = 2^2 \times 3^2 \times 35 = 2^2 \times 3^2 \times 5 \times 7$
- $x^2 - 9 = (x - 3)(x + 3) \Rightarrow$ शून्यक 3 और -3 / zeros 3 and -3
- $3/6 = k/4 = 9/18 \Rightarrow 1/2 = k/4 \Rightarrow k = 2$
- जोड़ने पर $2x = 8 \Rightarrow x = 4$, $y = 3$ / adding gives $2x = 8$, $x = 4$, $y = 3$
- $D = b^2 - 4ac = 16 - 12 = 4$
- $a_{10} = 5 + 9 \times 3 = 32$
- $S_n = (n/2)[6 + (n - 1)4] = n(2n + 1) = 253 \Rightarrow n = 11$ ($11 \times 23 = 253$)
- क्षेत्रफल अनुपात = $(BC/EF)^2 = 9/16 \Rightarrow BC/EF = 3/4 \Rightarrow EF = 6 \text{ cm}$
- $\cos \theta = 4/5$ (आधार/कर्ण), लंब = 3 $\Rightarrow \tan \theta = 3/4$ / base 4, hypotenuse 5, perpendicular 3
- $(1/4) \times (22/7) \times 14 \times 14 = 154 \text{ cm}^2$
- $V = (4/3)\pi r^3$; $r \rightarrow 2r \Rightarrow V \rightarrow 8V$
- समरूप आकृतियाँ सर्वांगसम हों, यह आवश्यक नहीं / Similar figures need not be congruent
- $OT \perp PT \Rightarrow PT = \sqrt{(13^2 - 5^2)} = \sqrt{144} = 12 \text{ cm}$
- अर्धवृत्त का क्षेत्रफल / area = $(1/2)\pi r^2 = (1/2)(22/7)(49) = 77 \text{ cm}^2$
- माधिका = $(\text{बहुलक} + 2 \times \text{माध्य})/3 = (12 + 30)/3 = 14$ / Median = $(\text{Mode} + 2 \text{ Mean})/3$

ब खण्ड-ब / Section-B (प्रत्येक 2 अंक / 2 marks each)

- मान लें $5 + 2\sqrt{3}$ परिमेय है, $= r$ (r परिमेय)। $[1/2]$
तब $\sqrt{3} = (r - 5)/2$ परिमेय संख्याओं का अंतर और भागफल परिमेय होता है, अतः $\sqrt{3}$ परिमेय होगा। $[1]$
यह दिए गए तथ्य ($\sqrt{3}$ अपरिमेय है) के विरुद्ध है। अतः $5 + 2\sqrt{3}$ अपरिमेय है। $[1/2]$
Assume $5 + 2\sqrt{3} = r$ is rational. Then $\sqrt{3} = (r - 5)/2$ would be rational, which contradicts the given fact. Hence $5 + 2\sqrt{3}$ is irrational.
- सीढ़ी कर्ण = 10 m, खिड़की की ऊँचाई (लंब) = $5\sqrt{3} \text{ m}$ । $\sin \theta = 5\sqrt{3}/10 = \sqrt{3}/2$ $[1]$
 $\theta = 60^\circ$ $[1]$
- $x^2 - 2x - 8 = x^2 - 4x + 2x - 8 = (x - 4)(x + 2) \Rightarrow$ शून्यक / zeros: 4 और -2 $[1]$
शून्यकों का योग = $4 + (-2) = 2 = -(-2)/1$ ✓; शून्यकों का गुणनफल = $4 \times (-2) = -8 = (-8)/1$ ✓ $[1]$
- $a = 2$, $b = k$, $c = 3$ । समान मूल के लिए $D = 0$ $[1/2]$
 $k^2 - 4(2)(3) = 0 \Rightarrow k^2 = 24$ $[1]$
 $k = \pm 2\sqrt{6}$ $[1/2]$
- बायाँ पक्ष $\sin 60^\circ = \sqrt{3}/2$ $[1/2]$
दायाँ पक्ष $2 \sin 30^\circ \cos 30^\circ = 2 \times (1/2) \times (\sqrt{3}/2) = \sqrt{3}/2$ $[1]$
दोनों बराबर हैं, अतः कथन सत्य है। $[1/2]$
Both sides equal $\sqrt{3}/2$, so the statement is true.
- O केंद्र, छोटे वृत्त का स्पर्श बिंदु M, बड़े वृत्त की जीवा PQ। $OM \perp PQ$, अतः M जीवा का मध्य-बिंदु है; $OM = 3$, $OP = 5$ । $[1]$
 $PM = \sqrt{(5^2 - 3^2)} = \sqrt{16} = 4 \Rightarrow PQ = 2 \times 4 = 8 \text{ cm}$ $[1]$

