



점, 선, 면, 각

01 20	02 ③, ④	03 3개, 6개, 3개	
04 ③	05 18 cm	06 16 cm	07 5
08 찬호	09 ④, ⑤	10 ①, ⑤	11 $\neg$
12 4개	13 10개, 20개	14 13	
15 (1) 4개 (2) 10개	16 13개	17 ②	
18 (가) 2 (나) 4 (다) $\frac{1}{4}$	19 ⑤	20 3 cm	
21 10 cm	22 6 cm	23 12 cm	24 30 cm
25 6 cm	26 3 cm, 6 cm	27 ②, ⑤	
28 15	29 27°	30 45°	31 90°
32 105°	33 ②, ⑤	34 $\angle$, $\angle$, $\angle$	35 ②, ⑤
36 31°	37 55°	38 5	39 100°
40 ③	41 $\angle x=60^\circ, \angle y=30^\circ$	42 65°	
43 60°	44 72°	45 80°	46 45°
47 75°	48 42°	49 75°	50 113.5°
51 ③	52 30	53 44	54 110
55 6쌍	56 ⑤	57 140°	
58 (가) $\angle b$ (나) 180° (다) $\angle a$	59 125		
60 111°	61 98°	62 20	63 58°
64 27°	65 ①	66 120°	67 20
68 ④	69 $\angle x=50^\circ, \angle y=35^\circ$	70 144°	
71 6쌍	72 12쌍	73 $\neg$, $\angle$, $\square$	74 ④
75 점 D, 점 E	76 17	77 14	
78 ①, ③	79 ④, ⑤	80 15개	81 19
82 ⑤	83 8 cm	84 16 cm	85 70 cm
86 ②	87 35°	88 100°	89 80°
90 40°	91 ②	92 80°	93 ③
94 180°	95 65°	96 20쌍	97 $\neg$, $\angle$
98 19			

01 점, 선, 면

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

8~12쪽

01 답 20

교점의 개수는 8개이므로 $a=8$

교선의 개수는 12개이므로 $b=12$

$$\therefore a+b=8+12=20$$

02 답 ③, ④

③ $\overrightarrow{AC}$ 와 $\overrightarrow{BC}$ 는 뻗어 나가는 방향은 같지만 시작점이 같지 않으므로 서로 다른 반직선이다.

④ $\overrightarrow{AC}$ 와 $\overrightarrow{CA}$ 는 시작점과 뻗어 나가는 방향이 모두 같지 않으므로 서로 다른 반직선이다.

03 답 3개, 6개, 3개

직선은 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{BC}$ 의 3개이다.

반직선은 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CA}$, $\overrightarrow{CB}$ 의 6개이다.

선분은 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{BC}$ 의 3개이다.

다른 풀이

$$(\text{반직선의 개수}) = (\text{직선의 개수}) \times 2 = 3 \times 2 = 6(\text{개})$$

$$(\text{선분의 개수}) = (\text{직선의 개수}) = 3(\text{개})$$

참고 어느 세 점도 한 직선 위에 있지 않은 n 개의 점에 대하여 두 점을 이어서 만들 수 있는 서로 다른 직선, 반직선, 선분의 개수는 다음과 같다.

$$(1) (\text{직선의 개수}) = \frac{n(n-1)}{2} (\text{개})$$

$$(2) (\text{반직선의 개수}) = (\text{직선의 개수}) \times 2 = n(n-1) (\text{개})$$

$$(3) (\text{선분의 개수}) = (\text{직선의 개수})$$

04 답 ③

$$\overline{AM} = \overline{MB}, \overline{MN} = \overline{NB} \text{이므로}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{1} \overline{AB} &= \overline{AM} + \overline{MB} = \overline{MB} + \overline{MB} \\ &= 2\overline{MB} \end{aligned}$$

$$\textcircled{2} \overline{MN} = \frac{1}{2} \overline{MB} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{4} \overline{AB}$$

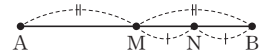
$$\textcircled{3} \overline{NB} = \frac{1}{2} \overline{MB} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{4} \overline{AB}$$

$$\textcircled{4} \overline{NB} = \frac{1}{2} \overline{MB} = \frac{1}{2} \overline{AM}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{5} \overline{AN} &= \overline{AM} + \overline{MN} = \frac{1}{2} \overline{AB} + \frac{1}{2} \overline{MB} \\ &= \frac{1}{2} \overline{AB} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \overline{AB} \\ &= \frac{1}{2} \overline{AB} + \frac{1}{4} \overline{AB} = \frac{3}{4} \overline{AB} \end{aligned}$$

$$\therefore \overline{AB} = \frac{4}{3} \overline{AN}$$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.



05 답 18 cm

$$\overline{AM} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 24 = 12(\text{cm})$$

$$\overline{AN} = \frac{1}{2} \overline{AM} = \frac{1}{2} \times 12 = 6(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{NB} = \overline{AB} - \overline{AN} = 24 - 6 = 18(\text{cm})$$

06 답 16 cm

$$\overline{BC} = 2\overline{MC} = 2 \times 5 = 10(\text{cm})$$

$$5\overline{AB} = 3\overline{BC} \text{에서 } \overline{AB} = \frac{3}{5}\overline{BC} \text{이므로}$$

$$\overline{AB} = \frac{3}{5} \times 10 = 6(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{AC} = \overline{AB} + \overline{BC} = 6 + 10 = 16(\text{cm})$$

07 답 5

교점의 개수는 10개이므로 $a=10$

교선의 개수는 15개이므로 $b=15$

$$\therefore b-a=15-10=5$$

08 답 찬호

수진: 삼각기둥에서 교점의 개수는 6개, 육각뿔에서 교점의 개수는 7개이다.

태현: 육각뿔에서 교선의 개수는 12개이다.

따라서 바르게 말한 학생은 찬호이다.

09 답 ④, ⑤

④ 교점은 선과 선 또는 선과 면이 만나는 경우에 생긴다.

⑤ 사각뿔에서 교점의 개수와 교선의 개수는 각각 5개, 8개이므로 같지 않다.

10 답 ①, ⑤

① $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{BC}$

⑤ $\overrightarrow{CA} = \overrightarrow{CB}$

11 답 ㄱ

직선 l 과 같은 도형: $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$

$\overrightarrow{DC}$ 와 같은 도형: $\overrightarrow{DA}$, $\overrightarrow{DB}$

따라서 해당하는 칸을 모두 색칠하면 나타나는 자음은 ㄱ이다.

$\overrightarrow{BC}$	$\overrightarrow{AB}$	$\overrightarrow{DA}$
$\overrightarrow{AC}$	$\overrightarrow{CD}$	$\overrightarrow{AC}$
$\overrightarrow{BA}$	$\overrightarrow{BC}$	$\overrightarrow{DB}$

12 답 4개

$\overline{BC}$ 를 포함하는 것은 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{BD}$, $\overrightarrow{CD}$ 의 4개이다.

13 답 10개, 20개

직선은 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{AE}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{BD}$, $\overrightarrow{BE}$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{CE}$, $\overrightarrow{DE}$ 의 10개이다.

반직선은 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{AE}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{BD}$, $\overrightarrow{BE}$, $\overrightarrow{CA}$, $\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{CE}$, $\overrightarrow{DA}$, $\overrightarrow{DB}$, $\overrightarrow{DC}$, $\overrightarrow{DE}$, $\overrightarrow{EA}$, $\overrightarrow{EB}$, $\overrightarrow{EC}$, $\overrightarrow{ED}$ 의 20개이다.

14 답 13

직선은 직선 l 의 1개이므로 $x=1$

반직선은 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{DC}$ 의 6개이므로 $y=6$

선분은 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{BD}$, $\overline{CD}$ 의 6개이므로 $z=6$

$$\therefore x+y+z=1+6+6=13$$

15 답 (1) 4개 (2) 10개

(1) 세 점 A, B, C가 한 직선 위에 있으므로 세 점 A, B, C로 만들 수 있는 직선은 $\overrightarrow{AB}$ 의 1개이다.

따라서 서로 다른 직선은 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{BD}$, $\overrightarrow{CD}$ 의 4개이다.

(2) $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{BD}$, $\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{DA}$, $\overrightarrow{DB}$, $\overrightarrow{DC}$ 의 10개이다.

16 답 13개

세 점 A, B, C가 한 직선 위에 있으므로 세 점 A, B, C로 만들 수 있는 직선은 $\overrightarrow{AB}$ 의 1개이다.

따라서 6개의 점 A, B, C, D, E, F 중 두 점을 이어서 만들 수 있는 서로 다른 직선은 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{AE}$, $\overrightarrow{AF}$, $\overrightarrow{BD}$, $\overrightarrow{BE}$, $\overrightarrow{BF}$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{CE}$, $\overrightarrow{CF}$, $\overrightarrow{DE}$, $\overrightarrow{DF}$, $\overrightarrow{EF}$ 의 13개이다.

17 답 ②

$$\text{ㄴ. } \overline{BD} = \overline{BC} + \overline{CD} = \overline{BC} + \overline{AB} = \overline{AC}$$

$$\text{ㄹ. } \overline{BD} = \overline{BC} + \overline{CD} = \frac{1}{3}\overline{AD} + \frac{1}{3}\overline{AD} = \frac{2}{3}\overline{AD}$$

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

18 답 ㉗ 2 ㉘ 4 ㉙ $\frac{1}{4}$

점 B는 $\overline{AC}$ 의 중점이므로 $\overline{AC} = 2\overline{AB} \therefore$ ㉗ 2

점 C는 $\overline{AD}$ 의 중점이므로 $\overline{AD} = 2\overline{AC} = 4\overline{AB} \therefore$ ㉘ 4

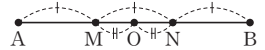
$\overline{AD} = 4\overline{AB}$ 이고 $\overline{AB} = \overline{BC}$ 이므로

$$\overline{AD} = 4\overline{AB} = 4\overline{BC} \text{에서 } \overline{BC} = \frac{1}{4}\overline{AD} \therefore$$
 ㉙ $\frac{1}{4}$

19 답 ⑤

$\overline{AM} = \overline{MN} = \overline{NB}$, $\overline{AO} = \overline{OB}$ 이므로

$$\overline{MO} = \overline{AO} - \overline{AM} = \overline{OB} - \overline{NB} = \overline{ON}$$



$$\therefore \overline{MO} = \overline{ON} = \frac{1}{2}\overline{MN}$$

① $\overline{AB} = 3\overline{AM}$

② $\overline{AN} = \overline{AM} + \overline{MN} = \overline{NB} + \overline{MN} = \overline{BM}$

③ $\overline{AO} = \overline{AM} + \overline{MO} = \overline{BN} + \frac{1}{2}\overline{MN} = \overline{BN} + \frac{1}{2}\overline{BN} = \frac{3}{2}\overline{BN}$

④ $\overline{MN} = \frac{1}{2}\overline{AN}$

⑤ $\overline{OB} = \overline{ON} + \overline{NB} = \overline{OM} + \overline{MN} = \overline{OM} + 2\overline{OM} = 3\overline{OM}$

$$\therefore \overline{MO} = \frac{1}{3}\overline{OB}$$

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

20 답 3 cm

$$\overline{MB} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 12 = 6(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{MN} = \frac{1}{2}\overline{MB} = \frac{1}{2} \times 6 = 3(\text{cm})$$

21 답 10 cm

두 점 M, N이 각각 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$ 의 중점이므로

$$\overline{AB} = 2\overline{MB}, \overline{BC} = 2\overline{BN}$$

$$\therefore \overline{AC} = \overline{AB} + \overline{BC} = 2\overline{MB} + 2\overline{BN} = 2(\overline{MB} + \overline{BN})$$

$$= 2\overline{MN} = 2 \times 5 = 10(\text{cm})$$

22 답 6 cm

점 M이 $\overline{AB}$ 의 중점이므로 $\overline{AM} = \overline{MB}$... (i)

$$\begin{aligned} \overline{NB} &= \overline{NM} + \overline{MB} = \overline{AN} + \overline{AM} \\ &= \frac{1}{2} \overline{AM} + \overline{AM} = \frac{3}{2} \overline{AM} \end{aligned} \quad \dots (ii)$$

따라서 $\overline{AM} = \frac{2}{3} \overline{NB}$ 이므로 $\overline{AM} = \frac{2}{3} \times 9 = 6(\text{cm})$... (iii)

채점 기준

(i) $\overline{AM} = \overline{MB}$ 임을 설명하기	20%
(ii) $\overline{NB}$ 를 $\overline{AM}$ 으로 나타내기	50%
(iii) $\overline{AM}$ 의 길이 구하기	30%

23 답 12 cm

$$\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD} = \frac{1}{3} \overline{AD} = \frac{1}{3} \times 18 = 6(\text{cm}) \text{이므로}$$

$$\overline{MB} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 6 = 3(\text{cm}),$$

$$\overline{CN} = \frac{1}{2} \overline{CD} = \frac{1}{2} \times 6 = 3(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{MN} = \overline{MB} + \overline{BC} + \overline{CN} = 3 + 6 + 3 = 12(\text{cm})$$

24 답 30 cm

$$\overline{BC} = 2\overline{BM} = 2 \times 9 = 18(\text{cm})$$

$$\overline{AB} : \overline{BC} = 2 : 3 \text{에서 } 2\overline{BC} = 3\overline{AB}$$

$$\therefore \overline{AB} = \frac{2}{3} \overline{BC} = \frac{2}{3} \times 18 = 12(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{AC} = \overline{AB} + \overline{BC} = 12 + 18 = 30(\text{cm})$$

다른 풀이

$$\overline{BC} = 2\overline{BM} = 2 \times 9 = 18(\text{cm})$$

$$\overline{AB} : \overline{BC} = 2 : 3 \text{에서 } \overline{BC} = \frac{3}{2+3} \times \overline{AC} = \frac{3}{5} \overline{AC}$$

$$\therefore \overline{AC} = \frac{5}{3} \overline{BC} = \frac{5}{3} \times 18 = 30(\text{cm})$$

25 답 6 cm

$$\overline{AD} = \overline{AC} + \overline{CD} = 2\overline{CD} + \overline{CD} = 3\overline{CD} \text{이므로}$$

$$\overline{CD} = \frac{1}{3} \overline{AD} = \frac{1}{3} \times 27 = 9(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{AC} = 2\overline{CD} = 2 \times 9 = 18(\text{cm})$$

$$\overline{AC} = \overline{AB} + \overline{BC} = 2\overline{BC} + \overline{BC} = 3\overline{BC} \text{이므로}$$

$$\overline{BC} = \frac{1}{3} \overline{AC} = \frac{1}{3} \times 18 = 6(\text{cm})$$

26 답 3 cm, 6 cm

(나)에서 $\overline{AB} = \frac{1}{3} \overline{BC}$ 이므로 $\overline{BC} = 3\overline{AB}$

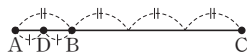
(i) 점 B가 두 점 A, C 사이에 있는 경우

$$\begin{aligned} \overline{AC} &= \overline{AB} + \overline{BC} \\ &= \overline{AB} + 3\overline{AB} = 4\overline{AB} \end{aligned}$$

이고 (라)에서 $\overline{AC} = 24\text{cm}$ 이므로

$$\overline{AB} = \frac{1}{4} \overline{AC} = \frac{1}{4} \times 24 = 6(\text{cm})$$

$$(다)에서 \overline{AD} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 6 = 3(\text{cm})$$



(ii) 점 A가 두 점 B, C 사이에 있는 경우

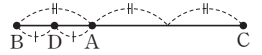
$$\begin{aligned} \overline{AC} &= \overline{BC} - \overline{AB} \\ &= 3\overline{AB} - \overline{AB} = 2\overline{AB} \end{aligned}$$

이고 (라)에서 $\overline{AC} = 24\text{cm}$ 이므로

$$\overline{AB} = \frac{1}{2} \overline{AC} = \frac{1}{2} \times 24 = 12(\text{cm})$$

$$(다)에서 \overline{AD} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 12 = 6(\text{cm})$$

따라서 (i), (ii)에 의해 $\overline{AD}$ 의 길이는 3cm, 6cm이다.



02 각

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

13~17쪽

27 답 ②, ⑤

①, ② $\angle x = \angle ABC$ (또는 $\angle CBA$)

③ $\angle y = \angle ACB$ (또는 $\angle BCA$)

④, ⑤ $\angle BAC = \angle CAB = 55^\circ$

따라서 옳지 않은 것은 ②, ⑤이다.

28 답 15

$$(3x + 10) + 90 + (2x + 5) = 180 \text{이므로}$$

$$5x = 75 \quad \therefore x = 15$$

29 답 27°

$$\angle x + (3\angle x - 18^\circ) = 90^\circ \text{이므로}$$

$$4\angle x = 108^\circ \quad \therefore \angle x = 27^\circ$$

30 답 45°

$$\angle a = 180^\circ \times \frac{3}{3+4+5} = 180^\circ \times \frac{1}{4} = 45^\circ$$

31 답 90°

$$\angle AOC + \angle COE = 180^\circ \text{이므로}$$

$$\begin{aligned} \angle AOC + \angle COE &= 2\angle BOC + 2\angle COD \\ &= 2(\angle BOC + \angle COD) = 180^\circ \end{aligned}$$

$$\text{즉, } \angle BOC + \angle COD = 90^\circ$$

$$\therefore \angle BOD = 90^\circ$$

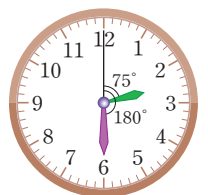
32 답 105°

시침이 시계의 12를 가리킬 때부터 2시간 30분 동안 움직인 각도는

$$30^\circ \times 2 + 0.5^\circ \times 30 = 60^\circ + 15^\circ = 75^\circ$$

또 분침이 시계의 12를 가리킬 때부터 30분 동안 움직인 각도는 $6^\circ \times 30 = 180^\circ$

따라서 구하는 각의 크기는 $180^\circ - 75^\circ = 105^\circ$



33 답 ②, ⑤

② $\angle ADC = 90^\circ$

⑤ $\angle CDA = 90^\circ$

34 답 르, 바, 니

$\angle a = \angle DAC$ (또는 $\angle CAD$), $\angle b = \angle EBD$ (또는 $\angle DBE$),

$\angle c = \angle ADB$ (또는 $\angle BDA$)

따라서 $\angle a$, $\angle b$, $\angle c$ 를 바르게 나타낸 것은 각각 르, 바, 니이다.

35 답 ②, ⑤

① $\angle AOC \Rightarrow$ 직각

② $\angle AOD = 90^\circ + \angle COD \Rightarrow$ 둔각

③ $\angle AOE \Rightarrow$ 평각

④ $\angle BOC = 90^\circ - \angle AOB \Rightarrow$ 예각

⑤ $\angle BOE = 90^\circ + \angle BOC \Rightarrow$ 둔각

따라서 둔각인 것은 ②, ⑤이다.

36 답 31°

$\angle x + (4\angle x - 20^\circ) + 45^\circ = 180^\circ$ 이므로

$5\angle x = 155^\circ \quad \therefore \angle x = 31^\circ$

37 답 55°

$(3x + 20) + 5x + (7x - 5) = 180$ 이므로

$15x = 165 \quad \therefore x = 11$

$\therefore \angle COD = 5x = 5 \times 11 = 55^\circ$

38 답 5

$(x + y) + (2x - y) = 180$ 이므로

$3x = 180 \quad \therefore x = 60$

$(x + y) + 55 = 180$ 이므로

$60 + y + 55 = 180 \quad \therefore y = 65$

$\therefore y - x = 65 - 60 = 5$

39 답 100°

$\angle a + 90^\circ = 120^\circ$ 이므로 $\angle a = 30^\circ$

... (i)

$25^\circ + \angle b + 120^\circ = 180^\circ$ 이므로 $\angle b = 35^\circ$

... (ii)

$\therefore \angle a + 2\angle b = 30^\circ + 2 \times 35^\circ = 100^\circ$

... (iii)

채점 기준

(i) $\angle a$ 의 크기 구하기	40%
(ii) $\angle b$ 의 크기 구하기	40%
(iii) $\angle a + 2\angle b$ 의 크기 구하기	20%

40 답 ③

$2x + 3x = 90$ 이므로 $5x = 90 \quad \therefore x = 18$

$\therefore \angle AOB = 2x = 2 \times 18 = 36^\circ$

41 답 $\angle x = 60^\circ$, $\angle y = 30^\circ$

$\angle y + 60^\circ = 90^\circ \quad \therefore \angle y = 30^\circ$

$\angle x + \angle y = 90^\circ$ 이므로 $\angle x + 30^\circ = 90^\circ \quad \therefore \angle x = 60^\circ$

42 답 65°

$\angle AOB + \angle BOC = 90^\circ$, $\angle BOC + \angle COD = 90^\circ$ 이므로

$(\angle AOB + \angle BOC) + (\angle BOC + \angle COD) = 180^\circ$

$\angle AOB + \angle COD + 2\angle BOC = 180^\circ$

$50^\circ + 2\angle BOC = 180^\circ$

$2\angle BOC = 130^\circ \quad \therefore \angle BOC = 65^\circ$

다른 풀이

$\angle AOB + \angle BOC = \angle BOC + \angle COD = 90^\circ$ 에서

$\angle AOB = \angle COD$ 이고, $\angle AOB + \angle COD = 50^\circ$ 이므로

$\angle AOB = \angle COD = \frac{1}{2} \times 50^\circ = 25^\circ$

$\therefore \angle BOC = 90^\circ - 25^\circ = 65^\circ$

43 답 60°

$\angle b = 180^\circ \times \frac{5}{4+5+6} = 180^\circ \times \frac{1}{3} = 60^\circ$

44 답 72°

$\angle DOB = \angle COB \times \frac{4}{1+4} = 90^\circ \times \frac{4}{5} = 72^\circ$

45 답 80°

$\angle a : \angle b = 2 : 3$ 에서 $2\angle b = 3\angle a \quad \therefore \angle b = \frac{3}{2}\angle a$

$\angle a : \angle c = 1 : 2$ 에서 $\angle c = 2\angle a$

$\angle a : \angle b : \angle c = \angle a : \frac{3}{2}\angle a : 2\angle a = 2 : 3 : 4$

$\therefore \angle c = 180^\circ \times \frac{4}{2+3+4} = 180^\circ \times \frac{4}{9} = 80^\circ$

만렙 비법 $\angle b$, $\angle c$ 의 크기를 $\angle a$ 를 사용하여 나타내어 $\angle a : \angle b : \angle c$ 를 구한다.

46 답 45°

$\angle AOC + \angle COE = 180^\circ$ 이므로

$\angle AOC + \angle COE = \angle AOB + \angle BOC + \angle COE$

$= 3\angle BOC + \angle BOC + 4\angle COD$

$= 4\angle BOC + 4\angle COD$

$= 4(\angle BOC + \angle COD) = 180^\circ$

즉, $\angle BOC + \angle COD = 45^\circ \quad \therefore \angle BOD = 45^\circ$

47 답 75°

$\angle AOC + \angle COD + \angle DOB = 180^\circ$ 이고

$\angle DOB = \frac{2}{5}\angle AOC$ 이므로

$\angle AOC + \angle COD + \angle DOB$

$= \angle AOC + \angle AOC + \frac{2}{5}\angle AOC$

$= \frac{12}{5}\angle AOC = 180^\circ$

$\therefore \angle AOC = \frac{5}{12} \times 180^\circ = 75^\circ$

48 답 42°

$\angle COD = \angle a$ 라 하면

$\angle AOD = 6\angle COD$ 에서 $90^\circ + \angle a = 6\angle a$

$$5\angle a = 90^\circ \quad \therefore \angle a = 18^\circ$$

따라서 $\angle DOB = \angle COB - \angle COD = 90^\circ - 18^\circ = 72^\circ$ 이므로

$$\angle DOE = \frac{1}{3}\angle DOB = \frac{1}{3} \times 72^\circ = 24^\circ$$

$$\therefore \angle COE = \angle COD + \angle DOE = 18^\circ + 24^\circ = 42^\circ$$

49 답 75°

$60^\circ + \angle BOD + \angle DOE = 180^\circ$ 이므로

$$60^\circ + 3\angle DOE + \angle DOE = 180^\circ$$

$$4\angle DOE = 120^\circ \quad \therefore \angle DOE = 30^\circ$$

$$\text{이때 } \angle COD = \frac{1}{2}\angle DOE = \frac{1}{2} \times 30^\circ = 15^\circ$$

$$\begin{aligned} \therefore \angle BOC &= 180^\circ - (60^\circ + \angle COD + \angle DOE) \\ &= 180^\circ - (60^\circ + 15^\circ + 30^\circ) = 75^\circ \end{aligned}$$

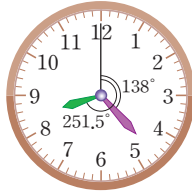
50 답 113.5°

시침이 시계의 12를 가리킬 때부터 8시간 23분 동안 움직인 각도는

$$30^\circ \times 8 + 0.5^\circ \times 23 = 240^\circ + 11.5^\circ = 251.5^\circ$$

또 분침이 시계의 12를 가리킬 때부터 23분 동안 움직인 각도는 $6^\circ \times 23 = 138^\circ$

$$\therefore \text{따라서 구하는 각의 크기는 } 251.5^\circ - 138^\circ = 113.5^\circ$$



51 답 ③

7시와 8시 사이에 시침과 분침이 서로 반대 방향을 가리키며 평각을 이루는 시각을

7시 x 분이라 하면

시침이 시계의 12를 가리킬 때부터

7시간 x 분 동안 움직인 각도는

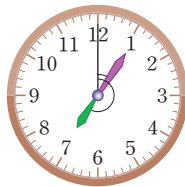
$$30^\circ \times 7 + 0.5^\circ \times x$$

또 분침이 시계의 12를 가리킬 때부터 x 분 동안 움직인 각도는 $6^\circ \times x$

즉, $(30 \times 7 + 0.5 \times x) - 6 \times x = 180$ 이므로

$$5.5x = 30 \quad \therefore x = \frac{30}{5.5} = \frac{60}{11}$$

따라서 구하는 시각은 7시 $\frac{60}{11}$ 분이다.



03 맞꼭지각

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

18~22쪽

52 답 30

맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로

$$x + 40 = 3x - 20$$

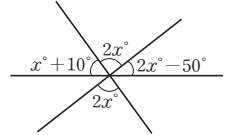
$$2x = 60 \quad \therefore x = 30$$

53 답 44

맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로

$$(x + 10) + 2x + (2x - 50) = 180$$

$$5x = 220 \quad \therefore x = 44$$



54 답 110

맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로

$$x - 10 = 90 + 30 \quad \therefore x = 130$$

$$30 + (y + 40) = 90 \quad \therefore y = 20$$

$$\therefore x - y = 130 - 20 = 110$$

55 답 6쌍

$\angle AOC$ 와 $\angle BOD$, $\angle AOF$ 와 $\angle BOE$, $\angle DOF$ 와 $\angle COE$, $\angle AOD$ 와 $\angle BOC$, $\angle COF$ 와 $\angle DOE$, $\angle FOB$ 와 $\angle EOA$ 의 6쌍이다.

다른 풀이

$\overline{AB}$ 와 $\overline{CD}$, $\overline{AB}$ 와 $\overline{EF}$, $\overline{CD}$ 와 $\overline{EF}$ 가 만날 때 생기는 맞꼭지각이 각각 2쌍이므로 $2 \times 3 = 6$ (쌍)

56 답 ⑤

⑤ 점 D와 $\overline{BC}$ 사이의 거리는 $\overline{AB}$ 의 길이와 같으므로 8cm이다.

57 답 140°

맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로

$$9x - 40 = 6x + 20$$

$$3x = 60 \quad \therefore x = 20$$

$$\therefore \angle AOC = 9x - 40 = 9 \times 20 - 40 = 140^\circ$$

58 답 (가) $\angle b$ (나) 180° (다) $\angle a$

59 답 125

맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로

$$2x + 30 = 3x + 15 \quad \therefore x = 15$$

이때 $(2x + 30) + (y + 10) = 180$ 이므로

$$60 + (y + 10) = 180 \quad \therefore y = 110$$

$$\therefore x + y = 15 + 110 = 125$$

60 답 111°

$\angle a + \angle b = 180^\circ - 65^\circ = 115^\circ$ 이므로

$$\angle b = 115^\circ \times \frac{2}{3+2} = 115^\circ \times \frac{2}{5} = 46^\circ$$

맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로 $\angle COE = \angle b = 46^\circ$

$$\therefore \angle AOE = \angle AOC + \angle COE = 65^\circ + 46^\circ = 111^\circ$$

61 답 98°

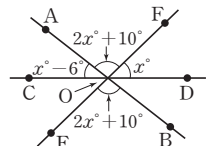
맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로

$$\angle AOF = \angle BOE = 2x^\circ + 10^\circ$$

$(x - 6) + (2x + 10) + x = 180$ 이므로

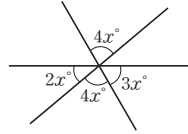
$$4x = 176 \quad \therefore x = 44$$

$$\therefore \angle AOF = 2x^\circ + 10^\circ = 2 \times 44^\circ + 10^\circ = 98^\circ$$



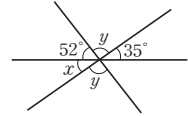
62 답 20

맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로
 $2x + 4x + 3x = 180$
 $9x = 180 \quad \therefore x = 20$



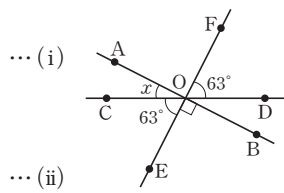
63 답 58°

맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로
 $\angle x = 35^\circ$
 $52^\circ + \angle y + 35^\circ = 180^\circ$ 이므로 $\angle y = 93^\circ$
 $\therefore \angle y - \angle x = 93^\circ - 35^\circ = 58^\circ$



64 답 27°

맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로
 $\angle COE = \angle DOF = 63^\circ$
 이때 $\angle BOE = 90^\circ$ 이므로
 $\angle x + 63^\circ + 90^\circ = 180^\circ$
 $\therefore \angle x = 27^\circ$

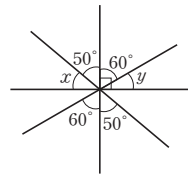


채점 기준

(i) $\angle COE$ 의 크기 구하기	50%
(ii) $\angle x$ 의 크기 구하기	50%

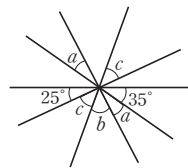
65 답 ①

맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로
 $\angle x + 50^\circ = 90^\circ \quad \therefore \angle x = 40^\circ$
 $60^\circ + \angle y = 90^\circ \quad \therefore \angle y = 30^\circ$
 $\therefore \angle x - \angle y = 40^\circ - 30^\circ = 10^\circ$



66 답 120°

맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로
 $25^\circ + \angle c + \angle b + \angle a + 35^\circ = 180^\circ$
 $\therefore \angle a + \angle b + \angle c = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$



67 답 20

맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로
 $x + 40 = 35 + 90 \quad \therefore x = 85$
 $35 + 90 + (y - 10) = 180$ 이므로 $y = 65$
 $\therefore x - y = 85 - 65 = 20$

68 답 ④

맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로
 $\angle x = 100^\circ + \angle y$
 $\therefore \angle x - \angle y = 100^\circ$

69 답 $\angle x = 50^\circ, \angle y = 35^\circ$

맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로
 $145^\circ = 95^\circ + \angle x \quad \therefore \angle x = 50^\circ$
 $145^\circ + \angle y = 180^\circ \quad \therefore \angle y = 35^\circ$

70 답 144°

$\angle AOC = \frac{1}{4} \angle AOG$ 이므로 $\angle AOG = 4 \angle AOC$
 $\angle GOD = 5 \angle FOD$ 이므로 $\angle GOF = 4 \angle FOD$
 이때 $\angle AOC + \angle AOG + \angle GOF + \angle FOD = 180^\circ$ 이므로
 $\angle AOC + 4 \angle AOC + 4 \angle FOD + \angle FOD = 180^\circ$
 $5(\angle AOC + \angle FOD) = 180^\circ$

$\therefore \angle AOC + \angle FOD = 180^\circ \times \frac{1}{5} = 36^\circ$

따라서 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로

$\angle BOE = \angle AOF = 180^\circ - (\angle AOC + \angle FOD)$
 $= 180^\circ - 36^\circ = 144^\circ$

다른 풀이

$\angle GOD = 5 \angle FOD$ 이므로 $\angle GOF = 4 \angle FOD$

즉, $\angle FOD = \frac{1}{4} \angle GOF$

이때 $\angle AOC + \angle AOG + \angle GOF + \angle FOD = 180^\circ$ 이므로

$\frac{1}{4} \angle AOG + \angle AOG + \angle GOF + \frac{1}{4} \angle GOF = 180^\circ$

$\frac{5}{4}(\angle AOG + \angle GOF) = 180^\circ$

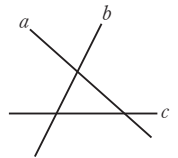
$\frac{5}{4} \angle AOF = 180^\circ \quad \therefore \angle AOF = 180^\circ \times \frac{4}{5} = 144^\circ$

따라서 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로

$\angle BOE = \angle AOF = 144^\circ$

71 답 6쌍

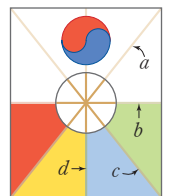
두 직선 a 와 b , a 와 c , b 와 c 가 만날 때 생기는
 맞꼭지각이 각각 2쌍이므로
 $2 \times 3 = 6(\text{쌍})$



72 답 12쌍

방패연의 가운데에서 만나는 4개의 선분을 각각 a, b, c, d 라 하면 두 선분 a 와 b , a 와 c , a 와 d , b 와 c , b 와 d , c 와 d 가 만날 때 생기는 맞꼭지각이 각각 2쌍이므로 방패연에서 찾을 수 있는 맞꼭지각은

$2 \times 6 = 12(\text{쌍})$



73 답 ㄱ, ㄷ, ㄹ

ㄴ. 점 C에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발은 점 B이다.

ㄷ. 점 A와 $\overline{CD}$ 사이의 거리는 $\overline{AD}$ 의 길이와 같으므로 12cm이다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다.

74 답 ④

④ 점 A와 $\overline{PQ}$ 사이의 거리는 $\overline{AH}$ 의 길이와 같다.

75 답 D, 점 E

각 점과 x 축 사이의 거리는

점 A: 4, 점 B: 7, 점 C: 5, 점 D: 1, 점 E: 3

각 점과 y 축 사이의 거리는

점 A: 2, 점 B: 3, 점 C: 5, 점 D: 3, 점 E: 6

따라서 x 축과의 거리가 가장 가까운 점은 점 D, y 축과의 거리가 가장 먼 점은 점 E이다.

만렙 **4** **4** 점과 x 축 사이의 거리는 그 점의 y 좌표의 절댓값과 같고, 점과 y 축 사이의 거리는 그 점의 x 좌표의 절댓값과 같다.

76 답 17

점 A와 직선 BC 사이의 거리는 $\overline{DE}$ 의 길이와 같으므로 8cm이다.

$$\therefore x=8 \quad \dots (i)$$

점 A와 직선 CD 사이의 거리는 $\overline{CF}$ 의 길이와 같으므로 9cm이다.

$$\therefore y=9 \quad \dots (ii)$$

$$\therefore x+y=8+9=17 \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) x 의 값 구하기	40%
(ii) y 의 값 구하기	40%
(iii) $x+y$ 의 값 구하기	20%

핵심 유형 최종 점검하기

23~25쪽

77 답 14

교선의 개수는 12개이므로 $a=12$

교점의 개수는 8개이므로 $b=8$

면의 개수는 6개이므로 $c=6$

$$\therefore a+b-c=12+8-6=14$$

78 답 ①, ③

② 면과 면이 만나서 생기는 교선에는 직선이 아닌 곡선도 있다.

④ 두 반직선이 같으려면 시작점과 뻗어 나가는 방향이 모두 같아야 한다.

⑤ 반직선은 한쪽 방향으로 뻗어 나가는 모양이고, 직선은 양쪽 방향으로 뻗어 나가는 모양이므로 반직선과 직선은 길이를 생각할 수 없다.

따라서 옳은 것은 ①, ③이다.

79 답 ④, ⑤

④ $\overrightarrow{CA}$ 와 $\overrightarrow{CB}$ 는 시작점과 뻗어 나가는 방향이 모두 같으므로 $\overrightarrow{CA}=\overrightarrow{CB}$

⑤ 세 점 A, D, E는 한 직선 위에 있으므로 $\overrightarrow{DA}=\overrightarrow{ED}$

80 답 15개

직선은 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$, $\overline{AE}$, $\overline{AF}$, $\overline{BC}$, $\overline{BD}$, $\overline{BE}$, $\overline{BF}$, $\overline{CD}$, $\overline{CE}$, $\overline{CF}$, $\overline{DE}$, $\overline{DF}$, $\overline{EF}$ 의 15개이다.

81 답 19

직선은 직선 l 의 1개이므로 $x=1$

반직선은 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{DC}$, $\overrightarrow{DE}$, $\overrightarrow{ED}$ 의 8개이므로

$y=8$

선분은 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$, $\overline{AE}$, $\overline{BC}$, $\overline{BD}$, $\overline{BE}$, $\overline{CD}$, $\overline{CE}$, $\overline{DE}$ 의 10개

$$\therefore x+y+z=1+8+10=19$$

82 답 ⑤

$$\textcircled{1} \overline{AP}=\frac{1}{2}\overline{AB}, \overline{BN}=\frac{1}{3}\overline{AB} \text{이므로 } \overline{AP} \neq \overline{BN}$$

$$\textcircled{2} \overline{AB}=\overline{AM}+\overline{MN}+\overline{NB}=3\overline{AM}$$

$$\textcircled{3} \overline{AN}=\overline{AM}+\overline{MN}=\overline{NB}+\overline{MN}=\overline{BM}$$

$$\textcircled{4} \overline{AN}=\overline{AM}+\overline{MN}=2\overline{MN} \quad \therefore \overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{AN}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{5} \overline{MP} &= \overline{BM} - \overline{PB} = \frac{2}{3}\overline{AB} - \overline{PB} = \frac{2}{3} \times 2\overline{PB} - \overline{PB} \\ &= \frac{4}{3}\overline{PB} - \overline{PB} = \frac{1}{3}\overline{PB} \end{aligned}$$

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

83 답 8 cm

$$\overline{MN}=\overline{MB}+\overline{BN}=\frac{1}{2}\overline{AB}+\frac{1}{2}\overline{BC}$$

$$=\frac{1}{2}(\overline{AB}+\overline{BC})=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2} \times 16=8(\text{cm})$$

84 답 16 cm

$$\textcircled{a} \text{에서 } \overline{AD}=\frac{2}{3}\overline{AC} \text{이므로}$$

$$\overline{AC}=\frac{3}{2}\overline{AD} \text{이고}$$

$$\textcircled{b} \text{에서 } \overline{AD}=8\text{cm} \text{이므로 } \overline{AC}=\frac{3}{2}\overline{AD}=\frac{3}{2} \times 8=12(\text{cm})$$

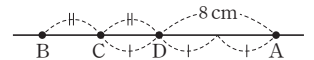
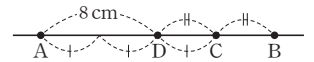
$$\text{즉, } \overline{DC}=\frac{1}{3}\overline{AC}=\frac{1}{3} \times 12=4(\text{cm}) \text{이므로}$$

$$\textcircled{a} \text{에서 } \overline{CB}=\overline{DC}=4\text{cm}$$

$$\therefore \overline{AB}=\overline{AC}+\overline{CB}=12+4=16(\text{cm})$$

참고 오른쪽 그림과 같이 네 점 A,

B, C, D를 한 직선 위에 나타낼 수도 있다.



85 답 70 cm

$$\overline{AM}:\overline{MB}=2:3 \text{에서 } 2\overline{MB}=3\overline{AM} \text{이므로 } \overline{MB}=\frac{3}{2}\overline{AM}$$

$$\overline{AB}=\overline{AM}+\overline{MB}=\overline{AM}+\frac{3}{2}\overline{AM}=\frac{5}{2}\overline{AM}$$

$$\therefore \overline{AM}=\frac{2}{5}\overline{AB} \quad \dots (i)$$

$$\overline{AN}:\overline{NB}=5:2 \text{에서 } 5\overline{NB}=2\overline{AN} \text{이므로 } \overline{NB}=\frac{2}{5}\overline{AN}$$

$$\overline{AB}=\overline{AN}+\overline{NB}=\overline{AN}+\frac{2}{5}\overline{AN}=\frac{7}{5}\overline{AN}$$

$$\therefore \overline{AN}=\frac{5}{7}\overline{AB} \quad \dots (ii)$$

$$\overline{MN} = \overline{AN} - \overline{AM} = \frac{5}{7}\overline{AB} - \frac{2}{5}\overline{AB} = \frac{11}{35}\overline{AB} \quad \dots (iii)$$

$$\therefore \overline{AB} = \frac{35}{11}\overline{MN} = \frac{35}{11} \times 22 = 70(\text{cm}) \quad \dots (iv)$$

채점 기준

(i) $\overline{AM}$ 을 $\overline{AB}$ 를 사용하여 나타내기	30%
(ii) $\overline{AN}$ 을 $\overline{AB}$ 를 사용하여 나타내기	30%
(iii) $\overline{MN}$ 을 $\overline{AB}$ 를 사용하여 나타내기	20%
(iv) $\overline{AB}$ 의 길이 구하기	20%

86 답 ②

$$2x + (x + 65) + (2x - 35) = 180 \text{이므로}$$

$$5x = 150 \quad \therefore x = 30$$

$$\therefore \angle COD = 2x^\circ - 35^\circ = 2 \times 30^\circ - 35^\circ = 25^\circ$$

87 답 35°

$$35^\circ + \angle BOC = 90^\circ \quad \therefore \angle BOC = 55^\circ$$

$$\angle BOC + \angle x = 90^\circ \text{이므로 } 55^\circ + \angle x = 90^\circ$$

$$\therefore \angle x = 35^\circ$$

88 답 100°

$$25^\circ + \angle x = 90^\circ \quad \therefore \angle x = 65^\circ$$

$$60^\circ + 90^\circ + \angle y = 180^\circ \quad \therefore \angle y = 30^\circ$$

$$\therefore 2\angle x - \angle y = 2 \times 65^\circ - 30^\circ = 100^\circ$$

89 답 80°

$$\angle a = 180^\circ \times \frac{5}{5+1+3} = 180^\circ \times \frac{5}{9} = 100^\circ$$

$$\therefore \angle b + \angle c = 180^\circ - \angle a = 180^\circ - 100^\circ = 80^\circ$$

90 답 40°

$$\angle COD = \angle a \text{라 하면 } \angle AOD = 4\angle COD = 4\angle a \text{이므로}$$

$$\angle AOC = 3\angle a = 90^\circ \quad \therefore \angle a = 30^\circ$$

$$\text{따라서 } \angle DOB = \angle COB - \angle COD = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ \text{이므로}$$

$$\angle DOE = \angle b \text{라 하면 } \angle EOB = 5\angle DOE = 5\angle b$$

$$\therefore \angle DOB = \angle DOE + \angle EOB = \angle b + 5\angle b = 6\angle b = 60^\circ$$

$$\therefore \angle b = 10^\circ$$

$$\therefore \angle COE = \angle COD + \angle DOE = \angle a + \angle b = 30^\circ + 10^\circ = 40^\circ$$

91 답 ②

6시와 7시 사이에 시침과 분침이 완전히 포개어질 때의 시각을 6시 x 분이라 하면

시침이 시계의 12를 가리킬 때부터 6시간 x 분 동안 움직인 각도는

$$30^\circ \times 6 + 0.5^\circ \times x$$

또 분침이 시계의 12를 가리킬 때부터 x 분 동안 움직인 각도는

$$6^\circ \times x$$

시침과 분침이 완전히 포개어지므로

$$180^\circ + 0.5^\circ \times x = 6^\circ \times x, \quad 5.5^\circ \times x = 180^\circ$$

$$\therefore x = \frac{180}{5.5} = \frac{360}{11}$$

따라서 구하는 시각은 6시 $\frac{360}{11}$ 분이다.

92 답 80°

$\angle b + \angle c = 200^\circ$ 이고, 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로

$$\angle b = \angle c = \frac{1}{2} \times 200^\circ = 100^\circ$$

이때 $\angle a + \angle b = 180^\circ$ 이므로

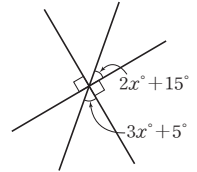
$$\angle a = 180^\circ - \angle b = 180^\circ - 100^\circ = 80^\circ$$

93 답 ③

맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로

$$(3x+5) + 90 + (2x+15) = 180$$

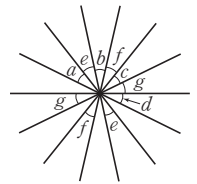
$$5x = 70 \quad \therefore x = 14$$



94 답 180°

맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로

$$\angle a + \angle b + \angle c + \angle d + \angle e + \angle f + \angle g = 180^\circ$$



95 답 65°

$$\angle x + 60^\circ = 90^\circ \text{이므로 } \angle x = 30^\circ \quad \dots (i)$$

맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로 $\angle y = \angle x = 30^\circ \quad \dots (ii)$

$$25^\circ + \angle z = 60^\circ + 90^\circ \text{에서 } 25^\circ + \angle z = 150^\circ \text{이므로}$$

$$\angle z = 125^\circ \quad \dots (iii)$$

$$\therefore \angle z - \angle x - \angle y = 125^\circ - 30^\circ - 30^\circ = 65^\circ \quad \dots (iv)$$

채점 기준

(i) $\angle x$ 의 크기 구하기	30%
(ii) $\angle y$ 의 크기 구하기	30%
(iii) $\angle z$ 의 크기 구하기	30%
(iv) $\angle z - \angle x - \angle y$ 의 크기 구하기	10%

96 답 20쌍

5개의 직선을 각각 a, b, c, d, e 라 하면 두 직선 a 와 b, a 와 c, a 와 d, a 와 e, b 와 c, b 와 d, b 와 e, c 와 d, c 와 e, d 와 e 가 만날 때 생기는 맞꼭지각이 각각 2쌍이므로 $2 \times 10 = 20$ (쌍)

97 답 ㄱ, ㄷ

ㄴ. $\overline{CH}$ 와 $\overline{HD}$ 의 길이가 같은지 알 수 없으므로 $\overline{AB}$ 는 $\overline{CD}$ 의 수직이등분선이 아니다.