27. कथन गलत है। [1]

समरूप त्रिभुजों के क्षेत्रफलों का अनुपात संगत भुजाओं के अनुपात का वर्ग होता है। जैसे भुजाओं का अनुपात 1 : 2 हो, तो क्षेत्रफलों का अनुपात 1 : 4 होगा। [1]

The statement is **false**: the ratio of areas equals the **square** of the ratio of corresponding sides.

28. मध्य-बिंदु = $((-3 + 5)/2, (7 - 1)/2) = (1, 3)$ [1]

मूल-बिंदु से दूरी = $\sqrt{(1^2 + 3^2)} = \sqrt{10}$ मात्रक / units [1]

स खण्ड-स / Section-C (प्रत्येक 3 अंक / 3 marks each)

29. $x + 2y = 8$: (0, 4), (8, 0), (4, 2) $2x - y = 6$: (3, 0), (0, -6), (4, 2) [तालिका सहित दोनों रेखाएँ सही आलेखित: 2 / both lines correctly drawn with tables: 2]

रेखाएँ बिंदु (4, 2) पर प्रतिच्छेद करती हैं। हल: $x = 4, y = 2$; युग्म संगत है। [1]

The lines intersect at (4, 2); solution $x = 4, y = 2$; the pair is **consistent**.

30. माध्य P = $(12 + 15 + 18 + 21 + 24)/5 = 90/5 = 18$ mm [1½]

माध्य Q = $(10 + 12 + 17 + 20 + 26)/5 = 85/5 = 17$ mm [1½]

31. $a = 2, d = 3, n = 15$ । सूत्र $S_n = (n/2)[2a + (n - 1)d]$ [1]

$S_{15} = (15/2)[2 \times 2 + 14 \times 3] = (15/2)(46) = 345$ [1]

विद्यार्थी का दावा 335 है, इसलिए कथन गलत है। [1]

The claim (335) is **wrong**; $S_{15} = 345$.

32. स्पर्श रेखा $\perp$ त्रिज्या $\Rightarrow \angle OPT = \angle OQT = 90^\circ$ [1]

चतुर्भुज OPTQ में $\angle POQ = 360^\circ - 90^\circ - 90^\circ - 70^\circ = 110^\circ$ [1]

$OP = OQ$ (त्रिज्याएँ) $\Rightarrow \angle OPQ = \angle OQP = (180^\circ - 110^\circ)/2 = 35^\circ$ [1]

33. कोण $\theta = 90^\circ, r = 10$ cm। त्रिज्यखंड का क्षेत्रफल = $(90/360) \times 3.14 \times 10 \times 10 = 78.5$ cm² [1½]

त्रिभुज का क्षेत्रफल = $(1/2) \times 10 \times 10 = 50$ cm² [½]

लघु वृत्तखंड का क्षेत्रफल = $78.5 - 50 = 28.5$ cm² [1]

34. कुल परिणाम / total outcomes = 52

(i) 4 बादशाह $\Rightarrow P = 4/52 = 1/13$ [1]

(ii) 26 लाल पत्ते $\Rightarrow P = 26/52 = 1/2$ [1]

(iii) पान का बादशाह केवल 1 $\Rightarrow P = 1/52$ [1]

35. प्रकाश-स्तंभ AB = 75 m। जहाज C (45° वाला, निकट) और D (30° वाला, दूर)। अनुपात **tan** [1]

$\triangle ABC$ में $\tan 45^\circ = 75/BC \Rightarrow BC = 75$ m [½]

$\triangle ABD$ में $\tan 30^\circ = 75/BD \Rightarrow BD = 75\sqrt{3} = 75 \times 1.732 = 129.9$ m [1]

जहाजों के बीच की दूरी $CD = BD - BC = 129.9 - 75 = 54.9$ m [½]

अथवा / OR: पतंग की ऊँचाई 60 m, डोरी की लंबाई L, कोण 60°। अनुपात **sin** [1]

$\sin 60^\circ = 60/L \Rightarrow \sqrt{3}/2 = 60/L$ [1]

$L = 120/\sqrt{3} = 40\sqrt{3} = 40 \times 1.732 = 69.28$ m [1]

36. वर्ग-चौड़ाई समान है (20), इसलिए पद-विचलन विधि [1]

$a = 50, h = 20, u = (x - 50)/20$

वर्ग / Class	f	x	u	fu
0-20	6	10	-2	-12
20-40	10	30	-1	-10
40-60	16	50	0	0
60-80	12	70	1	12
80-100	6	90	2	12
योग / Total	50			2

माध्य = $a + h(\sum fu / \sum f) = 50 + 20 \times (2/50) = 50.8$ अंक / marks [2]

अथवा / OR: वर्ग-चौड़ाइयाँ असमान हैं, इसलिए प्रत्यक्ष विधि [1]

वर्ग / Class	f	x	fx
0-10	4	5	20
10-30	10	20	200
30-60	8	45	360
60-100	3	80	240
योग / Total	25		820

माध्य = $820/25 = 32.8$ (₹ सैकड़ों में, यानी ₹3280) [2]

खण्ड-द / Section-D (प्रत्येक 5 अंक / 5 marks each)

37. $N = 30$, $N/2 = 15$ [½]

वर्ग / Class	f	cf
5-15	3	3
15-25	7	10
25-35	12	22
35-45	5	27
45-55	3	30

माधिका वर्ग / median class = 25-35 ($cf = 22 > 15$) [1]

$l = 25$, $cf = 10$, $f = 12$, $h = 10$ [½]

माधिका = $l + [(N/2 - cf)/f] \times h = 25 + (5/12) \times 10 = 25 + 4.17 = 29.17$ [2]

विद्यार्थी का उत्तर 30 गलत है। संभव त्रुटि: विद्यार्थी ने माधिका वर्ग का वर्ग-चिह्न (30) माधिका लिख दिया। त्रुटि = $29.17 - 30 = -0.83$ [1]

The student's answer 30 is **wrong**. Possible error: the class mark (30) of the median class was written as the median.

अथवा / OR (बहुलक / Mode): अधिकतम बारंबारता 21, बहुलक वर्ग / modal class = 20-30 [1]

$l = 20$, $f_1 = 21$, $f_0 = 12$, $f_2 = 14$, $h = 10$ [1]

बहुलक = $l + [(f_1 - f_0)/(2f_1 - f_0 - f_2)] \times h = 20 + [9/(42 - 12 - 14)] \times 10 = 20 + (9/16) \times 10 = 20 + 5.625 = 25.63$ (लगभग) [2]

विद्यार्थी का उत्तर 25 गलत है। संभव त्रुटि: बहुलक वर्ग का वर्ग-चिह्न (25) लिख दिया। त्रुटि = $25.63 - 25 = +0.63$ [1]

The student's answer 25 is **wrong**. Possible error: the class mark (25) of the modal class was written.

38. माना $P(-1, 6)$ रेखाखंड AB को $k : 1$ में विभाजित करता है। [½]

x-निर्देशांक: $(6k + 1 \times (-3))/(k + 1) = -1 \Rightarrow 6k - 3 = -k - 1 \Rightarrow 7k = 2 \Rightarrow k = 2/7$ [1]

अतः अनुपात **2 : 7** है। [½]

जाँच / check y: $(2 \times (-8) + 7 \times 10)/9 = 54/9 = 6$ ✓ [½]

अब $1 : 2$ अनुपात में: $x = (1 \times 6 + 2 \times (-3))/3 = 0$ [1]

$y = (1 \times (-8) + 2 \times 10)/3 = 12/3 = 4 \Rightarrow$ बिंदु **(0, 4)** [1½]

अथवा / OR: दूरी सूत्र / Distance formula:

$AB^2 = (4 - 1)^2 + (2 - 7)^2 = 9 + 25 = 34$

$BC^2 = (-1 - 4)^2 + (-1 - 2)^2 = 25 + 9 = 34$

$CD^2 = (-4 + 1)^2 + (4 + 1)^2 = 9 + 25 = 34$

$DA^2 = (1 + 4)^2 + (7 - 4)^2 = 25 + 9 = 34 \Rightarrow$ चारों भुजाएँ बराबर / all four sides equal [2]