ㄷ. 점 C 와 $\overline{AB}$ 사이의 거리는 $\overline{CH}$ 의 길이와 같다.
그런데 $\overline{CH}$ 의 길이는 알 수 없다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

98 답 19

점 A 와 $\overline{BC}$ 사이의 거리는 $\overline{AB}$ 의 길이와 같으므로 3cm이다.

$$\therefore x = 3$$

점 C 와 $\overline{AB}$ 사이의 거리는 $\overline{BC}$ 의 길이와 같으므로 8cm이다.

$$\therefore y = 8$$

점 D 와 $\overline{AB}$ 사이의 거리는 $\overline{BC}$ 의 길이와 같으므로 8cm이다.

$$\therefore z = 8$$

$$\therefore x + y + z = 3 + 8 + 8 = 19$$



위치 관계

- 01 ② 02 ② 03 ③ 04 ③, ④
- 05 (1) $\overline{EF}$, $\overline{EH}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$ (2) $\overline{BC}$, $\overline{BF}$, $\overline{CG}$, $\overline{FG}$
(3) 면 ABFE, 면 CGHD
- 06 4 cm 07 면 AEHD, 면 BFGC 08 ①, ④
- 09 ②, ⑤ 10 ③ 11 점 E, 점 F, 점 G, 점 H
- 12 $\perp$, $\parallel$ 13 5 14 ①, ③ 15 ③, ⑤
- 16 ④ 17 6개 18 1개 19 3개
- 20 ④
- 21 (1) 한 점에서 만난다. (2) 꼬인 위치에 있다. (3) 평행하다.
- 22 ⑤ 23 ①, ④ 24 5 25 $\overline{CD}$
- 26 (1) $\overline{AB}$, $\overline{AE}$, $\overline{BF}$, $\overline{EF}$ (2) $\overline{AF}$, $\overline{BG}$, $\overline{EJ}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$, $\overline{IJ}$, $\overline{JF}$
- 27 6개 28 $\overline{AD}$ 29 ⑤ 30 3개
- 31 ③ 32 8 33 ④, ⑤ 34 17
- 35 $\overline{AC}$, $\overline{DF}$ 36 ④ 37 ③, ④ 38 5
- 39 $\perp$, $\parallel$ 40 4쌍 41 (1) 2개 (2) 4개 (3) 4개
- 42 ②, ⑤ 43 $\perp$, $\parallel$, $\subset$ 44 $\perp$, $\parallel$ 45 5개
- 46 2개, 1개, 2개 47 10
- 48 (1) 면 (나), 면 (바) (2) 면 (다), 면 (마) 49 ①
- 50 ③ 51 $a=4$, $b=5$, $c=6$ 52 7
- 53 ①, ③ 54 $\perp$, $\subset$ 55 ⑤, ⑥, ⑦ 56 ⑤
- 57 110° 58 ② 59 ②, ④ 60 ③
- 61 235° 62 28° 63 $\angle d$, $\angle f$, $\angle h$
- 64 $x=48$, $y=76$ 65 50° 66 80°
- 67 $\angle x=70^\circ$, $\angle y=70^\circ$ 68 76° 69 50°
- 70 $\perp$, $\parallel$ 71 $m \parallel n$, $p \parallel q$ 72 ⑤
- 73 풀이 참조 74 17° 75 (1) 70° (2) 60°
- 76 80° 77 115° 78 24° 79 90°
- 80 50° 81 35 82 240° 83 2°
- 84 101° 85 45 86 ① 87 18°
- 88 19 89 (1) 80° (2) 45° 90 15°
- 91 85° 92 63 93 (1) 90° (2) 140°
- 94 ⑤ 95 50° 96 90° 97 50°
- 98 180° 99 180° 100 80° 101 30°
- 102 45° 103 ② 104 90°
- 105 (1) 52° (2) 76° 106 80° 107 30°

- 108 104° 109 $\angle x=36^\circ$, $\angle y=45^\circ$ 110 ②, ③
- 111 ① 112 ④ 113 ②, ⑤ 114 6개, 4개
- 115 ① 116 1 117 ② 118 ②
- 119 ④ 120 $\perp$, $\parallel$, $\subset$ 121 65° 122 205°
- 123 ③
- 124 (1) $\angle a=80^\circ$, $\angle b=50^\circ$, $\angle c=50^\circ$, $\angle d=80^\circ$
(2) 풀이 참조
- 125 30° 126 277° 127 75° 128 25
- 129 20° 130 147° 131 180° 132 86°

01 위치 관계 (1)

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

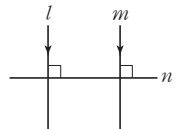
28~34쪽

01 답 ②

② 점 C는 직선 l 위에 있다.

02 답 ②

$l \parallel m$, $m \perp n$ 이면 오른쪽 그림에서 $l \perp n$ 이다.



03 답 ③

③ 일치하는 두 직선은 평면이 하나로 정해지지 않는다.

04 답 ③, ④

- ① $\overline{AB}$ 와 $\overline{CD}$ 는 평행하므로 만나지 않는다.
② $\overline{AB}$ 와 $\overline{GH}$ 는 평행하다.
⑤ $\overline{CD}$ 와 $\overline{DH}$ 는 한 점 D에서 만난다.
따라서 옳은 것은 ③, ④이다.

05 답 (1) $\overline{EF}$, $\overline{EH}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$ (2) $\overline{BC}$, $\overline{BF}$, $\overline{CG}$, $\overline{FG}$ (3) 면 ABFE, 면 CGHD

06 답 4 cm

점 B와 면 CGHD 사이의 거리는 $\overline{BC}$ 의 길이와 같으므로 $\overline{BC} = \overline{AD} = 4 \text{ cm}$

07 답 면 AEHD, 면 BFGC

08 답 ①, ④

- ② 직선 m 은 점 B를 지난다.
 ③ 점 C는 직선 m 위에 있고, 점 E는 직선 l 위에 있으므로 두 점 C, E는 한 직선 위에 있지 않다.
 ⑤ 점 A는 두 점 B, E를 지나는 직선 l 위에 있지 않다.
 따라서 옳은 것은 ①, ④이다.

09 답 ②, ⑤

10 답 ③

11 답 점 E, 점 F, 점 G, 점 H

12 답 ㄷ, ㄹ

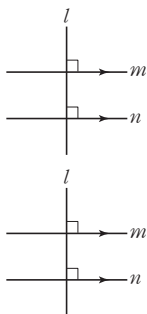
- ㄱ. 직선 l 위에 있지 않은 점은 점 C, 점 D, 점 E의 3개이다.
 ㄴ. 세 점 A, B, C가 평면 P 위에 있다.
 따라서 옳은 것은 ㄷ, ㄹ이다.

13 답 5

모서리 AB 위에 있지 않은 꼭짓점은 점 C, 점 D, 점 E의 3개이므로 $a=3$
 면 ABC 위에 있지 않은 꼭짓점은 점 D, 점 E의 2개이므로 $b=2$
 $\therefore a+b=3+2=5$

14 답 ①, ③

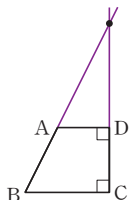
① $l \perp m$, $l \perp n$ 이면 오른쪽 그림에서 $m \parallel n$ 이다.



③ $l \perp m$, $m \parallel n$ 이면 오른쪽 그림에서 $l \perp n$ 이다.

15 답 ③, ⑤

- ① $\overline{AB}$ 와 $\overline{CD}$ 는 오른쪽 그림과 같이 한 점에서 만난다.
 ② $\overline{AB}$ 와 $\overline{BC}$ 는 수직으로 만나지 않는다.
 ④ $\overline{AD}$ 와 $\overline{BC}$ 는 평행하므로 만나지 않는다.
 따라서 옳은 것은 ③, ⑤이다.

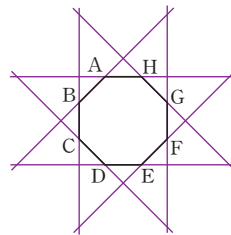


16 답 ④

- ①, ②, ③, ⑤ 한 점에서 만난다.
 ④ 평행하다.
 따라서 나머지 넷과 위치 관계가 다른 것은 ④이다.

17 답 6개

오른쪽 그림과 같은 정팔각형에서 $\overline{BC}$ 와 한 점에서 만나는 직선은 $\overline{AB}$, $\overline{AH}$, $\overline{HG}$, $\overline{CD}$, $\overline{DE}$, $\overline{EF}$ 의 6개이다.



18 답 1개

한 직선과 그 직선 밖의 한 점이 주어지면 평면이 하나로 정해진다.
 따라서 평면의 개수는 1개이다.

19 답 3개

평면 ABD, 평면 BCD, 평면 ACD의 3개이다.

20 답 ④

- ① 모서리 AB와 모서리 BC는 한 점 B에서 만나지만 수직으로 만나지 않는다.
 ② 모서리 AC와 모서리 EF는 꼬인 위치에 있다.
 ③ 모서리 BC와 평행한 모서리는 $\overline{EF}$ 의 1개이다.
 ⑤ 모서리 AB와 모서리 AD는 한 점 A에서 만난다.
 따라서 옳은 것은 ④이다.

21 답 (1) 한 점에서 만난다. (2) 꼬인 위치에 있다. (3) 평행하다.

- (1) 모서리 AF와 모서리 AG는 한 점 A에서 만난다.
 (2) 모서리 CI와 모서리 DE는 만나지도 않고 평행하지도 않으므로 꼬인 위치에 있다.
 (3) 모서리 EF와 모서리 KL은 평행하다.

22 답 ⑤

- ①, ②, ③, ④ 한 점에서 만난다.
 ⑤ 꼬인 위치에 있다.
 따라서 나머지 넷과 위치 관계가 다른 것은 ⑤이다.

23 답 ①, ④

- ① 공간에서 서로 만나지 않는 두 직선은 평행하거나 꼬인 위치에 있다.
 ④ 꼬인 위치에 있는 두 직선은 한 평면 위에 있지 않다.

24 답 5

$\overline{AD}$ 와 평행한 모서리는 $\overline{BC}$, $\overline{EH}$, $\overline{FG}$ 의 3개이므로

$$a=3 \quad \dots (i)$$

$\overline{BE}$ 와 수직으로 만나는 모서리는 $\overline{BC}$, $\overline{EH}$ 의 2개이므로

$$b=2 \quad \dots (ii)$$

$$\therefore a+b=3+2=5 \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) a 의 값 구하기	40%
(ii) b 의 값 구하기	40%
(iii) $a+b$ 의 값 구하기	20%

25 **답** $\overline{CD}$

만능 **이론** 입체도형에서 주어진 모서리와 한 점에서 만나거나 평행한 모서리를 제외하면 남은 모서리는 주어진 모서리와 꼬인 위치에 있다.

26 **답** (1) $\overline{AB}, \overline{AE}, \overline{BF}, \overline{EF}$

(2) $\overline{AF}, \overline{BG}, \overline{EJ}, \overline{FG}, \overline{GH}, \overline{IJ}, \overline{JF}$

27 **답** 6개

$\overline{BH}$ 와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AD}, \overline{AE}, \overline{CD}, \overline{CG}, \overline{EF}, \overline{FG}$ 의 6개이다.

28 **답** $\overline{AD}$

모서리 BC 와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AD}, \overline{DG}, \overline{FG}, \overline{GE}$ 이고 모서리 FG 와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AB}, \overline{AC}, \overline{AD}, \overline{BC}, \overline{BD}, \overline{BE}$ 이다.

따라서 두 모서리 BC, FG 와 동시에 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AD}$ 이다.

29 **답** ⑤

- ① $\overline{AE}$ 와 수직인 모서리는 $\overline{AF}, \overline{EJ}$ 의 2개이다.
 - ② $\overline{AB}$ 와 $\overline{CD}$ 는 한 점에서 만난다.
 - ③ $\overline{AF}$ 와 평행한 면은 면 $BGHC$, 면 $CHID$, 면 $DIJE$ 의 3개이다.
 - ④ 면 $BGHC$ 에 포함된 모서리는 $\overline{BC}, \overline{BG}, \overline{CH}, \overline{GH}$ 의 4개이다.
- 따라서 옳은 것은 ⑤이다.

30 **답** 3개

면 ABC 와 수직인 모서리는 $\overline{AD}, \overline{BE}, \overline{CF}$ 의 3개이다.

31 **답** ③

꼬인 위치는 공간에서 두 직선의 위치 관계에서만 존재한다.

32 **답** 8

모서리 AD 와 평행한 면은

면 $BFGC$, 면 $EFGH$ 의 2개이므로 $x=2$... (i)

모서리 CG 와 수직인 면은

면 $ABCD$, 면 $EFGH$ 의 2개이므로 $y=2$... (ii)

모서리 BF 와 꼬인 위치에 있는 모서리는

$\overline{AD}, \overline{CD}, \overline{EH}, \overline{GH}$ 의 4개이므로 $z=4$... (iii)

$\therefore x+y+z=2+2+4=8$... (iv)

채점 기준

(i) x 의 값 구하기	30%
(ii) y 의 값 구하기	30%
(iii) z 의 값 구하기	30%
(iv) $x+y+z$ 의 값 구하기	10%

33 **답** ④, ⑤

- ② $\overline{BC}$ 와 수직인 면은 면 $ABFE$, 면 $CGHD$ 의 2개이다.
 - ④ $\overline{BF}$ 와 평행한 모서리는 $\overline{AE}, \overline{CG}, \overline{DH}$ 의 3개이다.
 - ⑤ 면 $AEGC$ 와 평행한 모서리는 $\overline{BF}, \overline{DH}$ 의 2개이다.
- 따라서 옳지 않은 것은 ④, ⑤이다.

34 **답** 17

점 A 와 면 $EFGH$ 사이의 거리는 $\overline{AE}$ 의 길이와 같으므로

$$\overline{AE}=\overline{BF}=7\text{ cm} \quad \therefore a=7$$

점 B 와 면 $AEHD$ 사이의 거리는 $\overline{AB}=4\text{ cm}$

$$\therefore b=4$$

점 C 와 면 $ABFE$ 사이의 거리는 $\overline{BC}=6\text{ cm}$

$$\therefore c=6$$

$$\therefore a+b+c=7+4+6=17$$

35 **답** $\overline{AC}, \overline{DF}$

36 **답** ④

①, ②, ③ $l \perp P$ 이고, 두 직선 m, n 은 평면 P 위에 있으므로

$$\overline{AH} \perp n, l \perp m, l \perp n$$

④ 두 직선 m, n 은 한 점에서 만나지만 수직인지는 알 수 없다.

⑤ 점 A 와 평면 P 사이의 거리가 5 cm 이므로

$$\overline{AH}=5\text{ cm}$$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

37 **답** ③, ④

면 $AEGC$ 와 수직인 면은 면 $ABCD$, 면 $BFHD$, 면 $EFGH$ 이다.

따라서 면 $AEGC$ 와 수직인 면이 아닌 것은 ③, ④이다.

참고 면 $AEGC$ 와 $\overline{BD}$ 가 수직이고 면 $BFHD$ 가 $\overline{BD}$ 를 포함하므로

면 $AEGC$ 와 면 $BFHD$ 는 수직이다.

38 **답** 5

면 $AEHD$ 와 만나지 않는 면, 즉 평행한 면은

면 $BFGC$ 의 1개이므로 $a=1$

면 $AEHD$ 와 수직인 면은

면 $ABCD$, 면 $ABFE$, 면 $CGHD$, 면 $EFGH$ 의 4개이므로

$$b=4$$

$$\therefore a+b=1+4=5$$

39 **답** ㄱ, ㄴ

ㄷ. 면 $ADEB$ 와 만나는 면은 면 ABC , 면 $ADFC$, 면 $BEFC$,

면 DEF 의 4개이다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

40 **답** 4쌍

서로 평행한 두 면은 면 $ABCDEF$ 와 면 $GHIJKL$, 면 $BHGA$ 와

면 $DJKE$, 면 $BHIC$ 와 면 $FLKE$, 면 $CIJD$ 와 면 $AGLF$ 의 4쌍

이다.

02 위치 관계 (2)

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

35~37쪽

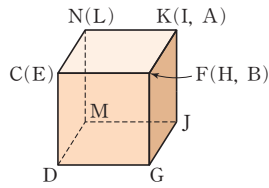
41 답 (1) 2개 (2) 4개 (3) 4개

- (1) 모서리 FG와 평행한 면은
면 ABC, 면 ABED의 2개이다.
- (2) 모서리 BF와 한 점에서 만나는 면은
면 ABC, 면 ABED, 면 CFG, 면 DEFG의 4개이다.
- (3) 면 ADGC와 수직인 면은
면 ABC, 면 ABED, 면 CFG, 면 DEFG의 4개이다.

42 답 ②, ⑤

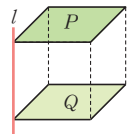
주어진 전개도로 정육면체를 만들면
오른쪽 그림과 같다.

- ①, ④ 모서리 CN과 평행하다.
③ 모서리 CN과 한 점에서 만난다.
따라서 모서리 CN과 꼬인 위치에 있는 것은 ②, ⑤이다.

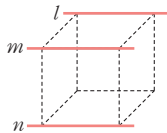


43 답 ㄱ, ㄴ, ㄷ

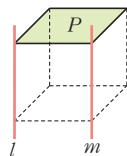
ㄱ. $l \perp P$, $l \perp Q$ 이면 오른쪽 그림과 같이 $P \parallel Q$ 이다.



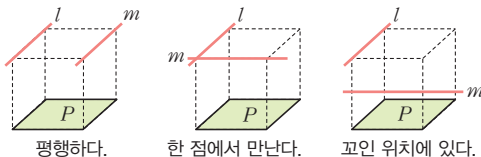
ㄴ. $l \parallel m$, $l \parallel n$ 이면 오른쪽 그림과 같이 $m \parallel n$ 이다.



ㄷ. $P \perp l$, $P \perp m$ 이면 오른쪽 그림과 같이 $l \parallel m$ 이다.



ㄹ. $P \parallel l$, $P \parallel m$ 이면 두 직선 l , m 은 다음 그림과 같이 평행하거나 한 점에서 만나거나 꼬인 위치에 있다.



따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.

44 답 ㄱ, ㄷ

- ㄱ. 모서리 DE와 평행한 면은 면 ABNM, 면 ACFM의 2개이다.
- ㄴ. 모서리 NE와 수직으로 만나는 모서리는 $\overline{NM}$, $\overline{EF}$ 의 2개이다.
- ㄷ. 모서리 MF와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{BN}$, $\overline{BD}$, $\overline{CD}$, $\overline{DE}$ 의 5개이다.
- ㄹ. 모서리 MN과 한 점에서 만나는 면은 면 ACFM, 면 BDEN의 2개이다.
- 따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

45 답 5개

모서리 AE와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{BC}$, $\overline{BF}$, $\overline{CG}$, $\overline{DG}$, $\overline{FG}$ 의 5개이다.

46 답 2개, 1개, 2개

모서리 BE와 수직인 면은 면 ABC, 면 DEF의 2개이다.

모서리 BE와 평행한 면은 면 ACFD의 1개이다.

모서리 BE와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AC}$, $\overline{DF}$ 의 2개이다.

47 답 10

모서리 FI와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{AE}$, $\overline{CD}$, $\overline{GH}$, $\overline{GJ}$ 의 5개이므로 $a=5$

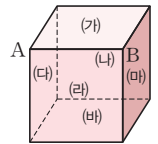
면 GHIJ와 평행한 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{AE}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{DE}$ 의 5개이므로 $b=5$

$\therefore a+b=5+5=10$

48 답 (1) 면 (나), 면 (바) (2) 면 (다), 면 (배)

주어진 전개도로 정육면체를 만들면 오른쪽 그림과 같다.

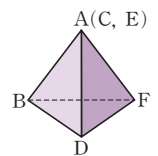
- (1) 모서리 AB와 평행한 면은 면 (나), 면 (배)이다.
- (2) 모서리 AB와 수직인 면은 면 (다), 면 (배)이다.



49 답 ①

주어진 전개도로 삼각뿔을 만들면 오른쪽 그림과 같다.

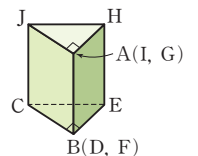
- ②, ③, ④, ⑤ 모서리 AF와 한 점에서 만난다.



50 답 ③

주어진 전개도로 삼각기둥을 만들면 오른쪽 그림과 같다.

- ③ 모서리 AB는 면 HEFG에 포함된다.



51 답 $a=4$, $b=5$, $c=6$

주어진 전개도로 만든 정육면체 모양의 주사위는 오른쪽 그림과 같다.

a 가 적힌 면과 평행한 면은 3이 적힌 면 ABEN이므로

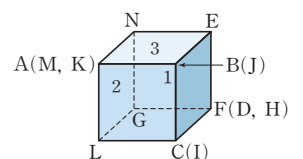
$$a=7-3=4$$

b 가 적힌 면과 평행한 면은 2가 적힌 면 MNGL이므로

$$b=7-2=5$$

c 가 적힌 면과 평행한 면은 1이 적힌 면 NGFE이므로

$$c=7-1=6$$



52 답 7

주어진 전개도로 입체도형을 만들면 오른쪽 그림 A(E, G) J(H)과 같다.

모서리 AB와 꼬인 위치에 있는 모서리는

$\overline{CI}$, $\overline{FI}$, $\overline{IJ}$ 의 3개이므로 $a=3$

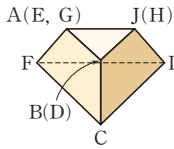
모서리 BJ와 평행한 면은

면 FCI의 1개이므로 $b=1$

면 ABJ와 만나는 면은

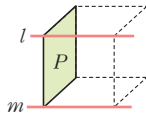
면 BCIJ, 면 CDEF, 면 FGHI의 3개이므로 $c=3$

$\therefore a+b+c=3+1+3=7$

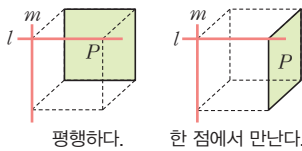


53 답 ①, ③

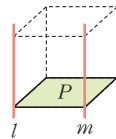
① $l \parallel m$, $l \perp P$ 이면 오른쪽 그림과 같이 $m \perp P$ 이다.



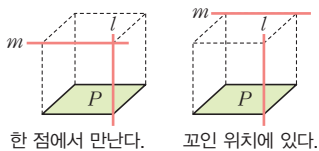
② $l \perp m$, $m \parallel P$ 이면 직선 l과 평면 P는 다음 그림과 같이 평행하거나 한 점에서 만난다.



③ $l \perp P$, $m \perp P$ 이면 오른쪽 그림과 같이 $l \parallel m$ 이다.



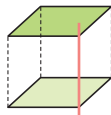
④, ⑤ $l \perp P$, $m \parallel P$ 이면 두 직선 l, m은 다음 그림과 같이 한 점에서 만나거나 꼬인 위치에 있다.



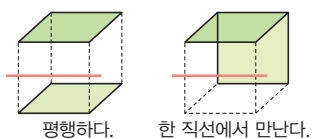
따라서 옳은 것은 ①, ③이다.

54 답 ㄱ, ㄷ

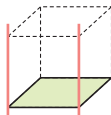
ㄱ. 한 직선에 수직인 서로 다른 두 평면은 오른쪽 그림과 같이 평행하다.



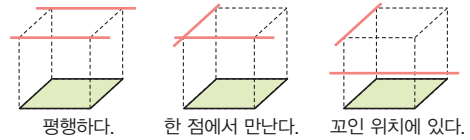
ㄴ. 한 직선에 평행한 서로 다른 두 평면은 다음 그림과 같이 평행하거나 한 직선에서 만난다.



ㄷ. 한 평면에 수직인 서로 다른 두 직선은 오른쪽 그림과 같이 평행하다.



ㄹ. 한 평면에 평행한 서로 다른 두 직선은 다음 그림과 같이 평행하거나 한 점에서 만나거나 꼬인 위치에 있다.



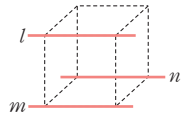
따라서 항상 평행한 것은 ㄱ, ㄷ이다.

참고 항상 평행한 위치 관계

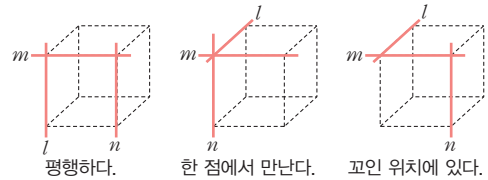
- (1) 한 직선에 평행한 서로 다른 두 직선
- (2) 한 평면에 수직인 서로 다른 두 직선
- (3) 한 평면에 평행한 서로 다른 두 평면
- (4) 한 직선에 수직인 서로 다른 두 평면

55 답 ⑤, ⑥, ⑦

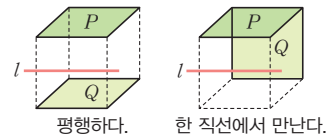
① $l \parallel m$, $l \parallel n$ 이면 오른쪽 그림과 같이 $m \parallel n$ 이다.



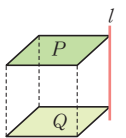
② $l \perp m$, $m \perp n$ 이면 두 직선 l, n은 다음 그림과 같이 평행하거나 한 점에서 만나거나 꼬인 위치에 있다.



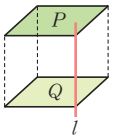
③ $l \parallel P$, $l \parallel Q$ 이면 두 평면 P, Q는 다음 그림과 같이 평행하거나 한 직선에서 만난다.



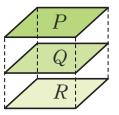
④ $l \perp P$, $P \parallel Q$ 이면 오른쪽 그림과 같이 $l \perp Q$ 이다.



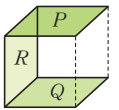
⑤ $l \perp P$, $l \perp Q$ 이면 오른쪽 그림과 같이 $P \parallel Q$ 이다.



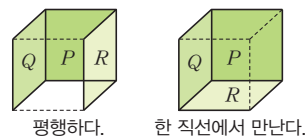
⑥ $P \parallel Q$, $Q \parallel R$ 이면 오른쪽 그림과 같이 $P \parallel R$ 이다.



⑦ $P \parallel Q$, $P \perp R$ 이면 오른쪽 그림과 같이 $Q \perp R$ 이다.



⑧ $P \perp Q$, $P \perp R$ 이면 두 평면 Q, R는 다음 그림과 같이 평행하거나 한 직선에서 만난다.



따라서 옳은 것은 ⑤, ⑥, ⑦이다.

03 평행선의 성질 (1)

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

38~40쪽

56 답 ⑤

동위각은 $\angle a$ 와 $\angle e$, $\angle b$ 와 $\angle f$, $\angle c$ 와 $\angle g$, $\angle d$ 와 $\angle h$

엇각은 $\angle c$ 와 $\angle e$, $\angle d$ 와 $\angle f$

따라서 바르게 찾은 것은 ⑤이다.

57 답 110°

$l \parallel m$ 이므로

$\angle a = 70^\circ$ (동위각), $\angle b = 40^\circ$ (엇각)

$\therefore \angle a + \angle b = 70^\circ + 40^\circ = 110^\circ$

58 답 ②

①, ④ 동위각의 크기가 같으므로 $l \parallel m$ 이다.

② 오른쪽 그림에서

$\angle a = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$

즉, 동위각의 크기가 다르므로 두 직선 l , m 은 평행하지 않다.

③ 오른쪽 그림에서

$\angle a = 180^\circ - 100^\circ = 80^\circ$

즉, 엇각의 크기가 같으므로 $l \parallel m$ 이다.

⑤ 오른쪽 그림에서 $\angle a = 65^\circ$ (맞꼭지각)

즉, 동위각의 크기가 같으므로 $l \parallel m$ 이다.

따라서 두 직선 l , m 이 평행하지 않은 것은 ②이다.

59 답 ②, ④

①, ② $\angle a$ 의 엇각은 $\angle i$ 이다.

③ $\angle a$ 의 동위각은 $\angle e$ 와 $\angle g$ 이다.

⑤ $\angle a$ 의 크기와 $\angle f$ 의 크기가 같은지는 알 수 없다.

따라서 옳은 것은 ②, ④이다.

60 답 ③

① $80^\circ + \angle a = 180^\circ$ 이므로 $\angle a = 100^\circ$

② $\angle c$ 의 엇각은 $\angle d$ 이고 $\angle d + 120^\circ = 180^\circ$ 이므로 $\angle d = 60^\circ$

③ $\angle e$ 의 엇각은 $\angle b$ 이고 $80^\circ + \angle b = 180^\circ$ 이므로 $\angle b = 100^\circ$

④ $\angle b$ 의 동위각의 크기는 120° 이다.

⑤ $\angle f$ 의 맞꼭지각은 $\angle d$ 이므로 $\angle d = 60^\circ$

따라서 옳은 것은 ③이다.

61 답 235°

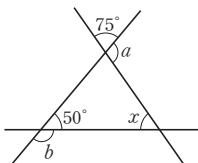
오른쪽 그림에서 $\angle x$ 의 엇각은

$\angle a$, $\angle b$ 이고

$\angle a = 180^\circ - 75^\circ = 105^\circ$

$\angle b = 180^\circ - 50^\circ = 130^\circ$

$\therefore \angle a + \angle b = 105^\circ + 130^\circ = 235^\circ$



62 답 28°

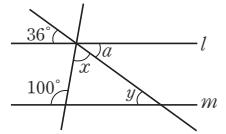
오른쪽 그림에서 $\angle a = 36^\circ$ (맞꼭지각)

$l \parallel m$ 이므로 $\angle x + \angle a = 100^\circ$ (엇각)

즉, $\angle x + 36^\circ = 100^\circ$ 이므로 $\angle x = 64^\circ$

또 $\angle y = 36^\circ$ (동위각)이므로

$\angle x - \angle y = 64^\circ - 36^\circ = 28^\circ$



63 답 $\angle d$, $\angle f$, $\angle h$

$\angle b = \angle d$ (맞꼭지각)

$l \parallel m$ 이므로 $\angle b = \angle f$ (동위각), $\angle b = \angle h$ (엇각)

따라서 $\angle b$ 와 크기가 같은 각은 $\angle d$, $\angle f$, $\angle h$ 이다.

64 답 $x = 48$, $y = 76$

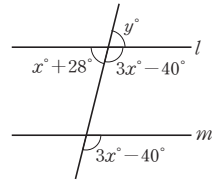
오른쪽 그림에서 $l \parallel m$ 이므로

$(x + 28) + (3x - 40) = 180$

$4x = 192 \quad \therefore x = 48$

또 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로

$y = x + 28 = 48 + 28 = 76$



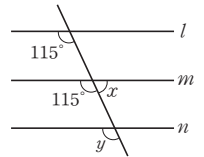
65 답 50°

오른쪽 그림에서 $l \parallel m$ 이므로

$115^\circ + \angle x = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 65^\circ$

$m \parallel n$ 이므로 $\angle y = 115^\circ$ (동위각)

$\therefore \angle y - \angle x = 115^\circ - 65^\circ = 50^\circ$



66 답 80°

오른쪽 그림에서 $\angle a = 50^\circ$

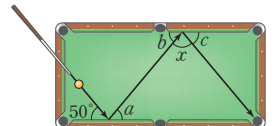
직사각형의 마주 보는 변은 서로 평행하므로

$\angle b = \angle a = 50^\circ$ (엇각)

이때 $\angle c = \angle b = 50^\circ$ 이므로

$50^\circ + \angle x + 50^\circ = 180^\circ$

$\therefore \angle x = 180^\circ - (50^\circ + 50^\circ) = 80^\circ$

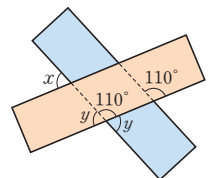


67 답 $\angle x = 70^\circ$, $\angle y = 70^\circ$

오른쪽 그림에서

$110^\circ + \angle y = 180^\circ \quad \therefore \angle y = 70^\circ$

$\therefore \angle x = \angle y = 70^\circ$ (동위각)



68 답 76°

오른쪽 그림에서 $l \parallel m$ 이고,

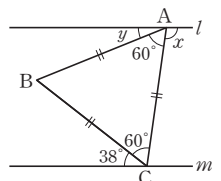
정삼각형의 한 각의 크기는 60° 이므로

$\angle x = 38^\circ + 60^\circ = 98^\circ$ (엇각)

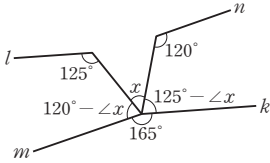
또 $\angle y + 60^\circ + \angle x = 180^\circ$ 이므로

$\angle y + 60^\circ + 98^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle y = 22^\circ$

$\therefore \angle x - \angle y = 98^\circ - 22^\circ = 76^\circ$



69 답 50°



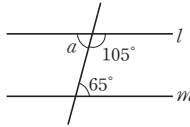
위의 그림에서 $l \parallel k, m \parallel n$ 이므로
 $(120^\circ - \angle x) + \angle x + (125^\circ - \angle x) + 165^\circ = 360^\circ$
 $410^\circ - \angle x = 360^\circ \quad \therefore \angle x = 50^\circ$

70 답 ㄴ, ㄹ

ㄱ. 오른쪽 그림에서

$$\angle a = 180^\circ - 105^\circ = 75^\circ$$

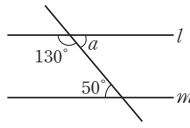
즉, 엇각의 크기가 다르므로 두 직선 l, m 은 평행하지 않다.



ㄴ. 오른쪽 그림에서

$$\angle a = 180^\circ - 130^\circ = 50^\circ$$

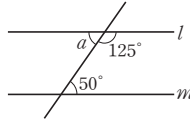
즉, 엇각의 크기가 같으므로 $l \parallel m$ 이다.



ㄷ. 오른쪽 그림에서

$$\angle a = 180^\circ - 125^\circ = 55^\circ$$

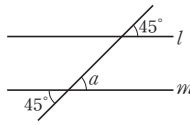
즉, 엇각의 크기가 다르므로 두 직선 l, m 은 평행하지 않다.



ㄹ. 오른쪽 그림에서

$$\angle a = 45^\circ \text{ (맞꼭지각)}$$

즉, 동위각의 크기가 같으므로 $l \parallel m$ 이다.



따라서 두 직선 l, m 이 평행한 것은 ㄴ, ㄹ이다.

71 답 $m \parallel n, p \parallel q$

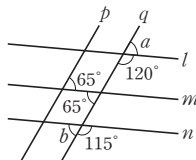
오른쪽 그림에서

$$\angle a = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$$

$$\angle b = 180^\circ - 115^\circ = 65^\circ$$

따라서 두 직선 m, n 에서 동위각의 크기가 같으므로 $m \parallel n$ 이다.

또 두 직선 p, q 에서 엇각의 크기가 같으므로 $p \parallel q$ 이다.



72 답 ⑤

⑤ $l \parallel m$ 이면 $\angle d = \angle h$ (동위각)

이때 $\angle f = \angle h$ (맞꼭지각)이므로 $\angle d = \angle f$

따라서 $\angle d \neq 90^\circ$ 이면 $\angle d + \angle f \neq 180^\circ$

73 답 풀이 참조

오른쪽 그림과 같이 $\overline{CD}$ 의 연장선을 그려

$\overline{AB}$ 와 만나는 점을 O라 하자.

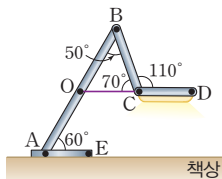
삼각형 BOC에서

$$\angle BCO = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ \text{ 이므로}$$

$$\angle BOC = 180^\circ - (50^\circ + 70^\circ) = 60^\circ$$

$$\therefore \angle BAE = \angle BOC$$

따라서 동위각의 크기가 같으므로 $\overline{AE} \parallel \overline{CD}$ 이다.



04 평행선의 성질 (2)

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

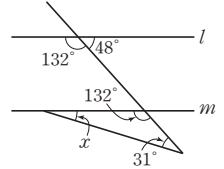
41~46쪽

74 답 17°

오른쪽 그림에서 삼각형의 세 각의 크기의 합은 180° 이므로

$$\angle x + 31^\circ + 132^\circ = 180^\circ$$

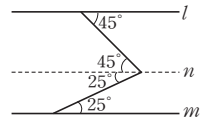
$$\therefore \angle x = 17^\circ$$



75 답 (1) 70° (2) 60°

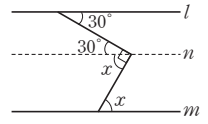
(1) 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m 에 평행한 직선 n 을 그으면

$$\angle x = 45^\circ + 25^\circ = 70^\circ$$



(2) 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m 에 평행한 직선 n 을 그으면

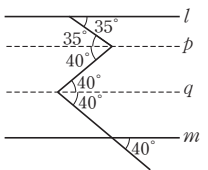
$$30^\circ + \angle x = 90^\circ \quad \therefore \angle x = 60^\circ$$



76 답 80°

오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m 에 평행한 직선 p, q 를 그으면

$$\angle x = 40^\circ + 40^\circ = 80^\circ$$

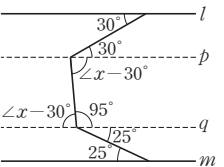


77 답 115°

오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m 에 평행한 직선 p, q 를 그으면

$$(\angle x - 30^\circ) + 95^\circ = 180^\circ$$

$$\therefore \angle x = 115^\circ$$

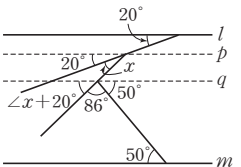


78 답 24°

오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m 에 평행한 직선 p, q 를 그으면

$$(\angle x + 20^\circ) + 86^\circ + 50^\circ = 180^\circ$$

$$\therefore \angle x = 24^\circ$$



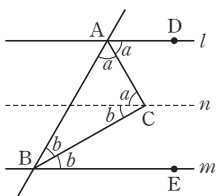
79 답 90°

오른쪽 그림과 같이 점 C를 지나고 두 직선 l, m 에 평행한 직선 n 을 긋자.

이때 $\angle BAC = \angle a, \angle ABC = \angle b$ 라 하면 삼각형 ABC에서 $2\angle a + 2\angle b = 180^\circ$

$$\therefore \angle a + \angle b = 90^\circ$$

$$\therefore \angle x = \angle a + \angle b = 90^\circ$$

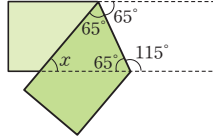


80 **답** 50°

오른쪽 그림에서

$$\angle x + 65^\circ + 65^\circ = 180^\circ$$

$$\therefore \angle x = 50^\circ$$

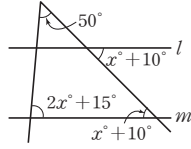


81 **답** 35

오른쪽 그림에서 삼각형의 세 각의 크기의 합은 180°이므로

$$50 + (2x + 15) + (x + 10) = 180$$

$$3x = 105 \quad \therefore x = 35$$

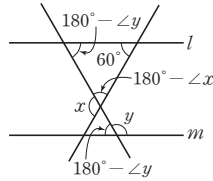


82 **답** 240°

오른쪽 그림에서 삼각형의 세 각의 크기의 합은 180°이므로

$$(180^\circ - \angle y) + (180^\circ - \angle x) + 60^\circ = 180^\circ$$

$$\therefore \angle x + \angle y = 240^\circ$$

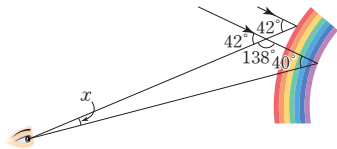


83 **답** 2°

오른쪽 그림에서 삼각형의 세 각의 크기의 합은 180°이므로

$$\angle x + 40^\circ + 138^\circ = 180^\circ$$

$$\therefore \angle x = 2^\circ$$



84 **답** 101°

오른쪽 그림에서 $l \parallel m$ 이고, 삼각형의 세 각의 크기의 합은 180°이므로

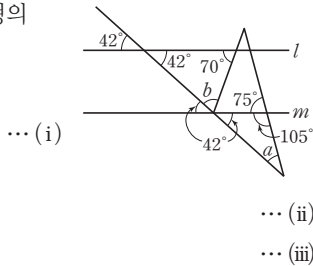
$$\angle a + 42^\circ + 105^\circ = 180^\circ \text{에서}$$

$$\angle a = 33^\circ$$

$$\angle b + 70^\circ + 42^\circ = 180^\circ \text{에서}$$

$$\angle b = 68^\circ$$

$$\therefore \angle a + \angle b = 33^\circ + 68^\circ = 101^\circ$$



채점 기준

(i) $\angle a$ 의 크기 구하기

40%

(ii) $\angle b$ 의 크기 구하기

40%

(iii) $\angle a + \angle b$ 의 크기 구하기

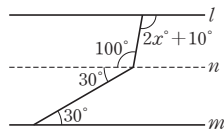
20%

85 **답** 45

오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m 에 평행한 직선 n 을 그으면

$$2x + 10 = 100$$

$$2x = 90 \quad \therefore x = 45$$

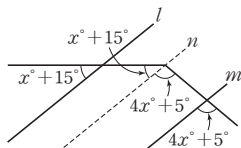


86 **답** ①

오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m 에 평행한 직선 n 을 그으면

$$(x + 15) + (4x + 5) = 140$$

$$5x = 120 \quad \therefore x = 24$$



87 **답** 18°

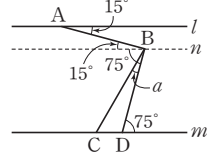
오른쪽 그림과 같이 점 B를 지나고 두 직선 l, m 에 평행한 직선 n 을 그자.

$$\angle CBD = \angle a \text{라 하면 } \angle ABC = 4\angle a$$

따라서 $\angle ABD = 5\angle a$ 이므로

$$5\angle a = 15^\circ + 75^\circ = 90^\circ \quad \therefore \angle a = 18^\circ$$

$$\therefore \angle CBD = 18^\circ$$



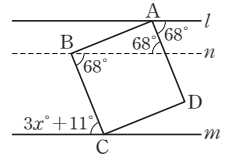
88 **답** 19

오른쪽 그림과 같이 점 B를 지나고 두 직선 l, m 에 평행한 직선 n 을 그자.

이때 $\overline{BC} \parallel \overline{AD}$ 이므로

$$3x + 11 = 68$$

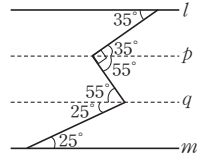
$$3x = 57 \quad \therefore x = 19$$



89 **답** (1) 80° (2) 45°

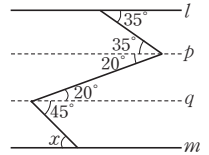
(1) 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m 에 평행한 직선 p, q 를 그으면

$$\angle x = 55^\circ + 25^\circ = 80^\circ$$



(2) 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m 에 평행한 직선 p, q 를 그으면

$$\angle x = 45^\circ$$

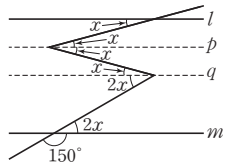


90 **답** 15°

오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m 에 평행한 직선 p, q 를 그으면

$$2\angle x + 150^\circ = 180^\circ$$

$$2\angle x = 30^\circ \quad \therefore \angle x = 15^\circ$$

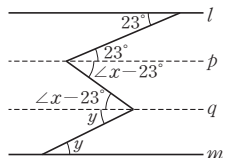


91 **답** 85°

오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m 에 평행한 직선 p, q 를 그으면

$$(\angle x - 23^\circ) + \angle y = 62^\circ$$

$$\therefore \angle x + \angle y = 85^\circ$$

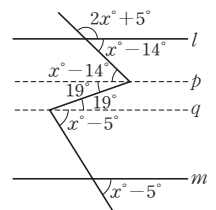


92 **답** 63

오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m 에 평행한 직선 p, q 를 그으면

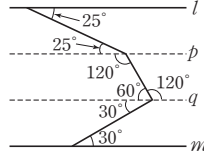
$$(2x + 5) + (x - 14) = 180$$

$$3x = 189 \quad \therefore x = 63$$

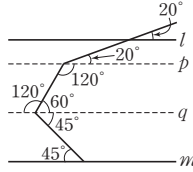


93 답 (1) 90° (2) 140°

- (1) 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m 에 평행한 직선 p, q 를 그으면
 $\angle x = 60^\circ + 30^\circ = 90^\circ$

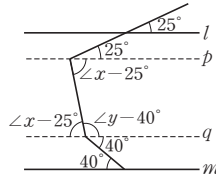


- (2) 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m 에 평행한 직선 p, q 를 그으면
 $\angle x = 20^\circ + 120^\circ = 140^\circ$



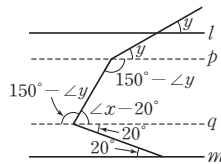
94 답 ⑤

- 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m 에 평행한 직선 p, q 를 그으면
 $(\angle x - 25^\circ) + (\angle y - 40^\circ) = 180^\circ$
 $\therefore \angle x + \angle y = 245^\circ$



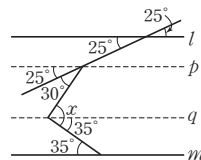
95 답 50°

- 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m 에 평행한 직선 p, q 를 그으면
 $(150^\circ - \angle y) + (\angle x - 20^\circ) = 180^\circ$
 $\therefore \angle x - \angle y = 50^\circ$



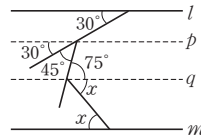
96 답 90°

- 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m 에 평행한 직선 p, q 를 그으면
 $\angle x = (25^\circ + 30^\circ) + 35^\circ = 90^\circ$



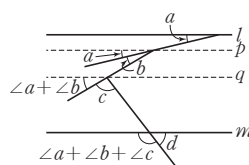
97 답 50°

- 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m 에 평행한 직선 p, q 를 그으면
 $75^\circ + \angle x = 125^\circ$
 $\therefore \angle x = 50^\circ$



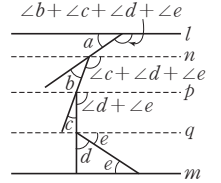
98 답 180°

- 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m 에 평행한 직선 p, q 를 그으면
 $\angle a + \angle b + \angle c + \angle d = 180^\circ$



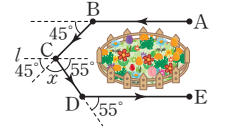
99 답 180°

- 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m 에 평행한 직선 n, p, q 를 그으면
 $\angle a + \angle b + \angle c + \angle d + \angle e = 180^\circ$



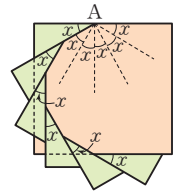
100 답 80°

- 오른쪽 그림과 같이 점 C를 지나고 $\overline{AB}, \overline{DE}$ 에 평행한 직선 l 을 그으면
 $45^\circ + \angle x + 55^\circ = 180^\circ$
 $\therefore \angle x = 80^\circ$



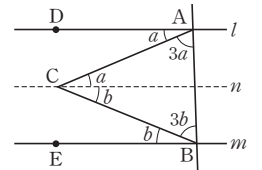
101 답 30°

- 오른쪽 그림과 같이 직각삼각형의 한 꼭짓점 A를 지나고 각 직각삼각형의 가장 긴 변에 평행한 직선을 그으면
 $6\angle x = 180^\circ \therefore \angle x = 30^\circ$



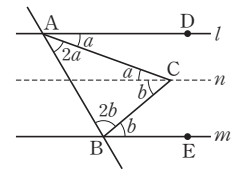
102 답 45°

- 오른쪽 그림과 같이 점 C를 지나고 두 직선 l, m 에 평행한 직선 n 을 긋자.
 $\angle DAC = \angle a, \angle CBE = \angle b$ 라 하면
삼각형 ACB에서 $4\angle a + 4\angle b = 180^\circ$
 $\therefore \angle a + \angle b = 45^\circ$
 $\therefore \angle ACB = \angle a + \angle b = 45^\circ$



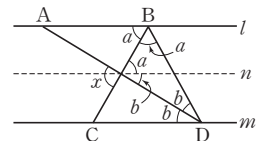
103 답 ②

- 오른쪽 그림과 같이 점 C를 지나고 두 직선 l, m 에 평행한 직선 n 을 긋자.
 $\angle DAC = \angle a, \angle CBE = \angle b$ 라 하면
삼각형 ABC에서 $3\angle a + 3\angle b = 180^\circ$
 $\therefore \angle a + \angle b = 60^\circ$
 $\therefore \angle ACB = \angle a + \angle b = 60^\circ$



104 답 90°

- 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m 에 평행한 직선 n 을 긋자.
 $\angle ABC = \angle a, \angle ADC = \angle b$ 라 하면
삼각형의 세 각의 크기의 합이 180° 이므로
 $2\angle a + 2\angle b = 180^\circ$
 $\therefore \angle a + \angle b = 90^\circ$
 $\therefore \angle x = \angle a + \angle b = 90^\circ$ (맞꼭지각)



105 답 (1) 52° (2) 76°

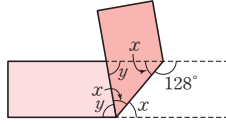
(1) 오른쪽 그림에서

$$\angle x = 180^\circ - 128^\circ = 52^\circ$$

(2) 오른쪽 그림에서

$$\angle y + (52^\circ + 52^\circ) = 180^\circ$$

$$\therefore \angle y = 76^\circ$$



106 답 80°

오른쪽 그림에서

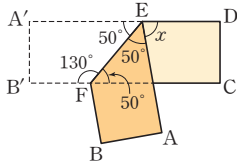
$$\angle EFC = 180^\circ - 130^\circ = 50^\circ$$

$\overline{A'D} \parallel \overline{B'C}$ 이므로

$$\angle A'EF = \angle EFC = 50^\circ \text{ (엇각)} \quad \dots (i)$$

$$\angle FEA = \angle A'EF = 50^\circ \text{ (접은 각)} \quad \dots (ii)$$

$$\text{따라서 } 50^\circ + 50^\circ + \angle x = 180^\circ \text{이므로 } \angle x = 80^\circ \quad \dots (iii)$$



채점 기준

(i) $\angle A'EF$ 의 크기 구하기	40%
(ii) $\angle FEA$ 의 크기 구하기	30%
(iii) $\angle x$ 의 크기 구하기	30%

107 답 30°

오른쪽 그림과 같이 접힌 종이의 꼭짓점 E를

지나고 $\overline{AD}$, $\overline{BF}$ 에 평행한 직선 l 을 그으면

$$\angle x + 60^\circ = 90^\circ \quad \therefore \angle x = 30^\circ$$

다른 풀이

오른쪽 그림에서

$$\angle EFC = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ \text{이므로}$$

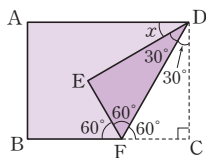
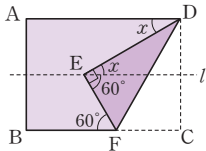
$$\angle DFE = \angle DFC \text{ (접은 각)}$$

$$= \frac{1}{2} \angle EFC = \frac{1}{2} \times 120^\circ = 60^\circ$$

따라서 삼각형 DFC에서 $\angle FDC = 180^\circ - (90^\circ + 60^\circ) = 30^\circ$ 이므로

$$\angle FDE = \angle FDC = 30^\circ \text{ (접은 각)}$$

$$\therefore \angle x = 90^\circ - (30^\circ + 30^\circ) = 30^\circ$$



108 답 104°

오른쪽 그림에서

$$\angle y + \angle y = 72^\circ \text{ (접은 각, 동위각)}$$

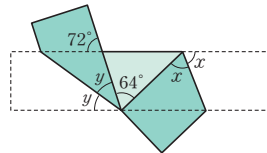
이므로

$$2\angle y = 72^\circ \quad \therefore \angle y = 36^\circ$$

$$\angle x + \angle x = 72^\circ + 64^\circ \text{ (접은 각, 엇각)이므로}$$

$$2\angle x = 136^\circ \quad \therefore \angle x = 68^\circ$$

$$\therefore \angle x + \angle y = 68^\circ + 36^\circ = 104^\circ$$



109 답 $\angle x = 36^\circ$, $\angle y = 45^\circ$

오른쪽 그림과 같이 접힌 종이의 꼭짓점을

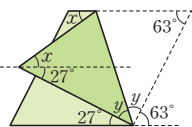
지나고 평행사변형의 마주 보는 두 변에 평행

한 직선을 그으면

$$\angle x + 27^\circ = 63^\circ \quad \therefore \angle x = 36^\circ$$

$$27^\circ + 2\angle y + 63^\circ = 180^\circ$$

$$\therefore \angle y = 45^\circ$$



핵심유형 최종 점검하기

47~49쪽

110 답 ②, ③

② 직선 n 은 점 D를 지나지 않는다.

③ 점 B는 두 직선 l 과 m 의 교점이다.

111 답 ①

① $\overline{AB}$ 와 $\overline{CD}$ 는 평행하므로 만나지 않는다.

112 답 ④

④ 꼬인 위치는 공간에서 두 직선의 위치 관계에서만 존재한다.

113 답 ②, ⑤

① $\overline{AB}$ 와 $\overline{DE}$ 는 한 점에서 만난다.

③ $\overline{IJ}$ 는 면 FGHIJ에 포함된다.

④ 면 ABCDE와 $\overline{FG}$ 는 평행하다.

따라서 옳은 것은 ②, ⑤이다.

114 답 6개, 4개

$\overline{AC}$ 와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{BF}$, $\overline{DH}$, $\overline{EF}$, $\overline{EH}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$ 의 6개이다.

$\overline{AD}$ 와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{BF}$, $\overline{CG}$, $\overline{EF}$, $\overline{GH}$ 의 4개이다.

115 답 ①

$\overline{AB}$ 가 평면 P 위의 점 B를 지나는 두 직선과 수직일 때, $\overline{AB}$ 와 평면 P 는 수직이다.

따라서 주어진 그림에서 $\overline{AB} \perp \overline{BC}$, $\overline{AB} \perp \overline{BE}$ 일 때, $\overline{AB}$ 와 평면 P 는 수직이다.

참고 직선 l 과 평면 P 의 교점이 H일 때, 점 H를 지나는 평면 P 에 포함된 서로 다른 두 직선이 직선 l 과 수직이면 직선 l 과 평면 P 가 수직이다.

116 답 1

점 C와 면 ADEB 사이의 거리는

$$\overline{BC} = 3 \text{ cm} \quad \therefore a = 3$$

점 D와 면 BEFC 사이의 거리는

$$\overline{DE} = \overline{AB} = 4 \text{ cm} \quad \therefore b = 4$$

$$\therefore b - a = 4 - 3 = 1$$

117 답 ②

① 면 ABC와 평행한 면은 면 DEF의 1개이다.

② 면 DEF와 수직인 면은 면 ADEB, 면 ADFC, 면 BEFC의 3개이다.

③ 모서리 BE와 수직인 면은 면 ABC, 면 DEF의 2개이다.

④ 모서리 EF와 수직으로 만나는 모서리는 $\overline{BE}$, $\overline{CF}$, $\overline{DE}$ 의 3개이다.

⑤ 모서리 AB와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{CF}$, $\overline{DF}$, $\overline{EF}$ 의 3개이다.

따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

118 답 ②

② $\overrightarrow{CF}$ 는 $\overrightarrow{AQ}$ 와 한 점에서 만난다.

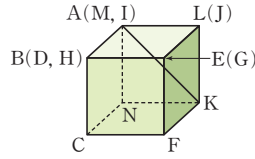
119 답 ④

주어진 전개도로 정육면체를 만들면

오른쪽 그림과 같다.

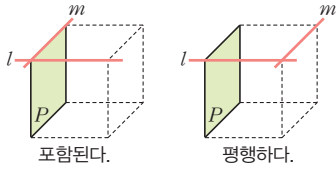
①, ②, ③, ⑤ 꼬인 위치에 있다.

④ 한 점에서 만난다.

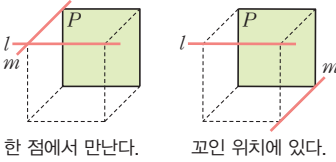


120 답 ㄱ, ㄴ, ㄷ

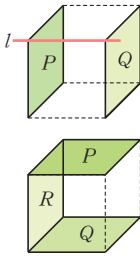
ㄱ. $l \perp m$, $l \perp P$ 이면 다음 그림과 같이 직선 m 이 평면 P 에 포함되거나 $m \parallel P$ 이다.



ㄴ. $l \parallel P$, $m \perp P$ 이면 두 직선 l , m 은 다음 그림과 같이 한 점에서 만나거나 꼬인 위치에 있다.



ㄷ. $P \parallel Q$, $l \perp P$ 이면 오른쪽 그림과 같이 $l \perp Q$ 이다.



ㄹ. $P \parallel Q$, $P \perp R$ 이면 오른쪽 그림과 같이 $Q \perp R$ 이다.

따라서 옳지 않은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.

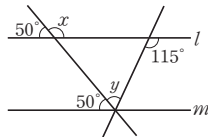
121 답 65°

오른쪽 그림에서 $l \parallel m$ 이므로

$$50^\circ + \angle x = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 130^\circ$$

$$50^\circ + \angle y = 115^\circ \text{ (엇각)} \quad \therefore \angle y = 65^\circ$$

$$\therefore \angle x - \angle y = 130^\circ - 65^\circ = 65^\circ$$



122 답 205°

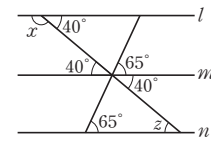
오른쪽 그림에서 $l \parallel m$ 이므로

$$\angle x + 40^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 140^\circ \quad \dots (i)$$

$m \parallel n$ 이고, 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로 $\angle z = 40^\circ$ (동위각) $\dots (ii)$

$$\therefore \angle y = 65^\circ + 40^\circ = 105^\circ \quad \dots (iii)$$

$$\therefore \angle x + \angle y - \angle z = 140^\circ + 105^\circ - 40^\circ = 205^\circ \quad \dots (iv)$$



채점 기준

(i) $\angle x$ 의 크기 구하기	30%
(ii) $\angle z$ 의 크기 구하기	30%
(iii) $\angle y$ 의 크기 구하기	30%
(iv) $\angle x + \angle y - \angle z$ 의 크기 구하기	10%

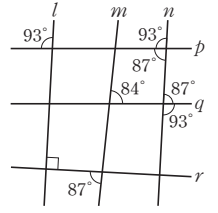
123 답 ③

두 직선 l , n 이 다른 한 직선 p 와 만날 때, 동위각의 크기가 93° 로 같으므로

$$l \parallel n$$

두 직선 p , q 가 다른 한 직선 n 과 만날 때, 엇각의 크기가 87° 로 같으므로

$$p \parallel q$$



124 답 (1) $\angle a = 80^\circ$, $\angle b = 50^\circ$, $\angle c = 50^\circ$, $\angle d = 80^\circ$

(2) 풀이 참조

(1) 오른쪽 그림에서 위쪽 거울에 빛이 50° 로 들어오고 같은 각도로 반사되므로

$$\angle b = 50^\circ$$

$$\therefore \angle a = 180^\circ - (50^\circ + 50^\circ) = 80^\circ$$

위쪽, 아래쪽의 거울이 평행하므로

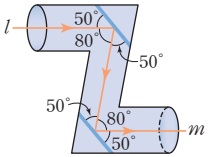
$$\angle c = \angle b = 50^\circ \text{ (엇각)}$$

아래쪽 거울에 빛이 50° 로 들어오고 같은 각도로 반사되므로

$$\angle d = 180^\circ - (50^\circ + 50^\circ) = 80^\circ$$

(2) (1)에서 $\angle a = \angle d = 80^\circ$

즉, 엇각의 크기가 같으므로 두 직선 l , m 은 평행하다.



125 답 30°

오른쪽 그림에서 $l \parallel m$ 이므로

$$\angle BFC = \angle x \text{ (엇각)}$$

$$\angle DBC = 45^\circ \text{ 이므로}$$

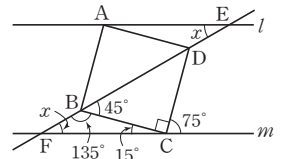
$$\angle FBC = 180^\circ - 45^\circ = 135^\circ$$

$$\angle BCD = 90^\circ \text{ 이므로}$$

$$\angle BCF = 180^\circ - (90^\circ + 75^\circ) = 15^\circ$$

따라서 삼각형 BFC에서

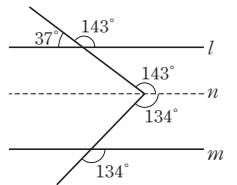
$$135^\circ + \angle x + 15^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 30^\circ$$



126 답 277°

오른쪽 그림과 같이 두 직선 l , m 에 평행한 직선 n 을 그으면

$$\angle x = 143^\circ + 134^\circ = 277^\circ$$

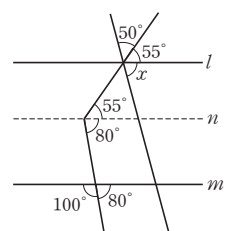


127 답 75°

오른쪽 그림과 같이 두 직선 l , m 에 평행한 직선 n 을 그으면

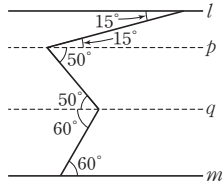
$$\angle x + 55^\circ + 50^\circ = 180^\circ$$

$$\therefore \angle x = 75^\circ$$



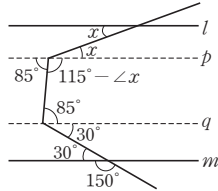
128 **답 25**

오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m 에 평행한 직선 p, q 를 그으면
 $2x + 60 = 50 + 60$
 $2x = 50 \quad \therefore x = 25$



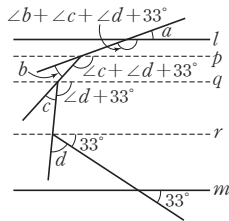
129 **답 20°**

오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m 에 평행한 직선 p, q 를 그으면
 $(115^\circ - \angle x) + 85^\circ = 180^\circ$
 $\therefore \angle x = 20^\circ$



130 **답 147°**

오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m 에 평행한 직선 p, q, r 를 그으면
 $\angle a + (\angle b + \angle c + \angle d + 33^\circ) = 180^\circ$
 $\therefore \angle a + \angle b + \angle c + \angle d = 147^\circ$



131 **답 180°**

$\angle QPR = \angle a$ 라 하면
 $\angle RPS = \angle SPA = \angle a$
 $\angle PQR = \angle b$ 라 하면
 $\angle RQS = \angle SQB = \angle b$

오른쪽 그림에서 $l \parallel m$ 이므로

$$3\angle a + 3\angle b = 180^\circ \quad \therefore \angle a + \angle b = 60^\circ$$

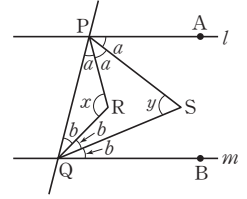
삼각형 PQR에서

$$\angle x = 180^\circ - (\angle a + \angle b) = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$$

삼각형 PQS에서

$$\angle y = 180^\circ - 2(\angle a + \angle b) = 180^\circ - 2 \times 60^\circ = 60^\circ$$

$$\therefore \angle x + \angle y = 120^\circ + 60^\circ = 180^\circ$$



132 **답 86°**

오른쪽 그림에서

$$\angle BDC' = \angle BDC = 47^\circ \text{ (접은 각)} \quad \dots (i)$$

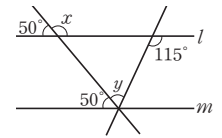
$\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로

$$\angle PBD = \angle BDC = 47^\circ \text{ (엇각)} \quad \dots (ii)$$

따라서 삼각형 PBD에서

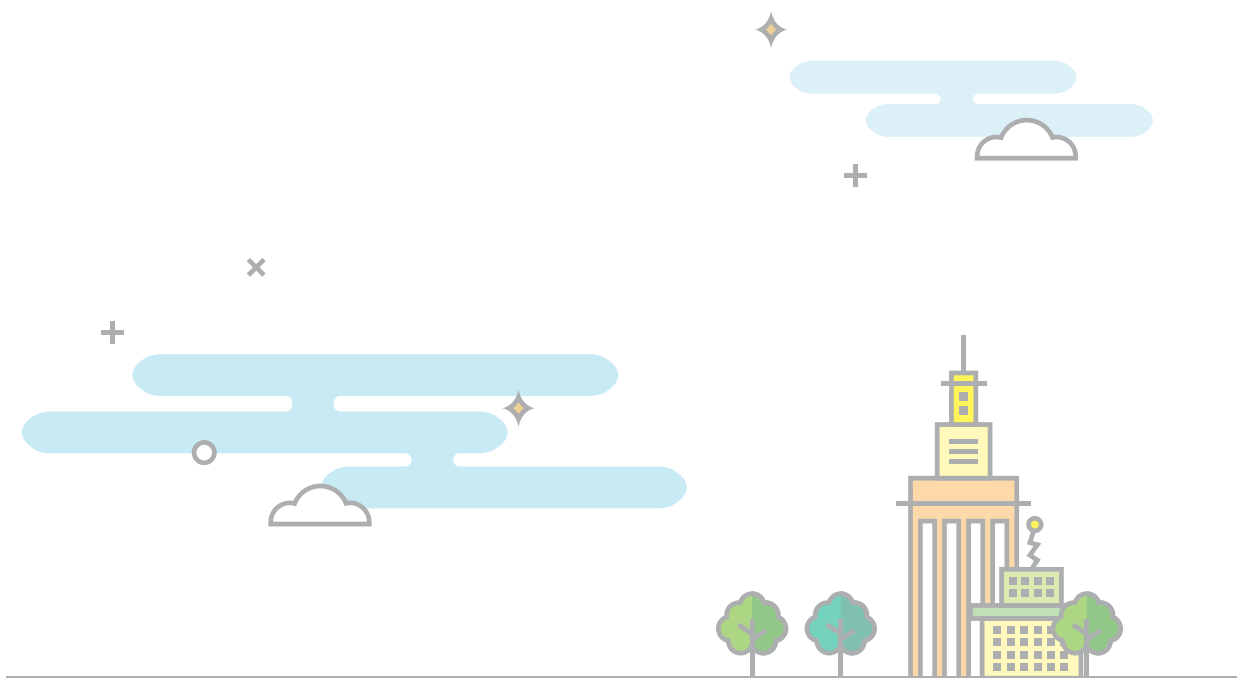
$$\angle BPD = 180^\circ - (47^\circ + 47^\circ) = 86^\circ$$

$\dots (iii)$



채점 기준

(i) $\angle BDC'$ 의 크기 구하기	40%
(ii) $\angle PBD$ 의 크기 구하기	40%
(iii) $\angle BPD$ 의 크기 구하기	20%



3

작도와 합동

- 01 ⑤ 02 ㉠ → ㉡ → ㉢ 03 ④
 04 ③ 05 ㄱ, ㄷ 06 ④ 07 ④, ⑤
 08 ㉢ → ㉡ → ㉠ 09 풀이 참조
 10 (가) $\overline{AB}$ (나) 정삼각형 11 ③ 12 ②
 13 ⑤ 14 ④
 15 (1) ㉡ → ㉢ → ㉠ → ㉣ → ㉤ → ㉥ → ㉦ (2) 풀이 참조
 16 ②, ③ 17 (가) c (나) $\angle XAB$ (다) $\angle YBA$
 18 ①, ④ 19 ③, ④ 20 3개 21 9개
 22 4개 23 ③ 24 ③ 25 ㄱ, ㄷ
 26 ⑤ 27 ㄴ 28 ③ 29 ②, ④
 30 (가) $\angle ADE$ (나) $\angle AED$ (다) $\angle A$ 31 3개
 32 78 33 ㄱ 34 ㄱ, ㄴ, ㄷ 35 95
 36 ②, ④, ⑥ 37 ③ 38 ③ 39 50°
 40 3개 41 ㄱ, ㄴ 42 ④ 43 ①, ③
 44 ③ 45 ①, ⑤
 46 (가) $\overline{CD}$ (나) $\overline{DA}$ (다) $\overline{AC}$ (라) SSS
 47 (가) $\overline{OC}$ (나) $\overline{OD}$ (다) $\angle O$ (라) SAS
 48 (가) $\angle DMC$ (나) $\angle C$ (다) ASA 49 ③
 50 ② 51 ④ 52 ①
 53 $\triangle ABD \equiv \triangle CDB$, SAS 합동 54 ㄱ, ㄷ, ㄹ
 55 $\triangle ACD$, SAS 합동 56 $\triangle CDE$, $\triangle EFA$, 정삼각형
 57 ③ 58 (가) $\overline{BD}$ (나) $\angle CDB$ (다) SAS (라) $\overline{BC}$
 59 ③, ⑤ 60 ② 61 ③
 62 $\triangle DMB$, ASA 합동 63 250m
 64 $\triangle ABC \equiv \triangle DEF$, ASA 합동 65 ⑤
 66 $\triangle CAE$ 67 14cm 68 60° 69 25cm
 70 ③ 71 ④ 72 ④ 73 75°
 74 (1) 풀이 참조 (2) 25cm^2 75 ⑤ 76 ③
 77 ③ 78 ㄴ, ㄹ 79 ① 80 ①
 81 ⑤ 82 ②, ⑤ 83 풀이 참조 84 ③
 85 ⑤ 86 ⑤ 87 ④ 88 ③
 89 ② 90 27°
 91 (가) $\angle BOP$ (나) 90° (다) ASA
 92 (1) $\triangle BAD$, ASA 합동 (2) 8cm 93 120°
 94 55° 95 (1) $\triangle ABG$, SAS 합동 (2) 90°

01 간단한 도형의 작도

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

52~55쪽

01 답 ⑤

⑤ 작도할 때는 각도기를 사용하지 않는다.

02 답 ㉠ → ㉡ → ㉢

㉠ 점 C를 지나는 직선을 그린다.

㉡ 컴퍼스로 $\overline{AB}$ 의 길이를 잰다.

㉢ 점 C를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{AB}$ 인 원을 그려 직선과의 교점을 D라 한다.

따라서 작도 순서는 ㉠ → ㉡ → ㉢이다.

03 답 ④

① 점 C는 점 D를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{AB}$ 인 원 위에 있으므로 $\overline{AB} = \overline{CD}$ 이다.

② 두 점 A, B는 점 O를 중심으로 하는 같은 원 위에 있으므로 $\overline{OA} = \overline{OB}$ 이다.

③ 점 D는 점 P를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{OA}$ 인 원 위에 있으므로 $\overline{OA} = \overline{PD}$ 이다.

⑤ $\angle XOY$ 와 크기가 같은 각을 작도한 것이 $\angle CPD$ 이므로 $\angle AOB = \angle CPD$ 이다.

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

04 답 ③

①, ②, ③ 두 점 A, B는 점 O를 중심으로 하는 같은 원 위에 있고, 두 점 C, D는 점 P를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{OA}$ 인 원 위에 있으므로

$$\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{PC} = \overline{PD}$$

점 D는 점 C를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{AB}$ 인 원 위에 있으므로 $\overline{AB} = \overline{CD}$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

05 답 ㄱ, ㄷ

ㄴ. 선분을 연장할 때는 눈금 없는 자를 사용한다.

ㄹ. 선분의 길이를 다른 직선 위로 옮길 때는 컴퍼스를 사용한다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

06 답 ④

07 답 ④, ⑤

08 답 ㉢ → ㉡ → ㉠

09 답 풀이 참조

컴퍼스로 0과 1 사이의 길이를 재고, 이를 이용하여 -4에 대응하는 점은 0으로부터 왼쪽으로 4번, 2에 대응하는 점은 1로부터 오른쪽으로 1번 이동한 곳에 점을 찍는다.



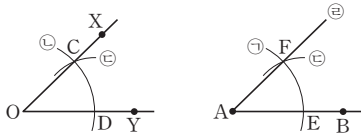
10 답 (가) $\overline{AB}$ (나) 정삼각형

11 답 ③

두 점 A, B는 점 O를 중심으로 반지름의 길이가 같은 원 위에 있고 두 점 C, D는 점 P를 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{OA}$ 인 원 위에 있으므로 $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{PC} = \overline{PD}$ 이다.

따라서 길이가 나머지 넷과 다른 것은 ③이다.

12 답 ②



따라서 작도 순서는 ㉠ → ㉡ → ㉢ → ㉣이므로 바르게 나열한 것은 ②이다.

13 답 ⑤

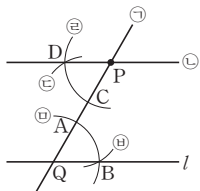
- ① 두 점 B, C는 점 A를 중심으로 반지름의 길이가 같은 원 위에 있으므로 $\overline{AB} = \overline{AC}$
 - ② 두 점 Q, R는 점 P를 중심으로 반지름의 길이가 같은 원 위에 있으므로 $\overline{PQ} = \overline{PR}$
 - ③ 점 R는 점 Q를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{BC}$ 인 원 위에 있으므로 $\overline{BC} = \overline{QR}$
 - ④ 크기가 같은 각을 작도하였으므로 $\angle BAC = \angle QPR$ (엇각)
- 따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

14 답 ④

15 답 (1) ㉠ → ㉡ → ㉢ → ㉣ → ㉤ → ㉥

(2) 서로 다른 두 직선이 다른 한 직선과 만날 때, 엇각의 크기가 같으면 두 직선은 평행하다.

- (1) ㉠ 점 P를 지나는 직선을 그어 직선 l과의 교점을 Q라 한다.
 - ㉡ 점 Q를 중심으로 하는 원을 그려 $\overline{PQ}$, 직선 l과의 교점을 각각 A, B라 한다.
 - ㉢ 점 P를 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{QA}$ 인 원을 그려 $\overline{PQ}$ 와의 교점을 C라 한다.
 - ㉣ 컴퍼스로 $\overline{AB}$ 의 길이를 잰다.
 - ㉤ 점 C를 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{AB}$ 인 원을 그려 ㉢의 원과의 교점을 D라 한다.
 - ㉥ $\overline{PD}$ 를 그으면 직선 l과 $\overline{PD}$ 는 평행하다.
- 따라서 작도 순서는 ㉠ → ㉡ → ㉢ → ㉣ → ㉤이다.



02 삼각형의 작도

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

56~58쪽

16 답 ②, ③

삼각형이 되려면 (가장 긴 변의 길이) < (나머지 두 변의 길이의 합) 이어야 한다.

- ① $8 = 2 + 6$
- ② $10 < 3 + 9$
- ③ $12 < 6 + 8$
- ④ $18 > 7 + 9$
- ⑤ $19 > 8 + 10$

따라서 삼각형의 세 변의 길이가 될 수 있는 것은 ②, ③이다.

17 답 (가) c (나) $\angle XAB$ (다) $\angle YBA$

18 답 ①, ④

- ① 세 변의 길이가 주어졌고, $12 < 7 + 7$ 이므로 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해진다.
 - ② $\angle A$ 는 $\overline{AB}$ 와 $\overline{BC}$ 의 끼인각이 아니므로 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해지지 않는다.
 - ③ $\angle B$ 는 $\overline{BC}$ 와 $\overline{CA}$ 의 끼인각이 아니므로 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해지지 않는다.
 - ④ $\angle C = 180^\circ - (30^\circ + 40^\circ) = 110^\circ$
즉, 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 것과 같으므로 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해진다.
 - ⑤ 세 각의 크기가 각각 같은 삼각형은 무수히 많으므로 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해지지 않는다.
- 따라서 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해지는 것은 ①, ④이다.

19 답 ③, ④

삼각형이 되려면 (가장 긴 변의 길이) < (나머지 두 변의 길이의 합) 이어야 한다.

- ① $7 > 2 + 3$
- ② $7 = 3 + 4$
- ③ $7 < 3 + 7$
- ④ $9 < 3 + 7$
- ⑤ $12 > 3 + 7$

따라서 나머지 한 변의 길이가 될 수 있는 것은 ③, ④이다.

20 답 3개

$5 < 3 + 4$, $7 = 3 + 4$, $7 < 3 + 5$, $7 < 4 + 5$ 이므로 만들 수 있는 삼각형의 세 변의 길이의 쌍은 (3cm, 4cm, 5cm), (3cm, 5cm, 7cm), (4cm, 5cm, 7cm) 따라서 구하는 삼각형의 개수는 3개이다.

21 답 9개

(i) $x\text{cm}$ 가 가장 긴 변의 길이일 때

$$x < 5 + 10 \text{이므로 } x < 15$$

$$\text{즉, } x = 1, 2, 3, \dots, 14$$

(ii) 10cm 가 가장 긴 변의 길이일 때

$$10 < 5 + x \text{이므로 } x > 6, 7, 8, \dots$$

따라서 (i), (ii)에 의해 자연수 x 는 6, 7, 8, ..., 14의 9개이다.

22 답 4개

둘레의 길이가 17인 이등변삼각형에서 길이가 같은 변의 길이를 a 라 하면 세 변의 길이는 각각 $a, a, 17-2a$ 이다.

$$a=1 \Rightarrow 1, 1, 15 \Rightarrow 15 > 1+1$$

$$a=2 \Rightarrow 2, 2, 13 \Rightarrow 13 > 2+2$$

$$a=3 \Rightarrow 3, 3, 11 \Rightarrow 11 > 3+3$$

$$a=4 \Rightarrow 4, 4, 9 \Rightarrow 9 > 4+4$$

$$a=5 \Rightarrow 5, 5, 7 \Rightarrow 7 < 5+5$$

$$a=6 \Rightarrow 6, 6, 5 \Rightarrow 6 < 6+5$$

$$a=7 \Rightarrow 7, 7, 3 \Rightarrow 7 < 7+3$$

$$a=8 \Rightarrow 8, 8, 1 \Rightarrow 8 < 8+1$$

따라서 $a=5, 6, 7, 8$ 일 때 삼각형의 세 변의 길이가 될 수 있으므로 둘레의 길이가 17인 이등변삼각형은 4개이다.

23 답 ③

③ b

24 답 ③

㉠ $\rightarrow$ ㉡ $\rightarrow$ ㉢ 크기가 같은 각의 작도를 이용하여 $\angle B$ 를 작도한다.

㉠ 길이가 같은 선분의 작도를 이용하여 $\overline{AB}$ 를 작도한다.

㉡ 길이가 같은 선분의 작도를 이용하여 $\overline{BC}$ 를 작도한다.

㉢ $\overline{AC}$ 를 긋는다.

따라서 작도 순서는 ㉠ $\rightarrow$ ㉡ $\rightarrow$ ㉢ $\rightarrow$ ㉠ $\rightarrow$ ㉡ $\rightarrow$ ㉢이다.

참고 ㉠, ㉡의 순서는 바뀌어도 된다.

25 답 ㄱ, ㄷ

ㄱ. 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어졌으므로 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해진다.

ㄴ. $\angle A$ 는 $\overline{BC}$ 와 $\overline{CA}$ 의 끼인각이 아니므로 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해지지 않는다.

$$\text{ㄷ. } \angle A = 180^\circ - (40^\circ + 65^\circ) = 75^\circ$$

즉, 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 것과 같으므로 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해진다.

ㄹ. $9 > 6 + 2$ 이므로 $\triangle ABC$ 가 만들어지지 않는다.

따라서 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해지는 것은 ㄱ, ㄷ이다.

26 답 ⑤

① 세 변의 길이가 주어졌고, $5 < 3 + 4$ 이므로 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해진다.

② 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어졌으므로 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해진다.

$$\text{③ } \angle A = 180^\circ - (50^\circ + 100^\circ) = 30^\circ$$

즉, 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 것과 같으므로 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해진다.

$$\text{④ } \angle C = 180^\circ - (90^\circ + 40^\circ) = 50^\circ$$

즉, 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 것과 같으므로 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해진다.

⑤ $\angle B$ 는 $\overline{AB}$ 와 $\overline{AC}$ 의 끼인각이 아니므로 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해지지 않는다.

따라서 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해지지 않는 것은 ⑤이다.

27 답 ㄴ

ㄱ. 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어졌으므로 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해진다.

ㄴ. $\angle B$ 는 $\overline{AB}$ 와 $\overline{AC}$ 의 끼인각이 아니므로 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해지지 않는다.

ㄷ. $\angle B$ 와 $\angle C$ 의 크기가 주어졌으므로 $\angle A$ 의 크기를 알 수 있다.

즉, 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 것과 같으므로 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해진다.

ㄹ. 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어졌으므로 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해진다.

따라서 필요한 나머지 한 조건이 아닌 것은 ㄴ이다.

28 답 ③

① 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어졌으므로 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해진다.

② 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어졌으므로 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해진다.

③ 세 각의 크기가 각각 같은 삼각형은 무수히 많으므로 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해지지 않는다.

④ $\angle B$ 와 $\angle C$ 의 크기가 주어졌으므로 $\angle A$ 의 크기를 알 수 있다. 즉, 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 것과 같으므로 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해진다.

⑤ 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어졌으므로 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해진다.

따라서 추가로 필요한 조건이 아닌 것은 ③이다.

29 답 ②, ④

① $\angle A$ 는 $\overline{AB}$ 와 $\overline{BC}$ 의 끼인각이 아니므로 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해지지 않는다.

② 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어졌으므로 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해진다.

③ $7 > 4 + 2$ 이므로 $\triangle ABC$ 가 만들어지지 않는다.

④ $7 < 4 + 4$ 이므로 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해진다.

⑤ $11 = 7 + 4$ 이므로 $\triangle ABC$ 가 만들어지지 않는다.

따라서 필요한 나머지 한 조건은 ②, ④이다.

30 **답** (가) $\angle ADE$ (나) $\angle AED$ (다) $\angle A$

31 **답** 3개

나머지 한 각의 크기는 $180^\circ - (40^\circ + 80^\circ) = 60^\circ$... (i)

즉, 한 변의 길이가 10cm이고 그 양 끝 각의 크기의 쌍은 $(40^\circ, 60^\circ)$, $(40^\circ, 80^\circ)$, $(60^\circ, 80^\circ)$ 일 수 있다.

따라서 구하는 삼각형의 개수는 3개이다. ... (ii)

채점 기준

(i) 나머지 한 각의 크기 구하기	30%
(ii) 삼각형의 개수 구하기	70%

03 삼각형의 합동 (1)

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

59~61쪽

32 **답** 78

$\overline{EF} = \overline{BC} = 8\text{cm}$ 이므로 $x = 8$

$\angle E = \angle B = 80^\circ$ 이므로

$\angle D = 180^\circ - (30^\circ + 80^\circ) = 70^\circ \quad \therefore y = 70$

$\therefore x + y = 8 + 70 = 78$

33 **답** ㄱ

ㄱ. 나머지 한 각의 크기가 $180^\circ - (60^\circ + 70^\circ) = 50^\circ$ 이므로 주어진 삼각형과 합동이다. (ASA 합동)

34 **답** ㄱ, ㄴ, ㄷ

ㄱ. $\overline{AC} = \overline{DF}$ 이면 대응하는 두 변의 길이가 각각 같고, 그 끼인각의 크기가 같으므로 합동이다. (SAS 합동)

ㄴ. $\angle B = \angle E$ 이면 대응하는 한 변의 길이가 같고, 그 양 끝 각의 크기가 각각 같으므로 합동이다. (ASA 합동)

ㄷ. $\angle C = \angle F$ 이면 $\angle B = \angle E$ 이다.

즉, 대응하는 한 변의 길이가 같고, 그 양 끝 각의 크기가 각각 같으므로 합동이다. (ASA 합동)

35 **답** 95

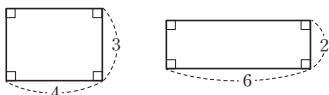
$\overline{HE} = \overline{DA} = 5\text{cm}$ 이므로 $a = 5$

$\angle F = \angle B = 90^\circ$ 이므로 $b = 90$

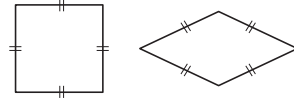
$\therefore a + b = 5 + 90 = 95$

36 **답** ②, ④, ⑥

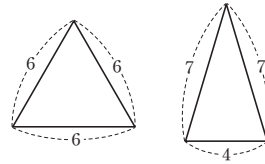
② 다음 그림과 같은 두 직사각형은 넓이가 같지만 합동이 아니다.



④ 다음 그림과 같은 두 사각형은 네 변의 길이가 같지만 합동이 아니다.



⑥ 다음 그림과 같은 두 삼각형은 둘레의 길이가 같지만 합동이 아니다.



37 **답** ③

③ $\overline{BC}$ 의 대응변은 $\overline{ED}$ 이므로 $\overline{BC}$ 의 길이는 $\overline{ED}$ 의 길이와 같다.

이때 $\overline{BC}$ 의 길이와 $\overline{EF}$ 의 길이가 같은지는 알 수 없다.

38 **답** ③

① $\overline{AD} = \overline{EH} = 2\text{cm}$

② $\angle B = \angle F = 80^\circ$

③ $\angle H = \angle D = 110^\circ$

④ $\overline{FG} = \overline{BC} = 4\text{cm}$

⑤ $\overline{EF} = \overline{AB} = 3\text{cm}$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

39 **답** 50°

(나)에서 $\triangle ABC$ 는 $\angle B$, $\angle C$ 를 두 밑각으로 하는 이등변삼각형이다.

(다)에서 $\angle B = \angle C = 65^\circ$ 이므로

$\angle A = 180^\circ - (65^\circ + 65^\circ) = 50^\circ$... (i)

(가)에서 $\angle D$ 의 대응각은 $\angle A$ 이므로

$\angle D = \angle A = 50^\circ$... (ii)

채점 기준

(i) (나), (다)에서 $\angle A$ 의 크기 구하기	60%
(ii) (가)에서 $\angle D$ 의 크기 구하기	40%

40 **답** 3개

$\triangle ABC$ 와 $\triangle IGH$ 에서

$\overline{AB} = \overline{IG}$, $\angle A = \angle I$, $\angle B = \angle G$

$\therefore \triangle ABC \equiv \triangle IGH$ (ASA 합동)

$\triangle ABC$ 와 $\triangle JLK$ 에서

$\overline{AB} = \overline{JL}$, $\overline{BC} = \overline{LK}$, $\angle B = \angle L$

$\therefore \triangle ABC \equiv \triangle JLK$ (SAS 합동)

$\triangle ABC$ 와 $\triangle MON$ 에서

$\overline{AB} = \overline{MO}$, $\overline{BC} = \overline{ON}$, $\overline{CA} = \overline{NM}$

$\therefore \triangle ABC \equiv \triangle MON$ (SSS 합동)

따라서 $\triangle ABC$ 와 합동인 삼각형은 $\triangle IGH$, $\triangle JLK$, $\triangle MON$ 의 3개이다.

41 답 ㄱ, ㄴ

- ㄱ. 대응하는 두 변의 길이가 각각 같고, 그 끼인각의 크기가 같으므로 합동이다.(SAS 합동)
 ㄴ. $\angle A = \angle D$, $\angle B = \angle E$ 이면 $\angle C = \angle F$ 이다.
 즉, 대응하는 한 변의 길이가 같고, 그 양 끝 각의 크기가 각각 같으므로 합동이다.(ASA 합동)

42 답 ④

- ④ $\angle C$ 에서 나머지 한 각의 크기는 $180^\circ - (80^\circ + 65^\circ) = 35^\circ$
 즉, $\angle C$ 과 $\angle F$ 은 대응하는 한 변의 길이가 같고, 그 양 끝 각의 크기가 각각 같으므로 서로 합동인 삼각형이다.(ASA 합동)

43 답 ①, ③

- ① $\overline{AC} = \overline{DF}$ 이면 대응하는 세 변의 길이가 각각 같으므로 합동이다.(SSS 합동)
 ③ $\angle B = \angle E$ 이면 대응하는 두 변의 길이가 각각 같고, 그 끼인각의 크기가 같으므로 합동이다.(SAS 합동)

44 답 ③

$\triangle ABC$ 와 $\triangle DEF$ 에서
 $\overline{AB} = \overline{DE}$, $\angle B = \angle E$, $\overline{BC} = \overline{EF}$ 이면
 $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ (SAS 합동)

45 답 ①, ⑤

- $\angle B = \angle F$, $\angle C = \angle E$ 이면 $\angle A = \angle D$ 이므로 두 삼각형에서 한 쌍의 대응하는 변의 길이가 같으면 ASA 합동이 된다.
 ②, ④ 대응변이 아니다.
 따라서 필요한 조건은 ①, ⑤이다.

04 삼각형의 합동 (2)

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

62~67쪽

46 답 ㉠ $\overline{CD}$ ㉡ $\overline{DA}$ ㉢ $\overline{AC}$ ㉣ SSS

47 답 ㉠ $\overline{OC}$ ㉡ $\overline{OD}$ ㉢ $\angle O$ ㉣ SAS

48 답 ㉠ $\angle DMC$ ㉡ $\angle C$ ㉢ ASA

49 답 ③

$\triangle ACD$ 와 $\triangle BCE$ 에서
 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ECD$ 가 정삼각형이므로
 $\overline{AC} = \overline{BC}$, $\overline{CD} = \overline{CE}$,
 $\angle ACD = \angle ACE + 60^\circ = \angle BCE$
 $\therefore \triangle ACD \cong \triangle BCE$ (SAS 합동)
 이때 $\angle ACD = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$ 이므로
 $\angle CAD + \angle ADC = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$
 따라서 $\triangle PBD$ 에서
 $\angle x = 180^\circ - (\angle CBE + \angle ADC)$
 $= 180^\circ - (\angle CAD + \angle ADC)$
 $= 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$

50 답 ②

$\triangle BCF$ 와 $\triangle GCD$ 에서
 사각형 $ABCG$ 와 사각형 $FCDE$ 가 정사각형이므로
 $\overline{BC} = \overline{GC}$, $\overline{CF} = \overline{CD}$,
 $\angle BCF = \angle GCD = 90^\circ$
 즉, $\triangle BCF \cong \triangle GCD$ (SAS 합동)이므로 ⑤)
 $\overline{BF} = \overline{GD}$ (①), $\angle BFC = \angle GDC$ (③)
 이때 $\angle FBC = \angle DGC$ 이고
 $\overline{GC} \parallel \overline{ED}$ 에서 $\angle DGC = \angle PDE$ 이므로
 $\angle FBC = \angle PDE$ (④)

51 답 ④

$\triangle ABC$ 와 $\triangle CDA$ 에서
 $\overline{AB} = \overline{CD}$, $\overline{BC} = \overline{DA}$, $\overline{AC}$ 는 공통
 즉, $\triangle ABC \cong \triangle CDA$ (SSS 합동)이므로
 $\angle ABC = \angle CDA$, $\angle BAC = \angle DCA$, $\angle BCA = \angle DAC$
 따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.

52 답 ①

53 답 $\triangle ABD \cong \triangle CDB$, SAS 합동

$\triangle ABD$ 와 $\triangle CDB$ 에서
 $\overline{AB} = \overline{CD}$, $\angle ABD = \angle CDB$, $\overline{BD}$ 는 공통
 $\therefore \triangle ABD \cong \triangle CDB$ (SAS 합동)

54 답 ㄱ, ㄴ, ㄹ

$\triangle ACO$ 와 $\triangle BDO$ 에서
 $\overline{AO} = \overline{BO}$, $\overline{CO} = \overline{DO}$, $\angle AOC = \angle BOD$ (맞꼭지각)
 $\therefore \triangle ACO \cong \triangle BDO$ (SAS 합동)
 따라서 필요한 조건은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.

55 답 $\triangle ACD$, SAS 합동

$\triangle ABE$ 와 $\triangle ACD$ 에서
 $\overline{AE} = \overline{AD}$, $\angle A$ 는 공통
 $\triangle ABC$ 가 이등변삼각형이므로 $\overline{AB} = \overline{AC}$
 $\therefore \triangle ABE \cong \triangle ACD$ (SAS 합동)

56 답 △CDE, △EFA, 정삼각형

△ABC, △CDE, △EFA에서

$$\overline{AB}=\overline{CD}=\overline{EF}, \overline{BC}=\overline{DE}=\overline{FA}, \angle B=\angle D=\angle F$$

∴ △ABC≡△CDE≡△EFA (SAS 합동)

즉, △ABC와 합동인 삼각형은 △CDE, △EFA이다.

따라서 $\overline{AC}=\overline{CE}=\overline{EA}$ 이므로 △ACE는 정삼각형이다.

57 답 ③

△ABM과 △DCM에서

사각형 ABCD가 직사각형이므로

$$\overline{AB}=\overline{DC}, \angle A=\angle D=90^\circ,$$

$$\overline{AM}=\overline{DM}$$

따라서 △ABM≡△DCM (SAS 합동)이므로

$$\overline{BM}=\overline{CM} (\neg), \angle ABM=\angle DCM (\equiv)$$

58 답 (가) $\overline{BD}$ (나) $\angle CDB$ (다) SAS (라) $\overline{BC}$

59 답 ③, ⑤

① △ABC와 △DCB에서

$$\overline{BO}=\overline{CO} \text{이므로 } \angle ACB=\angle DBC$$

$$\overline{BC} \text{는 공통, } \overline{AC}=\overline{DB}$$

∴ △ABC≡△DCB (SAS 합동)

② △ABD와 △DCA에서

$$\overline{AO}=\overline{DO} \text{이므로 } \angle ADB=\angle DAC$$

$$\overline{AD} \text{는 공통, } \overline{BD}=\overline{CA}$$

∴ △ABD≡△DCA (SAS 합동)

④ △ABO와 △DCO에서

$$\angle AOB=\angle DOC (\text{맞꼭지각}), \overline{AO}=\overline{DO}, \overline{BO}=\overline{CO}$$

∴ △ABO≡△DCO (SAS 합동)

따라서 옳지 않은 것은 ③, ⑤이다.

60 답 ②

△AMB와 △DMC에서

$$\overline{AM}=\overline{DM}, \angle AMB=\angle DMC (\text{맞꼭지각})$$

$$\overline{AB} \parallel \overline{CD} \text{이므로 } \angle BAM=\angle CDM (\text{엇각}) \text{ (⑤)}$$

따라서 △AMB≡△DMC (ASA 합동)이므로

$$\overline{AB}=\overline{CD} \text{ (①)}, \overline{BM}=\overline{CM} \text{ (③)}, \angle ABM=\angle DCM \text{ (④)}$$

61 답 ③

△AOD와 △COB에서

$$\overline{OA}=\overline{OC}, \angle OAD=\angle OCB, \angle O \text{는 공통}$$

따라서 △AOD≡△COB (ASA 합동) (⑤)이므로

$$\overline{OB}=\overline{OD} \text{ (①)}, \overline{BC}=\overline{DA} \text{ (②)}, \angle OBC=\angle ODA \text{ (④)}$$

62 답 △DMB, ASA 합동

△AMC와 △DMB에서

점 M이 $\overline{BC}$ 의 중점이므로 $\overline{MC}=\overline{MB}$

$$\angle AMC=\angle DMB (\text{맞꼭지각})$$

$$\overline{AC} \parallel \overline{BD} \text{이므로 } \angle ACM=\angle DBM (\text{엇각})$$

∴ △AMC≡△DMB (ASA 합동)

63 답 250 m

△ABC와 △DEC에서

$$\overline{BC}=\overline{EC}, \angle ABC=\angle DEC, \angle ACB=\angle DCE (\text{맞꼭지각})$$

∴ △ABC≡△DEC (ASA 합동)

따라서 두 지점 A, B 사이의 거리는 $\overline{AB}=\overline{DE}=250 \text{ m}$

64 답 △ABC≡△DEF, ASA 합동

△ABC와 △DEF에서

$$\overline{BF}=\overline{EC} \text{이므로 } \overline{BC}=\overline{BF}+\overline{FC}=\overline{EC}+\overline{FC}=\overline{EF}$$

$$\overline{AB} \parallel \overline{ED} \text{이므로 } \angle ABC=\angle DEF (\text{엇각})$$

$$\overline{AC} \parallel \overline{FD} \text{이므로 } \angle ACB=\angle DFE (\text{엇각})$$

… (i)

따라서 대응하는 한 변의 길이가 같고, 그 양 끝 각의 크기가 각각

같으므로 △ABC≡△DEF (ASA 합동)

… (ii)

채점 기준

(i) △ABC와 △DEF가 합동인 이유 설명하기	60 %
(ii) 두 삼각형이 합동임을 기호를 써서 나타내고, 합동 조건 말하기	40 %

65 답 ⑤

△ABD와 △ACE에서

△ABC와 △ADE가 정삼각형이므로

$$\overline{AB}=\overline{AC}, \overline{AD}=\overline{AE},$$

$$\angle BAD=60^\circ-\angle DAC=\angle CAE \text{ (④)}$$

따라서 △ABD≡△ACE (SAS 합동)이므로

$$\angle ABD=\angle ACE \text{ (②)}, \overline{BD}=\overline{CE} \text{ (①)}, \angle ADB=\angle AEC \text{ (③)}$$

66 답 △CAE

△ABD와 △CAE에서

$$\overline{AD}=\overline{CE}$$

△ABC가 정삼각형이므로

$$\overline{AB}=\overline{CA}, \angle BAD=\angle ACE=60^\circ$$

∴ △ABD≡△CAE (SAS 합동)

따라서 △ABD와 합동인 삼각형은 △CAE이다.