$AC^2 = (-1 - 1)^2 + (-1 - 7)^2 = 4 + 64 = 68$; $BD^2 = (-4 - 4)^2 + (4 - 2)^2 = 64 + 4 = 68 \Rightarrow$ विकर्ण बराबर / diagonals equal [2]

चारों भुजाएँ बराबर और दोनों विकर्ण बराबर, अतः ABCD एक वर्ग है। ■ [1]

39. बायाँ पक्ष / LHS = $(\operatorname{cosec} \theta - \cot \theta)^2 = (1/\sin \theta - \cos \theta/\sin \theta)^2$ [1]

$= (1 - \cos \theta)^2/\sin^2 \theta$ [1]

$\sin^2 \theta = 1 - \cos^2 \theta = (1 - \cos \theta)(1 + \cos \theta)$ रखने पर [1]

$= (1 - \cos \theta)^2/[(1 - \cos \theta)(1 + \cos \theta)]$ [1]

$$= (1 - \cos \theta) / (1 + \cos \theta) = \text{दायाँ पक्ष / RHS} \blacksquare [1]$$

अथवा / OR (चरणबद्ध योजना / step-by-step plan): [1 अंक प्रति चरण / 1 mark per step]

1. बाएँ पक्ष से आरंभ करें; $\sec \theta = 1/\cos \theta$ तथा $\tan \theta = \sin \theta / \cos \theta$ लिखें।

2. $\sec \theta + \tan \theta = (1 + \sin \theta) / \cos \theta$ सरल करें।

3. $(1 - \sin \theta)(1 + \sin \theta) = 1 - \sin^2 \theta = \cos^2 \theta$ ।

4. $\text{LHS} = (1/\cos \theta) \times (\cos^2 \theta) / (\cos \theta)$ लिखें।

5. $= \cos^2 \theta / \cos^2 \theta = 1 = \text{RHS} \blacksquare$

40. (i) अर्धगोले का आयतन $= (2/3)\pi r^3 = (2/3) \times \pi \times 9^3 = (2/3) \times \pi \times 729 = 486\pi \text{ cm}^3$ [2]

(ii) बोटल: $r = 3/2 = 1.5 \text{ cm}$, $h = 4 \text{ cm} \Rightarrow V = \pi r^2 h = \pi \times 2.25 \times 4 = 9\pi \text{ cm}^3$ [1]

(iii) बोटलों की संख्या $= 486\pi \div 9\pi = 54$ [2]

अथवा / OR: गोले का आयतन $= (4/3)\pi \times 6^3 = (4/3) \times \pi \times 216 = 288\pi \text{ cm}^3$ [2]

बेलन का आयतन $= \pi r^2 h = \pi \times 4^2 \times h = 16\pi h$ [1]

$16\pi h = 288\pi \Rightarrow h = 18 \text{ cm}$ [2]

अध्याय-वार कवरेज / Chapter-wise coverage

अध्याय / Chapter	प्रश्न / Questions
1. वास्तविक संख्याएँ / Real Numbers	1, 6, 21
2. बहुपद / Polynomials	2, 7, 23
3. रैखिक समीकरण युग्म / Pair of Linear Equations	8, 9, 29
4. द्विघात समीकरण / Quadratic Equations	3, 10, 24
5. समांतर श्रेणी / Arithmetic Progressions	11, 12, 31
6. त्रिभुज / Triangles	13, 17, 27
7. निर्देशांक ज्यामिति / Coordinate Geometry	28, 38
8. त्रिकोणमिति का परिचय / Introduction to Trigonometry	14, 25, 39
9. त्रिकोणमिति के अनुप्रयोग / Applications of Trigonometry	22, 35
10. वृत्त / Circles	18, 26, 32
11. वृत्तों से संबंधित क्षेत्रफल / Areas Related to Circles	15, 19, 33
12. पृष्ठीय क्षेत्रफल और आयतन / Surface Areas and Volumes	16, 40
13. सांख्यिकी / Statistics	5, 20, 30, 36, 37
14. प्रायिकता / Probability	4, 34