67 답 14 cm

△ABP와 △ACQ에서

△ABC와 △APQ가 정삼각형이므로

$$\overline{AB}=\overline{AC}, \overline{AP}=\overline{AQ}, \angle BAP=60^\circ+\angle CAP=\angle CAQ$$

따라서 △ABP≡△ACQ (SAS 합동)이므로

$$\overline{CQ}=\overline{BP}=\overline{BC}+\overline{CP}=6+8=14 (\text{cm})$$

68 답 60°

△ADF, △BED, △CFE에서

$$\overline{AF} = \overline{BD} = \overline{CE}$$

△ABC가 정삼각형이므로

$$\overline{AD} = \overline{BE} = \overline{CF}, \angle A = \angle B = \angle C = 60^\circ$$

$$\therefore \triangle ADF \cong \triangle BED \cong \triangle CFE \text{ (SAS 합동)}$$

따라서 $\overline{DF} = \overline{ED} = \overline{FE}$ 이므로 △DEF는 정삼각형이다.

$$\therefore \angle DEF = 60^\circ$$

69 답 25 cm

△BCE와 △DCF에서

사각형 ABCD와 사각형 ECFG가 정사각형이므로

$$\overline{BC} = \overline{DC}, \overline{EC} = \overline{FC},$$

$$\angle BCE = \angle DCF = 90^\circ$$

따라서 △BCE ≅ △DCF (SAS 합동)이므로

$$\overline{DF} = \overline{BE} = 25 \text{ cm}$$

70 답 ③

△ABP와 △CBQ에서

$$\overline{AP} = \overline{CQ}$$

사각형 ABCD가 정사각형이므로

$$\overline{AB} = \overline{CB}, \angle BAP = \angle BCQ = 90^\circ$$

따라서 △ABP ≅ △CBQ (SAS 합동)이므로

$$\overline{BP} = \overline{BQ}$$

즉, △BQP가 $\overline{BP} = \overline{BQ}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle PBQ = 180^\circ - (75^\circ + 75^\circ) = 30^\circ$$

71 답 ④

△EAB와 △EDC에서

사각형 ABCD가 정사각형이므로 $\overline{AB} = \overline{DC}$ (①)

△EBC가 정삼각형이므로 $\overline{EB} = \overline{EC}$ (②)

$$\angle ABE = 90^\circ - \angle EBC = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ,$$

$$\angle DCE = 90^\circ - \angle ECB = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$

이므로 $\angle ABE = \angle DCE = 30^\circ$ (③)

∴ △EAB ≅ △EDC (SAS 합동) (⑤)

72 답 ④

△ABE와 △BCF에서

$$\overline{BE} = \overline{CF}$$

사각형 ABCD가 정사각형이므로

$$\overline{AB} = \overline{BC} \text{ (①)}, \angle ABE = \angle BCF = 90^\circ$$

따라서 △ABE ≅ △BCF (SAS 합동)이므로

$$\overline{AE} = \overline{BF} \text{ (②)}, \angle AEB = \angle BFC \text{ (③)}, \angle BAE = \angle CBF$$

이때 △BEG에서

$$\angle BGE = 180^\circ - (\angle GBE + \angle GEB)$$

$$= 180^\circ - (\angle GBE + \angle BFC) = 90^\circ$$

$$\therefore \angle AGF = \angle BGE = 90^\circ \text{ (맞꼭지각)} \text{ (⑤)}$$

73 답 75°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{CD}$ 의 연장선 위에 $\overline{BE} = \overline{DG}$

가 되도록 점 G를 잡고, $\overline{AG}$ 를 그으면

△ABE와 △ADG에서

$$\overline{AB} = \overline{AD}, \overline{BE} = \overline{DG},$$

$$\angle ABE = \angle ADG = 90^\circ$$

∴ △ABE ≅ △ADG (SAS 합동)

즉, $\angle BAE = \angle DAG$ 이므로

$$\angle GAF = \angle DAG + \angle DAF = \angle BAE + \angle DAF$$

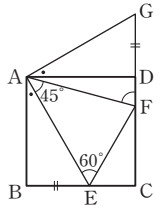
$$= 90^\circ - \angle EAF = 45^\circ$$

△AEF와 △AGF에서

$$\overline{AE} = \overline{AG}, \angle EAF = \angle GAF = 45^\circ, \overline{AF} \text{는 공통}$$

∴ △AEF ≅ △AGF (SAS 합동)

$$\therefore \angle AFD = \angle AFE = 180^\circ - (45^\circ + 60^\circ) = 75^\circ$$



74 답 (1) 풀이 참조 (2) 25 cm²

(1) △OBH와 △OCI에서

$$\overline{OB} = \overline{OC}, \angle OBH = \angle OCI = 45^\circ,$$

$$\angle BOH = \angle HOI - \angle BOI$$

$$= 90^\circ - \angle BOI$$

$$= \angle BOC - \angle BOI = \angle COI$$

∴ △OBH ≅ △OCI (ASA 합동)

(2) (1)에서 △OBH ≅ △OCI이므로

사각형 OHBI의 넓이는

$$\triangle OHB + \triangle OBI = \triangle OIC + \triangle OBI$$

$$= \triangle OBC$$

$$= \frac{1}{4} \times (\text{사각형 ABCD의 넓이})$$

$$= \frac{1}{4} \times 10 \times 10 = 25 (\text{cm}^2)$$

핵심 유형 최종 점검하기

68~71쪽

75 답 ⑤

ㄱ. 주어진 선분의 길이를 옮길 때는 컴퍼스를 사용한다.

ㄴ. 작도할 때는 각도기를 사용하지 않는다.

따라서 옳은 것은 ㄷ, ㄹ이다.

76 답 ③

컴퍼스로 점 B를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{AB}$ 인 원을 그려

$\overline{AB}$ 의 연장선과 만나는 점을 C라 하면

$$\overline{AB} = \overline{BC}, \text{ 즉 } \overline{AC} = 2\overline{AB}$$

77 답 ③

78 답 ㄴ, ㄹ

ㄱ. 작도 순서는 ㉔ → ㉕ → ㉖ → ㉗ → ㉘ → ㉙이다.
 ㄷ. $\overline{PA} = \overline{CQ}$ 이지만 $\overline{AB} = \overline{CQ}$ 인지는 알 수 없다.
 ㄹ. 크기가 같은 각을 작도하였으므로 $\angle APB = \angle CQD$
 따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다.

79 답 ①

지연, 수빈, 혜연이의 집을 각각 선분으로 연결하면 삼각형 모양이므로 두 집 사이의 거리 중 가장 먼 거리는 나머지 두 거리의 합보다 더 짧아야 한다.

- ① $8 = 5 + 3$ ② $8 < 5 + 4$ ③ $8 < 5 + 5$
 ④ $8 < 5 + 6$ ⑤ $8 < 5 + 7$

따라서 지연이와 혜연이의 집 사이의 거리가 될 수 없는 것은 ①이다.

80 답 ①

x 의 값을 대입하여 삼각형의 세 변의 길이를 구하면

- ① 1, 2, 3 $\Rightarrow 3 = 1 + 2$
 ② 2, 3, 4 $\Rightarrow 4 < 2 + 3$
 ③ 3, 4, 5 $\Rightarrow 5 < 3 + 4$
 ④ 4, 5, 6 $\Rightarrow 6 < 4 + 5$
 ⑤ 5, 6, 7 $\Rightarrow 7 < 5 + 6$

따라서 x 의 값이 될 수 없는 것은 ①이다.

81 답 ⑤

⑤ 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우 선분을 작도한 후 두 각을 작도하거나 한 각을 작도한 후 선분을 작도하고 다른 각을 작도해야 한다.

82 답 ②, ⑤

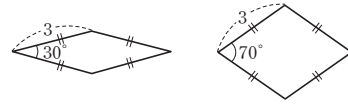
- ① $10 < 6 + 6$ 이므로 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해진다.
 ② $\angle A$ 는 $\overline{AB}$ 와 $\overline{BC}$ 의 끼인각이 아니므로 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해지지 않는다.
 ③ 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어졌으므로 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해진다.
 ④ $\angle C = 180^\circ - (30^\circ + 40^\circ) = 110^\circ$
 즉, 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 것과 같으므로 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해진다.
 ⑤ 세 각의 크기가 각각 같은 삼각형은 무수히 많으므로 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해지지 않는다.
 따라서 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해지지 않는 것은 ②, ⑤이다.

83 답 풀이 참조

$\overline{AC} = \overline{AC'} = 4\text{cm}$ 이므로 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ABC'$ 은 모두 두 변의 길이가 5cm, 4cm이고 끼인각이 아닌 다른 한 각의 크기가 35° 인 삼각형이다.
 따라서 주어진 조건을 만족시키는 삼각형은 2개이므로 하나로 정해지지 않는다.

84 답 ③

③ 다음 그림과 같은 두 마름모는 한 변의 길이가 같지만 합동이 아니다.



85 답 ⑤

- ① $\overline{AD} = \overline{PS} = 5\text{cm}$
 ③ $\overline{QR} = \overline{BC} = 10\text{cm}$
 ④ $\angle B = \angle Q = 55^\circ$
 ⑤ $\angle S = \angle D = 125^\circ$
 $\therefore \angle R = 360^\circ - (55^\circ + 100^\circ + 125^\circ) = 80^\circ$
 따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

86 답 ⑤

①과 ③은 대응하는 두 변의 길이가 각각 같고, 그 끼인각의 크기가 같으므로 합동이다. (SAS 합동)
 ①과 ②, ①과 ④는 대응하는 한 변의 길이가 같고, 그 양 끝 각의 크기가 각각 같으므로 합동이다. (ASA 합동)
 따라서 나머지 넷과 합동이 아닌 것은 ⑤이다.

87 답 ④

- ① $\angle A = \angle D$, $\angle B = \angle E$ 이면 $\angle C = \angle F$ 이다.
 즉, 대응하는 한 변의 길이가 같고, 그 양 끝 각의 크기가 각각 같으므로 합동이다. (ASA 합동)
 ②, ⑤ 대응하는 두 변의 길이가 각각 같고, 그 끼인각의 크기가 같으므로 합동이다. (SAS 합동)
 ③ 대응하는 세 변의 길이가 각각 같으므로 합동이다. (SSS 합동)
 따라서 필요한 조건이 아닌 것은 ④이다.

88 답 ③

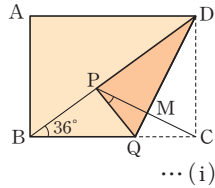
③ $\overline{AD}$

89 답 ②

$\triangle DBA$ 와 $\triangle ECA$ 에서
 $\angle DBA = \angle ECA$, $\overline{AB} = \overline{AC}$,
 $\angle DAB = \angle EAC$ (맞꼭지각) (③)
 $\therefore \triangle DBA \cong \triangle ECA$ (ASA 합동) (④)
 $\triangle DBC$ 와 $\triangle ECB$ 에서
 $\triangle DBA \cong \triangle ECA$ 이므로 $\overline{BD} = \overline{CE}$ (①),
 $\angle ABC = \angle ACB$ 이므로 $\angle DBC = \angle ECB$,
 $\overline{BC}$ 는 공통
 $\therefore \triangle DBC \cong \triangle ECB$ (SAS 합동) (⑤)

90 답 27°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{DQ}$ 와 $\overline{PC}$ 의 교점을 M이라 하면 $\triangle PQM$ 과 $\triangle CQM$ 에서 $\angle MQP = \angle MQC$, $\overline{PQ} = \overline{CQ}$, $\overline{MQ}$ 는 공통



$\therefore \triangle PQM \cong \triangle CQM$ (SAS 합동)

즉, $\angle CPQ = \angle PCQ$ 이다.

또 $\angle DPQ = \angle DCQ = 90^\circ$ 이므로 $\angle BPQ = 90^\circ$

따라서 $\triangle PBC$ 에서

$36^\circ + (90^\circ + \angle CPQ) + \angle PCQ = 180^\circ$ 이므로

$2\angle CPQ = 54^\circ \quad \therefore \angle CPQ = 27^\circ \quad \dots (ii)$

채점 기준

(i) $\triangle PQM$ 과 $\triangle CQM$ 이 합동임을 설명하기	40%
(ii) $\angle CPQ$ 의 크기 구하기	60%

91 답 (가) $\angle BOP$ (나) 90° (다) ASA

92 답 (1) $\triangle BAD$, ASA 합동 (2) 8 cm

(1) $\triangle ACE$ 와 $\triangle BAD$ 에서 $\overline{AC} = \overline{BA}$

$$\angle ACE = 180^\circ - (90^\circ + \angle EAC)$$

$$= 180^\circ - \angle BAE = \angle BAD$$

$$\angle AEC = \angle BDA = 90^\circ \text{이므로}$$

$$\angle CAE = \angle ABD \quad \dots (i)$$

$$\therefore \triangle ACE \cong \triangle BAD \text{ (ASA 합동)} \quad \dots (ii)$$

(2) (1)에서 $\triangle ACE \cong \triangle BAD$ 이므로

$$\overline{DE} = \overline{DA} + \overline{AE} = \overline{EC} + \overline{BD} = 2 + 6 = 8 \text{ (cm)} \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) $\triangle ACE$ 와 $\triangle BAD$ 가 합동인 이유 설명하기	40%
(ii) 두 삼각형이 합동임을 기호를 써서 나타내고, 합동 조건 말하기	20%
(iii) $\overline{DE}$ 의 길이 구하기	40%

93 답 120°

$\triangle ABD$ 와 $\triangle BCE$ 에서 $\overline{BD} = \overline{CE}$

$\triangle ABC$ 가 정삼각형이므로

$$\overline{AB} = \overline{BC}, \angle ABD = \angle BCE = 60^\circ$$

$$\therefore \triangle ABD \cong \triangle BCE \text{ (SAS 합동)}$$

따라서 $\angle BAD = \angle CBE$ 이므로

$$\angle PBD + \angle PDB = \angle BAD + \angle ADB$$

$$= 180^\circ - \angle ABD$$

$$= 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$$

94 답 55°

$\triangle AED$ 와 $\triangle CED$ 에서

사각형 ABCD가 정사각형이므로

$$\overline{AD} = \overline{CD}, \angle ADE = \angle CDE = 45^\circ, \overline{ED} \text{는 공통}$$

$$\therefore \triangle AED \cong \triangle CED \text{ (SAS 합동)}$$

$$\overline{AD} \parallel \overline{BF} \text{이므로 } \angle DAE = \angle AFC = 35^\circ \text{ (엇각)}$$

따라서 $\angle DCE = \angle DAE = 35^\circ$ 이므로

$$\angle x = 90^\circ - \angle DCE = 90^\circ - 35^\circ = 55^\circ$$

95 답 (1) $\triangle ABG$, SAS 합동 (2) 90°

(1) $\triangle ADC$ 와 $\triangle ABG$ 에서

사각형 ADEB와 사각형 ACFG가 정사각형이므로

$$\overline{AD} = \overline{AB}, \overline{AC} = \overline{AG},$$

$$\angle DAC = 90^\circ + \angle BAC = \angle BAG$$

$$\therefore \triangle ADC \cong \triangle ABG \text{ (SAS 합동)}$$

(2) (1)에서 $\triangle ADC \cong \triangle ABG$ 이므로

$$\angle QDA = \angle QBP$$

$$\angle AQD = \angle PQB \text{ (맞꼭지각)이므로}$$

$\triangle QBP$ 에서

$$\angle BPQ = 180^\circ - (\angle PQB + \angle QBP)$$

$$= 180^\circ - (\angle AQD + \angle QDA)$$

$$= \angle DAQ = 90^\circ$$

$$\therefore \angle BPC = 180^\circ - \angle BPQ$$

$$= 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$$





다각형

- 01 ③, ④ 02 ④, ⑤ 03 11 04 8개
 05 ④ 06 ③ 07 145°
 08 $\angle x = 65^\circ$, $\angle y = 80^\circ$ 09 ①, ② 10 정십각형
 11 21
 12 (가) 십사각형 (나) 12개 (다) 십일각형 (라) 8개
 13 5개 14 22개 15 8개 16 ⑤
 17 팔각형 18 44개 19 14개 20 정십오각형
 21 2개, 5개 22 8개, 20개 23 (1) 6번 (2) 9번 (3) 15번
 24 30 25 25 26 139° 27 34°
 28 42° 29 (1) 60° (2) 85° (3) 35° 30 33
 31 35° 32 ② 33 (1) 30° (2) 100°
 34 45° 35 54° 36 48° 37 15
 38 ④ 39 159° 40 118° 41 105°
 42 80° 43 105° 44 53° 45 130°
 46 120° 47 60° 48 100° 49 35°
 50 27° 51 120° 52 9° 53 40°
 54 (1) 46° (2) 69° (3) 92° 55 ⑤ 56 10°
 57 ③ 58 1260° 59 120° 60 70°
 61 75° 62 (1) 56° (2) 84° (3) 220° 63 1980
 64 8개 65 정십이각형
 66 하윤: $\square$, 승훈: $\perp$, 서진: $\sphericalangle$ 67 100°
 68 145° 69 72° 70 125° 71 96°
 72 130° 73 60° 74 (1) 115° (2) 70°
 75 100° 76 360° 77 30° 78 35°
 79 540° 80 360° 81 217° 82 360°
 83 305° 84 360° 85 ②, ⑤ 86 36°
 87 105° 88 (1) 150° (2) 30° 89 189
 90 1800° 91 $\perp$ 92 10 93 정오각형
 94 (1) 정육각형 (2) 120° 95 정구각형 96 ④
 97 24 98 114° 99 108° 100 75°
 101 36° 102 84° 103 ③, ④ 104 102
 105 44개 106 ④, ⑤ 107 95° 108 135°
 109 80° 110 53° 111 75° 112 ④
 113 40 114 82° 115 ④ 116 십각형
 117 230° 118 540° 119 ② 120 ①, ⑤
 121 정십이각형 122 126°

01 다각형

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

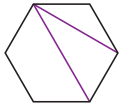
74~77쪽

01 답 ③, ④

- ① 선분이 아닌 곡선으로 둘러싸여 있으므로 다각형이 아니다.
 ②, ⑤ 평면도형이 아닌 입체도형이므로 다각형이 아니다.
 따라서 다각형인 것은 ③, ④이다.

02 답 ④, ⑤

- ④ 오른쪽 그림과 같이 정육각형에서 대각선의 길이는 다르다.



- ⑤ 내각의 크기와 외각의 크기가 같은 정다각형은 정사각형뿐이다.

03 답 11

- 팔각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는
 $8 - 3 = 5(\text{개}) \quad \therefore a = 5$
 이때 생기는 삼각형의 개수는
 $8 - 2 = 6(\text{개}) \quad \therefore b = 6$
 $\therefore a + b = 5 + 6 = 11$

04 답 8개

- 주어진 다각형을 n 각형이라 하면
 $\frac{n(n-3)}{2} = 20$ 에서 $n(n-3) = 40$
 $n(n-3) = 8 \times 5 \quad \therefore n = 8$
 따라서 팔각형의 변의 개수는 8개이다.

05 답 ④

- ① 선분으로 둘러싸여 있지 않으므로 다각형이 아니다.
 ② 두 개의 선분과 한 개의 곡선으로 둘러싸여 있으므로 다각형이 아니다.
 ③ 평면도형이 아닌 입체도형이므로 다각형이 아니다.
 ④ 6개의 선분으로 둘러싸인 평면도형이므로 다각형이다.
 ⑤ 선분이 아닌 곡선으로 둘러싸여 있으므로 다각형이 아니다.
 따라서 다각형인 것은 ④이다.

06 답 ③

- ③ 다각형을 이루는 각 선분을 변이라 한다.

07 답 145°

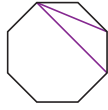
- 다각형의 한 꼭짓점에서 내각과 외각의 크기의 합은 180° 이므로
 내각의 크기가 35° 일 때, 외각의 크기는
 $180^\circ - 35^\circ = 145^\circ$

08 답 $\angle x = 65^\circ$, $\angle y = 80^\circ$

- $115^\circ + \angle x = 180^\circ$ 이므로
 $\angle x = 180^\circ - 115^\circ = 65^\circ$
 $\angle y + (\angle x + 35^\circ) = 180^\circ$ 이므로
 $\angle y + 100^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle y = 80^\circ$

09 답 ①, ②

- ③ 모든 변의 길이가 같고, 모든 내각의 크기가 같은 다각형을 정다각형이라 한다.
 ④ 오른쪽 그림과 같이 정팔각형에서 대각선의 길이는 다르다.



- ⑤ 한 꼭짓점에서 내각과 외각의 크기의 합은 180° 이다.
 따라서 옳은 것은 ①, ②이다.

10 답 정십각형

(가)에서 10개의 선분으로 둘러싸여 있으므로 십각형이고,
 (나), (다)에서 모든 변의 길이가 같고 모든 내각의 크기가 같으므로 정다각형이다.
 따라서 구하는 다각형은 정십각형이다.

11 답 21

십이각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는
 $12-3=9(\text{개}) \quad \therefore a=9$
 십이각형의 내부의 한 점에서 각 꼭짓점에 선분을 그었을 때 생기는 삼각형의 개수는 12개이므로 $b=12$
 $\therefore a+b=9+12=21$

12 답 (가) 십사각형 (나) 12개 (다) 십일각형 (라) 8개

- (가) 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수가 11개인 다각형을 n 각형이라 하면
 $n-3=11 \quad \therefore n=14$
 (나) 십사각형의 한 꼭짓점에서 대각선을 모두 그었을 때 생기는 삼각형의 개수는
 $14-2=12(\text{개})$
 (다) 한 꼭짓점에서 대각선을 모두 그었을 때 생기는 삼각형의 개수가 9개인 다각형을 m 각형이라 하면
 $m-2=9 \quad \therefore m=11$
 (라) 십일각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는
 $11-3=8(\text{개})$

13 답 5개

내부의 한 점에서 각 꼭짓점에 선분을 그었을 때 생기는 삼각형의 개수가 8개이므로 주어진 다각형은 팔각형이다.
 따라서 팔각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는
 $8-3=5(\text{개})$

14 답 22개

대각선 AE와 한 점에서 만나도록
 꼭짓점 A에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $(9-3)-1=5(\text{개})$
 꼭짓점 E에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $(9-3)-1=5(\text{개})$
 꼭짓점 B에서 그을 수 있는 대각선의 개수는
 $\overline{BI}, \overline{BH}, \overline{BG}, \overline{BF}$ 의 4개
 꼭짓점 C에서 그을 수 있는 대각선의 개수는
 $\overline{CI}, \overline{CH}, \overline{CG}, \overline{CF}$ 의 4개

꼭짓점 D에서 그을 수 있는 대각선의 개수는

$\overline{DI}, \overline{DH}, \overline{DG}, \overline{DF}$ 의 4개

이때 꼭짓점 F, G, H, I에서 그을 수 있는 대각선은 꼭짓점 A, B, C, D, E에서 그을 수 있는 대각선과 중복되므로 세지 않는다.
 따라서 구하는 대각선의 개수는

$$5 \times 2 + 4 \times 3 = 22(\text{개})$$

만렙 배합 꼭짓점 B, C, D에서 그을 수 있는 대각선의 개수를 구할 때는 꼭짓점 A, E에서 그을 수 있는 대각선과 중복되는 것은 제외하고 생각한다.

15 답 8개

주어진 다각형을 n 각형이라 하면

$$\frac{n(n-3)}{2} = 35 \text{에서 } n(n-3) = 70$$

$$n(n-3) = 10 \times 7 \quad \therefore n = 10$$

따라서 십각형의 한 꼭짓점에서 대각선을 모두 그었을 때 생기는 삼각형의 개수는 $10-2=8(\text{개})$

16 답 ⑤

- ① 오각형의 대각선의 개수는 $\frac{5 \times (5-3)}{2} = 5(\text{개})$
 ② 육각형의 대각선의 개수는 $\frac{6 \times (6-3)}{2} = 9(\text{개})$
 ③ 칠각형의 대각선의 개수는 $\frac{7 \times (7-3)}{2} = 14(\text{개})$
 ④ 팔각형의 대각선의 개수는 $\frac{8 \times (8-3)}{2} = 20(\text{개})$
 ⑤ 구각형의 대각선의 개수는 $\frac{9 \times (9-3)}{2} = 27(\text{개})$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

17 답 팔각형

오각형의 대각선의 개수는

$$\frac{5 \times (5-3)}{2} = \frac{5 \times 2}{2} = 5(\text{개}) \quad \dots (i)$$

구하는 다각형을 n 각형이라 하면 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $(n-3)$ 개이므로

$$n-3=5 \quad \therefore n=8$$

따라서 구하는 다각형은 팔각형이다. $\dots (ii)$

채점 기준

(i) 오각형의 대각선의 개수 구하기	50%
(ii) 조건을 만족시키는 다각형의 이름 말하기	50%

18 답 44개

구하는 다각형을 n 각형이라 하면

$$a=n-3, b=n-2$$

이때 $a+b=17$ 이므로 $(n-3)+(n-2)=17$

$$2n-5=17, 2n=22 \quad \therefore n=11$$

따라서 십일각형의 대각선의 개수는

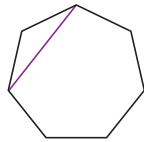
$$\frac{11 \times (11-3)}{2} = 44(\text{개})$$

19 **답** 14개

오른쪽 그림과 같이 한 꼭짓점에서 그은 한 개의 대각선에 의해 삼각형과 육각형으로 나누어지는 다각형은 칠각형이다.

따라서 칠각형의 대각선의 개수는

$$\frac{7 \times (7-3)}{2} = 14(\text{개})$$



20 **답** 정십오각형

구하는 다각형을 n 각형이라 하면 (가)에서 대각선의 개수가 90개이므로

$$\frac{n(n-3)}{2} = 90 \text{에서 } n(n-3) = 180$$

$$n(n-3) = 15 \times 12$$

$$\therefore n = 15$$

즉, 십오각형이다.

(나)에서 모든 변의 길이가 같고 모든 내각의 크기가 같으므로 정다각형이다.

따라서 구하는 다각형은 정십오각형이다.

21 **답** 2개, 5개

사거리에 대각선으로 설치할 수 있는 횡단보도의 개수는 사각형의 대각선의 개수와 같으므로

$$\frac{4 \times (4-3)}{2} = 2(\text{개})$$

오거리에 대각선으로 설치할 수 있는 횡단보도의 개수는 오각형의 대각선의 개수와 같으므로

$$\frac{5 \times (5-3)}{2} = 5(\text{개})$$

22 **답** 8개, 20개

이웃하는 학교 사이에 만드는 자전거 도로의 개수는 팔각형의 변의 개수와 같으므로 8개

이웃하지 않은 학교 사이에 만드는 자가용 도로의 개수는 팔각형의 대각선의 개수와 같으므로

$$\frac{8 \times (8-3)}{2} = 20(\text{개})$$

23 **답** (1) 6번 (2) 9번 (3) 15번

(1) 6명의 사람이 이웃한 사람끼리만 서로 한 번씩 악수를 하는 횟수는 육각형의 변의 개수와 같으므로 6번

(2) 6명의 사람이 서로 한 번씩 악수를 하되 이웃한 사람끼리는 하지 않는 횟수는 육각형의 대각선의 개수와 같으므로

$$\frac{6 \times (6-3)}{2} = 9(\text{번})$$

(3) 6명의 사람이 모두 서로 한 번씩 악수를 하는 횟수는 육각형의 변의 개수와 대각선의 개수의 합과 같으므로

$$6 + 9 = 15(\text{번})$$

02 삼각형의 내각과 외각

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

78~83쪽

24 **답** 30

삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180° 이므로

$$(3x-15) + (x+25) + 50 = 180$$

$$4x = 120 \quad \therefore x = 30$$

25 **답** 25

삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같으므로

$$4x + 20 = 55 + (2x + 15)$$

$$2x = 50 \quad \therefore x = 25$$

26 **답** 139°

$\triangle ABC$ 에서

$$\angle DBC + \angle DCB = 180^\circ - (62^\circ + 34^\circ + 43^\circ) = 41^\circ$$

따라서 $\triangle DBC$ 에서

$$\angle x = 180^\circ - (\angle DBC + \angle DCB)$$

$$= 180^\circ - 41^\circ = 139^\circ$$

다른 풀이

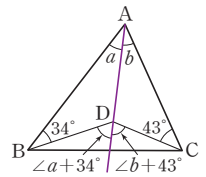
오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$ 의 연장선을 그으면

$$\angle x = (\angle a + 34^\circ) + (\angle b + 43^\circ)$$

$$= (\angle a + \angle b) + 77^\circ$$

$$= 62^\circ + 77^\circ$$

$$= 139^\circ$$



27 **답** 34°

$\angle ABP = \angle PBC = \angle a$, $\angle ACP = \angle PCD = \angle b$ 라 하면

$\triangle ABC$ 에서 $2\angle b = 68^\circ + 2\angle a$

$$\therefore \angle b = 34^\circ + \angle a \quad \dots \textcircled{7}$$

$\triangle PBC$ 에서

$$\angle b = \angle x + \angle a \quad \dots \textcircled{8}$$

$$\textcircled{7}, \textcircled{8} \text{에서 } \angle x = 34^\circ$$

28 **답** 42°

$\triangle ABC$ 는 이등변삼각형이므로

$$\angle ACB = \angle ABC = \angle x$$

$\triangle ABC$ 에서

$$\angle CAD = \angle ABC + \angle ACB$$

$$= \angle x + \angle x = 2\angle x$$

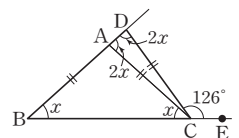
$\triangle ACD$ 는 이등변삼각형이므로

$$\angle CDA = \angle CAD = 2\angle x$$

따라서 $\triangle DBC$ 에서

$$\angle DCE = \angle DBC + \angle BDC = \angle x + 2\angle x = 3\angle x$$

$$3\angle x = 126^\circ \quad \therefore \angle x = 42^\circ$$



29 답 (1) 60° (2) 85° (3) 35°

(1) $\triangle BHE$ 에서

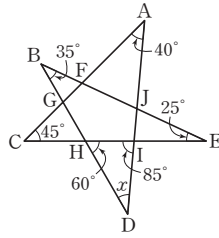
$$\angle DHI = 35^\circ + 25^\circ = 60^\circ$$

(2) $\triangle ACI$ 에서

$$\angle DIH = 40^\circ + 45^\circ = 85^\circ$$

(3) $\triangle DIH$ 에서

$$\angle x = 180^\circ - (60^\circ + 85^\circ) = 35^\circ$$



30 답 33

삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180° 이므로

$$2x + 40 + (3x - 25) = 180$$

$$5x = 165 \quad \therefore x = 33$$

31 답 35°

$\triangle CED$ 에서

$$\angle DCE = 180^\circ - (30^\circ + 60^\circ) = 90^\circ$$

$$\therefore \angle ACB = \angle DCE = 90^\circ \text{ (맞꼭지각)}$$

따라서 $\triangle ABC$ 에서

$$\angle x = 180^\circ - (90^\circ + 55^\circ) = 35^\circ$$

다른 풀이

삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180° 이고

$$\angle ACB = \angle DCE \text{ (맞꼭지각)이므로}$$

$$\angle x + 55^\circ = 30^\circ + 60^\circ \quad \therefore \angle x = 35^\circ$$

32 답 ②

② $\angle ACE$

33 답 (1) 30° (2) 100°

(1) $\triangle ABC$ 에서

$$\angle ABC = 180^\circ - (50^\circ + 70^\circ) = 60^\circ$$

이때 $\overline{BD}$ 가 $\angle B$ 의 이등분선이므로

$$\angle ABD = \frac{1}{2} \angle ABC = \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ$$

(2) $\triangle ABD$ 에서

$$\angle x = 180^\circ - (50^\circ + 30^\circ) = 100^\circ$$

34 답 45°

삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180° 이므로

$$(\text{가장 작은 내각의 크기}) = 180^\circ \times \frac{3}{3+4+5} = 180^\circ \times \frac{1}{4} = 45^\circ$$

35 답 54°

$$4\angle B = 3\angle C \text{에서 } \angle C = \frac{4}{3}\angle B$$

이때 $\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$ 이므로

$$54^\circ + \angle B + \frac{4}{3}\angle B = 180^\circ$$

$$\frac{7}{3}\angle B = 126^\circ \quad \therefore \angle B = 54^\circ$$

36 답 48°

$$\angle PAB = \angle CAB, \angle QAD = \angle CAD$$

이므로

$$\angle PAC + \angle QAC$$

$$= 2\angle BAC + 2\angle CAD$$

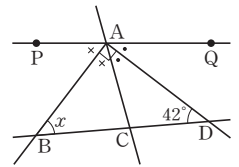
$$= 2(\angle BAC + \angle CAD)$$

$$= 180^\circ$$

$$\therefore \angle BAD = \angle BAC + \angle CAD = 90^\circ \quad \dots (i)$$

따라서 $\triangle ABD$ 에서

$$\angle x = 180^\circ - (90^\circ + 42^\circ) = 48^\circ \quad \dots (ii)$$



채점 기준

(i) $\angle BAD$ 의 크기 구하기	50%
(ii) $\angle x$ 의 크기 구하기	50%

37 답 15

$\triangle ABC$ 에서

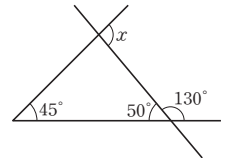
$$2x + 50 = (x + 20) + 3x$$

$$2x = 30 \quad \therefore x = 15$$

38 답 ④

오른쪽 그림에서

$$\angle x = 45^\circ + 50^\circ = 95^\circ$$



39 답 159°

$\triangle ABD$ 에서

$$\angle x + 40^\circ = 82^\circ \quad \therefore \angle x = 42^\circ$$

$\triangle ADC$ 에서

$$\angle y = 35^\circ + 82^\circ = 117^\circ$$

$$\therefore \angle x + \angle y = 42^\circ + 117^\circ = 159^\circ$$

40 답 118°

$\triangle DBC$ 에서

$$\angle ADB = 28^\circ + 52^\circ = 80^\circ$$

따라서 $\triangle AED$ 에서

$$\angle x = 38^\circ + 80^\circ = 118^\circ$$

41 답 105°

$\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ 이므로

$$\angle ABE = \angle DCE = 40^\circ \text{ (엇각)} \quad \dots (i)$$

따라서 $\triangle AEB$ 에서

$$\angle x = \angle BAE + \angle ABE$$

$$= 65^\circ + 40^\circ = 105^\circ \quad \dots (ii)$$

채점 기준

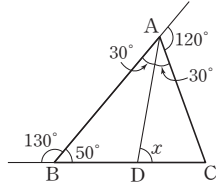
(i) $\angle ABE$ 의 크기 구하기	40%
(ii) $\angle x$ 의 크기 구하기	60%

42 답 80°

$$\angle ABD = 180^\circ - 130^\circ = 50^\circ$$

$$\begin{aligned}\angle BAD &= \frac{1}{2} \angle BAC \\ &= \frac{1}{2} \times (180^\circ - 120^\circ) = 30^\circ\end{aligned}$$

따라서 $\triangle ABD$ 에서
 $\angle x = 50^\circ + 30^\circ = 80^\circ$



43 답 105°

$$\triangle ABG \text{에서 } \angle FBC = 20^\circ + 45^\circ = 65^\circ$$

$$\triangle FBC \text{에서 } \angle ECD = 20^\circ + 65^\circ = 85^\circ$$

따라서 $\triangle ECD$ 에서
 $\angle EDH = 20^\circ + 85^\circ = 105^\circ$

44 답 53°

$\triangle ADC$ 에서

$$\angle DAC + \angle DCA = 180^\circ - 125^\circ = 55^\circ$$

따라서 $\triangle ABC$ 에서

$$\begin{aligned}\angle x &= 180^\circ - (44^\circ + 28^\circ + \angle DAC + \angle DCA) \\ &= 180^\circ - (44^\circ + 28^\circ + 55^\circ) = 53^\circ\end{aligned}$$

45 답 130°

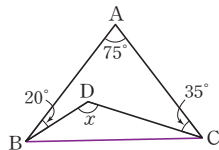
오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$ 를 그으면

$\triangle ABC$ 에서

$$\begin{aligned}\angle DBC + \angle DCB &= 180^\circ - (75^\circ + 20^\circ + 35^\circ) \\ &= 50^\circ\end{aligned}$$

따라서 $\triangle DBC$ 에서

$$\begin{aligned}\angle x &= 180^\circ - (\angle DBC + \angle DCB) \\ &= 180^\circ - 50^\circ = 130^\circ\end{aligned}$$



46 답 120°

$\triangle ABC$ 에서

$$\angle ABC + \angle ACB = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ \text{이므로}$$

$$\begin{aligned}\angle DBC + \angle DCB &= \frac{1}{2} (\angle ABC + \angle ACB) \\ &= \frac{1}{2} \times 120^\circ = 60^\circ \quad \dots (i)\end{aligned}$$

따라서 $\triangle DBC$ 에서

$$\begin{aligned}\angle x &= 180^\circ - (\angle DBC + \angle DCB) \\ &= 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ \quad \dots (ii)\end{aligned}$$

채점 기준

(i) $\angle DBC + \angle DCB$ 의 크기 구하기	50 %
(ii) $\angle x$ 의 크기 구하기	50 %

47 답 60°

$\triangle DBC$ 에서

$$120^\circ + \angle DBC + \angle DCB = 180^\circ$$

즉, $\angle DBC + \angle DCB = 60^\circ$ 이므로

$$\begin{aligned}\angle ABC + \angle ACB &= 2(\angle DBC + \angle DCB) \\ &= 2 \times 60^\circ = 120^\circ\end{aligned}$$

$\triangle ABC$ 에서

$$\angle x + \angle ABC + \angle ACB = 180^\circ \text{이므로}$$

$$\angle x + 120^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 60^\circ$$

48 답 100°

$$\angle ABD = \angle DBC = \angle a, \angle ACD = \angle DCE = \angle b \text{라 하면}$$

$$\triangle ABC \text{에서 } 2\angle b = \angle x + 2\angle a$$

$$\therefore \angle b = \frac{1}{2} \angle x + \angle a \quad \dots \textcircled{㉑}$$

$$\triangle DBC \text{에서 } \angle b = 50^\circ + \angle a \quad \dots \textcircled{㉒}$$

$$\textcircled{㉑}, \textcircled{㉒} \text{에서 } \frac{1}{2} \angle x = 50^\circ \quad \therefore \angle x = 100^\circ$$

49 답 35°

$\triangle ABC$ 에서

$$\angle ABC = 180^\circ - (70^\circ + 42^\circ) = 68^\circ \text{이므로}$$

$$\angle DBC = \frac{1}{2} \angle ABC = \frac{1}{2} \times 68^\circ = 34^\circ$$

$$\angle ACE = 180^\circ - 42^\circ = 138^\circ \text{이므로}$$

$$\angle DCE = \frac{1}{2} \angle ACE = \frac{1}{2} \times 138^\circ = 69^\circ$$

$$\text{따라서 } \triangle DBC \text{에서 } \angle x + 34^\circ = 69^\circ$$

$$\therefore \angle x = 35^\circ$$

50 답 27°

접은 각은 크기가 같으므로

$$\angle ABD = \angle DBC = \angle a, \angle ACD = \angle DCE = \angle b \text{라 하면}$$

$\triangle ABC$ 에서

$$2\angle b = 54^\circ + 2\angle a$$

$$\therefore \angle b = 27^\circ + \angle a \quad \dots \textcircled{㉑}$$

$$\triangle DBC \text{에서 } \angle b = \angle BDC + \angle a \quad \dots \textcircled{㉒}$$

$$\textcircled{㉑}, \textcircled{㉒} \text{에서 } \angle BDC = 27^\circ$$

51 답 120°

$$\triangle ABC \text{에서 } \angle ACB = \angle ABC = 40^\circ \text{이므로}$$

$$\angle DAC = 40^\circ + 40^\circ = 80^\circ$$

$$\triangle CDA \text{에서 } \angle D = \angle DAC = 80^\circ$$

따라서 $\triangle DBC$ 에서

$$\angle x = 40^\circ + 80^\circ = 120^\circ$$

52 답 9°

$$\triangle ABC \text{에서 } \angle C = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 54^\circ) = 63^\circ$$

$$\triangle BCD \text{에서 } \angle BDC = \angle C = 63^\circ$$

$$\text{따라서 } \triangle ABD \text{에서 } \angle x + 54^\circ = 63^\circ$$

$$\therefore \angle x = 9^\circ$$

53 답 40°

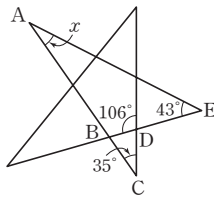
$\angle CAB = 180^\circ - 130^\circ = 50^\circ$ 이므로
 $\triangle CAB$ 에서
 $\angle BCA = \angle BAC = 50^\circ$
 $\triangle CBD$ 에서 $\angle D = \angle BCD = \angle x$
 따라서 $\triangle ADC$ 에서
 $(50^\circ + \angle x) + \angle x = 130^\circ$
 $2\angle x = 80^\circ \quad \therefore \angle x = 40^\circ$

54 답 (1) 46° (2) 69° (3) 92°

(1) $\triangle ABC$ 에서 $\angle ACB = \angle ABC = 23^\circ$ 이므로
 $\angle CAD = 23^\circ + 23^\circ = 46^\circ$
 (2) $\triangle ACD$ 에서 $\angle CDA = \angle CAD = 46^\circ$ 이므로
 $\triangle DBC$ 에서 $\angle DCE = 23^\circ + 46^\circ = 69^\circ$
 (3) $\triangle DCE$ 에서 $\angle DEC = \angle DCE = 69^\circ$ 이므로
 $\triangle BED$ 에서 $\angle x = 23^\circ + 69^\circ = 92^\circ$

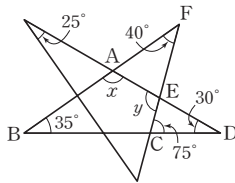
55 답 ⑤

$\triangle ABE$ 에서
 $\angle CBD = \angle x + 43^\circ$
 $\triangle BCD$ 에서
 $(\angle x + 43^\circ) + 35^\circ = 106^\circ$
 $\angle x + 78^\circ = 106^\circ \quad \therefore \angle x = 28^\circ$



56 답 10°

$\triangle ABD$ 에서
 $\angle x = 180^\circ - (35^\circ + 30^\circ) = 115^\circ \quad \dots (i)$
 $\triangle FBC$ 에서
 $\angle ECD = 40^\circ + 35^\circ = 75^\circ$
 $\triangle ECD$ 에서
 $\angle y = 75^\circ + 30^\circ = 105^\circ \quad \dots (ii)$
 $\therefore \angle x - \angle y = 115^\circ - 105^\circ = 10^\circ \quad \dots (iii)$

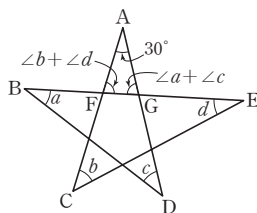


채점 기준

(i) $\angle x$ 의 크기 구하기	40%
(ii) $\angle y$ 의 크기 구하기	40%
(iii) $\angle x - \angle y$ 의 크기 구하기	20%

57 답 ③

$\triangle FCE$ 에서
 $\angle AFG = \angle b + \angle d$
 $\triangle GBD$ 에서
 $\angle AGF = \angle a + \angle c$
 따라서 $\triangle AFG$ 에서
 $30^\circ + (\angle b + \angle d) + (\angle a + \angle c) = 180^\circ$
 $\therefore \angle a + \angle b + \angle c + \angle d = 150^\circ$



03 다각형의 내각과 외각의 크기의 합

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

84~87쪽

58 답 1260°

주어진 다각형을 n 각형이라 하면
 $n - 3 = 6 \quad \therefore n = 9$
 따라서 구각형의 내각의 크기의 합은
 $180^\circ \times (9 - 2) = 1260^\circ$

59 답 120°

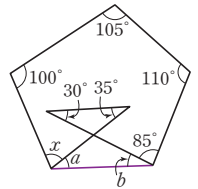
육각형의 내각의 크기의 합은
 $180^\circ \times (6 - 2) = 720^\circ$ 이므로
 $142^\circ + 103^\circ + 106^\circ + \angle x + 95^\circ + (\angle x + 34^\circ) = 720^\circ$
 $2\angle x + 480^\circ = 720^\circ$
 $2\angle x = 240^\circ \quad \therefore \angle x = 120^\circ$

60 답 70°

다각형의 외각의 크기의 합은 360° 이므로
 $60^\circ + (180^\circ - 100^\circ) + 80^\circ + \angle x + 70^\circ = 360^\circ$
 $290^\circ + \angle x = 360^\circ$
 $\therefore \angle x = 70^\circ$

61 답 75°

오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면
 $\angle a + \angle b = 30^\circ + 35^\circ = 65^\circ$
 오각형의 내각의 크기의 합은
 $180^\circ \times (5 - 2) = 540^\circ$ 이므로
 $105^\circ + 100^\circ + \angle x + \angle a + \angle b + 85^\circ + 110^\circ = 540^\circ$
 $400^\circ + \angle x + 65^\circ = 540^\circ$
 $\therefore \angle x = 75^\circ$

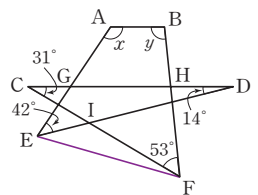


62 답 (1) 56° (2) 84° (3) 220°

(1) $\triangle GED$ 에서 $\angle AGH = 42^\circ + 14^\circ = 56^\circ$
 (2) $\triangle CFH$ 에서 $\angle BHG = 31^\circ + 53^\circ = 84^\circ$
 (3) 사각형의 내각의 크기의 합은 360° 이므로
 사각형 $AGHB$ 에서 $\angle x + \angle y + 84^\circ + 56^\circ = 360^\circ$
 $\therefore \angle x + \angle y = 220^\circ$

다른 풀이

(3) 오른쪽 그림과 같이 $\overline{EF}$ 를 그으면
 $\triangle IEF$ 에서
 $\angle IEF + \angle IFE = 31^\circ + 14^\circ = 45^\circ$
 사각형의 내각의 크기의 합은 360° 이므로 사각형 $AEFB$ 에서
 $\angle x + \angle y + 42^\circ + \angle IEF + \angle IFE + 53^\circ = 360^\circ$
 $\angle x + \angle y + 42^\circ + 45^\circ + 53^\circ = 360^\circ$
 $\therefore \angle x + \angle y = 220^\circ$



63 **답** 1980°

주어진 다각형을 n 각형이라 하면

$$\frac{n(n-3)}{2} = 65 \text{에서 } n(n-3) = 130$$

$$n(n-3) = 13 \times 10 \quad \therefore n = 13$$

따라서 십삼각형의 내각의 크기의 합은

$$180^\circ \times (13-2) = 1980^\circ$$

64 **답** 8개

주어진 다각형을 n 각형이라 하면

$$180^\circ \times (n-2) = 1080^\circ, n-2=6$$

$$\therefore n=8$$

따라서 팔각형의 꼭짓점의 개수는 8개이다.

65 **답** 정십이각형

(가)에서 구하는 다각형은 정다각형이다.

구하는 다각형을 정 n 각형이라 하면 (나)에서

$$180^\circ \times (n-2) = 1800^\circ, n-2=10$$

$$\therefore n=12$$

따라서 구하는 다각형은 정십이각형이다.

66 **답** 하윤: ㅁ, 승훈: ㄴ, 서진: ㄹ

하윤: 삼각형이 5개 만들어지므로

$$180^\circ \times 5$$

승훈: 삼각형이 7개 만들어지고, 내부의 한 점에서 모인 각의 크기의 합이 360° 이므로

$$180^\circ \times 7 - 360^\circ$$

서진: 삼각형이 6개 만들어지고, 변 위의 한 점에서 모인 각의 크기의 합이 180° 이므로

$$180^\circ \times 6 - 180^\circ$$

67 **답** 100°

오각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ \times (5-2) = 540^\circ$ 이므로

$$(\angle x + 10^\circ) + 130^\circ + 100^\circ + \angle x + 100^\circ = 540^\circ$$

$$2\angle x + 340^\circ = 540^\circ$$

$$2\angle x = 200^\circ \quad \therefore \angle x = 100^\circ$$

68 **답** 145°

육각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ \times (6-2) = 720^\circ$ 이므로

$$105^\circ + 120^\circ + 90^\circ + (180^\circ - 20^\circ) + \angle x + 100^\circ = 720^\circ$$

$$\angle x + 575^\circ = 720^\circ \quad \therefore \angle x = 145^\circ$$

69 **답** 72°

오각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ \times (5-2) = 540^\circ$ 이므로

$$100^\circ + 92^\circ + 70^\circ + \angle FCD + \angle FDC + 60^\circ + 110^\circ = 540^\circ$$

$$\therefore \angle FCD + \angle FDC = 540^\circ - 432^\circ = 108^\circ$$

따라서 $\triangle FCD$ 에서

$$\angle x = 180^\circ - (\angle FCD + \angle FDC) = 180^\circ - 108^\circ = 72^\circ$$

70 **답** 125°

오른쪽 그림에서 사각형의 내각의 크기의

합은 360° 이므로

$$110^\circ + 55^\circ + \angle a + 60^\circ = 360^\circ$$

$$\therefore \angle a = 135^\circ$$

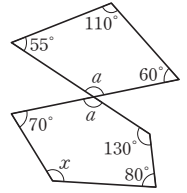
또 오각형의 내각의 크기의 합은

$$180^\circ \times (5-2) = 540^\circ \text{이므로}$$

$$135^\circ + 70^\circ + \angle x + 80^\circ + 130^\circ = 540^\circ$$

$$\angle x + 415^\circ = 540^\circ$$

$$\therefore \angle x = 125^\circ$$



71 **답** 96°

사각형의 내각의 크기의 합은 360° 이므로

사각형 ABCD에서

$$110^\circ + 82^\circ + \angle BCD + \angle ADC = 360^\circ$$

$$\therefore \angle BCD + \angle ADC = 168^\circ \quad \dots (i)$$

$$\begin{aligned} \therefore \angle ECD + \angle EDC &= \frac{1}{2}(\angle BCD + \angle ADC) \\ &= \frac{1}{2} \times 168^\circ = 84^\circ \quad \dots (ii) \end{aligned}$$

따라서 $\triangle DEC$ 에서

$$\begin{aligned} \angle x &= 180^\circ - (\angle ECD + \angle EDC) \\ &= 180^\circ - 84^\circ = 96^\circ \quad \dots (iii) \end{aligned}$$

채점 기준

(i) $\angle BCD + \angle ADC$ 의 크기 구하기	40%
(ii) $\angle ECD + \angle EDC$ 의 크기 구하기	30%
(iii) $\angle x$ 의 크기 구하기	30%

72 **답** 130°

$$\angle ABC = 2\angle a, \angle CBF = \angle a,$$

$$\angle EDC = 2\angle b, \angle CDF = \angle b \text{라 하면}$$

오각형의 내각의 크기의 합은

$$180^\circ \times (5-2) = 540^\circ \text{이므로}$$

오각형 ABFDE에서

$$115^\circ + 3\angle a + 45^\circ + 3\angle b + 125^\circ = 540^\circ$$

$$285^\circ + 3(\angle a + \angle b) = 540^\circ$$

$$3(\angle a + \angle b) = 255^\circ$$

$$\therefore \angle a + \angle b = 85^\circ$$

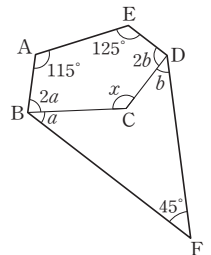
따라서 오각형 ABCDE에서

$$115^\circ + 2\angle a + \angle x + 2\angle b + 125^\circ = 540^\circ$$

$$240^\circ + 2(\angle a + \angle b) + \angle x = 540^\circ$$

$$240^\circ + 2 \times 85^\circ + \angle x = 540^\circ, 410^\circ + \angle x = 540^\circ$$

$$\therefore \angle x = 130^\circ$$



73 **답** 60°

다각형의 외각의 크기의 합은 360° 이므로

$$\angle x + 50^\circ + 52^\circ + (180^\circ - 2\angle x) + 63^\circ + 75^\circ = 360^\circ$$

$$420^\circ - \angle x = 360^\circ \quad \therefore \angle x = 60^\circ$$

74 **답** (1) 115° (2) 70°

(1) 다각형의 외각의 크기의 합은 360° 이므로

$$80^\circ + \angle x + 95^\circ + 70^\circ = 360^\circ$$

$$\angle x + 245^\circ = 360^\circ \quad \therefore \angle x = 115^\circ$$

(2) 다각형의 외각의 크기의 합은 360° 이므로

$$\angle x + 77^\circ + 63^\circ + 54^\circ + 96^\circ = 360^\circ$$

$$\angle x + 290^\circ = 360^\circ \quad \therefore \angle x = 70^\circ$$

75 **답** 100°

다각형의 외각의 크기의 합은 360° 이므로

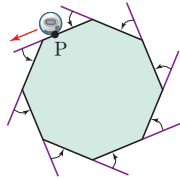
$$\angle a + (180^\circ - 160^\circ) + 107^\circ + 83^\circ + \angle b + 50^\circ = 360^\circ$$

$$\angle a + \angle b + 260^\circ = 360^\circ$$

$$\therefore \angle a + \angle b = 100^\circ$$

76 **답** 360°

오른쪽 그림과 같이 로봇 청소기가 회전한 각의 크기의 합은 팔각형의 외각의 크기의 합과 같으므로 360° 이다.



77 **답** 30°

오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면

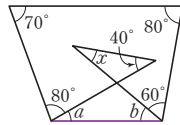
$$\angle a + \angle b = \angle x + 40^\circ$$

사각형의 내각의 크기의 합은 360° 이므로

$$70^\circ + 80^\circ + \angle a + \angle b + 60^\circ + 80^\circ = 360^\circ$$

$$290^\circ + \angle x + 40^\circ = 360^\circ$$

$$\therefore \angle x = 30^\circ$$



78 **답** 35°

오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면

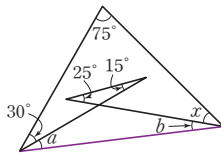
$$\angle a + \angle b = 25^\circ + 15^\circ = 40^\circ$$

삼각형의 내각의 크기의 합은 180° 이므로

$$75^\circ + 30^\circ + \angle a + \angle b + \angle x = 180^\circ$$

$$105^\circ + 40^\circ + \angle x = 180^\circ$$

$$\therefore \angle x = 35^\circ$$



79 **답** 540°

오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면

$$\angle h + \angle i = \angle f + \angle g$$

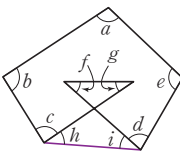
$$\therefore \angle a + \angle b + \angle c + \angle d + \angle e + \angle f + \angle g$$

$$= \angle a + \angle b + \angle c + \angle d + \angle e + \angle h + \angle i$$

$$= (\text{오각형의 내각의 크기의 합})$$

$$= 180^\circ \times (5 - 2)$$

$$= 540^\circ$$



80 **답** 360°

오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면

$$\angle i + \angle j = \angle g + \angle h,$$

$$\angle k + \angle l = \angle c + \angle d$$

$$\therefore \angle a + \angle b + \angle c + \angle d + \angle e + \angle f$$

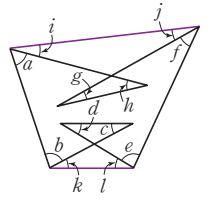
$$+ \angle g + \angle h$$

$$= \angle a + \angle b + \angle k + \angle l + \angle e + \angle f$$

$$+ \angle i + \angle j$$

$$= (\text{사각형의 내각의 크기의 합})$$

$$= 360^\circ$$



81 **답** 217°

$$\triangle AGE \text{에서 } \angle CGH = 31^\circ + 29^\circ = 60^\circ$$

$$\triangle FBH \text{에서 } \angle DHG = 46^\circ + 37^\circ = 83^\circ$$

사각형의 내각의 크기의 합은 360° 이므로

사각형 GCDH에서

$$\angle x + \angle y + 83^\circ + 60^\circ = 360^\circ$$

$$\angle x + \angle y + 143^\circ = 360^\circ$$

$$\therefore \angle x + \angle y = 217^\circ$$

82 **답** 360°

$$\triangle ADH \text{에서 } \angle EDG = \angle a + \angle f$$

$$\triangle BCG \text{에서 } \angle DGF = \angle b + \angle c$$

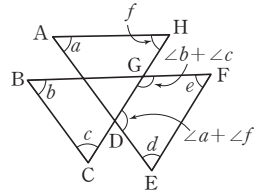
사각형의 내각의 크기의 합은 360° 이므로

사각형 DEFG에서

$$(\angle a + \angle f) + \angle d + \angle e + (\angle b + \angle c)$$

$$= 360^\circ$$

$$\therefore \angle a + \angle b + \angle c + \angle d + \angle e + \angle f = 360^\circ$$



83 **답** 305°

오른쪽 그림에서 사각형의 외각의 크기의

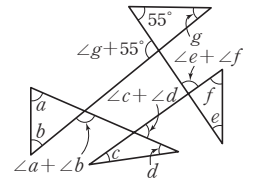
합은 360° 이므로

$$\angle a + \angle b + \angle c + \angle d + \angle e + \angle f$$

$$+ \angle g + 55^\circ$$

$$= 360^\circ$$

$$\therefore \angle a + \angle b + \angle c + \angle d + \angle e + \angle f + \angle g = 305^\circ$$



84 **답** 360°

오른쪽 그림에서

$$\angle v = \angle a + \angle b, \angle w = \angle c + \angle d,$$

$$\angle x = \angle e + \angle f, \angle y = \angle g + \angle h,$$

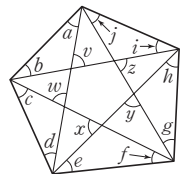
$$\angle z = \angle i + \angle j$$

오각형의 외각의 크기의 합은 360° 이므로

$$\angle v + \angle w + \angle x + \angle y + \angle z = 360^\circ$$

$$\therefore \angle a + \angle b + \angle c + \angle d + \angle e + \angle f + \angle g + \angle h + \angle i + \angle j$$

$$= 360^\circ$$



04 정다각형의 한 내각과 한 외각의 크기

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

88~90쪽

85 답 ②, ⑤

① 정육각형의 대각선의 개수는

$$\frac{6 \times (6-3)}{2} = 9(\text{개})$$

② 정육각형의 한 내각의 크기는

$$\frac{180^\circ \times (6-2)}{6} = 120^\circ$$

③ 정육각형의 한 외각의 크기는

$$\frac{360^\circ}{6} = 60^\circ$$

④ 정육각형의 내각의 크기의 합은

$$180^\circ \times (6-2) = 720^\circ$$

⑤ 정육각형의 한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 비는

$$120^\circ : 60^\circ = 2 : 1$$

따라서 옳은 것은 ②, ⑤이다.

86 답 36°

정오각형의 한 내각의 크기는 $\frac{180^\circ \times (5-2)}{5} = 108^\circ$

$\triangle ABC$ 는 $\overline{BA} = \overline{BC}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle BAC = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 108^\circ) = 36^\circ$$

같은 방법으로 하면 $\triangle ADE$ 에서 $\angle EAD = 36^\circ$

$$\therefore \angle x = 108^\circ - (36^\circ + 36^\circ) = 36^\circ$$

87 답 105°

$\angle x$ 의 크기는 정육각형의 한 외각의 크기와 정팔각형의 한 외각의 크기의 합이므로

$$\angle x = \frac{360^\circ}{6} + \frac{360^\circ}{8} = 60^\circ + 45^\circ = 105^\circ$$

다른 풀이

정육각형의 한 내각의 크기는 $\frac{180^\circ \times (6-2)}{6} = 120^\circ$

정팔각형의 한 내각의 크기는 $\frac{180^\circ \times (8-2)}{8} = 135^\circ$

$$\therefore \angle x = 360^\circ - (120^\circ + 135^\circ) = 105^\circ$$

88 답 (1) 150° (2) 30°

주어진 정다각형을 정 n 각형이라 하면 대각선의 개수가 54개이므로

$$\frac{n(n-3)}{2} = 54 \text{에서 } n(n-3) = 108$$

$$n(n-3) = 12 \times 9 \quad \therefore n = 12$$

따라서 주어진 정다각형은 정십이각형이다.

(1) 정십이각형의 한 내각의 크기는

$$\frac{180^\circ \times (12-2)}{12} = 150^\circ$$

(2) 정십이각형의 한 외각의 크기는

$$\frac{360^\circ}{12} = 30^\circ$$

89 답 189

정팔각형의 한 외각의 크기는

$$\frac{360^\circ}{8} = 45^\circ \quad \therefore a = 45$$

정십각형의 한 내각의 크기는

$$\frac{180^\circ \times (10-2)}{10} = 144^\circ \quad \therefore b = 144$$

$$\therefore a + b = 45 + 144 = 189$$

90 답 1800°

주어진 정다각형을 정 n 각형이라 하면

$$\frac{360^\circ}{n} = 30^\circ \quad \therefore n = 12$$

따라서 정십이각형의 내각의 크기의 합은

$$180^\circ \times (12-2) = 1800^\circ$$

91 답 ㄴ

ㄱ. 정오각형의 한 내각의 크기는 $\frac{180^\circ \times (5-2)}{5} = 108^\circ$ 이므로

3개를 모으면 빈틈이 생기고, 4개를 모으면 겹쳐진다.

ㄴ. 정육각형의 한 내각의 크기는 $\frac{180^\circ \times (6-2)}{6} = 120^\circ$ 이므로

3개를 한 꼭짓점에서 서로 겹치지 않고 빈틈없이 모을 수 있다.

ㄷ. 정팔각형의 한 내각의 크기는 $\frac{180^\circ \times (8-2)}{8} = 135^\circ$ 이므로

2개를 모으면 빈틈이 생기고, 3개를 모으면 겹쳐진다.

ㄹ. 정구각형의 한 내각의 크기는 $\frac{180^\circ \times (9-2)}{9} = 140^\circ$ 이므로

2개를 모으면 빈틈이 생기고, 3개를 모으면 겹쳐진다.

따라서 한 꼭짓점에서 서로 겹치지 않고 빈틈없이 모을 수 있는 정다각형은 ㄴ이다.

92 답 10

$\triangle ABC$ 는 $\overline{BA} = \overline{BC}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle BCA = \angle BAC = 18^\circ$$

$$\therefore \angle ABC = 180^\circ - (18^\circ + 18^\circ) = 144^\circ$$

즉, 정 n 각형의 한 내각의 크기가 144° 이므로

... (i)

$$\frac{180^\circ \times (n-2)}{n} = 144^\circ$$

$$180^\circ \times (n-2) = 144^\circ \times n$$

$$36^\circ \times n = 360^\circ \quad \therefore n = 10$$

... (ii)

채점 기준

(i) 정 n 각형의 한 내각의 크기 구하기	50%
(ii) n 의 값 구하기	50%

93 답 정오각형

(개)에서 구하는 다각형은 정다각형이다.

한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 합은 180° 이므로

(내)에서 한 외각의 크기는

$$180^\circ \times \frac{2}{3+2} = 180^\circ \times \frac{2}{5} = 72^\circ$$

구하는 정다각형을 정 n 각형이라 하면

$$\frac{360^\circ}{n} = 72^\circ \quad \therefore n = 5$$

따라서 구하는 다각형은 정오각형이다.

참고 정다각형에서 한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 비가 $a : b$ 이면

$$\Rightarrow (\text{한 내각의 크기}) = 180^\circ \times \frac{a}{a+b}$$

$$(\text{한 외각의 크기}) = 180^\circ \times \frac{b}{a+b}$$

94 답 (1) 정육각형 (2) 120°

(1) 구하는 정다각형을 정 n 각형이라 하면

$$180^\circ \times (n-2) + 360^\circ = 1080^\circ$$

$$180^\circ \times n = 1080^\circ \quad \therefore n = 6$$

따라서 구하는 정다각형은 정육각형이다.

(2) 정육각형의 한 내각의 크기는

$$\frac{180^\circ \times (6-2)}{6} = 120^\circ$$

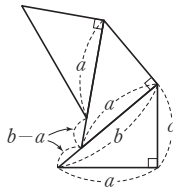
95 답 정구각형

오른쪽 그림과 같이 주어진 직각삼각형의 세 변의 길이를 각각 a, b, c 라 하면 구하는 다각형은 모든 변의 길이가 $b-a$ 로 같고, 모든 외각의 크기가 40° 로 같으므로 정다각형이다.

이때 구하는 다각형을 정 n 각형이라 하면

$$\frac{360^\circ}{n} = 40^\circ \quad \therefore n = 9$$

따라서 구하는 다각형은 정구각형이다.



96 답 ④

정오각형의 한 내각의 크기는

$$\frac{180^\circ \times (5-2)}{5} = 108^\circ$$

$\triangle ABC$ 는 $\overline{BA} = \overline{BC}$ 인 이등변삼각형이므로

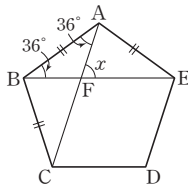
$$\angle BAC = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 108^\circ) = 36^\circ$$

같은 방법으로 하면

$$\triangle ABE \text{에서 } \angle ABE = 36^\circ$$

따라서 $\triangle ABF$ 에서

$$\angle x = \angle BAC + \angle ABE = 36^\circ + 36^\circ = 72^\circ$$



97 답 24

정삼각형의 한 내각의 크기는 60°

$$\text{정팔각형의 한 내각의 크기는 } \frac{180^\circ \times (8-2)}{8} = 135^\circ$$

이때 정삼각형, 정팔각형, 정 n 각형이 한 꼭짓점에 모여 있으므로

$$\text{정}n\text{각형의 한 내각의 크기는 } 360^\circ - (60^\circ + 135^\circ) = 165^\circ$$

$$\text{따라서 } \frac{180^\circ \times (n-2)}{n} = 165^\circ \text{이므로}$$

$$180^\circ \times (n-2) = 165^\circ \times n, \quad 15^\circ \times n = 360^\circ$$

$$\therefore n = 24$$

98 답 114°

정삼각형의 한 내각의 크기는 60°

정사각형의 한 내각의 크기는 90°

$$\text{정오각형의 한 내각의 크기는 } \frac{180^\circ \times (5-2)}{5} = 108^\circ$$

오른쪽 그림에서

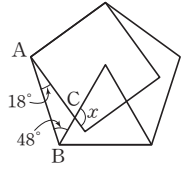
$$\angle CAB = 108^\circ - 90^\circ = 18^\circ,$$

$$\angle CBA = 108^\circ - 60^\circ = 48^\circ \text{이므로}$$

$\triangle ABC$ 에서

$$\angle ACB = 180^\circ - (18^\circ + 48^\circ) = 114^\circ$$

$$\therefore \angle x = \angle ACB = 114^\circ (\text{맞꼭지각})$$



99 답 108°

$\triangle ABP$ 와 $\triangle BCQ$ 에서

$$\overline{AB} = \overline{BC}, \quad \overline{BP} = \overline{CQ},$$

$$\angle ABP = \angle BCQ \text{이므로}$$

$$\triangle ABP \cong \triangle BCQ \text{ (SAS 합동)}$$

$$\therefore \angle PAB = \angle QBC$$

$\overline{AP}$ 와 $\overline{BQ}$ 의 교점을 R라 하면

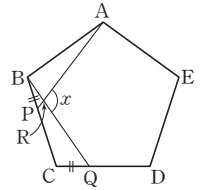
$\triangle ABR$ 에서

$$\angle x = \angle RAB + \angle ABR$$

$$= \angle QBC + \angle ABR = \angle ABC$$

따라서 $\angle x$ 의 크기는 정오각형의 한 내각의 크기와 같으므로

$$\angle x = \frac{180^\circ \times (5-2)}{5} = 108^\circ$$



100 답 75°

$\angle c$ 의 크기는 정육각형의 한 외각의 크기와

정팔각형의 한 외각의 크기의 합이므로

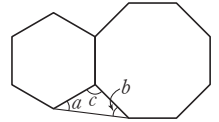
$$\angle c = \frac{360^\circ}{6} + \frac{360^\circ}{8}$$

$$= 60^\circ + 45^\circ = 105^\circ$$

삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180° 이므로

$$\angle a + \angle b = 180^\circ - \angle c$$

$$= 180^\circ - 105^\circ = 75^\circ$$



101 답 36°

$\angle PED$ 와 $\angle PDE$ 는 정오각형의 한 외각이므로

$$\angle PED = \angle PDE = \frac{360^\circ}{5} = 72^\circ$$

따라서 $\triangle EDP$ 에서

$$\angle x = 180^\circ - (72^\circ + 72^\circ) = 36^\circ$$

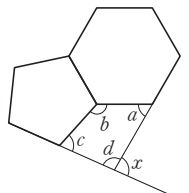
102 답 84°

$\angle a$ 의 크기는 정육각형의 한 외각의 크기이므로

$$\angle a = \frac{360^\circ}{6} = 60^\circ$$

$\angle c$ 의 크기는 정오각형의 한 외각의 크기이므로

$$\angle c = \frac{360^\circ}{5} = 72^\circ$$



$\angle b$ 의 크기는 정오각형의 한 외각의 크기와 정육각형의 한 외각의 크기의 합이므로

$$\angle b = 72^\circ + 60^\circ = 132^\circ$$

사각형의 내각의 크기의 합은 360° 이므로

$$\begin{aligned}\angle d &= 360^\circ - (\angle a + \angle b + \angle c) \\ &= 360^\circ - (60^\circ + 132^\circ + 72^\circ) = 96^\circ\end{aligned}$$

$$\therefore \angle x = 180^\circ - \angle d = 180^\circ - 96^\circ = 84^\circ$$

핵심유형 최종 점검하기

91~93쪽

103 답 ③, ④

① 정다각형은 모든 내각의 크기가 같으므로 모든 외각의 크기도 같다.

③ 직사각형은 모든 내각의 크기가 같지만 정다각형은 아니다.

④ 마름모는 변의 길이가 모두 같지만 내각의 크기가 모두 같은 것은 아니다.

따라서 옳지 않은 것은 ③, ④이다.

104 답 102

십오각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는

$$15 - 3 = 12(\text{개}) \quad \therefore a = 12 \quad \dots (i)$$

십오각형의 대각선의 개수는

$$\frac{15 \times (15 - 3)}{2} = 90(\text{개}) \quad \therefore b = 90 \quad \dots (ii)$$

$$\therefore a + b = 12 + 90 = 102 \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) a의 값 구하기	40%
(ii) b의 값 구하기	40%
(iii) a+b의 값 구하기	20%

105 답 44개

주어진 다각형은 십일각형이므로 대각선의 개수는

$$\frac{11 \times (11 - 3)}{2} = 44(\text{개})$$

106 답 ④, ⑤

$$\textcircled{3} \angle a = 180^\circ - (80^\circ + 40^\circ) = 60^\circ$$

$$\textcircled{4} \angle b = 180^\circ - \angle a = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$$

⑤ 다각형의 외각의 크기의 합은 360° 이다.

따라서 옳지 않은 것은 ④, ⑤이다.

다른 풀이

$$\textcircled{4} \angle b = 80^\circ + 40^\circ = 120^\circ$$

107 답 95°

$\triangle BED$ 에서 $\angle y = 90^\circ + 30^\circ = 120^\circ$

$\triangle ADF$ 에서 $\angle x = 180^\circ - (35^\circ + 120^\circ) = 25^\circ$

$$\therefore \angle y - \angle x = 120^\circ - 25^\circ = 95^\circ$$

다른 풀이

$\triangle BED$ 에서 $\angle y = 90^\circ + 30^\circ = 120^\circ$

$\triangle ABC$ 에서 $\angle ACE = 90^\circ + 35^\circ = 125^\circ$

$$\therefore \angle x = \angle CFE = 180^\circ - (125^\circ + 30^\circ) = 25^\circ$$

$$\therefore \angle y - \angle x = 125^\circ - 25^\circ = 95^\circ$$

108 답 135°

$$\angle BAD = \frac{1}{2} \angle BAC = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 100^\circ) = 40^\circ$$

$$\angle ADB = 180^\circ - 85^\circ = 95^\circ$$

따라서 $\triangle ABD$ 에서

$$\angle x = 40^\circ + 95^\circ = 135^\circ$$

109 답 80°

오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$ 를 그으면

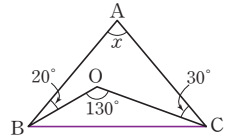
$\triangle OBC$ 에서

$$\angle OBC + \angle OCB = 180^\circ - 130^\circ = 50^\circ$$

따라서 $\triangle ABC$ 에서

$$\angle x = 180^\circ - (20^\circ + \angle OBC + \angle OCB + 30^\circ)$$

$$= 180^\circ - (20^\circ + 50^\circ + 30^\circ) = 80^\circ$$



110 답 53°

$$\angle DBE = \angle CBE = \angle a,$$

$$\angle BCE = \angle FCE = \angle b \text{라 하면}$$

$$\angle ABC = 180^\circ - 2\angle a,$$

$$\angle ACB = 180^\circ - 2\angle b$$

$\triangle ABC$ 에서

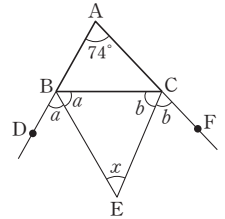
$$74^\circ + (180^\circ - 2\angle a) + (180^\circ - 2\angle b)$$

$$= 180^\circ$$

$$2\angle a + 2\angle b = 254^\circ \quad \therefore \angle a + \angle b = 127^\circ$$

따라서 $\triangle BEC$ 에서

$$\angle x = 180^\circ - (\angle a + \angle b) = 180^\circ - 127^\circ = 53^\circ$$



111 답 75°

$\triangle BAC$ 에서 $\angle BCA = \angle BAC = 25^\circ$ 이므로

$$\angle CBD = 25^\circ + 25^\circ = 50^\circ$$

$\triangle DBC$ 에서 $\angle CDB = \angle CBD = 50^\circ$

따라서 $\triangle DAC$ 에서

$$\angle x = \angle DAC + \angle ADC = 25^\circ + 50^\circ = 75^\circ$$

112 답 ④

$\triangle ADG$ 에서 $\angle a = 25^\circ + 30^\circ = 55^\circ$

$\triangle ICF$ 에서 $\angle b = 40^\circ + 35^\circ = 75^\circ$

$\triangle DEF$ 에서

$$\angle DFE = \angle b = 75^\circ \text{이므로}$$

$$\angle c = 180^\circ - (55^\circ + 75^\circ) = 50^\circ$$

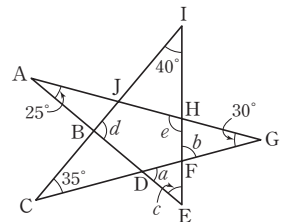
$\triangle BCD$ 에서

$$\angle BDC = \angle a = 55^\circ \text{이므로}$$

$$\angle d = 35^\circ + 55^\circ = 90^\circ$$

$\triangle HFG$ 에서 $\angle e = 75^\circ + 30^\circ = 105^\circ$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.



113 답 40

오각형의 내각의 크기의 합은

$$180^\circ \times (5-2) = 540^\circ$$

오각형의 가장 큰 내각의 크기는

$$540^\circ \times \frac{8}{3+4+6+6+8} = 540^\circ \times \frac{8}{27} = 160^\circ$$

$$\therefore a = 160$$

... (i)

또 오각형의 가장 작은 내각의 크기는

$$540^\circ \times \frac{3}{3+4+6+6+8} = 540^\circ \times \frac{1}{9} = 60^\circ \text{이므로}$$

오각형의 가장 큰 외각의 크기는

$$180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$$

$$\therefore b = 120$$

... (ii)

$$\therefore a - b = 160 - 120 = 40$$

... (iii)

채점 기준

(i) a의 값 구하기	40%
(ii) b의 값 구하기	50%
(iii) a-b의 값 구하기	10%

114 답 82°

육각형의 내각의 크기의 합은

$$180^\circ \times (6-2) = 720^\circ \text{이므로}$$

$$\angle x + (180^\circ - 40^\circ) + 2\angle x + (\angle x + 20^\circ) + (180^\circ - 60^\circ)$$

$$+ (\angle x + 30^\circ)$$

$$= 720^\circ$$

$$5\angle x + 310^\circ = 720^\circ, 5\angle x = 410^\circ$$

$$\therefore \angle x = 82^\circ$$

115 답 ④

다각형의 외각의 크기의 합은 360° 이므로

$$50^\circ + 85^\circ + 70^\circ + 75^\circ + (180^\circ - \angle x) = 360^\circ$$

$$460^\circ - \angle x = 360^\circ \quad \therefore \angle x = 100^\circ$$

116 답 십각형

구하는 다각형을 n 각형이라 하면

$$180^\circ \times (n-2) + 360^\circ = 1800^\circ$$

$$180^\circ \times n = 1800^\circ \quad \therefore n = 10$$

따라서 구하는 다각형은 십각형이다.

117 답 230°

오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면

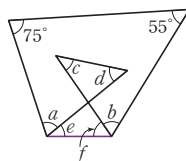
$$\angle c + \angle d = \angle e + \angle f$$

사각형의 내각의 크기의 합은 360° 이므로

$$75^\circ + \angle a + \angle e + \angle f + \angle b + 55^\circ = 360^\circ$$

$$\angle a + \angle b + \angle e + \angle f = 360^\circ - 130^\circ = 230^\circ$$

$$\therefore \angle a + \angle b + \angle c + \angle d = 230^\circ$$



118 답 540°

$$\angle a + \angle b + \angle c + \angle d + \angle e + \angle f + \angle g$$

$$= (7\text{개의 삼각형의 내각의 크기의 합})$$

$$- (\text{칠각형의 외각의 크기의 합}) \times 2$$

$$= 180^\circ \times 7 - 360^\circ \times 2$$

$$= 1260^\circ - 720^\circ$$

$$= 540^\circ$$

다른 풀이

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}$, $\overline{GC}$ 를 그으면

$$\angle BGC + \angle ACG = \angle CAB + \angle GBA$$

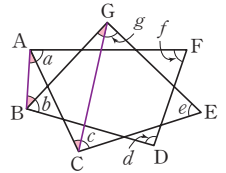
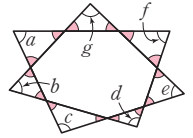
$$\therefore \angle a + \angle b + \angle c + \angle d + \angle e + \angle f + \angle g$$

$$= (\text{사각형 ABDF의 내각의 크기의 합})$$

$$+ (\text{삼각형 GCE의 내각의 크기의 합})$$

$$= 360^\circ + 180^\circ$$

$$= 540^\circ$$



119 답 ②

$\triangle FCG$ 에서

$$\angle HGD = \angle GFC + \angle GCF = 50^\circ + \angle C$$

$\triangle GHD$ 에서

$$\angle BHE = \angle HGD + \angle HDG$$

$$= (50^\circ + \angle C) + \angle D$$

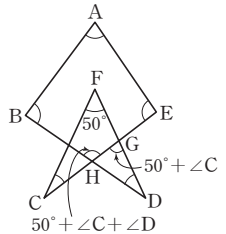
사각형의 내각의 크기의 합은 360° 이므로

사각형 ABHE에서

$$\angle A + \angle B + \angle BHE + \angle E = 360^\circ$$

$$\text{즉, } \angle A + \angle B + (50^\circ + \angle C + \angle D) + \angle E = 360^\circ \text{이므로}$$

$$\angle A + \angle B + \angle C + \angle D + \angle E = 360^\circ - 50^\circ = 310^\circ$$



120 답 ①, ⑤

$$\textcircled{1} \text{ 정오각형의 한 내각의 크기는 } \frac{180^\circ \times (5-2)}{5} = 108^\circ$$

$$\textcircled{2} \text{ 정육각형의 내각의 크기의 합은 } 180^\circ \times (6-2) = 720^\circ$$

$$\textcircled{3} \text{ 칠각형의 내각의 크기의 합은 } 180^\circ \times (7-2) = 180^\circ \times 5 \text{이므로}$$

삼각형의 내각의 크기의 합의 5배이다.

$$\textcircled{4} \text{ 한 외각의 크기를 } \angle x \text{라 하면 한 내각의 크기는 } \angle x + 100^\circ \text{이므로}$$

$$\angle x + (\angle x + 100^\circ) = 180^\circ$$

$$2\angle x = 80^\circ \quad \therefore \angle x = 40^\circ$$

구하는 정다각형을 정 n 각형이라 하면

$$\frac{360^\circ}{n} = 40^\circ \quad \therefore n = 9$$

즉, 구하는 정다각형은 정구각형이다.

$$\textcircled{5} \text{ 주어진 정다각형을 정}n\text{각형이라 하면}$$

$$180^\circ \times (n-2) = 2520^\circ$$

$$180^\circ \times n = 2880^\circ \quad \therefore n = 16$$

$$\text{즉, 정십육각형의 한 외각의 크기는 } \frac{360^\circ}{16} = 22.5^\circ$$

따라서 옳은 것은 ①, ⑤이다.

121 정십이각형

$\triangle ABC$ 와 $\triangle BCD$ 에서

$\overline{AB}=\overline{BC}$, $\overline{BC}=\overline{CD}$, $\angle ABC=\angle BCD$ 이므로

$\triangle ABC \cong \triangle BCD$ (SAS 합동)

$\therefore \angle BAC = \angle CBD$

$\triangle ABC$ 는 $\overline{BA}=\overline{BC}$ 인 이등변삼각형이므로

$\angle BAC = \angle BCA$

$\therefore \angle CBD = \angle BCA$

$\angle x = 30^\circ$ 이므로 $\angle CBD + \angle BCA = 30^\circ$

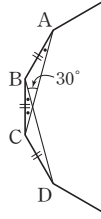
$\therefore \angle BCA = \frac{1}{2} \times 30^\circ = 15^\circ$

$\triangle ABC$ 에서

$\angle ABC = 180^\circ - (15^\circ + 15^\circ) = 150^\circ$

구하는 정다각형을 정 n 각형이라 하면 한 내각의 크기가 150° 이므로

$$\frac{180^\circ \times (n-2)}{n} = 150^\circ$$



$$180^\circ \times (n-2) = 150^\circ \times n, \quad 30^\circ \times n = 360^\circ \quad \therefore n=12$$

따라서 구하는 정다각형은 정십이각형이다.

122 126°

$\angle a$ 의 크기는 정오각형의 한 외각의 크기

$$\text{이므로 } \angle a = \frac{360^\circ}{5} = 72^\circ$$

$\angle c$ 의 크기는 정팔각형의 한 외각의 크기이

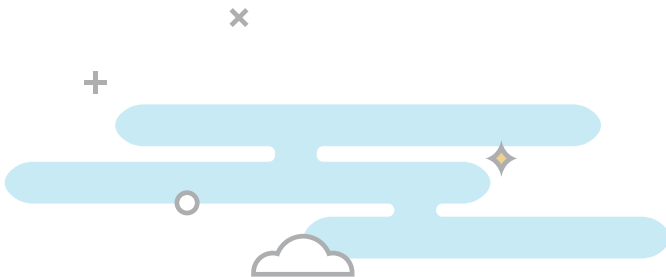
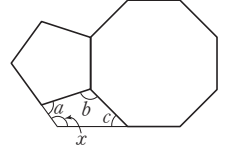
$$\text{므로 } \angle c = \frac{360^\circ}{8} = 45^\circ$$

$\angle b$ 의 크기는 정오각형의 한 외각의 크기와 정팔각형의 한 외각의 크기의 합이므로

$$\angle b = 72^\circ + 45^\circ = 117^\circ$$

사각형의 내각의 크기의 합은 360° 이므로

$$\begin{aligned} \angle x &= 360^\circ - (\angle a + \angle b + \angle c) \\ &= 360^\circ - (72^\circ + 117^\circ + 45^\circ) = 126^\circ \end{aligned}$$





원과 부채꼴

- 01 $\neg, \perp$ 02 $x=9, y=80$ 03 150°
 04 15cm 05 14cm 06 6cm 07 ④
 08 180° 09 20cm 10 60°
 11 $x=45, y=12$ 12 2 13 15cm
 14 60cm 15 30m 16 80° 17 135°
 18 27° 19 66° 20 12° 21 2cm
 22 $\frac{2}{5}$ 배 23 90° 24 15cm 25 20cm
 26 1 : 1 : 2 27 2cm 28 12cm 29 10cm
 30 ⑤ 31 12cm 32 ② 33 12cm^2
 34 80° 35 $\neg, \equiv$ 36 24° 37 42cm^2
 38 8cm^2 39 120cm^2 40 24cm^2 41 21cm^2
 42 108° 43 26cm^2 44 32° 45 26cm
 46 5cm 47 120° 48 $\neg, \subset$ 49 ②
 50 ①, ⑤ 51 ②, ④ 52 10 π cm, 15 πcm^2
 53 6 π cm, 24 πcm^2 54 $(5\pi+6)$ cm
 55 $(8\pi-16)\text{cm}^2$ 56 50 cm^2 57 18 πcm^2
 58 (1) 18 π cm (2) 27 πcm^2 59 12 πcm^2
 60 $(13\pi+6)$ cm 61 132 π cm 62 18 π cm
 63 32 π cm, 32 πcm^2 64 7 π cm, 21 πcm^2
 65 5 πcm^2 66 10 π cm 67 B
 68 $(\pi+12)$ cm 69 90 πcm^2 70 $\frac{8}{3}\pi$ cm
 71 $\frac{74}{5}\pi\text{cm}^2$ 72 $(20\pi+18)$ m
 73 $(8\pi+8)$ cm 74 $(8\pi+12)$ cm
 75 8 π cm 76 $(18\pi-36)\text{cm}^2$ 77 ④
 78 $(36-6\pi)\text{cm}^2$ 79 $(\frac{25}{4}\pi - \frac{25}{2})\text{cm}^2$
 80 $\neg$ 과 $\equiv$, $\perp$ 과 $\supset$, $\subset$ 과 $\square$ 81 ② 82 18 cm^2
 83 ④ 84 $\frac{79}{2}\pi\text{cm}^2$ 85 2 π cm 86 45°
 87 $(18\pi-36)\text{cm}^2$ 88 6 cm^2
 89 $(9\pi+18)\text{cm}^2$ 90 12 πcm^2
 91 $(10\pi+30)$ cm 92 $(36\pi+360)\text{cm}^2$
 93 $\frac{8}{3}\pi$ cm 94 56 πm^2 95 $(14\pi+42)$ cm
 96 $(12\pi+72)$ cm 97 방법 A, 8cm
 98 $(16\pi+136)\text{cm}^2$ 99 $(36\pi+300)\text{cm}^2$

- 100 (1) $(5\pi+6)$ cm (2) $(10\pi+12)\text{cm}^2$ 101 5 π cm
 102 12 π cm 103 6 π cm 104 29 πm^2 105 $\frac{91}{2}\pi\text{m}^2$
 106 ⑤ 107 (1) 150° (2) 15cm 108 ①, ⑤
 109 8 π cm 110 5cm 111 6cm 112 120 cm^2
 113 30cm 114 ②, ④ 115 40 π cm, 48 πcm^2
 116 $(88\pi+240)\text{m}^2$ 117 120° 118 84 πcm^2
 119 $(22\pi+16)$ cm 120 8 π cm, $(8\pi-16)\text{cm}^2$
 121 $(4\pi+8)\text{cm}^2$ 122 32 cm^2 123 $\frac{16}{3}\pi\text{cm}^2$
 124 $(16\pi+96)$ cm 125 $(21+\pi)\text{cm}^2$
 126 $\frac{65}{6}\pi\text{cm}$ 127 $\frac{115}{3}\pi\text{m}^2$

01 원과 부채꼴 (1)

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

96~101쪽

01 답 $\neg, \perp$

ㄷ. 부채꼴은 두 반지름과 호로 이루어진 도형이다.
 ㄹ. 원 위의 두 점을 잡으면 나누어지는 원의 두 부분은 호이다.
 따라서 옳은 것은 $\neg, \perp$ 이다.

02 답 $x=9, y=80$

부채꼴의 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로
 $6 : x = 20^\circ : 30^\circ$, $6 : x = 2 : 3$
 $2x = 18$ $\therefore x = 9$
 $6 : 24 = 20^\circ : y^\circ$, $1 : 4 = 20 : y$
 $\therefore y = 80$

03 답 150°

$\angle AOB : \angle BOC : \angle COA = \widehat{AB} : \widehat{BC} : \widehat{CA}$
 $= 5 : 4 : 3$
 $\therefore \angle AOB = 360^\circ \times \frac{5}{5+4+3} = 360^\circ \times \frac{5}{12} = 150^\circ$

04 답 15cm

$\widehat{AB} \parallel \widehat{CD}$ 이므로 $\angle OCD = \angle AOC = 40^\circ$ (엇각)
 $\triangle OCD$ 에서 $\widehat{OC} = \widehat{OD}$ 이므로
 $\angle ODC = \angle OCD = 40^\circ$
 $\therefore \angle COD = 180^\circ - (40^\circ + 40^\circ) = 100^\circ$
 따라서 $\widehat{AC} : \widehat{CD} = \angle AOC : \angle COD$ 에서
 $6 : \widehat{CD} = 40^\circ : 100^\circ$, $6 : \widehat{CD} = 2 : 5$
 $2\widehat{CD} = 30$ $\therefore \widehat{CD} = 15(\text{cm})$

05 답 14 cm

$\overline{AD} \parallel \overline{OC}$ 이므로

$\angle OAD = \angle BOC = 20^\circ$ (동위각)

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$ 를 그으면

$\triangle OAD$ 에서 $\overline{OA} = \overline{OD}$ 이므로

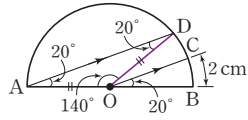
$\angle ODA = \angle OAD = 20^\circ$

$\therefore \angle AOD = 180^\circ - (20^\circ + 20^\circ) = 140^\circ$

따라서 $\widehat{AD} : \widehat{BC} = \angle AOD : \angle BOC$ 에서

$\widehat{AD} : 2 = 140^\circ : 20^\circ$

$\widehat{AD} : 2 = 7 : 1 \quad \therefore \widehat{AD} = 14(\text{cm})$



06 답 6 cm

$\triangle COP$ 에서 $\overline{CO} = \overline{CP}$ 이므로

$\angle COP = \angle CPO = 25^\circ$

$\therefore \angle OCD = \angle CPO + \angle COP$

$= 25^\circ + 25^\circ$

$= 50^\circ$

$\triangle OCD$ 에서 $\overline{OC} = \overline{OD}$ 이므로

$\angle ODC = \angle OCD = 50^\circ$

$\triangle OPD$ 에서

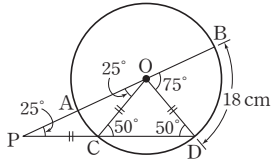
$\angle BOD = \angle OPD + \angle ODP = 25^\circ + 50^\circ = 75^\circ$

따라서 $\widehat{AC} : \widehat{BD} = \angle AOC : \angle BOD$ 에서

$\widehat{AC} : 18 = 25^\circ : 75^\circ$

$\widehat{AC} : 18 = 1 : 3, 3\widehat{AC} = 18$

$\therefore \widehat{AC} = 6(\text{cm})$



07 답 ④

③ $\overline{AC}$ 는 원의 중심 O를 지나는 현으로 길이가 가장 긴 현이다.

④ $\widehat{AB}$ 와 $\overline{AB}$ 로 이루어진 도형은 활꼴이다.

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

08 답 180°

한 원에서 부채꼴과 활꼴이 같아지는 경우는 반원일 때이므로 중심각의 크기는 180° 이다.

09 답 20 cm

원에서 길이가 가장 긴 현은 지름이므로 반지름의 길이가 10 cm인
원에서 가장 긴 현의 길이는

$10 \times 2 = 20(\text{cm})$

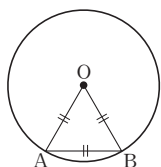
10 답 60°

오른쪽 그림에서 $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{AB}$ 이므로

$\triangle AOB$ 는 정삼각형이다.

따라서 $\widehat{AB}$ 에 대한 중심각의 크기는

$\angle AOB = 60^\circ$



11 답 $x=45, y=12$

부채꼴의 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$4 : 6 = 30^\circ : x^\circ, 2 : 3 = 30^\circ : x$

$2x = 90 \quad \therefore x = 45$

$4 : y = 30^\circ : 90^\circ, 4 : y = 1 : 3$

$\therefore y = 12$

12 답 2

부채꼴의 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$(x+2) : (3x+2) = 55^\circ : 110^\circ$

$(x+2) : (3x+2) = 1 : 2$

$3x+2 = 2(x+2), 3x+2 = 2x+4$

$\therefore x = 2$

13 답 15 cm

$2\angle AOC = \angle BOC$ 에서 $\angle AOC : \angle BOC = 1 : 2$

부채꼴의 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\widehat{AC} : 30 = 1 : 2$

$2\widehat{AC} = 30 \quad \therefore \widehat{AC} = 15(\text{cm})$

14 답 60 cm

원 O의 둘레의 길이를 x cm라 하면 부채꼴의 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$5 : x = 30^\circ : 360^\circ \quad \dots (i)$

$5 : x = 1 : 12 \quad \therefore x = 60$

따라서 원 O의 둘레의 길이는 60 cm이다. $\dots (ii)$

채점 기준

(i) 부채꼴의 호의 길이가 중심각의 크기에 정비례함을 이용하여 비례식 세우기	60 %
(ii) 원 O의 둘레의 길이 구하기	40 %

15 답 30 m

선호가 탄 관람차가 A 지점에서 B 지점으로 가는 동안 두 칸, B 지점에서 C 지점으로 가는 동안 5칸 이동하므로 대관람차의 중심을 O라 하면

$\angle AOB : \angle BOC = 2 : 5$

부채꼴의 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$12 : \widehat{BC} = 2 : 5$

$2\widehat{BC} = 60 \quad \therefore \widehat{BC} = 30(\text{m})$

따라서 B 지점에서 C 지점으로 가는 동안 이동한 거리는 30 m이다.

16 답 80°

$\angle AOB : \angle BOC : \angle COA = \widehat{AB} : \widehat{BC} : \widehat{CA} = 2 : 3 : 4$

따라서 $\widehat{AB}$ 에 대한 중심각의 크기는

$\angle AOB = 360^\circ \times \frac{2}{2+3+4} = 360^\circ \times \frac{2}{9} = 80^\circ$

17 답 135°

$$\begin{aligned} \widehat{AB} &= 3\widehat{BC} \text{에서 } \widehat{AB} : \widehat{BC} = 3 : 1 \\ \therefore \angle AOB : \angle BOC &= \widehat{AB} : \widehat{BC} = 3 : 1 \\ \therefore \angle AOB &= 180^\circ \times \frac{3}{3+1} = 180^\circ \times \frac{3}{4} = 135^\circ \end{aligned}$$

18 답 27°

$$\begin{aligned} \angle AOC : \angle BOC &= \widehat{AC} : \widehat{CB} = 3 : 7 \\ \therefore \angle BOC &= 180^\circ \times \frac{7}{3+7} = 180^\circ \times \frac{7}{10} = 126^\circ \\ \text{따라서 } \triangle OBC \text{에서 } \widehat{OB} &= \widehat{OC} \text{이므로} \\ \angle BCO &= \frac{1}{2} \times (180^\circ - 126^\circ) = 27^\circ \end{aligned}$$

19 답 66°

$$\begin{aligned} \angle AOB + \angle COD &= 180^\circ - 92^\circ = 88^\circ \text{이고} \\ \angle AOB : \angle COD &= \widehat{AB} : \widehat{CD} = 1 : 3 \text{이므로} \\ \angle COD &= 88^\circ \times \frac{3}{1+3} = 88^\circ \times \frac{3}{4} = 66^\circ \end{aligned}$$

20 답 12°

$$\begin{aligned} \widehat{AB} : \widehat{BC} &= 13 : 9 \text{에서 } \widehat{AB} = \frac{13}{9}\widehat{BC} \\ \widehat{BC} : \widehat{CD} &= 3 : 1 \text{에서 } \widehat{CD} = \frac{1}{3}\widehat{BC} \\ \widehat{AB} : \widehat{BC} : \widehat{CD} &= \frac{13}{9}\widehat{BC} : \widehat{BC} : \frac{1}{3}\widehat{BC} \\ &= \frac{13}{9} : 1 : \frac{1}{3} = 13 : 9 : 3 \\ \therefore \angle AOB : \angle BOC : \angle COD &= \widehat{AB} : \widehat{BC} : \widehat{CD} = 13 : 9 : 3 \\ \therefore \angle COD &= \angle AOD \times \frac{3}{13+9+3} = 100^\circ \times \frac{3}{25} = 12^\circ \end{aligned}$$

21 답 2cm

$$\begin{aligned} \triangle AOB \text{에서 } \widehat{OA} &= \widehat{OB} \text{이므로} \\ \angle OAB &= \angle OBA = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 120^\circ) = 30^\circ \\ \widehat{AB} \parallel \widehat{CD} \text{이므로 } \angle AOC &= \angle OAB = 30^\circ \text{ (엇각)} \\ \text{따라서 } \widehat{AC} : \widehat{AB} &= \angle AOC : \angle AOB \text{에서} \\ \widehat{AC} : 8 &= 30^\circ : 120^\circ, \widehat{AC} : 8 = 1 : 4 \\ 4\widehat{AC} &= 8 \quad \therefore \widehat{AC} = 2(\text{cm}) \end{aligned}$$

22 답 $\frac{2}{5}$ 배

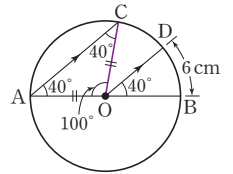
$$\begin{aligned} \triangle AOB \text{에서 } \widehat{OA} &= \widehat{OB} \text{이므로} \\ \angle OAB &= \angle OBA = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 100^\circ) = 40^\circ \\ \widehat{AB} \parallel \widehat{CD} \text{이므로 } \angle AOC &= \angle OAB = 40^\circ \text{ (엇각)} \\ \text{따라서 } \widehat{AC} : \widehat{AB} &= \angle AOC : \angle AOB \text{에서} \\ \widehat{AC} : \widehat{AB} &= 40^\circ : 100^\circ, \widehat{AC} : \widehat{AB} = 2 : 5 \\ 5\widehat{AC} &= 2\widehat{AB} \quad \therefore \widehat{AC} = \frac{2}{5}\widehat{AB} \\ \text{따라서 } \widehat{AC} \text{의 길이는 } \widehat{AB} \text{의 길이의 } \frac{2}{5} \text{배이다.} \end{aligned}$$

23 답 90°

$$\begin{aligned} \angle BOC &= \angle a \text{라 하면} \\ \widehat{OC} \parallel \widehat{AB} \text{이므로 } \angle OBA &= \angle BOC = \angle a \text{ (엇각)} \\ \triangle OAB \text{에서 } \widehat{OA} &= \widehat{OB} \text{이므로} \\ \angle OAB &= \angle OBA = \angle a \\ \therefore \angle AOB &= 180^\circ - 2\angle a \\ \text{이때 } \widehat{AB} : \widehat{BC} &= 2 : 1 \text{이므로 } \angle AOB : \angle BOC = 2 : 1 \\ (180^\circ - 2\angle a) : \angle a &= 2 : 1, 180^\circ - 2\angle a = 2\angle a \\ 4\angle a &= 180^\circ \quad \therefore \angle a = 45^\circ \\ \therefore \angle AOB &= 180^\circ - 2\angle a = 180^\circ - 2 \times 45^\circ = 90^\circ \end{aligned}$$

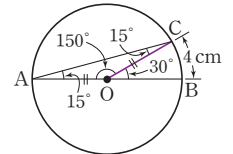
24 답 15cm

$$\begin{aligned} \widehat{AC} \parallel \widehat{OD} \text{이므로} \\ \angle OAC &= \angle BOD = 40^\circ \text{ (동위각)} \\ \text{오른쪽 그림과 같이 } \widehat{OC} \text{를 그으면} \\ \triangle AOC \text{에서 } \widehat{OA} &= \widehat{OC} \text{이므로} \\ \angle OCA &= \angle OAC = 40^\circ \\ \therefore \angle AOC &= 180^\circ - (40^\circ + 40^\circ) = 100^\circ \\ \text{따라서 } \widehat{AC} : \widehat{BD} &= \angle AOC : \angle BOD \text{에서} \\ \widehat{AC} : 6 &= 100^\circ : 40^\circ, \widehat{AC} : 6 = 5 : 2 \\ 2\widehat{AC} &= 30 \quad \therefore \widehat{AC} = 15(\text{cm}) \end{aligned}$$



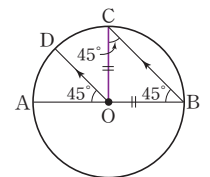
25 답 20cm

$$\begin{aligned} \text{오른쪽 그림과 같이 } \widehat{OC} \text{를 그으면} \\ \triangle AOC \text{에서 } \widehat{OA} &= \widehat{OC} \text{이므로} \\ \angle OCA &= \angle OAC = 15^\circ \\ \therefore \angle AOC &= 180^\circ - (15^\circ + 15^\circ) = 150^\circ, \\ \angle COB &= 180^\circ - 150^\circ = 30^\circ \\ \text{따라서 } \widehat{AC} : \widehat{BC} &= \angle AOC : \angle BOC \text{에서} \\ \widehat{AC} : 4 &= 150^\circ : 30^\circ \\ \widehat{AC} : 4 &= 5 : 1 \quad \therefore \widehat{AC} = 20(\text{cm}) \end{aligned}$$



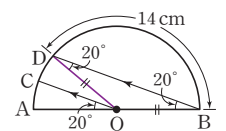
26 답 1 : 1 : 2

$$\begin{aligned} \widehat{OD} \parallel \widehat{BC} \text{이므로} \\ \angle OBC &= \angle AOD = 45^\circ \text{ (동위각)} \\ \text{오른쪽 그림과 같이 } \widehat{OC} \text{를 그으면} \\ \triangle OBC \text{에서 } \widehat{OB} &= \widehat{OC} \text{이므로} \\ \angle OCB &= \angle OBC = 45^\circ \\ \therefore \angle BOC &= 180^\circ - (45^\circ + 45^\circ) = 90^\circ \\ \widehat{OD} \parallel \widehat{BC} \text{이므로 } \angle DOC &= \angle OCB = 45^\circ \text{ (엇각)} \\ \therefore \widehat{AD} : \widehat{DC} : \widehat{CB} &= \angle AOD : \angle DOC : \angle COB \\ &= 45^\circ : 45^\circ : 90^\circ = 1 : 1 : 2 \end{aligned}$$



27 답 2cm

$$\begin{aligned} \widehat{OC} \parallel \widehat{BD} \text{이므로} \\ \angle OBD &= \angle AOC = 20^\circ \text{ (동위각)} \\ \text{오른쪽 그림과 같이 } \widehat{OD} \text{를 그으면} \\ \triangle OBD \text{에서 } \widehat{OB} &= \widehat{OD} \text{이므로} \\ \angle ODB &= \angle OBD = 20^\circ \\ \therefore \angle DOB &= 180^\circ - (20^\circ + 20^\circ) = 140^\circ \end{aligned}$$



... (i)

ㄴ. 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로
(부채꼴 AOB의 넓이) = 3 × (부채꼴 COD의 넓이)
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

36 답 24°

부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로
 $60 : 12 = 120^\circ : \angle COD$, $5 : 1 = 120^\circ : \angle COD$
 $5\angle COD = 120^\circ \quad \therefore \angle COD = 24^\circ$

37 답 42 cm²

부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로 세 부채꼴 AOB, BOC, COA의 넓이의 비는 4 : 6 : 5이다.
따라서 부채꼴 BOC의 넓이는
 $105 \times \frac{6}{4+6+5} = 105 \times \frac{2}{5} = 42(\text{cm}^2)$

38 답 8 cm²

부채꼴 AOB의 넓이를 $S\text{cm}^2$ 라 하면 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로
 $S : 24 = \angle AOB : \angle COD$
 $S : 24 = \angle AOB : 3\angle AOB$
 $S : 24 = 1 : 3, 3S = 24 \quad \therefore S = 8$
따라서 부채꼴 AOB의 넓이는 8cm^2 이다.

39 답 120 cm²

원 O의 넓이를 $S\text{cm}^2$ 라 하면 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로
 $S : 20 = 360^\circ : 60^\circ \quad \dots (i)$
 $S : 20 = 6 : 1 \quad \therefore S = 120$
따라서 원 O의 넓이는 120cm^2 이다. $\dots (ii)$

채점 기준

(i) 부채꼴의 넓이가 중심각의 크기에 정비례함을 이용하여 비례식 세우기	60%
(ii) 원 O의 넓이 구하기	40%

40 답 24 cm²

$\angle AOB : \angle COD = \widehat{AB} : \widehat{CD} = 15 : 8$
부채꼴 OCD의 넓이를 $S\text{cm}^2$ 라 하면 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로
 $45 : S = 15 : 8$
 $15S = 360 \quad \therefore S = 24$
따라서 부채꼴 OCD의 넓이는 24cm^2 이다.

41 답 21 cm²

$\angle AOD : \angle BOE = \widehat{AD} : \widehat{BE} = 2 : 3$
부채꼴 EOB의 넓이를 $S\text{cm}^2$ 라 하면 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로
 $14 : S = 2 : 3$
 $2S = 42 \quad \therefore S = 21$
따라서 부채꼴 EOB의 넓이는 21cm^2 이다.

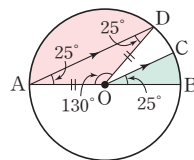
42 답 108°

부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로
 $\angle AOB : 360^\circ = (\text{부채꼴 AOB의 넓이}) : (\text{원 O의 넓이})$
 $= 5\pi : 25\pi = 1 : 5$

$5\angle AOB = 360^\circ \quad \therefore \angle AOB = 72^\circ$
따라서 $\triangle OPQ$ 에서
 $\angle x + \angle y = 180^\circ - \angle AOB = 180^\circ - 72^\circ = 108^\circ$

43 답 26 cm²

$\widehat{AD} \parallel \widehat{OC}$ 이므로
 $\angle OAD = \angle BOC = 25^\circ$ (동위각)
 $\triangle AOD$ 에서 $\widehat{OA} = \widehat{OD}$ 이므로
 $\angle ODA = \angle OAD = 25^\circ$
 $\therefore \angle AOD = 180^\circ - (25^\circ + 25^\circ) = 130^\circ$
부채꼴 AOD의 넓이를 $S\text{cm}^2$ 라 하면 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로
 $S : 5 = 130^\circ : 25^\circ$
 $S : 5 = 26 : 5 \quad \therefore S = 26$
따라서 부채꼴 AOD의 넓이는 26cm^2 이다.



44 답 32°

$\widehat{AB} = \widehat{CD} = \widehat{DE} = \widehat{EF}$ 이므로
 $\angle x = \angle COD = \angle DOE = \angle EOF$
 $= \frac{1}{3} \angle COF = \frac{1}{3} \times 96^\circ = 32^\circ$

45 답 26 cm

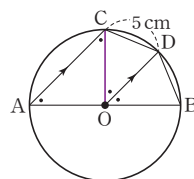
$\widehat{PQ} = \widehat{PR}$ 이므로 $\angle POQ = \angle POR$
크기가 같은 중심각에 대한 현의 길이는 같으므로
 $\overline{PR} = \overline{PQ} = 8\text{cm} \quad \dots (i)$
한 원에서 반지름의 길이는 같으므로
 $\overline{OR} = \overline{OQ} = 5\text{cm} \quad \dots (ii)$
따라서 색칠한 부분의 둘레의 길이는
 $\overline{PQ} + \overline{PR} + \overline{OQ} + \overline{OR} = 8 + 8 + 5 + 5 = 26(\text{cm}) \quad \dots (iii)$

채점 기준

(i) $\overline{PR}$ 의 길이 구하기	50%
(ii) $\overline{OR}$ 의 길이 구하기	30%
(iii) 색칠한 부분의 둘레의 길이 구하기	20%

46 답 5 cm

$\widehat{AC} \parallel \widehat{OD}$ 이므로 $\angle CAO = \angle DOB$ (동위각)
오른쪽 그림과 같이 $\widehat{OC}$ 를 그으면
 $\triangle AOC$ 에서 $\widehat{OA} = \widehat{OC}$ 이므로
 $\angle OCA = \angle OAC$
이때 $\angle OCA = \angle COD$ (엇각)이므로
 $\angle COD = \angle DOB$
 $\therefore \widehat{BD} = \widehat{CD} = 5\text{cm}$



47 답 120°

△ABC가 정삼각형이므로 $\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CA}$

한 원에서 현의 길이가 같으면 그 중심각의 크기도 같으므로

$$\angle AOB = \angle BOC = \angle COA$$

이때 $\angle AOB + \angle BOC + \angle COA = 360^\circ$ 이므로

$$3\angle AOB = 360^\circ \quad \therefore \angle AOB = 120^\circ$$

따라서 $\widehat{AB}$ 에 대한 중심각의 크기는 $\angle AOB = 120^\circ$

48 답 ㄱ, ㄷ

ㄱ. 크기가 같은 중심각에 대한 현의 길이는 같으므로

$$\overline{AB} = \overline{CE} = \overline{DE}$$

ㄴ. 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않으므로

$$\overline{AB} \neq \frac{1}{2}\overline{CD} \text{이다. 이때 } \overline{AB} > \frac{1}{2}\overline{CD} \text{이다.}$$

ㄷ. 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로 $\widehat{AB} = \frac{1}{2}\widehat{CD}$

$$\text{ㄷ. } 2\triangle AOB = \triangle AOB + \triangle AOB$$

$$= \triangle COE + \triangle DOE$$

$$> \triangle COD$$

$$\therefore \triangle COD < 2\triangle AOB$$

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

49 답 ②

② 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

50 답 ①, ⑤

① 부채꼴의 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$$\widehat{AB} : \widehat{CD} = 80^\circ : 40^\circ \text{에서}$$

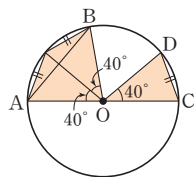
$$\widehat{AB} : \widehat{CD} = 2 : 1 \quad \therefore \widehat{AB} = 2\widehat{CD}$$

②, ③, ⑤ 오른쪽 그림에서

$$\overline{AB} < 2\overline{CD}$$

$$\triangle AOB < 2\triangle COD$$

따라서 옳은 것은 ①, ⑤이다.



51 답 ②, ④

$$\text{① } \overline{AB} < 6\overline{BC}$$

$$\text{② } \widehat{AC} : \widehat{BC} = \angle AOC : \angle COB = 75^\circ : 15^\circ = 5 : 1 \text{이므로}$$

$$\widehat{AC} = 5\widehat{BC}$$

$$\text{③ } \widehat{AB} : \widehat{BC} = \angle AOB : \angle COB = 90^\circ : 15^\circ = 6 : 1 \text{이므로}$$

$$\widehat{BC} = \frac{1}{6}\widehat{AB}$$

$$\text{④ } \widehat{AB} : \widehat{AC} = \angle AOB : \angle AOC = 90^\circ : 75^\circ = 6 : 5 \text{이므로}$$

$$5\widehat{AB} = 6\widehat{AC}$$

⑤ 삼각형의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하지 않으므로

$$\triangle AOB \neq 6\triangle BOC$$

따라서 옳은 것은 ②, ④이다.

03 부채꼴의 호의 길이와 넓이

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

105~111쪽

52 답 10π cm, 15π cm²

(색칠한 부분의 둘레의 길이)

$$= 2\pi \times 5 \times \frac{1}{2} + 2\pi \times 3 \times \frac{1}{2} + 2\pi \times 2 \times \frac{1}{2}$$

$$= 5\pi + 3\pi + 2\pi = 10\pi(\text{cm})$$

(색칠한 부분의 넓이)

$$= \pi \times 5^2 \times \frac{1}{2} + \pi \times 3^2 \times \frac{1}{2} - \pi \times 2^2 \times \frac{1}{2}$$

$$= \frac{25}{2}\pi + \frac{9}{2}\pi - 2\pi = 15\pi(\text{cm}^2)$$

53 답 6π cm, 24π cm²

$$(\text{부채꼴의 호의 길이}) = 2\pi \times 8 \times \frac{135}{360} = 6\pi(\text{cm})$$

$$(\text{부채꼴의 넓이}) = \pi \times 8^2 \times \frac{135}{360} = 24\pi(\text{cm}^2)$$

54 답 (5π+6) cm

(색칠한 부분의 둘레의 길이)

$$= 2\pi \times 9 \times \frac{60}{360} + 2\pi \times 6 \times \frac{60}{360} + (9-6) \times 2$$

$$= 3\pi + 2\pi + 6 = 5\pi + 6(\text{cm})$$

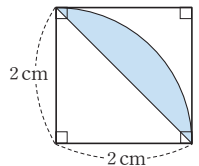
55 답 (8π-16) cm²

구하는 넓이는 오른쪽 그림의 색칠한 부분의

넓이의 8배와 같으므로

$$\left(\pi \times 2^2 \times \frac{90}{360} - \frac{1}{2} \times 2 \times 2 \right) \times 8$$

$$= (\pi - 2) \times 8 = 8\pi - 16(\text{cm}^2)$$



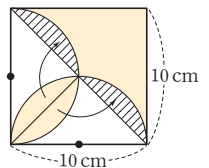
56 답 50 cm²

오른쪽 그림과 같이 이동시키면 구하는 넓이는

두 변의 길이가 10 cm인 직각이등변삼각형의

넓이와 같으므로

$$\frac{1}{2} \times 10 \times 10 = 50(\text{cm}^2)$$



57 답 18π cm²

(색칠한 부분의 넓이)

$$= (\text{부채꼴 } B'AB \text{의 넓이}) + (\text{지름이 } \overline{AB'} \text{인 반원의 넓이})$$

$$- (\text{지름이 } \overline{AB} \text{인 반원의 넓이})$$

$$= (\text{부채꼴 } B'AB \text{의 넓이})$$

$$= \pi \times 12^2 \times \frac{45}{360} = 18\pi(\text{cm}^2)$$

58 답 (1) 18π cm (2) 27π cm²

(1) (색칠한 부분의 둘레의 길이)

$$= 2\pi \times 9 \times \frac{1}{2} + 2\pi \times 6 \times \frac{1}{2} + 2\pi \times 3 \times \frac{1}{2}$$

$$= 9\pi + 6\pi + 3\pi = 18\pi(\text{cm})$$

(2) (색칠한 부분의 넓이)

$$= \pi \times 9^2 \times \frac{1}{2} + \pi \times 3^2 \times \frac{1}{2} - \pi \times 6^2 \times \frac{1}{2}$$

$$= -\frac{81}{2}\pi + \frac{9}{2}\pi - 18\pi = 27\pi(\text{cm}^2)$$

59 답 12π cm²

(색칠한 부분의 넓이)

$$= \pi \times 7^2 \times \frac{1}{2} - \pi \times 4^2 \times \frac{1}{2} - \pi \times 3^2 \times \frac{1}{2}$$

$$= -\frac{49}{2}\pi - 8\pi - \frac{9}{2}\pi = 12\pi(\text{cm}^2)$$

60 답 (13π+6) cm

(색칠한 부분의 둘레의 길이)

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

$$= 13\pi + 6(\text{cm})$$

61 답 132π cm

바퀴가 한 바퀴 회전하였을 때 곡선의 길이는 바퀴의 둘레의 길이와 같으므로 A에서 B까지의 곡선의 길이는

$$5 \times (2\pi \times 12) + \frac{1}{2} \times (2\pi \times 12) = 120\pi + 12\pi = 132\pi(\text{cm})$$

62 답 18π cm

작은 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$$\pi r^2 = 9\pi, r^2 = 9 = 3^2 \quad \therefore r = 3$$

즉, 작은 원의 반지름의 길이는 3 cm이므로 큰 원의 반지름의 길이는

$$3r = 3 \times 3 = 9(\text{cm})$$

따라서 큰 원의 둘레의 길이는

$$2\pi \times 9 = 18\pi(\text{cm})$$

63 답 32π cm, 32π cm²

(색칠한 부분의 둘레의 길이)

$$= 2\pi \times 8 + 2\pi \times 6 + 2\pi \times 2$$

$$= 16\pi + 12\pi + 4\pi = 32\pi(\text{cm})$$

(색칠한 부분의 넓이)

$$= \pi \times 8^2 - \pi \times 6^2 + \pi \times 2^2$$

$$= 64\pi - 36\pi + 4\pi = 32\pi(\text{cm}^2)$$

64 답 7π cm, 21π cm²

(부채꼴의 호의 길이) = $2\pi \times 6 \times \frac{210}{360} = 7\pi(\text{cm})$

(부채꼴의 넓이) = $\pi \times 6^2 \times \frac{210}{360} = 21\pi(\text{cm}^2)$

65 답 5π cm²

(부채꼴의 넓이) = $\frac{1}{2} \times 5 \times 2\pi = 5\pi(\text{cm}^2)$

66 답 10π cm

부채꼴의 중심각의 크기를 x°라 하면

$$\pi \times 12^2 \times \frac{x}{360} = 60\pi$$

$$\frac{2}{5}\pi x = 60\pi \quad \therefore x = 150$$

즉, 부채꼴의 중심각의 크기는 150°이다.

따라서 부채꼴의 호의 길이는 $2\pi \times 12 \times \frac{150}{360} = 10\pi(\text{cm})$

다른 풀이

부채꼴의 호의 길이를 l cm라 하면

$$\frac{1}{2} \times 12 \times l = 60\pi$$

$$6l = 60\pi \quad \therefore l = 10\pi$$

따라서 부채꼴의 호의 길이는 10π cm이다.

67 답 B

두 조각 피자 A, B의 넓이를 각각 구하면

(조각 피자 A의 넓이) = $\pi \times 8^2 \times \frac{40}{360} = \frac{64}{9}\pi(\text{cm}^2)$

(조각 피자 B의 넓이) = $\pi \times 10^2 \times \frac{30}{360} = \frac{25}{3}\pi(\text{cm}^2)$

따라서 조각 피자 B의 양이 더 많다.

68 답 (π+12) cm

부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$$2\pi r \times \frac{30}{360} = \pi$$

$$\frac{1}{6}\pi r = \pi \quad \therefore r = 6$$

즉, 부채꼴의 반지름의 길이는 6 cm이다.

따라서 부채꼴의 둘레의 길이는

$$\pi + 6 \times 2 = \pi + 12(\text{cm})$$

69 답 90π cm²

정삼각형 ABC의 한 내각의 크기는 60°이고

세 원의 반지름의 길이는 각각 $\frac{12}{2} = 6(\text{cm})$ 이므로

(색칠한 부분의 넓이) = $\left(\pi \times 6^2 \times \frac{300}{360}\right) \times 3$

$$= 30\pi \times 3 = 90\pi(\text{cm}^2)$$

70 답 $\frac{8}{3}\pi$ cm

부채꼴의 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$$\angle BOC = 360^\circ \times \frac{5}{3+5+7} = 360^\circ \times \frac{1}{3} = 120^\circ$$

따라서 부채꼴 BOC의 호의 길이는

$$2\pi \times 4 \times \frac{120}{360} = \frac{8}{3}\pi(\text{cm})$$

다른 풀이

원의 둘레의 길이는 $2\pi \times 4 = 8\pi(\text{cm})$

따라서 부채꼴 BOC의 호의 길이는

$$8\pi \times \frac{5}{3+5+7} = 8\pi \times \frac{1}{3} = \frac{8}{3}\pi(\text{cm})$$

71 답 $\frac{74}{5}\pi \text{ cm}^2$

정팔각형의 한 내각의 크기는 $\frac{180^\circ \times (8-2)}{8} = 135^\circ$,

정오각형의 한 내각의 크기는 $\frac{180^\circ \times (5-2)}{5} = 108^\circ$,

정사각형의 한 내각의 크기는 90° 이므로

색칠한 부분은 반지름의 길이가 4cm이고 중심각의 크기가 $135^\circ + 108^\circ + 90^\circ = 333^\circ$ 인 부채꼴이다.

$$\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) = \pi \times 4^2 \times \frac{333}{360} = \frac{74}{5}\pi (\text{cm}^2)$$

참고 정n각형의 한 내각의 크기 $\Rightarrow \frac{180^\circ \times (n-2)}{n}$

72 답 $(20\pi + 18) \text{ m}$

(색칠한 부분의 둘레의 길이)

$$= 2\pi \times 12 \times \frac{240}{360} + 2\pi \times 3 \times \frac{240}{360} + (12-3) \times 2$$

$$= 16\pi + 4\pi + 18 = 20\pi + 18 (\text{m})$$

73 답 $(8\pi + 8) \text{ cm}$

(색칠한 부분의 둘레의 길이)

$$= 2\pi \times 8 \times \frac{90}{360} + 2\pi \times 4 \times \frac{1}{2} + 8$$

$$= 4\pi + 4\pi + 8 = 8\pi + 8 (\text{cm})$$

74 답 $(8\pi + 12) \text{ cm}$

(색칠한 부분의 둘레의 길이)

$$= 2\pi \times 6 \times \frac{1}{2} + 2\pi \times 12 \times \frac{30}{360} + 12 \quad \dots (i)$$

$$= 6\pi + 2\pi + 12$$

$$= 8\pi + 12 (\text{cm}) \quad \dots (ii)$$

채점 기준

(i) 색칠한 부분의 둘레의 길이를 구하는 식 세우기	50%
(ii) 색칠한 부분의 둘레의 길이 구하기	50%

75 답 $8\pi \text{ cm}$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$, $\overline{O'A}$, $\overline{O'B}$ 를 긋자.

두 원 O, O'의 반지름의 길이가 6cm이므로

$$\overline{OA} = \overline{O'A} = \overline{OO'} = 6 \text{ cm}$$

즉, $\triangle AOO'$ 은 정삼각형이므로

$$\angle AOO' = 60^\circ$$

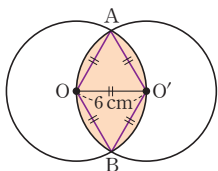
같은 방법으로 하면 $\triangle BOO'$ 도 정삼각형이므로

$$\angle BOO' = 60^\circ$$

$$\therefore \angle AOB = \angle AO'B = 60^\circ + 60^\circ = 120^\circ$$

따라서 색칠한 부분의 둘레의 길이는 부채꼴 AOB의 호의 길이의 2배와 같으므로

$$\left(2\pi \times 6 \times \frac{120}{360}\right) \times 2 = 8\pi (\text{cm})$$

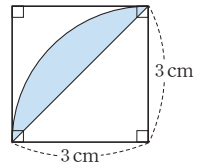


76 답 $(18\pi - 36) \text{ cm}^2$

구하는 넓이는 오른쪽 그림의 색칠한 부분의 넓이의 8배와 같으므로

$$\left(\pi \times 3^2 \times \frac{90}{360} - \frac{1}{2} \times 3 \times 3\right) \times 8$$

$$= \left(\frac{9}{4}\pi - \frac{9}{2}\right) \times 8 = 18\pi - 36 (\text{cm}^2)$$

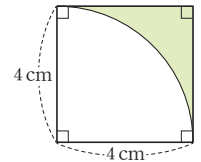


77 답 ④

구하는 넓이는 오른쪽 그림의 색칠한 부분의 넓이의 2배와 같으므로

$$\left(4 \times 4 - \pi \times 4^2 \times \frac{90}{360}\right) \times 2$$

$$= (16 - 4\pi) \times 2 = 32 - 8\pi (\text{cm}^2)$$



78 답 $(36 - 6\pi) \text{ cm}^2$

오른쪽 그림에서 $\overline{EB} = \overline{EC} = \overline{BC} = 6 \text{ cm}$

이므로 $\triangle EBC$ 는 정삼각형이다.

$$\therefore \angle ABE = \angle DCE$$

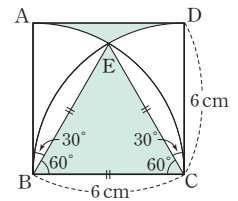
$$= 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

$$= (\text{정사각형 ABCD의 넓이})$$

$$- (\text{부채꼴 ABE의 넓이}) \times 2$$

$$= 6 \times 6 - \left(\pi \times 6^2 \times \frac{30}{360}\right) \times 2 = 36 - 6\pi (\text{cm}^2)$$

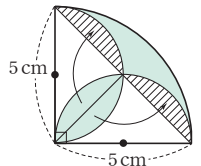


79 답 $\left(\frac{25}{4}\pi - \frac{25}{2}\right) \text{ cm}^2$

오른쪽 그림과 같이 이동시키면 구하는 넓이는

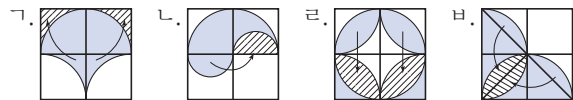
$$\pi \times 5^2 \times \frac{90}{360} - \frac{1}{2} \times 5 \times 5$$

$$= \frac{25}{4}\pi - \frac{25}{2} (\text{cm}^2)$$



80 답 ㄱ과 ㄴ, ㄷ과 ㄹ, ㄷ과 ㅁ

보기의 그림을 다음 그림과 같이 이동시켜 색칠한 부분의 넓이를 구한다.



$$\text{ㄱ. } 8 \times 4 = 32 (\text{cm}^2)$$

$$\text{ㄴ. } \pi \times 4^2 \times \frac{1}{2} = 8\pi (\text{cm}^2)$$

$$\text{ㄷ. } 8 \times 8 - \pi \times 4^2 = 64 - 16\pi (\text{cm}^2)$$

$$\text{ㄹ. } \left(\pi \times 4^2 \times \frac{1}{4}\right) \times 2 = 8\pi (\text{cm}^2)$$

$$\text{ㅁ. } \left\{4 \times 4 - \left(\pi \times 4^2 \times \frac{1}{4}\right)\right\} \times 4 = 64 - 16\pi (\text{cm}^2)$$

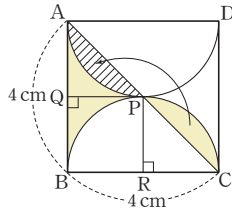
$$\text{ㅂ. } \frac{1}{2} \times 8 \times 8 = 32 (\text{cm}^2)$$

따라서 색칠한 부분의 넓이가 같은 것을 짝 지으면 ㄱ과 ㄴ, ㄷ과 ㄹ, ㄷ과 ㅁ이다.

81 답 ②

오른쪽 그림과 같이 이동시키면 구하는 넓이는

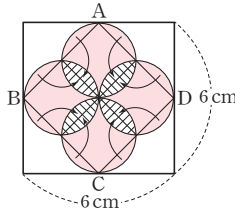
$$\begin{aligned} & (\text{삼각형 AQP의 넓이}) \\ & + (\text{정사각형 QBRP의 넓이}) \\ & - (\text{부채꼴 BRP의 넓이}) \\ & = \frac{1}{2} \times 2 \times 2 + 2 \times 2 - \pi \times 2^2 \times \frac{90}{360} \\ & = 2 + 4 - \pi = 6 - \pi (\text{cm}^2) \end{aligned}$$



82 답 18 cm²

오른쪽 그림과 같이 이동시키면 구하는 넓이는 사각형 ABCD의 넓이와 같으므로

$$\begin{aligned} 6 \times 6 - \left(\frac{1}{2} \times 3 \times 3 \right) \times 4 &= 36 - 18 \\ &= 18 (\text{cm}^2) \end{aligned}$$



다른 풀이

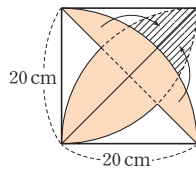
사각형 ABCD는 네 변의 길이가 같은 마름모이므로 구하는 넓이는

$$\frac{1}{2} \times 6 \times 6 = 18 (\text{cm}^2)$$

83 답 ④

오른쪽 그림과 같이 이동시키면 구하는 넓이는

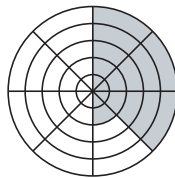
$$\begin{aligned} & \left(\pi \times 20^2 \times \frac{90}{360} - \frac{1}{2} \times 20 \times 20 \right) \times 2 \\ & = (100\pi - 200) \times 2 = 200\pi - 400 (\text{cm}^2) \end{aligned}$$



84 답 $\frac{79}{2}\pi \text{ cm}^2$

다트 판의 색칠한 부분을 적당히 이동시키면 오른쪽 그림과 같으므로 구하는 넓이는

$$\begin{aligned} & \pi \times 10^2 \times \frac{135}{360} + \pi \times 4^2 \times \frac{45}{360} \\ & = \frac{75}{2}\pi + 2\pi = \frac{79}{2}\pi (\text{cm}^2) \end{aligned}$$



85 답 2π cm

색칠한 두 부분의 넓이가 같으므로 직사각형 ABCD의 넓이와 부채꼴 ABE의 넓이가 같다.

$$\begin{aligned} & \text{따라서 } 8 \times \overline{AD} = \pi \times 8^2 \times \frac{90}{360} \text{ 이므로} \\ & 8\overline{AD} = 16\pi \quad \therefore \overline{AD} = 2\pi (\text{cm}) \end{aligned}$$

86 답 45°

색칠한 두 부분의 넓이가 같으므로 반원 O의 넓이와 부채꼴 ABC의 넓이가 같다.

$$\begin{aligned} & \angle ABC = x^\circ \text{라 하면} \\ & \pi \times 10^2 \times \frac{1}{2} = \pi \times 20^2 \times \frac{x}{360} \\ & 18\pi = \frac{2}{5}\pi x \quad \therefore x = 45 \\ & \therefore \angle ABC = 45^\circ \end{aligned}$$

87 답 $(18\pi - 36) \text{ cm}^2$

(색칠한 부분의 넓이) = (직사각형 ABCD의 넓이)이므로
(직사각형 ABCD의 넓이) + (부채꼴 DCE의 넓이)
- (삼각형 ABE의 넓이)
= (직사각형 ABCD의 넓이)
즉, (부채꼴 DCE의 넓이) = (삼각형 ABE의 넓이)이므로

$$\begin{aligned} & \overline{BC} = x \text{ cm라 하면} \\ & \pi \times 6^2 \times \frac{90}{360} = \frac{1}{2} \times (x + 6) \times 6 \\ & 9\pi = 3(x + 6), \quad 3x = 9\pi - 18 \\ & \therefore x = 3\pi - 6 \\ & \therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) = 6(3\pi - 6) \\ & \quad = 18\pi - 36 (\text{cm}^2) \end{aligned}$$

88 답 6 cm²

(색칠한 부분의 넓이)
= (지름이 $\overline{AB}$ 인 반원의 넓이) + (지름이 $\overline{AC}$ 인 반원의 넓이)
+ (삼각형 ABC의 넓이) - (지름이 $\overline{BC}$ 인 반원의 넓이)
$$\begin{aligned} & = \pi \times 2^2 \times \frac{1}{2} + \pi \times \left(\frac{3}{2}\right)^2 \times \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times 4 \times 3 - \pi \times \left(\frac{5}{2}\right)^2 \times \frac{1}{2} \\ & = 2\pi + \frac{9}{8}\pi + 6 - \frac{25}{8}\pi \\ & = 6 (\text{cm}^2) \end{aligned}$$

89 답 $(9\pi + 18) \text{ cm}^2$

(색칠한 부분의 넓이)
= (부채꼴 AOM의 넓이) + (사각형 ABNO의 넓이)
- (삼각형 MBN의 넓이)
$$\begin{aligned} & = \pi \times 6^2 \times \frac{90}{360} + 6 \times 12 - \frac{1}{2} \times 6 \times 18 \\ & = 9\pi + 72 - 54 \\ & = 9\pi + 18 (\text{cm}^2) \end{aligned}$$

90 답 12π cm²

$\widehat{AC} = \widehat{CD} = \widehat{DB}$ 이므로
 $\angle COD = \angle DOB = 30^\circ$
이때 $\overline{OC} = \overline{DO}$, $\angle COE = \angle ODF = 60^\circ$,
 $\angle OCE = \angle DOF = 30^\circ$ 이므로
 $\triangle COE \cong \triangle ODF$ (ASA 합동)
 $\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)
= (부채꼴 COD의 넓이) + (삼각형 DOF의 넓이)
- (삼각형 COE의 넓이)
= (부채꼴 COD의 넓이)
$$\begin{aligned} & = \pi \times 12^2 \times \frac{30}{360} \\ & = 12\pi (\text{cm}^2) \end{aligned}$$

04 부채꼴의 호의 길이와 넓이의 활용

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

112~114쪽

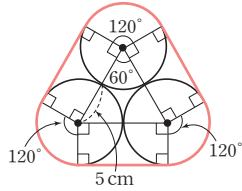
91 답 $(10\pi + 30)$ cm

오른쪽 그림에서 끈의 최소 길이는

$$\left(2\pi \times 5 \times \frac{120}{360}\right) \times 3 + 10 \times 3 \\ = 10\pi + 30(\text{cm})$$

만능 49 세 원의 중심을 꼭짓점으로 하는 삼각형은 정삼각형이므로 곡선 부분인 한 호에 대한 중심각의 크기는

$$360^\circ - (90^\circ + 60^\circ + 90^\circ) = 120^\circ$$



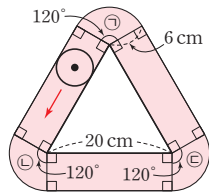
92 답 $(36\pi + 360)$ cm²

원이 지나간 자리는 오른쪽 그림과 같고 부채꼴을 모두 합하면 하나의 원이 되므로

$$\textcircled{1} + \textcircled{2} + \textcircled{3} = \pi \times 6^2 = 36\pi(\text{cm}^2)$$

따라서 원이 지나간 자리의 넓이는

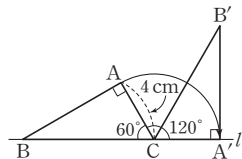
$$36\pi + (20 \times 6) \times 3 = 36\pi + 360(\text{cm}^2)$$



93 답 $\frac{8}{3}\pi$ cm

오른쪽 그림에서 점 A가 움직인 거리는 중심각의 크기가 120° 이고 반지름의 길이가 4 cm인 부채꼴의 호의 길이와 같으므로

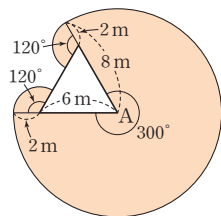
$$2\pi \times 4 \times \frac{120}{360} = \frac{8}{3}\pi(\text{cm})$$



94 답 56π m²

염소가 최대한 움직일 수 있는 영역은 오른쪽 그림의 색칠한 부분과 같으므로 구하는 넓이는

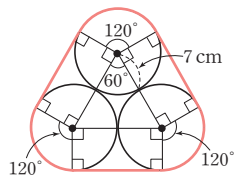
$$\pi \times 8^2 \times \frac{300}{360} + \left(\pi \times 2^2 \times \frac{120}{360}\right) \times 2 \\ = \frac{160}{3}\pi + \frac{8}{3}\pi = 56\pi(\text{m}^2)$$



95 답 $(14\pi + 42)$ cm

오른쪽 그림에서 끈의 최소 길이는

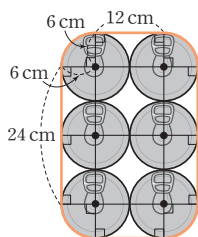
$$\left(2\pi \times 7 \times \frac{120}{360}\right) \times 3 + 14 \times 3 \\ = 14\pi + 42(\text{cm})$$



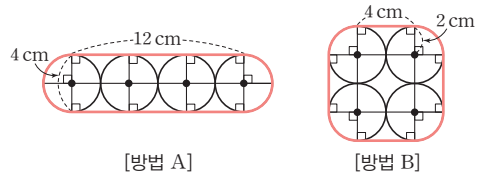
96 답 $(12\pi + 72)$ cm

오른쪽 그림에서 점착 테이프의 최소 길이는

$$\left(2\pi \times 6 \times \frac{90}{360}\right) \times 4 + 12 \times 2 + 24 \times 2 \\ = 12\pi + 24 + 48 = 12\pi + 72(\text{cm})$$



97 답 방법 A, 8 cm



[방법 A]

[방법 B]

$$(\text{방법 A의 끈의 최소 길이}) = \left(2\pi \times 2 \times \frac{1}{2}\right) \times 2 + 12 \times 2 \\ = 4\pi + 24(\text{cm})$$

$$(\text{방법 B의 끈의 최소 길이}) = \left(2\pi \times 2 \times \frac{90}{360}\right) \times 4 + 4 \times 4 \\ = 4\pi + 16(\text{cm})$$

$\therefore$ (방법 A와 방법 B의 끈의 길이의 차)

$$= (4\pi + 24) - (4\pi + 16) = 8(\text{cm})$$

따라서 방법 A가 끈이 8 cm 더 필요하다.

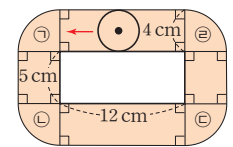
98 답 $(16\pi + 136)$ cm²

원이 지나간 자리는 오른쪽 그림과 같고 부채꼴을 모두 합하면 하나의 원이 되므로

$$\textcircled{1} + \textcircled{2} + \textcircled{3} + \textcircled{4} = \pi \times 4^2 = 16\pi(\text{cm}^2)$$

따라서 원이 지나간 자리의 넓이는

$$16\pi + (5 \times 4) \times 2 + (12 \times 4) \times 2 \\ = 16\pi + 40 + 96 = 16\pi + 136(\text{cm}^2)$$



99 답 $(36\pi + 300)$ cm²

정오각형의 한 내각의 크기는 $\frac{180^\circ \times (5-2)}{5} = 108^\circ$ 이므로

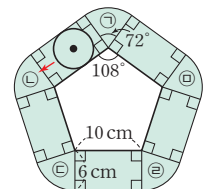
부채꼴의 중심각의 크기는 $360^\circ - (90^\circ + 90^\circ + 108^\circ) = 72^\circ$

원이 지나간 자리는 오른쪽 그림과 같고 부채꼴을 모두 합하면 하나의 원이 되므로

$$\textcircled{1} + \textcircled{2} + \textcircled{3} + \textcircled{4} + \textcircled{5} = \pi \times 6^2 \\ = 36\pi(\text{cm}^2)$$

따라서 원이 지나간 자리의 넓이는

$$36\pi + (10 \times 6) \times 5 = 36\pi + 300(\text{cm}^2)$$



100 답 (1) $(5\pi + 6)$ cm (2) $(10\pi + 12)$ cm²

(1) 오른쪽 그림에서 원의 중심이 움직인 거리는

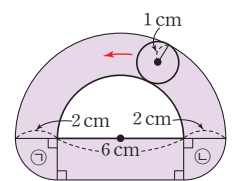
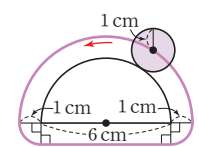
$$2\pi \times 4 \times \frac{1}{2} + \left(2\pi \times 1 \times \frac{90}{360}\right) \times 2 + 6 \\ = 4\pi + \pi + 6 \\ = 5\pi + 6(\text{cm})$$

(2) 원이 지나간 자리는 오른쪽 그림과 같고 부채꼴을 모두 합하면 하나의 반원이 되므로

$$\textcircled{1} + \textcircled{2} = \pi \times 2^2 \times \frac{1}{2} = 2\pi(\text{cm}^2)$$

따라서 원이 지나간 자리의 넓이는

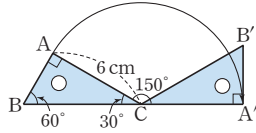
$$2\pi + \left(\pi \times 5^2 \times \frac{1}{2} - \pi \times 3^2 \times \frac{1}{2}\right) + 6 \times 2 \\ = 2\pi + 8\pi + 12 \\ = 10\pi + 12(\text{cm}^2)$$



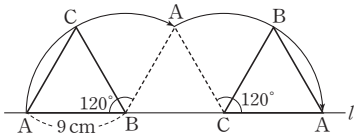
101 답 5π cm

오른쪽 그림에서 점 A가 움직인 거리는 중심각의 크기가 150°이고 반지름의 길이가 6 cm인 부채꼴의 호의 길이와 같으므로

$$2\pi \times 6 \times \frac{150}{360} = 5\pi(\text{cm})$$



102 답 12π cm

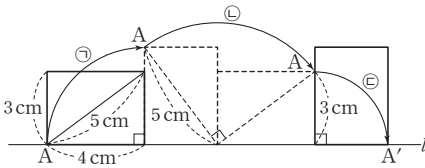


위의 그림에서 점 A가 움직인 거리는 중심각의 크기가 120°이고 반지름의 길이가 9 cm인 부채꼴의 호의 길이의 2배와 같으므로

$$\left(2\pi \times 9 \times \frac{120}{360}\right) \times 2 = 12\pi(\text{cm})$$

103 답 6π cm

점 A는 다음 그림과 같이 움직인다.



따라서 점 A가 움직인 거리는

$$2\pi \times 4 \times \frac{90}{360} + 2\pi \times 5 \times \frac{90}{360} + 2\pi \times 3 \times \frac{90}{360}$$

$$= 2\pi + \frac{5}{2}\pi + \frac{3}{2}\pi$$

$$= 6\pi(\text{cm})$$

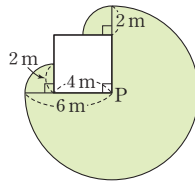
104 답 29π m²

소가 최대한 움직일 수 있는 영역은 오른쪽 그림의 색칠한 부분과 같으므로 구하는 넓이는

$$\pi \times 6^2 \times \frac{270}{360} + \left(\pi \times 2^2 \times \frac{90}{360}\right) \times 2$$

$$= 27\pi + 2\pi$$

$$= 29\pi(\text{m}^2)$$



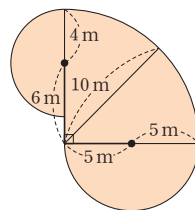
105 답 $\frac{91}{2}\pi \text{ m}^2$

양이 최대한 움직일 수 있는 영역은 오른쪽 그림의 색칠한 부분과 같으므로 구하는 넓이는

$$\pi \times 10^2 \times \frac{90}{360} + \pi \times 5^2 \times \frac{1}{2} + \pi \times 4^2 \times \frac{1}{2}$$

$$= 25\pi + \frac{25}{2}\pi + 8\pi$$

$$= \frac{91}{2}\pi(\text{m}^2)$$



핵심 유형 최종 점검하기

115~117쪽

106 답 ⑤

⑤ 반원일 때는 부채꼴과 활꼴이 같으므로 그 넓이가 같다.

107 답 (1) 150° (2) 15 cm

(1) $\angle DOE = \angle AOB = 2\angle a$ (맞꼭지각)

이때 $\angle COE = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$ 이므로

$$(3\angle a + 15^\circ) + 2\angle a = 90^\circ$$

$$5\angle a = 75^\circ \quad \therefore \angle a = 15^\circ$$

$$\therefore \angle AOE = 180^\circ - \angle AOB$$

$$= 180^\circ - 2\angle a$$

$$= 180^\circ - 2 \times 15^\circ = 150^\circ$$

(2) 부채꼴의 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$$\widehat{AB} : \widehat{AE} = \angle AOB : \angle AOE \text{에서}$$

$$3 : \widehat{AE} = 30^\circ : 150^\circ$$

$$3 : \widehat{AE} = 1 : 5 \quad \therefore \widehat{AE} = 15(\text{cm})$$

108 답 ①, ⑤

① 부채꼴의 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$$\angle AOC : \angle BOC = \widehat{AC} : \widehat{BC} = 1 : 3$$

$$\textcircled{2} \angle BOC = 180^\circ \times \frac{3}{1+3} = 180^\circ \times \frac{3}{4} = 135^\circ$$

③, ④ $\overline{OB} = \overline{OC}$ 이므로 $\angle OBC = \angle OCB$

$$\textcircled{5} \angle OBC = \frac{1}{2} \times (180^\circ - \angle BOC) = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 135^\circ) = 22.5^\circ$$

따라서 옳지 않은 것은 ①, ⑤이다.

109 답 8π cm

$\overline{OC} \parallel \overline{AB}$ 이므로

$$\angle OBA = \angle BOC = 45^\circ \text{ (엇각)}$$

$\triangle OAB$ 에서 $\overline{OA} = \overline{OB}$ 이므로

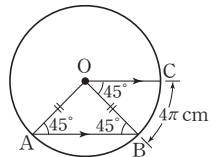
$$\angle OAB = \angle OBA = 45^\circ$$

$$\therefore \angle AOB = 180^\circ - (45^\circ + 45^\circ) = 90^\circ$$

따라서 $\widehat{AB} : \widehat{BC} = \angle AOB : \angle BOC$ 에서

$$\widehat{AB} : 4\pi = 90^\circ : 45^\circ$$

$$\widehat{AB} : 4\pi = 2 : 1 \quad \therefore \widehat{AB} = 8\pi(\text{cm})$$



110 답 5 cm

$$\angle AOC = \angle BOD = 25^\circ \text{ (맞꼭지각)}$$

$\overline{AE} \parallel \overline{CD}$ 이므로

$$\angle OAE = \angle BOD = 25^\circ \text{ (동위각)}$$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OE}$ 를 그으면

$\triangle OEA$ 에서 $\overline{OA} = \overline{OE}$ 이므로

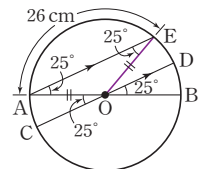
$$\angle OEA = \angle OAE = 25^\circ$$

$$\therefore \angle AOE = 180^\circ - (25^\circ + 25^\circ) = 130^\circ$$

따라서 $\widehat{AC} : \widehat{AE} = \angle AOC : \angle AOE$ 에서

$$\widehat{AC} : 26 = 25^\circ : 130^\circ$$

$$\widehat{AC} : 26 = 5 : 26 \quad \therefore \widehat{AC} = 5(\text{cm})$$



119 답 $(22\pi + 16)$ cm

(색칠한 부분의 둘레의 길이)

$$\begin{aligned} &= 2\pi \times 8 \times \frac{270}{360} + 2\pi \times 5 + 8 \times 2 \\ &= 12\pi + 10\pi + 16 \\ &= 22\pi + 16(\text{cm}) \end{aligned}$$

120 답 8π cm, $(8\pi - 16)$ cm²

(색칠한 부분의 둘레의 길이)

= (반지름의 길이가 8cm인 부채꼴의 호의 길이)

+ (반지름의 길이가 4cm인 부채꼴의 호의 길이) × 2

$$= 2\pi \times 8 \times \frac{90}{360} + \left(2\pi \times 4 \times \frac{90}{360} \right) \times 2$$

$$= 4\pi + 4\pi = 8\pi(\text{cm})$$

... (i)

(색칠한 부분의 넓이)

= (반지름의 길이가 8cm인 부채꼴의 넓이)

- (반지름의 길이가 4cm인 부채꼴의 넓이) × 2

- (한 변의 길이가 4cm인 정사각형의 넓이)

$$= \pi \times 8^2 \times \frac{90}{360} - \left(\pi \times 4^2 \times \frac{90}{360} \right) \times 2 - 4 \times 4$$

$$= 16\pi - 8\pi - 16$$

$$= 8\pi - 16(\text{cm}^2)$$

... (ii)

채점 기준

(i) 색칠한 부분의 둘레의 길이 구하기	50%
(ii) 색칠한 부분의 넓이 구하기	50%

121 답 $(4\pi + 8)$ cm²

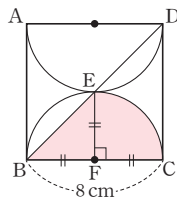
(색칠한 부분의 넓이)

= (삼각형 EBF의 넓이)

+ (부채꼴 EFC의 넓이)

$$= \frac{1}{2} \times 4 \times 4 + \pi \times 4^2 \times \frac{90}{360}$$

$$= 4\pi + 8(\text{cm}^2)$$



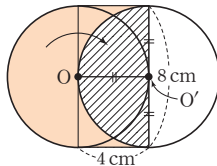
122 답 32 cm²

오른쪽 그림과 같이 이동시키면 구하는 넓

이는 가로와 세로의 길이가 4cm, 세로의 길이가

8cm인 직사각형의 넓이와 같으므로

$$4 \times 8 = 32(\text{cm}^2)$$



123 답 $\frac{16}{3}\pi$ cm²

(색칠한 부분의 넓이)

= (부채꼴 B'AB의 넓이) + (지름이 AB'인 반원의 넓이)

- (지름이 AB인 반원의 넓이)

= (부채꼴 B'AB의 넓이)

$$= \pi \times 8^2 \times \frac{30}{360}$$

$$= \frac{16}{3}\pi(\text{cm}^2)$$

124 답 $(16\pi + 96)$ cm

끈의 곡선 부분의 길이의 합은

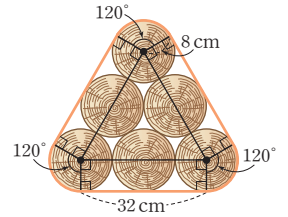
$$\left(2\pi \times 8 \times \frac{120}{360} \right) \times 3 = 16\pi(\text{cm})$$

끈의 직선 부분의 길이의 합은

$$32 \times 3 = 96(\text{cm})$$

따라서 필요한 끈의 길이는

$$16\pi + 96(\text{cm})$$



125 답 $(21 + \pi)$ cm²

정사각형 안에서 원이 움직일 수 있는 영

역은 오른쪽 그림의 색칠한 부분과 같다.

이때 원이 움직이지 못하는 영역의 넓

이는 한 변의 길이가 2cm인 정사각형

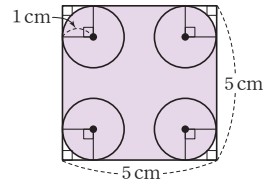
의 넓이에서 반지름의 길이가 1cm인

원의 넓이를 뺀 것과 같으므로

$$\begin{aligned} (\text{원이 움직이지 못하는 영역의 넓이}) &= 2^2 - \pi \times 1^2 \\ &= 4 - \pi(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

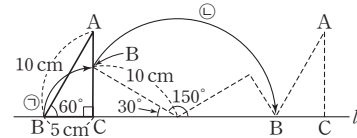
따라서 원이 움직일 수 있는 영역의 최대 넓이는

$$5 \times 5 - (4 - \pi) = 21 + \pi(\text{cm}^2)$$



126 답 $\frac{65}{6}\pi$ cm

점 B는 다음 그림과 같이 움직인다.



따라서 점 B가 움직인 거리는

$$\begin{aligned} 2\pi \times 5 \times \frac{90}{360} + 2\pi \times 10 \times \frac{150}{360} &= \frac{5}{2}\pi + \frac{25}{3}\pi \\ &= \frac{65}{6}\pi(\text{cm}) \end{aligned}$$

127 답 $\frac{115}{3}\pi$ m²

정육각형의 한 내각의 크기는

$$\frac{180^\circ \times (6-2)}{6} = 120^\circ \text{이고}$$

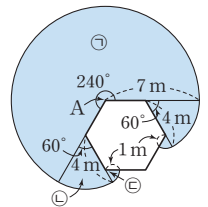
한 외각의 크기는 $\frac{360^\circ}{6} = 60^\circ$ 이므로

강아지가 최대한 움직일 수 있는 영역은 오른

쪽 그림의 색칠한 부분과 같다.

따라서 구하는 넓이는

$$\begin{aligned} \pi \times 7^2 \times \frac{240}{360} + \left(\pi \times 4^2 \times \frac{60}{360} \right) \times 2 + \left(\pi \times 1^2 \times \frac{60}{360} \right) \times 2 \\ = \frac{98}{3}\pi + \frac{16}{3}\pi + \frac{1}{3}\pi \\ = \frac{115}{3}\pi(\text{m}^2) \end{aligned}$$





다면체와 회전체

01 $\neg, \square$	02 37	03 4	04 ②, ⑤
05 ①	06 ③, ⑤	07 칠면체	08 2개
09 ③	10 ③	11 20	12 ④
13 ②, ③	14 ③	15 ④	16 구면체
17 8개	18 30	19 19	20 14개
21 66개	22 ②	23 ②	24 $\square, \triangle, \circ$
25 $\square, \square$	26 ④	27 ②, ⑤	28 ③, ④
29 ③	30 오각뿔대	31 구각뿔	32 ③
33 31개	34 ②, ⑤	35 34	36 점 B, 점 L
37 정육면체	38 (1) $\square$ (2) $\neg$	39 $\neg, \square$	
40 ③	41 ⑤	42 6	43 정팔면체
44 정사면체	45 (1) 3개, 4개 (2) 풀이 참조	46 풀이 참조	
47 ④	48 $\square, \neg$	49 26	50 36
51 정육면체	52 ①, ④	53 (1) 20개 (2) 12개	
54 ④	55 ③, ④	56 ②, ④	57 ③, ⑤
58 (1) 점 H (2) $\overline{DI}$ (3) $\overline{JA}, \overline{JB}, \overline{EI}, \overline{EH}$	59 60°		
60 ④	61 정사면체	62 ④	63 정팔면체
64 ②	65 60°	66 ③	67 ③
68 ③, ⑤	69 ③	70 $\overline{BC}$	71 ②
72 $9\pi \text{ cm}^2$	73 $a=2, b=4, c=6\pi$	74 $\neg, \square$	
75 ③	76 ④	77 0	78 ⑤
79 ③	80 ④	81 ③	82 ⑤
83 ⑤	84 $\square$	85 $\square$	86 원뿔대
87 ①	88 ①, ③	89 ④	90 50 cm^2
91 24 cm^2	92 40 cm	93 $64\pi \text{ cm}^2$	94 ⑤
95 $a=3, b=6\pi, c=8$	96 2 cm	97 $\neg, \square$	
98 ②, ⑤, ⑥	99 ⑤	100 ③, ⑤	101 3개
102 ②	103 12개	104 ③	105 ④, ⑤
106 구각기둥	107 ①, ④	108 $\neg, \square, \square$	109 5
110 ④	111 6개	112 ③, ④	113 $\neg, \square$
114 풀이 참조	115 ③	116 ④	
117 $\frac{144}{25}\pi \text{ cm}^2$	118 ④		
119 $(40\pi + 40) \text{ cm}$	120 ①, ④		

01 다면체

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

120~124쪽

01 답 $\neg, \square, \square$

$\square$. 평면도형이므로 다면체가 아니다.

$\square, \triangle$. 원 또는 곡면으로 둘러싸여 있으므로 다면체가 아니다.

따라서 다면체는 $\neg, \square, \square$ 이다.

02 답 37

육각뿔대의 면의 개수는 $6+2=8$ (개)이므로 $a=8$

팔각기둥의 모서리의 개수는 $3 \times 8=24$ (개)이므로 $b=24$

사각뿔의 꼭짓점의 개수는 $4+1=5$ (개)이므로 $c=5$

$\therefore a+b+c=8+24+5=37$

03 답 4

주어진 각뿔대를 n 각뿔대라 하면 모서리의 개수가 18개이므로

$3n=18 \quad \therefore n=6$

즉, 주어진 각뿔대는 육각뿔대이다.

육각뿔대의 면의 개수는 $6+2=8$ (개)이므로 $x=8$

육각뿔대의 꼭짓점의 개수는 $6 \times 2=12$ (개)이므로 $y=12$

$\therefore y-x=12-8=4$

04 답 ②, ⑤

① 오각뿔 - 삼각형

③ 칠각뿔 - 삼각형

④ 오각뿔대 - 사다리꼴

따라서 다면체와 그 옆면의 모양을 바르게 짝 지은 것은 ②, ⑤이다.

05 답 ①

① 밑면의 개수는 1개이다.

06 답 ③, ⑤

① 평면도형이므로 다면체가 아니다.

②, ④ 원 또는 곡면으로 둘러싸여 있으므로 다면체가 아니다.

따라서 다면체인 것은 ③, ⑤이다.

07 답 칠면체

주어진 그림의 입체도형은 면의 개수가 7개이므로 칠면체이다.

08 답 2개

$\neg$. 평면도형이므로 다면체가 아니다.

$\square, \square, \triangle$. 원 또는 곡면으로 둘러싸여 있으므로 다면체가 아니다.

따라서 다각형인 면으로만 둘러싸인 입체도형, 즉 다면체는 $\square, \square$ 의 2개이다.

09 답 ③

① $6+2=8$ (개)

② $6 \times 2=12$ (개)

③ $7 \times 2=14$ (개)

④ $8 \times 3=24$ (개)

⑤ $8 \times 2=16$ (개)

따라서 표의 빈칸에 들어갈 것으로 옳지 않은 것은 ③이다.

10 답 ③

③ 오각뿔대의 면의 개수는 $5+2=7$ (개)이므로
오각뿔대는 칠면체이다.

11 답 20

십이각기둥의 모서리의 개수는

$$12 \times 3 = 36(\text{개}) \text{이므로 } a = 36 \quad \dots (i)$$

팔각뿔의 모서리의 개수는

$$8 \times 2 = 16(\text{개}) \text{이므로 } b = 16 \quad \dots (ii)$$

$$\therefore a - b = 36 - 16 = 20 \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) a 의 값 구하기	40%
(ii) b 의 값 구하기	40%
(iii) $a - b$ 의 값 구하기	20%

12 답 ④

각 다면체의 꼭짓점의 개수는 다음과 같다.

$$\textcircled{1} 5 \times 2 = 10(\text{개}) \quad \textcircled{2} 6 + 1 = 7(\text{개}) \quad \textcircled{3} 7 \times 2 = 14(\text{개})$$

$$\textcircled{4} 6 \times 2 = 12(\text{개}) \quad \textcircled{5} 10 + 1 = 11(\text{개})$$

따라서 다면체와 그 꼭짓점의 개수를 바르게 짝 지은 것은 ④이다.

13 답 ②, ③

주어진 그림의 다면체는 면의 개수가 7개이고, 각 다면체의 면의 개수는 다음과 같다.

$$\textcircled{1} 6\text{개} \quad \textcircled{2} 7\text{개} \quad \textcircled{3} 7\text{개} \quad \textcircled{4} 9\text{개} \quad \textcircled{5} 9\text{개}$$

따라서 주어진 그림의 다면체와 면의 개수가 같은 것은 ②, ③이다.

14 답 ③

각 입체도형의 면의 개수와 모서리의 개수를 차례로 구하면 다음과 같다.

$$\textcircled{1} 8\text{개}, 18\text{개} \quad \textcircled{2} 10\text{개}, 24\text{개} \quad \textcircled{3} 10\text{개}, 18\text{개}$$

$$\textcircled{4} 11\text{개}, 27\text{개} \quad \textcircled{5} 12\text{개}, 30\text{개}$$

따라서 면의 개수가 10개이고 모서리의 개수가 18개인 입체도형은 ③이다.

15 답 ④

각 다면체의 꼭짓점의 개수와 면의 개수를 차례로 구하면 다음과 같다.

$$\textcircled{1} 6\text{개}, 5\text{개} \quad \textcircled{2} 8\text{개}, 6\text{개} \quad \textcircled{3} 10\text{개}, 7\text{개}$$

$$\textcircled{4} 7\text{개}, 7\text{개} \quad \textcircled{5} 8\text{개}, 6\text{개}$$

따라서 꼭짓점의 개수와 면의 개수가 같은 다면체는 ④이다.

16 답 구면체

밑면의 모양을 n 각형이라 하자.

이때 n 각형의 대각선의 개수는 $\frac{n(n-3)}{2}$ 개이므로

$$\frac{n(n-3)}{2} = 20 \text{에서 } n(n-3) = 40$$

$$n(n-3) = 8 \times 5 \quad \therefore n = 8$$

즉, 밑면의 모양은 팔각형이다. $\dots (i)$

따라서 밑면의 모양이 팔각형인 각뿔은 팔각뿔이고 $\dots (ii)$

팔각뿔의 면의 개수는 $8+1=9$ (개)이므로

팔각뿔은 구면체이다. $\dots (iii)$

채점 기준

(i) 각뿔의 밑면의 모양 구하기	50%
(ii) 조건을 만족시키는 각뿔 구하기	20%
(iii) 각뿔이 몇 면체인지 구하기	30%

17 답 8개

구각뿔을 밑면에 평행한 평면으로 자를 때 생기는 두 입체도형은 구각뿔과 구각뿔대이다.

구각뿔의 꼭짓점의 개수는 $9+1=10$ (개),

구각뿔대의 꼭짓점의 개수는 $9 \times 2 = 18$ (개)

따라서 두 입체도형의 꼭짓점의 개수의 차는 $18 - 10 = 8$ (개)

18 답 30

주어진 각기둥을 n 각기둥이라 하면 꼭짓점의 개수가 14개이므로

$$2n = 14 \quad \therefore n = 7$$

즉, 주어진 각기둥은 칠각기둥이다.

칠각기둥의 면의 개수는 $7+2=9$ (개)이므로 $x=9$

칠각기둥의 모서리의 개수는 $7 \times 3 = 21$ (개)이므로 $y=21$

$$\therefore x + y = 9 + 21 = 30$$

19 답 19

n 각뿔의 모서리의 개수는 $2n$ 개, 면의 개수는 $(n+1)$ 개이므로

$$2n = (n+1) + 18 \quad \therefore n = 19$$

20 답 14개

주어진 각뿔대를 n 각뿔대라 하면 모서리의 개수는 $3n$ 개, 면의 개수는 $(n+2)$ 개이므로 $3n + (n+2) = 30$ $\dots (i)$

$$4n = 28 \quad \therefore n = 7$$

즉, 주어진 각뿔대는 칠각뿔대이다. $\dots (ii)$

따라서 칠각뿔대의 꼭짓점의 개수는 $7 \times 2 = 14$ (개) $\dots (iii)$

채점 기준

(i) 모서리의 개수와 면의 개수의 합이 30개임을 이용하여 식 세우기	30%
(ii) 조건을 만족시키는 각뿔대 구하기	30%
(iii) 각뿔대의 꼭짓점의 개수 구하기	40%

21 답 66개

십면체인 각기둥을 a 각기둥이라 하면 $a+2=10 \quad \therefore a=8$

즉, 팔각기둥이므로 모서리의 개수는 $8 \times 3 = 24$ (개)

십면체인 각뿔을 b 각뿔이라 하면 $b+1=10 \quad \therefore b=9$

즉, 구각뿔이므로 모서리의 개수는 $9 \times 2 = 18$ (개)

십면체인 각뿔대를 c 각뿔대라 하면 $c+2=10 \quad \therefore c=8$

즉, 팔각뿔대이므로 모서리의 개수는 $8 \times 3 = 24$ (개)

따라서 모서리의 개수의 합은

$$24 + 18 + 24 = 66(\text{개})$$

22 답 ②

② 삼각뿔 - 삼각형

23 답 ②

각 다면체의 옆면의 모양은 다음과 같다.

- ① 사다리꼴 ② 삼각형 ③ 직사각형
④ 직사각형 ⑤ 사다리꼴

따라서 옆면의 모양이 사각형이 아닌 것은 ②이다.

24 답 ㄷ, ㅂ, ㄹ

다면체는 ㄱ, ㄷ, ㄹ, ㅂ, ㅅ, ㅇ이고 각 다면체의 옆면의 모양은 다음과 같다.

ㄱ. 정사각형 ㄷ, ㅂ, ㅇ. 삼각형 ㄹ. 직사각형 ㅅ. 사다리꼴
따라서 옆면의 모양이 삼각형인 다면체는 ㄷ, ㅂ, ㅇ이다.

25 답 ㄴ, ㄷ

ㄱ. 칠각뿔의 밑면의 개수는 1개이다.

ㄷ. 칠각뿔의 꼭짓점의 개수는 $7+1=8$ (개), 육각뿔의 꼭짓점의 개수는 $6+1=7$ (개)이므로 칠각뿔은 육각뿔보다 꼭짓점의 개수가 1개 더 많다.

ㄹ. 칠각뿔의 모서리의 개수는 $7 \times 2=14$ (개), 오각뿔대의 모서리의 개수는 $5 \times 3=15$ (개)이므로 모서리의 개수가 다르다.

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

26 답 ④

④ 육각기둥의 옆면은 직사각형이지만 모두 합동인 것은 아니다.

27 답 ②, ⑤

② n 각뿔대의 모서리의 개수는 $3n$ 개, 꼭짓점의 개수는 $2n$ 개이므로 모서리의 개수와 꼭짓점의 개수는 다르다.

⑤ 각뿔대의 두 밑면은 모양은 같지만 크기는 다르다.

28 답 ③, ④

③ (ㄹ)은 사각뿔대이므로 두 밑면은 평행하지만 합동은 아니다.

④ (ㄹ)은 밑면이 사각형인 사각뿔대이므로 사각뿔을 밑면에 평행한 평면으로 잘라서 생긴 입체도형이다.

⑤ (ㄱ), (ㄹ)의 꼭짓점의 개수는 8개로 같다.

따라서 옳지 않은 것은 ③, ④이다.

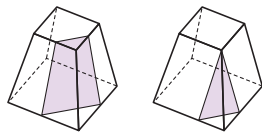
29 답 ③

① 사각기둥의 면의 개수는 $4+2=6$ (개)이므로 사각기둥은 육면체이다.

② 팔각뿔의 모서리의 개수는 $8 \times 2=16$ (개)이다.

④ 각뿔의 옆면의 모양은 밑면의 모양에 관계없이 삼각형이다.

⑤ 각뿔대를 밑면에 수직인 평면으로 자른 단면은 사다리꼴 또는 삼각형이다. 예를 들어 사각뿔대를 밑면에 수직인 평면으로 자른 단면은 오른쪽 그림과 같다.



따라서 옳은 것은 ③이다.

30 답 오각뿔대

(ㄹ), (ㄹ)에서 구하는 입체도형은 각뿔대이다.

즉, 구하는 입체도형을 n 각뿔대라 하면 (ㄹ)에서 칠면체이므로

$$n+2=7 \quad \therefore n=5$$

따라서 구하는 입체도형은 오각뿔대이다.

31 답 구각뿔

밑면의 개수가 1개이고 옆면의 모양은 삼각형이므로 구하는 다면체는 각뿔이다.

즉, 구하는 다면체를 n 각뿔이라 하면 면의 개수가 10개이므로

$$n+1=10 \quad \therefore n=9$$

따라서 구하는 다면체는 구각뿔이다.

32 답 ③

(ㄱ), (ㄹ)에서 구하는 다면체는 각기둥이다.

즉, 구하는 다면체를 n 각기둥이라 하면 (ㄹ)에서 모서리의 개수가 21개이므로

$$3n=21 \quad \therefore n=7$$

따라서 구하는 다면체는 칠각기둥이다.

33 답 31개

(ㄱ), (ㄹ)에서 주어진 입체도형은 각뿔이다.

즉, 주어진 입체도형을 n 각뿔이라 하면 (ㄹ)에서 꼭짓점의 개수가 11개이므로

$$n+1=11 \quad \therefore n=10$$

즉, 주어진 입체도형은 십각뿔이다.

이때 십각뿔의 면의 개수는 $10+1=11$ (개), 모서리의 개수는 $10 \times 2=20$ (개)이다.

따라서 구하는 합은 $11+20=31$ (개)

02 정다면체

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

125~130쪽

34 답 ②, ⑤

① 모든 면이 합동인 정다각형이고, 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 같은 다면체를 정다면체라 한다.

③ 정사면체는 평행한 면이 없다.

④ 면의 모양이 정오각형인 정다면체는 정십이면체이다.

따라서 옳은 것은 ②, ⑤이다.

35 답 34

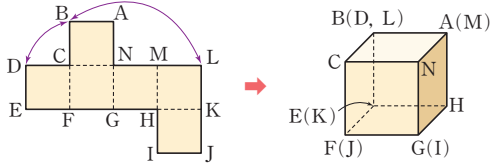
정사면체의 꼭짓점의 개수는 4개이므로 $a=4$

정십이면체의 모서리의 개수는 30개이므로 $b=30$

$$\therefore a+b=4+30=34$$

36 답 점 B, 점 L

주어진 전개도로 만들어지는 정육면체는 다음 그림과 같으므로 점 D와 겹치는 꼭짓점은 점 B와 점 L이다.

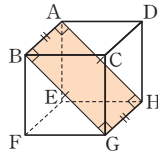


37 답 정육면체

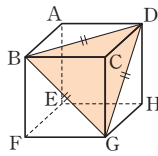
정팔면체의 면의 개수는 8개이므로 각 면의 중심을 꼭짓점으로 하여 만든 다면체는 꼭짓점의 개수가 8개인 정다면체, 즉 정육면체이다.

38 답 (1) ㄷ (2) ㄱ

(1) 오른쪽 그림과 같이 네 점 A, B, G, H를 지나 는 평면으로 자를 때 생기는 단면의 모양은 직 사각형이다.



(2) 오른쪽 그림과 같이 세 점 B, D, G를 지나 는 평면으로 자를 때 생기는 단면의 모양은 정삼 각형이다.



39 답 ㄱ, ㄷ

ㄴ. 정다면체의 종류는 5가지뿐이다.
 ㄷ. 정삼각형인 면으로 이루어진 정다면체는 정사면체, 정팔면체, 정이십면체의 3가지이다.
 ㄹ. 정육각형인 면으로 이루어진 정다면체는 없다.
 따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

40 답 ③

정다면체는 정사면체, 정육면체, 정팔면체, 정십이면체, 정이십면체의 다섯 가지뿐이다.
 따라서 정다면체가 아닌 것은 ③이다.

41 답 ⑤

- ① 정사면체 - 정삼각형 - 3개
- ② 정육면체 - 정사각형 - 3개
- ③ 정팔면체 - 정삼각형 - 4개
- ④ 정십이면체 - 정오각형 - 3개

따라서 정다면체와 그 면의 모양, 한 꼭짓점에 모인 면의 개수를 바르게 짝 지은 것은 ⑤이다.

42 답 6

모든 면의 모양이 정삼각형인 정다면체는 정사면체, 정팔면체, 정이십면체의 3가지이므로 $a=3$
 한 꼭짓점에 모인 면의 개수가 3개인 정다면체는 정사면체, 정육면체, 정십이면체의 3가지이므로 $b=3$
 $\therefore a+b=3+3=6$

43 답 정팔면체

(가)를 만족시키는 정다면체는 정사면체, 정팔면체, 정이십면체이고, 이 중 (나)를 만족시키는 정다면체는 정팔면체이다.

44 답 정사면체

네 개의 별 중 어느 세 개를 택하여도 같은 거리에 있으므로 세 별을 꼭짓점으로 하는 도형은 정삼각형이다.
 따라서 각 면이 모두 합동인 정삼각형이고 꼭짓점의 개수가 4개인 다면체이므로 정사면체이다.

45 답 (1) 3개, 4개 (2) 풀이 참조

- (1) 꼭짓점 A에 모인 면의 개수는 3개이고, 꼭짓점 B에 모인 면의 개수는 4개이다.
- (2) 주어진 다면체는 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 다르므로 정다면체가 아니다.

46 답 풀이 참조

정다면체는 입체도형이므로 한 꼭짓점에서 3개 이상의 면이 만나야 하고 한 꼭짓점에 모인 각의 크기의 합이 360° 보다 작아야 한다.
 이때 정육각형의 한 내각의 크기는 120° 이므로 한 꼭짓점에 정육각형이 3개 모이면 모인 각의 크기의 합이 360° 가 된다.
 따라서 평면이 되어 정다면체를 만들 수 없다.

47 답 ④

- ④ 정십이면체의 꼭짓점의 개수는 20개이다.

48 답 ㄴ, ㄱ

ㄱ. 4개 ㄴ. 12개 ㄷ. 8개 ㄹ. 30개 ㅁ. 12개
 따라서 그 값이 가장 큰 것은 ㄹ, 가장 작은 것은 ㄱ이다.

49 답 26

꼭짓점의 개수가 가장 많은 정다면체는 정십이면체이고, 정십이면체의 모서리의 개수는 30개이므로 $a=30$... (i)
 모서리의 개수가 가장 적은 정다면체는 정사면체이고, 정사면체의 면의 개수는 4개이므로 $b=4$... (ii)
 $\therefore a-b=30-4=26$... (iii)

채점 기준

(i) a의 값 구하기	40%
(ii) b의 값 구하기	40%
(iii) a-b의 값 구하기	20%

50 답 36

한 꼭짓점에 모인 면의 개수가 4개인 정다면체는 정팔면체이고, 정팔면체의 꼭짓점의 개수는 6개이므로 $a=6$
 면의 개수가 가장 많은 정다면체는 정이십면체이고, 정이십면체의 모서리의 개수는 30개이므로 $b=30$
 $\therefore a+b=6+30=36$

51 답 정육면체

(가), (나)에서 구하는 다면체는 정다면체이다.

이때 (네)에서 모서리와 꼭짓점의 개수가 각각 12개, 8개이므로 구하는 다면체는 정육면체이다.

52 답 ①, ④

- ① 정오각형인 면으로 이루어진 정다면체는 정십이면체이다.
- ② 정사면체와 정팔면체의 면의 모양은 정삼각형이고, 정십이면체의 면의 모양은 정오각형이다.
- ③ 정사면체의 모서리의 개수는 6개이다.
- ④ 정십이면체의 꼭짓점의 개수와 정이십면체의 면의 개수는 각각 20개로 같다.
- ⑤ 한 꼭짓점에 모인 면의 개수가 5개인 정다면체는 정이십면체이다. 따라서 옳은 것은 ①, ④이다.

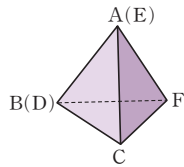
53 답 (1) 20개 (2) 12개

정십이면체의 각 모서리를 삼등한 점을 이어서 잘라 내면 원래의 정삼각형 모양의 면은 정육각형이 되고, 잘라 낸 꼭짓점이 있는 부분은 정오각형이 된다.

- (1) 정육각형 모양인 면의 개수는 정십이면체의 면의 개수와 같으므로 20개이다.
- (2) 정오각형 모양인 면의 개수는 정십이면체의 꼭짓점의 개수와 같으므로 12개이다.

54 답 ④

주어진 전개도로 만들어지는 정사면체는 오른쪽 그림과 같으므로 $\overline{AB}$ 와 겹치는 모서리는 $\overline{ED}$ 이다.



55 답 ③, ④

다음 그림에서 • 표시한 두 면이 겹치므로 정육면체가 만들어지지 않는다.



56 답 ②, ④

주어진 전개도로 만들어지는 정다면체는 정십이면체이다.

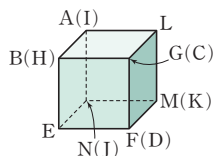
- ② 정십이면체의 한 꼭짓점에 모인 면의 개수는 3개이다.
- ④ 정십이면체의 꼭짓점의 개수는 20개이다.

57 답 ③, ⑤

주어진 전개도로 만들어지는 정다면체는 오른쪽 그림과 같은 정육면체이다.

③ $\overline{FG}$ 와 겹치는 모서리는 $\overline{DC}$ 이다.

⑤ 면 ABEN과 면 GHIL은 한 직선에서 만난다.



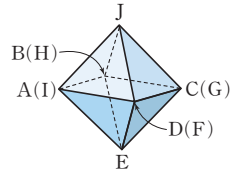
58 답 (1) 점 H (2) $\overline{DI}$ (3) $\overline{JA}$, $\overline{JB}$, $\overline{EI}$, $\overline{EH}$

주어진 전개도로 만들어지는 정팔면체는 오른쪽 그림과 같다.

(1) 점 B와 겹치는 꼭짓점은 점 H이다.

(2) $\overline{BC}$ 와 평행한 모서리는 $\overline{DI}$ 이다.

(3) $\overline{CD}$ 와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{JA}$, $\overline{JB}$, $\overline{EI}$, $\overline{EH}$ 이다.



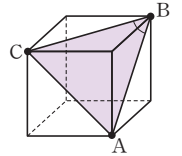
59 답 60°

주어진 전개도로 만들어지는 정육면체는 오른쪽 그림과 같다.

이때 정육면체를 이루는 면은 모두 합동인 정사각형이고, $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CA}$ 는 각각 합동인 정사각형의 대각선이므로 그 길이가 같다.

즉, 세 점 A, B, C를 지나는 평면으로 잘랐을 때 생기는 단면인 $\triangle ABC$ 는 세 변의 길이가 같으므로 정삼각형이다.

따라서 정삼각형의 한 내각의 크기는 60° 이므로 $\angle ABC = 60^\circ$



60 답 ④

④ 정십이면체의 면의 개수는 12개이므로 각 면의 중심을 연결하여 만든 다면체는 꼭짓점의 개수가 12개인 정다면체, 즉 정이십면체이다.

61 답 정사면체

구하는 정다면체는 면의 개수와 꼭짓점의 개수가 같아야 하므로 정사면체이다.

62 답 ④

주어진 입체도형은 꼭짓점의 개수가 6개인 정다면체이므로 정팔면체이다.

② 칠각뿔의 면의 개수는 $7+1=8$ (개)이므로 정팔면체와 면의 개수가 같다.

③ 정육면체의 모서리의 개수는 12개이므로 정팔면체와 모서리의 개수가 같다.

④ 정팔면체의 한 꼭짓점에 모인 면의 개수는 4개이다.

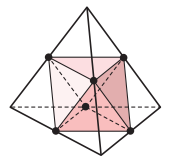
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

63 답 정팔면체

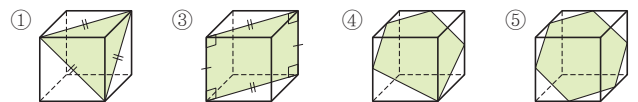
정사면체의 각 모서리의 중점을 연결하여 만든 입체도형은 오른쪽 그림과 같이 모든 면이 합동인 정삼각형이고, 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 4개로 같다.

따라서 구하는 입체도형은 정팔면체이다.

참고 정사면체의 모서리의 개수는 6개이므로 각 모서리의 중점을 연결하여 만든 다면체는 꼭짓점의 개수가 6개인 정다면체, 즉 정팔면체이다.



64 답 ②



따라서 정육면체를 한 평면으로 자를 때 생기는 단면의 모양이 될 수 없는 것은 ②이다.

65 **답** 60°

$\overline{AC} = \overline{AF} = \overline{CF}$ 이므로 $\triangle AFC$ 는 정삼각형이다.
 $\therefore \angle AFC = 60^\circ$

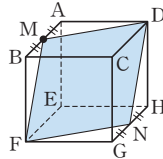
66 **답** ③

오른쪽 그림과 같이 세 점 D, M, F를 지나는 평면은 $\overline{GH}$ 의 중점 N을 지난다.

이때 $\triangle DAM$, $\triangle FBM$, $\triangle FGN$, $\triangle DHN$ 이 모두 합동이므로 $\overline{DM} = \overline{MF} = \overline{FN} = \overline{ND}$

따라서 사각형 DMFN은 네 변의 길이가 같으므로 마름모이다.

참고 $\angle MFN \neq 90^\circ$ 이므로 사각형 DMFN은 정사각형이 아니다.



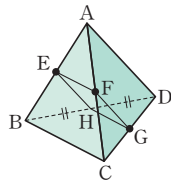
67 **답** ③

오른쪽 그림과 같이 세 점 E, F, G를 지나는 평면은 $\overline{BD}$ 의 중점 H를 지난다.

이때 $\triangle AEF$, $\triangle CGF$, $\triangle DGH$, $\triangle BHE$ 가 모두 합동이므로 $\overline{EF} = \overline{FG} = \overline{GH} = \overline{HE}$ 이다.

또 $\overline{EG} = \overline{FH}$ 이다.

따라서 사각형 EFGH는 네 변의 길이가 같고, 대각선의 길이도 같으므로 정사각형이다.



03 회전체

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

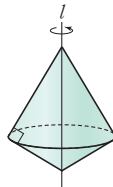
131~136쪽

68 **답** ③, ⑤

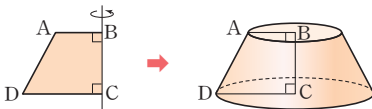
③, ⑤ 다면체

69 **답** ③

주어진 평면도형을 직선 l 을 회전축으로 하여 1회전시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



70 **답** $\overline{BC}$



따라서 회전축이 될 수 있는 변은 $\overline{BC}$ 이다.

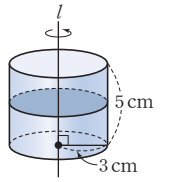
71 **답** ②

② 반구 - 반원

72 **답** $9\pi \text{ cm}^2$

회전체는 오른쪽 그림과 같은 원기둥이고, 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 항상 합동인 원이므로

$$(\text{단면의 넓이}) = \pi \times 3^2 = 9\pi (\text{cm}^2)$$



73 **답** $a=2$, $b=4$, $c=6\pi$

$$c = 2\pi \times 3 = 6\pi$$

74 **답** ㄱ, ㄷ

ㄴ. 반원의 지름을 회전축으로 하여 1회전 시키면 구가 된다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

75 **답** ③

ㄱ, ㄷ, ㄹ, ㅁ. 다면체

따라서 회전축을 갖는 입체도형, 즉 회전체는 ㄴ, ㅂ이다.

76 **답** ④

④ 다면체

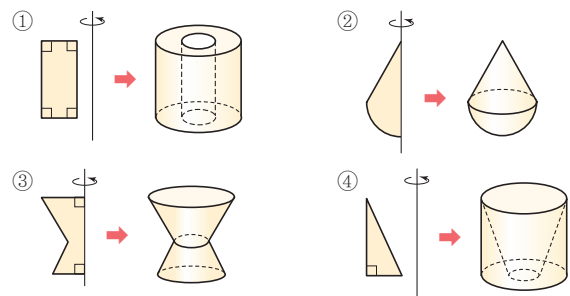
77 **답** 0

다면체는 ㄱ, ㄴ, ㄹ, ㅁ의 4개이므로 $a=4$

회전체는 ㄷ, ㅂ, ㅅ, ㅈ의 4개이므로 $b=4$

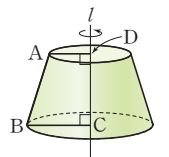
$$\therefore a - b = 4 - 4 = 0$$

78 **답** ⑤



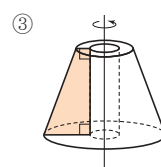
79 **답** ③

주어진 평면도형을 직선 l 을 회전축으로 하여 1회전시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같은 원뿔대이고, 모선이 되는 선분은 $\overline{AB}$ 이다.

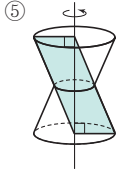


80 **답** ④

81 **답** ③

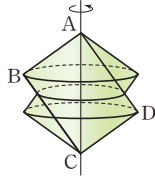


82 **답** ⑤



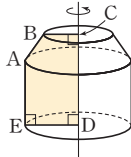
83 **답** ⑤

직사각형 ABCD를 대각선 AC를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.

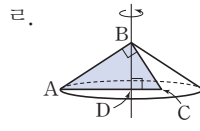
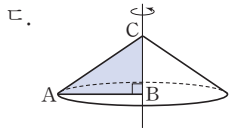
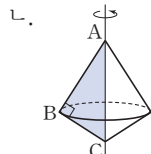
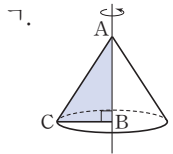


84 **답** ㄷ

[그림 2]의 회전체는 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CD}$ 를 회전축으로 하여 1회전 시킨 것이다.



85 **답** ㄴ



따라서 회전축이 될 수 없는 것은 ㄴ이다.

86 **답** 원뿔대

원뿔대를 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 원이고, 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 사다리꼴이다.

87 **답** ①

어떤 평면으로 잘라도 그 단면이 항상 원인 회전체는 구이다.

88 **답** ①, ③

- ① 원기둥을 회전축을 포함하는 평면으로 자르면 단면의 모양은 합동인 직사각형이다.
- ③ 구를 회전축에 수직인 평면으로 자르면 단면의 모양은 다양한 크기의 원이다.

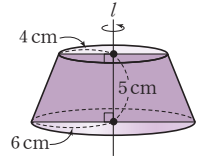
89 **답** ④



90 **답** 50cm^2

회전체는 오른쪽 그림과 같은 원뿔대이고, 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 사다리꼴이므로

$$(\text{단면의 넓이}) = \left\{ \frac{1}{2} \times (4+6) \times 5 \right\} \times 2 = 50(\text{cm}^2)$$

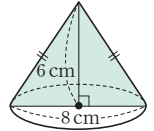


만렙 **내보** 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면의 넓이는 회전시키기 전의 평면도형의 넓이의 2배와 같다.

91 **답** 24cm^2

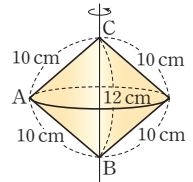
구하는 단면은 오른쪽 그림과 같은 이등변삼각형이므로

$$(\text{단면의 넓이}) = \frac{1}{2} \times 8 \times 6 = 24(\text{cm}^2)$$



92 **답** 40cm

회전체는 오른쪽 그림과 같고 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 마름모이므로
(둘레의 길이) $= 10 \times 4 = 40(\text{cm})$



93 **답** $64\pi\text{cm}^2$

구는 어떤 평면으로 잘라도 그 단면의 모양이 항상 원이다.

이때 가장 큰 단면은 구의 중심을 지나는 평면으로 자를 때 생기므로 가장 큰 단면의 넓이는 $\pi \times 8^2 = 64\pi(\text{cm}^2)$

94 **답** ⑤

② 부채꼴의 중심각의 크기를 x° 라 하면

$$2\pi \times 9 \times \frac{x}{360} = 2\pi \times 4 \quad \therefore x = 160$$

④ (부채꼴의 호의 길이) = (원의 둘레의 길이)
 $= 2\pi \times 4 = 8\pi(\text{cm})$

⑤ (부채꼴의 넓이) $= \pi \times 9^2 \times \frac{160}{360} = 36\pi(\text{cm}^2)$
(원의 넓이) $= \pi \times 4^2 = 16\pi(\text{cm}^2)$

즉, 부채꼴의 넓이와 원의 넓이는 같지 않다.

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

95 **답** $a=3, b=6\pi, c=8$

회전체는 밑면의 반지름의 길이가 3cm, 높이가 8cm인 원기둥이므로

$$a=3, c=8$$

전개도에서 직사각형의 가로 길이는 원의 둘레의 길이와 같으므로 $b=2\pi \times 3=6\pi$

96 답 2cm

원뿔대의 두 밑면 중 큰 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$$2\pi \times 6 \times \frac{120}{360} = 2\pi r \quad \therefore r = 2$$

따라서 원뿔대의 두 밑면 중 큰 원의 반지름의 길이는 2cm이다.

97 답 ㄱ, ㄴ

ㄴ. 구의 회전축은 무수히 많다.

ㄷ. 구는 어떤 평면으로 잘라도 그 단면은 원이지만 그 크기는 다를 수 있으므로 항상 합동인 것은 아니다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

98 답 ②, ⑤, ⑥

② 원기둥의 전개도에서 옆면의 모양은 직사각형이다.

⑤ 구의 중심을 지나는 직선은 모두 회전축이 되므로 구의 회전축은 무수히 많다.

⑥ 구는 전개도를 그릴 수 없다.

99 답 ⑤

① 회전체는 원뿔대이다.

② 회전체의 높이는 4cm이다.

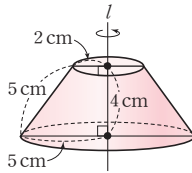
③ 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 모두 원이지만 그 크기는 다르므로 합동인 것은 아니다.

④ 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 사다리꼴이다.

⑤ 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면의 넓이는

$$\left\{ \frac{1}{2} \times (2+5) \times 4 \right\} \times 2 = 28(\text{cm}^2)$$

따라서 옳은 것은 ⑤이다.



핵심유형 최종 점검하기

137~139쪽

100 답 ③, ⑤

③ 원 또는 곡면으로 둘러싸여 있으므로 다면체가 아니다.

⑤ 평면도형이므로 다면체가 아니다.

101 답 3개

ㄱ. 육면체 ㄴ, ㄷ, ㄹ. 칠면체 ㄱ, ㄴ, ㄹ. 팔면체

따라서 칠면체의 개수는 3개이다.

102 답 ②

① $5 \times 2 = 10(\text{개})$ ② $4 \times 3 = 12(\text{개})$ ③ $7 + 2 = 9(\text{개})$

④ $8 + 1 = 9(\text{개})$ ⑤ $5 \times 2 = 10(\text{개})$

따라서 그 값이 가장 큰 것은 ②이다.

103 답 12개

주어진 각뿔을 n 각뿔이라 하면 모서리의 개수는 $2n$ 개, 면의 개수는 $(n+1)$ 개이므로

$$2n - (n+1) = 10$$

$$n - 1 = 10 \quad \therefore n = 11$$

즉, 주어진 각뿔은 십일각뿔이다.

따라서 구하는 꼭짓점의 개수는 $11 + 1 = 12(\text{개})$

104 답 ③

	다면체	밑면의 모양	옆면의 모양
①	사각뿔	사각형	삼각형
②	삼각기둥	삼각형	직사각형
③	오각뿔대	오각형	사다리꼴
④	육각뿔대	육각형	사다리꼴
⑤	칠각뿔	칠각형	삼각형

따라서 옳은 것은 ③이다.

105 답 ④, ⑤

④ 밑면과 모든 옆면이 수직으로 만나는 다면체는 각기둥이다.

⑤ 각기둥의 밑면의 개수는 2개이다.

106 답 구각기둥

(ㄱ), (ㄴ)에서 구하는 다면체는 각기둥이다.

즉, 구하는 다면체를 n 각기둥이라 하면 (ㄷ)에서 십일면체이므로

$$n + 2 = 11 \quad \therefore n = 9$$

따라서 구하는 다면체는 구각기둥이다.

107 답 ①, ④

① 정다면체의 면의 모양은 정삼각형, 정사각형, 정오각형의 3가지이다.

② 정삼각형으로 이루어진 정다면체는 정사면체, 정팔면체, 정이십면체의 3가지이다.

③ 정사각형으로 이루어진 정다면체는 정육면체이고, 면의 개수는 6개이다.

④ 한 꼭짓점에 모인 면의 개수가 가장 많은 정다면체는 그 개수가 5개인 정이십면체이다.

⑤ 면의 모양이 정오각형인 정다면체는 정십이면체이고, 꼭짓점의 개수는 20개이다.

따라서 옳지 않은 것은 ①, ④이다.

108 답 ㄱ, ㄷ, ㄹ

주어진 전개도로 만들어지는 정다면체는 정이십면체이다.

ㄴ. 꼭짓점의 개수는 12개이다.

ㄱ. 한 꼭짓점에 모인 면의 개수는 5개이다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다.

109 답 5

면 A와 마주 보는 면에 있는 점의 개수가 3개이므로
 $a=7-3=4$... (i)
 면 B와 마주 보는 면에 있는 점의 개수가 1개이므로
 $b=7-1=6$... (ii)
 면 C와 마주 보는 면에 있는 점의 개수가 2개이므로
 $c=7-2=5$... (iii)
 $\therefore a+b-c=4+6-5=5$... (iv)

채점 기준

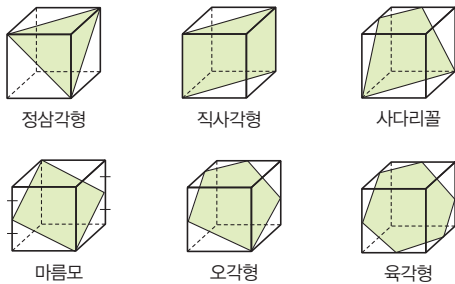
(i) a의 값 구하기	30%
(ii) b의 값 구하기	30%
(iii) c의 값 구하기	30%
(iv) a+b-c의 값 구하기	10%

110 답 ④

정십이면체의 면의 개수는 20개이므로 각 면의 중심을 꼭짓점으로 하는 입체도형은 꼭짓점의 개수가 20개인 정다면체, 즉 정십이면체이다.

111 답 6개

각 단면의 모양이 나오도록 정육면체를 평면으로 자르면 다음 그림과 같다.



따라서 단면이 될 수 있는 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ, ㅁ, ㅂ, ㅅ의 6개이다.

112 답 ③, ④

①, ② 다면체
 ⑤ 평면도형
 따라서 회전축을 갖는 입체도형, 즉 회전체는 ③, ④이다.

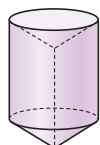
113 답 ㄱ, ㄷ



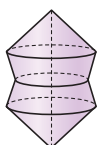
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

114 답 풀이 참조

(i) $\overline{AB}$ 를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같다.

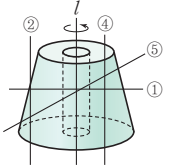


(ii) $\overline{BD}$ 를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같다.



115 답 ③

주어진 평면도형을 직선 l 을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같다. 이때 보기의 ①, ②, ④, ⑤는 회전체를 오른쪽 그림과 같이 각각 평면 ①, ②, ④, ⑤로 자른 단면의 모양이다.



116 답 ④

①, ②, ③, ⑤는 회전체를 오른쪽 그림과 같이 각각 평면 ①, ②, ④, ⑤로 자른 단면의 모양이다. 따라서 단면의 모양이 삼각형이 될 수 없는 입체도형은 ④이다.

117 답 $\frac{144}{25}\pi \text{ cm}^2$

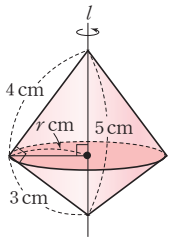
회전체는 오른쪽 그림과 같고, 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면의 모양은 모두 원이다. ... (i)
 이때 가장 큰 단면의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라 하면

$$\frac{1}{2} \times 4 \times 3 = \frac{1}{2} \times 5 \times r \quad \therefore r = \frac{12}{5}$$

즉, 가장 큰 단면의 반지름의 길이는 $\frac{12}{5} \text{ cm}$ 이다. ... (ii)

따라서 가장 큰 단면의 넓이는

$$\pi \times \left(\frac{12}{5}\right)^2 = \frac{144}{25}\pi (\text{cm}^2) \quad \dots (iii)$$



채점 기준

(i) 단면의 모양이 원임을 알기	30%
(ii) 가장 큰 단면의 반지름의 길이 구하기	40%
(iii) 가장 큰 단면의 넓이 구하기	30%

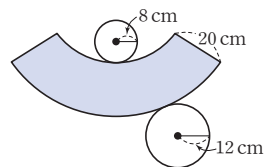
118 답 ④

점 A에서 길면을 따라 점 B까지 실로 연결할 때 실의 길이가 가장 짧게 되는 경로는 주어진 원기둥의 전개도에서 옆면인 직사각형의 대각선과 같다.

119 답 $(40\pi + 40) \text{ cm}$

주어진 원뿔대의 전개도는 오른쪽 그림과 같고 옆면은 색칠한 부분이다.
 $\therefore$ (옆면의 둘레의 길이)

$$= 2\pi \times 8 + 2\pi \times 12 + 20 \times 2 \\ = 40\pi + 40 (\text{cm})$$



120 답 ①, ④

② 팔면체는 ㄴ, ㅂ이다.
 ③ 정삼각형인 면으로만 이루어진 입체도형은 ㄱ, ㄴ이다.
 ⑤ 전개도를 그릴 수 없는 입체도형은 ㅅ이다.
 따라서 옳은 것은 ①, ④이다.



입체도형의 겉넓이와 부피

- 01 236 cm^2 02 $72\pi\text{ cm}^2$ 03 162 cm^3 04 $1000\pi\text{ cm}^3$
 05 $(40\pi+64)\text{ cm}^2, \frac{160}{3}\pi\text{ cm}^3$
 06 $224\pi\text{ cm}^2, 320\pi\text{ cm}^3$ 07 $464\text{ cm}^2, 620\text{ cm}^3$
 08 224 cm^2 09 3 cm 10 7 11 72 cm^2
 12 $66\pi\text{ cm}^2$ 13 ② 14 9 cm 15 성훈
 16 $96\pi\text{ cm}^2$ 17 $700\pi\text{ cm}^2$ 18 495 cm^3
 19 (1) 36 cm^2 (2) 9 cm 20 432 cm^3 21 21
 22 7 cm 23 $288\pi\text{ cm}^3$ 24 $108\pi\text{ cm}^3$ 25 $\frac{27}{4}\text{ cm}$
 26 $550\pi\text{ cm}^3$ 27 $(32\pi+30)\text{ cm}^2, 30\pi\text{ cm}^3$ 28 ⑤
 29 12 cm 30 $(20\pi+48)\text{ cm}^2, 24\pi\text{ cm}^3$
 31 $(90\pi-180)\text{ cm}^3$ 32 $80\pi\text{ cm}^2$
 33 $(24\pi+320)\text{ cm}^2$ 34 64 35 9일
 36 81 cm^3 37 376 cm^2 38 (1) $250\pi\text{ cm}^3$ (2) 384 cm^3
 39 $(\pi+20)\text{ cm}^2, (12-3\pi)\text{ cm}^3$ 40 120 cm^2
 41 $90\pi\text{ cm}^2$ 42 50 cm^3 43 $32\pi\text{ cm}^3$ 44 340 cm^2
 45 105 cm^2 46 65 cm^2 47 384 cm^2 48 $30\pi\text{ cm}^2$
 49 $64\pi\text{ cm}^2$ 50 ② 51 10 cm 52 $70\pi\text{ cm}^2$
 53 4 cm 54 5바퀴 55 20 cm^3 56 6 cm
 57 72 cm^3 58 $\frac{9}{2}\text{ cm}^3$ 59 9 cm 60 ②
 61 $63\pi\text{ cm}^3$ 62 6번 63 81분 64 5400원
 65 $\frac{9}{2}\text{ cm}^3$ 66 $36\pi\text{ cm}^2$ 67 (1) 360 cm^2 (2) $90\pi\text{ cm}^2$
 68 (1) 140 cm^3 (2) $168\pi\text{ cm}^3$ 69 $96\pi\text{ cm}^2, 96\pi\text{ cm}^3$
 70 4 cm^3 71 7 cm 72 975 cm^3 73 9 cm^3
 74 6 75 $\frac{1}{3}$ 76 $65\pi\text{ cm}^2$ 77 4 cm
 78 6 cm 79 205 cm^2 80 58 81 $189\pi\text{ cm}^2$
 82 (1) $72\pi\text{ cm}^2$ (2) 3바퀴 83 56 cm^3 84 $\frac{212}{3}\pi\text{ cm}^3$
 85 ③ 86 $78\pi\text{ cm}^3$ 87 $192\pi\text{ cm}^3$ 88 $44\pi\text{ cm}^2$
 89 $\frac{48}{5}\pi\text{ cm}^3$ 90 $192\pi\text{ cm}^2$ 91 $30\pi\text{ cm}^3$
 92 $96\pi\text{ cm}^2, \frac{416}{3}\pi\text{ cm}^3$
 93 (1) $432\pi\text{ cm}^3, 288\pi\text{ cm}^3, 144\pi\text{ cm}^3$ (2) $3:2:1$
 94 (1) 36π (2) 36 (3) π 95 $64\pi\text{ cm}^2$ 96 $\frac{49}{2}\pi\text{ cm}^2$
 97 $576\pi\text{ cm}^2$ 98 $190\pi\text{ cm}^2$ 99 $1296\pi\text{ cm}^3$

- 100 9배, 27배 101 $384\pi\text{ cm}^3$ 102 방법 B 103 24
 104 216개 105 $8892\pi\text{ cm}^3$
 106 $117\pi\text{ cm}^2, 126\pi\text{ cm}^3$ 107 $25\pi\text{ cm}^2$ 108 $42\pi\text{ cm}^3$
 109 $18\pi\text{ cm}^3, 54\pi\text{ cm}^3$ 110 $1:2:3$
 111 $\frac{256}{3}\pi\text{ cm}^3$ 112 2 cm 113 2
 114 ④ 115 $\frac{32}{3}\text{ cm}^3$ 116 808 cm^2 117 72 cm^3
 118 10000 119 $90\pi\text{ cm}^3$ 120 $(18\pi+36)\text{ cm}^2$
 121 $(288\pi+72)\text{ cm}^2, (640\pi-40)\text{ cm}^3$
 122 46 cm^2 123 6 124 $(18\pi+12)\text{ cm}^3$
 125 $1:5$ 126 5 127 300°
 128 $(64\pi-128)\text{ cm}^2$ 129 ④ 130 $28\pi\text{ cm}^3$
 131 $36\pi\text{ cm}^3$ 132 B, C 133 $150\pi\text{ cm}^2, 240\pi\text{ cm}^3$
 134 $500\pi\text{ cm}^3$ 135 $192\pi\text{ cm}^2$ 136 $(64000-\frac{32000}{3}\pi)\text{ cm}^3$

이 기둥의 겉넓이와 부피

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

142~148쪽

01 답 236 cm^2

(겉넓이) $= (6 \times 5) \times 2 + (6+5+6+5) \times 8 = 60 + 176 = 236(\text{cm}^2)$

02 답 $72\pi\text{ cm}^2$

(겉넓이) $= (\pi \times 4^2) \times 2 + 2\pi \times 4 \times 5 = 32\pi + 40\pi = 72\pi(\text{cm}^2)$

03 답 162 cm^3

(부피) $= \left\{ \frac{1}{2} \times (4+8) \times 3 \right\} \times 9 = 162(\text{cm}^3)$

04 답 $1000\pi\text{ cm}^3$

밑면의 반지름의 길이는 $\frac{20}{2} = 10(\text{cm})$ 이므로

(부피) $= (\pi \times 10^2) \times 10 = 1000\pi(\text{cm}^3)$

05 답 $(40\pi+64)\text{ cm}^2, \frac{160}{3}\pi\text{ cm}^3$

(밑넓이) $= \pi \times 4^2 \times \frac{150}{360} = \frac{20}{3}\pi(\text{cm}^2)$

(옆넓이) $= \left(2\pi \times 4 \times \frac{150}{360} + 4 \times 2 \right) \times 8 = \frac{80}{3}\pi + 64(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이) $= \frac{20}{3}\pi \times 2 + \frac{80}{3}\pi + 64 = 40\pi + 64(\text{cm}^2)$

(부피) $= \frac{20}{3}\pi \times 8 = \frac{160}{3}\pi(\text{cm}^3)$

06 답 $224\pi \text{ cm}^2$, $320\pi \text{ cm}^3$

$$(\text{밑넓이}) = \pi \times 6^2 - \pi \times 2^2 = 36\pi - 4\pi = 32\pi (\text{cm}^2)$$

$$(\text{옆넓이}) = 2\pi \times 6 \times 10 + 2\pi \times 2 \times 10 \\ = 120\pi + 40\pi = 160\pi (\text{cm}^2)$$

$$\therefore (\text{겉넓이}) = 32\pi \times 2 + 160\pi = 224\pi (\text{cm}^2)$$

$$(\text{부피}) = (\text{큰 원기둥의 부피}) - (\text{작은 원기둥의 부피}) \\ = (\pi \times 6^2) \times 10 - (\pi \times 2^2) \times 10 \\ = 360\pi - 40\pi = 320\pi (\text{cm}^3)$$

다른 풀이

$$(\text{부피}) = (\text{밑넓이}) \times (\text{높이}) = 32\pi \times 10 = 320\pi (\text{cm}^3)$$

07 답 464 cm^2 , 620 cm^3

$$(\text{밑넓이}) = (7+2) \times (5+3) - 2 \times 5 \\ = 72 - 10 = 62 (\text{cm}^2)$$

$$(\text{옆넓이}) = (7+5+2+3+9+8) \times 10 \\ = 34 \times 10 = 340 (\text{cm}^2)$$

$$\therefore (\text{겉넓이}) = 62 \times 2 + 340 = 464 (\text{cm}^2)$$

$$(\text{부피}) = (7+2) \times (5+3) \times 10 - 2 \times 2 \times 10 \\ = 720 - 100 = 620 (\text{cm}^3)$$

08 답 224 cm^2

$$(\text{겉넓이}) = \left\{ \frac{1}{2} \times (3+9) \times 4 \right\} \times 2 + (5+3+5+9) \times 8 \\ = 48 + 176 = 224 (\text{cm}^2)$$

09 답 3 cm

정육면체의 한 모서리의 길이를 $a \text{ cm}$ 라 하면 정육면체의 겉넓이는 정사각형인 면 6개의 넓이의 합과 같으므로

$$(a \times a) \times 6 = 54, a^2 = 9 = 3^2 \quad \therefore a = 3$$

따라서 정육면체의 한 모서리의 길이는 3 cm 이다.

10 답 7

$$\left(\frac{1}{2} \times 5 \times 12 \right) \times 2 + (13+12+5) \times h = 270 \text{ 이므로}$$

$$60 + 30h = 270, 30h = 210 \quad \therefore h = 7$$

11 답 72 cm^2

주어진 입체도형의 겉넓이는 한 변의 길이가 2 cm 인 정사각형 18개의 넓이의 합과 같으므로

$$(\text{겉넓이}) = 2^2 \times 18 = 72 (\text{cm}^2)$$

만렙 대입 각 면에서 보이는 정사각형의 개수를 세어 본다.

12 답 $66\pi \text{ cm}^2$

$$(\text{겉넓이}) = (\pi \times 3^2) \times 2 + 2\pi \times 3 \times 8 \\ = 18\pi + 48\pi = 66\pi (\text{cm}^2)$$

13 답 ②

밑면의 반지름의 길이는 $\frac{8}{2} = 4 (\text{cm})$ 이므로

$$(\text{겉넓이}) = (\pi \times 4^2) \times 2 + 2\pi \times 4 \times 10 \\ = 32\pi + 80\pi = 112\pi (\text{cm}^2)$$

14 답 9 cm

원기둥의 높이를 $h \text{ cm}$ 라 하면

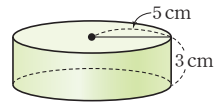
$$(\pi \times 5^2) \times 2 + 2\pi \times 5 \times h = 140\pi$$

$$50\pi + 10\pi h = 140\pi, 10\pi h = 90\pi \quad \therefore h = 9$$

따라서 원기둥의 높이는 9 cm 이다.

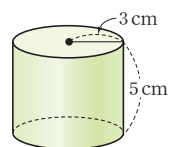
15 답 성훈

변 AD를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같은 원기둥이므로



$$(\text{겉넓이}) = (\pi \times 5^2) \times 2 + 2\pi \times 5 \times 3 = 50\pi + 30\pi = 80\pi (\text{cm}^2)$$

변 CD를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같은 원기둥이므로

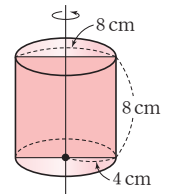


$$(\text{겉넓이}) = (\pi \times 3^2) \times 2 + 2\pi \times 3 \times 5 \\ = 18\pi + 30\pi = 48\pi (\text{cm}^2)$$

따라서 변 AD가 회전축인 회전체의 겉넓이가 더 크므로 바르게 말한 학생은 성훈이다.

16 답 $96\pi \text{ cm}^2$

원기둥을 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면은 오른쪽 그림과 같으므로



$$(\text{원기둥의 겉넓이}) = (\pi \times 4^2) \times 2 + 2\pi \times 4 \times 8 \\ = 32\pi + 64\pi \\ = 96\pi (\text{cm}^2)$$

17 답 $700\pi \text{ cm}^2$

롤러를 두 바퀴 굴릴 때, 페인트가 칠해지는 부분의 넓이는 원기둥 모양의 롤러의 옆넓이의 두 배와 같다.

$$\text{이때 롤러의 옆넓이는 } 2\pi \times 5 \times 35 = 350\pi (\text{cm}^2)$$

$$\text{따라서 페인트가 칠해지는 부분의 넓이는 } 2 \times 350\pi = 700\pi (\text{cm}^2)$$

18 답 495 cm^3

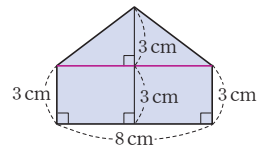
$$(\text{부피}) = \left(\frac{1}{2} \times 11 \times 6 \right) \times 15 = 495 (\text{cm}^3)$$

19 답 (1) 36 cm^2 (2) 9 cm

(1) 주어진 오각형을 오른쪽 그림과 같이

삼각형과 직사각형으로 나누면

$$(\text{밑넓이}) = \left(\frac{1}{2} \times 8 \times 3 \right) + (8 \times 3) \\ = 12 + 24 = 36 (\text{cm}^2)$$



(2) 오각기둥의 높이를 $h \text{ cm}$ 라 하면

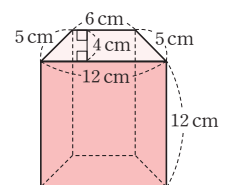
$$36 \times h = 324 \quad \therefore h = 9$$

따라서 오각기둥의 높이는 9 cm 이다.

20 답 432 cm^3

주어진 전개도로 만든 입체도형은 오른쪽 그림과 같은 사각기둥이므로

$$(\text{부피}) = \left\{ \frac{1}{2} \times (6+12) \times 4 \right\} \times 12 \\ = 432 (\text{cm}^3)$$



21 답 21

칸막이가 있을 때의 물의 부피와 칸막이가 없을 때의 물의 부피는 같으므로

$$(30 \times 25 \times 6) + (20 \times 25 \times x) = 50 \times 25 \times 12$$

$$4500 + 500x = 15000, 500x = 10500 \quad \therefore x = 21$$

22 답 7 cm

원기둥의 높이를 h cm라 하면

$$(\pi \times 3^2) \times h = 63\pi, 9\pi h = 63\pi \quad \therefore h = 7$$

따라서 원기둥의 높이는 7 cm이다.

23 답 $288\pi \text{ cm}^3$

원기둥의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$$2\pi r = 12\pi \quad \therefore r = 6$$

즉, 원기둥의 밑면의 반지름의 길이는 6 cm이다.

$$\therefore (\text{부피}) = (\pi \times 6^2) \times 8 = 288\pi (\text{cm}^3)$$

24 답 $108\pi \text{ cm}^3$

(부피) = (작은 원기둥의 부피) + (큰 원기둥의 부피)

$$= (\pi \times 2^2) \times 3 + (\pi \times 4^2) \times 6$$

$$= 12\pi + 96\pi = 108\pi (\text{cm}^3)$$

25 답 $\frac{27}{4} \text{ cm}$

캔에 가득 담긴 음료수의 부피는

$$(\pi \times 3^2) \times 12 = 108\pi (\text{cm}^3) \quad \dots (i)$$

컵에 담긴 음료수의 높이를 h cm라 하면

$$(\pi \times 4^2) \times h = 108\pi$$

$$16\pi h = 108\pi \quad \therefore h = \frac{27}{4}$$

따라서 컵에 담긴 음료수의 높이는 $\frac{27}{4}$ cm이다. $\dots (ii)$

채점 기준

(i) 캔에 담긴 음료수의 부피 구하기	40%
(ii) 컵에 담긴 음료수의 높이 구하기	60%

26 답 $550\pi \text{ cm}^3$

$$(\text{높이가 12 cm가 되도록 넣은 물의 부피}) = (\pi \times 5^2) \times 12$$

$$= 300\pi (\text{cm}^3)$$

$$(\text{거꾸로 한 병의 빈 공간의 부피}) = (\pi \times 5^2) \times 10 = 250\pi (\text{cm}^3)$$

따라서 병에 물을 가득 채웠을 때 물의 부피는 높이가 12 cm가 되도록 넣은 물의 부피와 거꾸로 한 병의 빈 공간의 부피의 합과 같으므로

$$300\pi + 250\pi = 550\pi (\text{cm}^3)$$

27 답 $(32\pi + 30) \text{ cm}^2, 30\pi \text{ cm}^3$

$$(\text{밑넓이}) = \pi \times 3^2 \times \frac{240}{360} = 6\pi (\text{cm}^2)$$

$$(\text{옆넓이}) = \left(2\pi \times 3 \times \frac{240}{360} + 3 \times 2\right) \times 5 = 20\pi + 30 (\text{cm}^2)$$

$$\therefore (\text{겉넓이}) = 6\pi \times 2 + 20\pi + 30 = 32\pi + 30 (\text{cm}^2)$$

$$(\text{부피}) = 6\pi \times 5 = 30\pi (\text{cm}^3)$$

28 답 ⑤

$$(\text{밑넓이}) = \pi \times 4^2 \times \frac{1}{2} = 8\pi (\text{cm}^2)$$

$$(\text{옆넓이}) = \left(2\pi \times 4 \times \frac{1}{2} + 8\right) \times 12 = 48\pi + 96 (\text{cm}^2)$$

$$\therefore (\text{겉넓이}) = 8\pi \times 2 + 48\pi + 96 = 64\pi + 96 (\text{cm}^2)$$

29 답 12 cm

밑면이 부채꼴인 기둥의 높이를 h cm라 하면

$$\left(\pi \times 2^2 \times \frac{270}{360}\right) \times h = 36\pi$$

$$3\pi h = 36\pi \quad \therefore h = 12$$

따라서 기둥의 높이는 12 cm이다.

30 답 $(20\pi + 48) \text{ cm}^2, 24\pi \text{ cm}^3$

밑면의 중심각의 크기는 $\frac{360^\circ}{6} = 60^\circ$ 이므로

$$(\text{밑넓이}) = \pi \times 6^2 \times \frac{60}{360} = 6\pi (\text{cm}^2)$$

$$(\text{옆넓이}) = \left(2\pi \times 6 \times \frac{60}{360} + 6 \times 2\right) \times 4 = 8\pi + 48 (\text{cm}^2)$$

$$\therefore (\text{겉넓이}) = 6\pi \times 2 + 8\pi + 48 = 20\pi + 48 (\text{cm}^2)$$

$$(\text{부피}) = 6\pi \times 4 = 24\pi (\text{cm}^3)$$

31 답 $(90\pi - 180) \text{ cm}^3$

그릇을 밑면에 평행한 평면으로 자른 단면은

오른쪽 그림과 같으므로

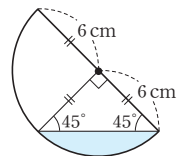
(색칠한 부분의 넓이)

$$= \left(\pi \times 6^2 \times \frac{90}{360}\right) - \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 6\right)$$

$$= 9\pi - 18 (\text{cm}^2)$$

$$\therefore (\text{남아 있는 물의 부피}) = (9\pi - 18) \times 10$$

$$= 90\pi - 180 (\text{cm}^3)$$



32 답 $80\pi \text{ cm}^2$

주어진 직사각형을 직선 l 을 회전축으로 하여

1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림

과 같으므로

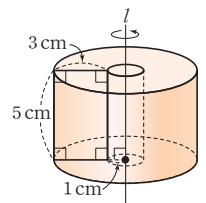
$$(\text{밑넓이}) = \pi \times 4^2 - \pi \times 1^2$$

$$= 16\pi - \pi = 15\pi (\text{cm}^2)$$

$$(\text{옆넓이}) = 2\pi \times 4 \times 5 + 2\pi \times 1 \times 5$$

$$= 40\pi + 10\pi = 50\pi (\text{cm}^2)$$

$$\therefore (\text{겉넓이}) = 15\pi \times 2 + 50\pi = 80\pi (\text{cm}^2)$$



33 답 $(24\pi + 320) \text{ cm}^2$

$$(\text{밑넓이}) = 8 \times 6 - \pi \times 2^2 = 48 - 4\pi (\text{cm}^2)$$

$$(\text{옆넓이}) = (8 + 6 + 8 + 6) \times 8 + (2\pi \times 2) \times 8 = 32\pi + 224 (\text{cm}^2)$$

$$\therefore (\text{겉넓이}) = (48 - 4\pi) \times 2 + 32\pi + 224$$

$$= 24\pi + 320 (\text{cm}^2)$$

34 답 64

$$(\text{밑넓이}) = 6 \times 6 - 2 \times 2 = 36 - 4 = 32(\text{cm}^2)$$

$$(\text{옆넓이}) = (6 + 6 + 6 + 6) \times 7 + (2 + 2 + 2 + 2) \times 7 \\ = 168 + 56 = 224(\text{cm}^2)$$

$$\therefore (\text{겉넓이}) = 32 \times 2 + 224 = 288(\text{cm}^2)$$

$$\therefore a = 288$$

$$(\text{부피}) = (\text{큰 사각기둥의 부피}) - (\text{작은 사각기둥의 부피}) \\ = (6 \times 6) \times 7 - (2 \times 2) \times 7 \\ = 252 - 28 = 224(\text{cm}^3)$$

$$\therefore b = 224$$

$$\therefore a - b = 288 - 224 = 64$$

35 답 9일

$$(\text{처음 휴지의 부피}) = (\pi \times 6^2) \times 12 - (\pi \times 2^2) \times 12 = 384\pi(\text{cm}^3)$$

$$(\text{15일 후의 휴지의 부피}) = (\pi \times 4^2) \times 12 - (\pi \times 2^2) \times 12 \\ = 144\pi(\text{cm}^3)$$

$$(\text{15일 동안 사용한 휴지의 부피}) = 384\pi - 144\pi = 240\pi(\text{cm}^3)$$

따라서 남은 휴지를 x 일 동안 사용할 수 있다고 하면

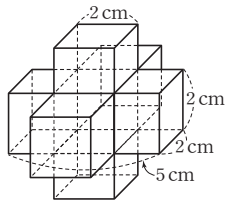
$$240\pi : 144\pi = 15 : x \text{ 이므로}$$

$$5 : 3 = 15 : x \quad \therefore x = 9$$

따라서 남은 휴지는 9일 동안 사용할 수 있다.

36 답 81cm^3

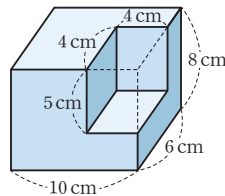
오른쪽 그림과 같이 밑면이 한 변의 길이가 2cm인 정사각형이고 높이가 5cm인 세 사각기둥 모양의 구멍이 만나는 부분은 한 모서리의 길이가 2cm인 정육면체이므로



$$(\text{부피}) = (\text{정육면체의 부피}) \\ - (\text{사각기둥 모양의 구멍의 부피}) \times 3 \\ + (\text{세 구멍이 만나는 부분의 부피}) \times 2 \\ = 5 \times 5 \times 5 - (2 \times 2 \times 5) \times 3 + (2 \times 2 \times 2) \times 2 \\ = 125 - 60 + 16 = 81(\text{cm}^3)$$

37 답 376cm^2

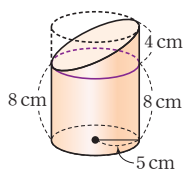
오른쪽 그림과 같이 잘린 부분의 면을 이동하여 생각하면 주어진 입체도형의 겉넓이는 가로, 세로의 길이가 각각 10cm, 6cm이고, 높이가 8cm인 직육면체의 겉넓이와 같으므로



$$(\text{겉넓이}) = (10 \times 6) \times 2 + (10 + 6 + 10 + 6) \times 8 \\ = 120 + 256 = 376(\text{cm}^2)$$

38 답 (1) $250\pi\text{cm}^3$ (2) 384cm^3

(1) 오른쪽 그림과 같이 잘라 낸 부분은 밑면의 반지름의 길이가 5cm, 높이가 4cm인 원기둥의 절반이므로



$$(\text{부피}) = \pi \times 5^2 \times 12 - (\pi \times 5^2 \times 4) \times \frac{1}{2} \\ = 300\pi - 50\pi = 250\pi(\text{cm}^3)$$

(2) 잘라 낸 부분은 밑면이 직각삼각형인 삼각기둥이므로

$$(\text{부피}) = 8 \times 8 \times 8 - \left(\frac{1}{2} \times 4 \times 8 \right) \times 8 = 512 - 128 = 384(\text{cm}^3)$$

다른 풀이

$$(1) (\text{부피}) = \pi \times 5^2 \times 8 + (\pi \times 5^2 \times 4) \times \frac{1}{2}$$

$$= 200\pi + 50\pi = 250\pi(\text{cm}^3)$$

$$(2) (\text{부피}) = \left\{ \frac{1}{2} \times (4 + 8) \times 8 \right\} \times 8 = 384(\text{cm}^3)$$

39 답 $(\pi + 20)\text{cm}^2$, $(12 - 3\pi)\text{cm}^3$

$$(\text{밑넓이}) = 2 \times 2 - \left(\pi \times 2^2 \times \frac{90}{360} \right) = 4 - \pi(\text{cm}^2)$$

$$(\text{옆넓이}) = \left(2 + 2 + 2\pi \times 2 \times \frac{90}{360} \right) \times 3 = 3\pi + 12(\text{cm}^2)$$

$$\therefore (\text{겉넓이}) = (4 - \pi) \times 2 + 3\pi + 12 = \pi + 20(\text{cm}^2)$$

$$(\text{부피}) = (2 \times 2) \times 3 - \left(\pi \times 2^2 \times \frac{90}{360} \right) \times 3 = 12 - 3\pi(\text{cm}^3)$$

02 뿔의 겉넓이와 부피 (1)

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

149~152쪽

40 답 120cm^2

$$(\text{겉넓이}) = 6 \times 6 + \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 7 \right) \times 4 \\ = 36 + 84 = 120(\text{cm}^2)$$

41 답 $90\pi\text{cm}^2$

$$(\text{겉넓이}) = \pi \times 5^2 + \pi \times 5 \times 13 \\ = 25\pi + 65\pi = 90\pi(\text{cm}^2)$$

42 답 50cm^3

$$(\text{부피}) = \frac{1}{3} \times (5 \times 5) \times 6 = 50(\text{cm}^3)$$

43 답 $32\pi\text{cm}^3$

$$(\text{부피}) = \frac{1}{3} \times (\pi \times 4^2) \times 6 = 32\pi(\text{cm}^3)$$

44 답 340cm^2

$$(\text{겉넓이}) = 10 \times 10 + \left(\frac{1}{2} \times 10 \times 12 \right) \times 4 \\ = 100 + 240 = 340(\text{cm}^2)$$

45 답 105cm^2

$$(\text{옆넓이}) = \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 7 \right) \times 5 = 105(\text{cm}^2)$$

46 **답** 65 cm^2

$$\begin{aligned}(\text{밑넓이}) &= 5 \times 5 = 25(\text{cm}^2) & \dots (i) \\(\text{옆넓이}) &= \left(\frac{1}{2} \times 5 \times 4\right) \times 4 = 40(\text{cm}^2) & \dots (ii) \\ \therefore (\text{겉넓이}) &= (\text{밑넓이}) + (\text{옆넓이}) = 25 + 40 = 65(\text{cm}^2) & \dots (iii)\end{aligned}$$

채점 기준

(i) 밑넓이 구하기	40%
(ii) 옆넓이 구하기	40%
(iii) 겉넓이 구하기	20%

47 **답** 384 cm^2

$$\begin{aligned}(\text{사각기둥의 밑넓이}) &= 8 \times 8 = 64(\text{cm}^2) \\(\text{사각뿔과 사각기둥의 옆넓이의 합}) &= \left(\frac{1}{2} \times 8 \times 6\right) \times 4 + (8 + 8 + 8 + 8) \times 7 \\ &= 96 + 224 = 320(\text{cm}^2) \\ \therefore (\text{겉넓이}) &= 64 + 320 = 384(\text{cm}^2)\end{aligned}$$

48 **답** $30\pi\text{ cm}^2$

$$(\text{겉넓이}) = \pi \times 3^2 + \pi \times 3 \times 7 = 9\pi + 21\pi = 30\pi(\text{cm}^2)$$

49 **답** $64\pi\text{ cm}^2$

포장지의 넓이는 원뿔 모양의 선물 상자의 겉넓이와 같으므로

$$(\text{포장지의 넓이}) = \pi \times 4^2 + \pi \times 4 \times 12 = 16\pi + 48\pi = 64\pi(\text{cm}^2)$$

50 **답** ②

$$\begin{aligned}(\text{겉넓이}) &= (\text{작은 원뿔의 옆넓이}) + (\text{큰 원뿔의 옆넓이}) \\ &= \pi \times 4 \times 6 + \pi \times 4 \times 8 \\ &= 24\pi + 32\pi = 56\pi(\text{cm}^2)\end{aligned}$$

51 **답** 10 cm

원뿔의 모선의 길이를 $l\text{ cm}$ 라 하면

$$\begin{aligned}\pi \times 5^2 + \pi \times 5 \times l &= 75\pi \\ 25\pi + 5\pi l &= 75\pi, 5\pi l = 50\pi \quad \therefore l = 10\end{aligned}$$

따라서 원뿔의 모선의 길이는 10 cm 이다.

52 **답** $70\pi\text{ cm}^2$

원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 $r\text{ cm}$ 라 하면

$$\pi \times r \times 9 = 45\pi \quad \therefore r = 5$$

즉, 원뿔의 밑면의 반지름의 길이는 5 cm 이다.

$$\therefore (\text{겉넓이}) = \pi \times 5^2 + 45\pi = 25\pi + 45\pi = 70\pi(\text{cm}^2)$$

53 **답** 4 cm

밑면의 반지름의 길이를 $r\text{ cm}$ 라 하면 모선의 길이는 $2r\text{ cm}$ 이므로

$$\begin{aligned}\pi r^2 + \pi \times r \times 2r &= 48\pi \\ 3\pi r^2 &= 48\pi, r^2 = 16 = 4^2 \quad \therefore r = 4\end{aligned}$$

따라서 밑면의 반지름의 길이는 4 cm 이다.

54 **답** 5바퀴

원뿔의 모선의 길이를 $l\text{ cm}$ 라 하면

$$\pi \times 4^2 + \pi \times 4 \times l = 96\pi, 4\pi l = 80\pi \quad \therefore l = 20$$

즉, 원뿔의 모선의 길이는 20 cm 이다.

원뿔이 제자리로 돌아올 때는 바닥에 페인트가 칠해지는 부분이 원 모양이 될 때이므로

$$(\text{페인트가 칠해지는 원의 둘레의 길이}) = 2\pi \times 20 = 40\pi(\text{cm}),$$

$$(\text{원뿔의 밑면의 둘레의 길이}) = 2\pi \times 4 = 8\pi(\text{cm})$$

에서 $40\pi \div 8\pi = 5(\text{바퀴})$

따라서 원뿔은 5바퀴를 돈 후에 제자리로 돌아온다.

55 **답** 20 cm^3

$$(\text{부피}) = \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 5 \times 4\right) \times 6 = 20(\text{cm}^3)$$

56 **답** 6 cm

사각뿔의 높이를 $h\text{ cm}$ 라 하면

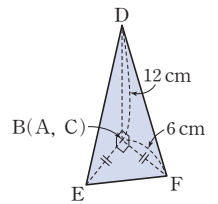
$$\frac{1}{3} \times (9 \times 5) \times h = 90, 15h = 90 \quad \therefore h = 6$$

따라서 사각뿔의 높이는 6 cm 이다.

57 **답** 72 cm^3

주어진 정사각형 ABCD로 만들어지는 입체 도형은 오른쪽 그림과 같은 삼각뿔이므로

$$\begin{aligned}(\text{부피}) &= \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 6\right) \times 12 \\ &= 72(\text{cm}^3)\end{aligned}$$



58 **답** $\frac{9}{2}\text{ cm}^3$

사각뿔 O-PQRS의 밑면인 사각형 PQRS의 넓이는 정육면체의 한 면의 넓이의 $\frac{1}{2}$ 이고, 사각뿔 O-PQRS의 높이는 정육면체의 한 모서리의 길이와 같으므로

$$(\text{부피}) = \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 3 \times 3\right) \times 3 = \frac{9}{2}(\text{cm}^3)$$

59 **답** 9 cm

원뿔의 높이를 $h\text{ cm}$ 라 하면

$$\frac{1}{3} \times (\pi \times 5^2) \times h = 75\pi, \frac{25}{3}\pi h = 75\pi \quad \therefore h = 9$$

따라서 원뿔의 높이는 9 cm 이다.

60 **답** ②

$$\begin{aligned}(가) (\text{부피}) &= \frac{1}{3} \times (\pi \times 5^2) \times 12 = 100\pi(\text{cm}^3) \\ (나) (\text{부피}) &= (\pi \times 4^2) \times 8 = 128\pi(\text{cm}^3) \\ (다) (\text{부피}) &= \frac{1}{3} \times (\pi \times 6^2) \times 9 = 108\pi(\text{cm}^3)\end{aligned}$$

따라서 부피가 작은 것부터 차례로 나열하면 (가), (다), (나)이다.

61 답 $63\pi \text{ cm}^3$

$$\begin{aligned} (\text{부피}) &= (\text{원뿔의 부피}) + (\text{원기둥의 부피}) \\ &= \frac{1}{3} \times (\pi \times 3^2) \times 3 + (\pi \times 3^2) \times 6 \\ &= 9\pi + 54\pi = 63\pi (\text{cm}^3) \end{aligned}$$

62 답 6번

$$\begin{aligned} (\text{원뿔 모양의 그릇의 부피}) &= \frac{1}{3} \times (\pi \times 1^2) \times 6 = 2\pi (\text{cm}^3) \\ (\text{원기둥 모양의 그릇의 부피}) &= (\pi \times 2^2) \times 3 = 12\pi (\text{cm}^3) \end{aligned}$$

따라서 원기둥 모양의 그릇에 물을 가득 채우려면 원뿔 모양의 그릇에 물을 가득 담아 $12\pi \div 2\pi = 6(\text{번})$ 을 부어야 한다.

63 답 81분

$$\begin{aligned} \text{원뿔 모양의 그릇의 부피는 } &\frac{1}{3} \times (\pi \times 9^2) \times 12 = 324\pi (\text{cm}^3) \\ 1\text{분에 } 4\pi \text{ cm}^3\text{씩 물을 넣으므로 빈 그릇을 가득 채우려면 } &324\pi \div 4\pi = 81(\text{분}) \text{ 동안 물을 넣어야 한다.} \\ \text{만렙 (예) 원뿔 모양의 그릇에 물을 가득 채우는 데 걸리는 시간은 } &(\text{원뿔 모양의 그릇의 부피}) \div (1\text{분에 넣는 물의 양}) \text{으로 구한다.} \end{aligned}$$

64 답 5400원

$$\begin{aligned} (\text{유리잔 A에 담긴 음료수의 부피}) &= \frac{1}{3} \times (\pi \times 4^2) \times 9 = 48\pi (\text{cm}^3) \\ (\text{유리잔 B에 담긴 음료수의 부피}) &= \frac{1}{3} \times (\pi \times 6^2) \times 12 = 144\pi (\text{cm}^3) \end{aligned}$$

음료수의 가격은 음료수의 부피에 정비례하므로 B 한 잔의 판매 가격을 x 원이라 하면

$$48\pi : 144\pi = 1800 : x, 1 : 3 = 1800 : x \quad \therefore x = 5400$$

따라서 B 한 잔의 판매 가격은 5400원이다.

03 뿔의 겉넓이와 부피 (2)

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

153~157쪽

65 답 $\frac{9}{2} \text{ cm}^3$

$$\begin{aligned} \triangle BCD \text{를 밑면으로 생각하면 높이는 } \overline{CG} \text{의 길이이므로 삼각뿔 } &C-BGD \text{의 부피는} \\ \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 3 \times 3 \right) \times 3 &= \frac{9}{2} (\text{cm}^3) \end{aligned}$$

66 답 $36\pi \text{ cm}^2$

$$\begin{aligned} \text{원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 } r \text{ cm라 하면} \\ 2\pi \times 9 \times \frac{120}{360} &= 2\pi r \\ 6\pi &= 2\pi r \quad \therefore r = 3 \end{aligned}$$

즉, 원뿔의 밑면의 반지름의 길이는 3cm이다.
따라서 원뿔의 겉넓이는

$$\pi \times 3^2 + \pi \times 3 \times 9 = 9\pi + 27\pi = 36\pi (\text{cm}^2)$$

67 답 (1) 360 cm^2 (2) $90\pi \text{ cm}^2$

$$\begin{aligned} (1) (\text{두 밑넓이의 합}) &= 6 \times 6 + 12 \times 12 = 36 + 144 = 180 (\text{cm}^2) \\ (\text{옆넓이}) &= \left\{ \frac{1}{2} \times (6 + 12) \times 5 \right\} \times 4 = 180 (\text{cm}^2) \\ \therefore (\text{겉넓이}) &= 180 + 180 = 360 (\text{cm}^2) \\ (2) (\text{두 밑넓이의 합}) &= \pi \times 3^2 + \pi \times 6^2 = 9\pi + 36\pi = 45\pi (\text{cm}^2) \\ (\text{옆넓이}) &= \pi \times 6 \times 10 - \pi \times 3 \times 5 \\ &= 60\pi - 15\pi = 45\pi (\text{cm}^2) \\ \therefore (\text{겉넓이}) &= 45\pi + 45\pi = 90\pi (\text{cm}^2) \end{aligned}$$

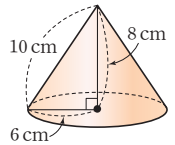
68 답 (1) 140 cm^3 (2) $168\pi \text{ cm}^3$

$$\begin{aligned} (1) (\text{부피}) &= (\text{큰 사각뿔의 부피}) - (\text{작은 사각뿔의 부피}) \\ &= \frac{1}{3} \times (8 \times 6) \times 10 - \frac{1}{3} \times (4 \times 3) \times 5 \\ &= 160 - 20 = 140 (\text{cm}^3) \\ (2) (\text{부피}) &= (\text{큰 원뿔의 부피}) - (\text{작은 원뿔의 부피}) \\ &= \frac{1}{3} \times (\pi \times 6^2) \times 16 - \frac{1}{3} \times (\pi \times 3^2) \times 8 \\ &= 192\pi - 24\pi = 168\pi (\text{cm}^3) \end{aligned}$$

69 답 $96\pi \text{ cm}^2, 96\pi \text{ cm}^3$

주어진 직각삼각형을 직선 l 을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같으므로

$$\begin{aligned} (\text{겉넓이}) &= \pi \times 6^2 + \pi \times 6 \times 10 \\ &= 36\pi + 60\pi = 96\pi (\text{cm}^2) \\ (\text{부피}) &= \frac{1}{3} \times (\pi \times 6^2) \times 8 = 96\pi (\text{cm}^3) \end{aligned}$$



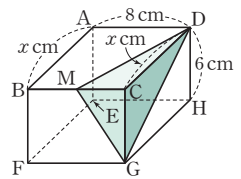
70 답 4 cm^3

$$\begin{aligned} \triangle BCD \text{를 밑면으로 생각하면 높이는 } \overline{CG} \text{의 길이이므로 삼각뿔 } &C-BGD \text{의 부피는} \\ \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 3 \times 2 \right) \times 4 &= 4 (\text{cm}^3) \end{aligned}$$

71 답 7 cm

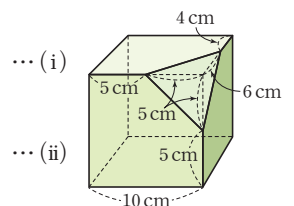
$$\begin{aligned} \overline{AB} = x \text{ cm라 하면 } \overline{CD} = x \text{ cm이므로} \\ (\text{삼각뿔의 부피}) \\ &= \frac{1}{3} \times \triangle MCD \times \overline{CG} \\ &= \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times \frac{8}{2} \times x \right) \times 6 = 4x (\text{cm}^3) \end{aligned}$$

이때 삼각뿔의 부피가 28 cm^3 이므로 $4x = 28 \quad \therefore x = 7$
따라서 $\overline{AB}$ 의 길이는 7 cm이다.



72 답 975 cm^3

$$\begin{aligned} (\text{정육면체의 부피}) &= 10 \times 10 \times 10 \\ &= 1000 (\text{cm}^3) \quad \dots (i) \\ (\text{잘라 낸 삼각뿔의 부피}) \\ &= \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 5 \times 6 \right) \times 5 = 25 (\text{cm}^3) \quad \dots (ii) \\ \therefore (\text{구하는 입체도형의 부피}) \\ &= 1000 - 25 = 975 (\text{cm}^3) \quad \dots (iii) \end{aligned}$$



채점 기준

(i) 정육면체의 부피 구하기	30%
(ii) 잘라 낸 삼각뿔의 부피 구하기	40%
(iii) 입체도형의 부피 구하기	30%

73 답 9cm³

(삼각뿔 C-AFH의 부피)

$$= (\text{정육면체의 부피}) - (\text{삼각뿔 C-FGH의 부피}) \times 4$$

$$= 3 \times 3 \times 3 - \left\{ \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 3 \times 3 \right) \times 3 \right\} \times 4$$

$$= 27 - 18 = 9(\text{cm}^3)$$

74 답 6

$$(\text{물의 부피}) = \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 12 \times 9 \right) \times x = 18x(\text{cm}^3)$$

이때 물의 부피가 108cm³이므로

$$18x = 108 \quad \therefore x = 6$$

75 답 $\frac{1}{3}$

[그림 1]과 [그림 2]의 물의 부피가 같으므로 그릇의 높이를 h ,

[그림 2]에서 물의 높이를 x 라 하면

$$[\text{그림 1}] \text{에서 } (\text{물의 부피}) = (\text{밑넓이}) \times h \times \frac{1}{3}$$

$$[\text{그림 2}] \text{에서 } (\text{물의 부피}) = (\text{밑넓이}) \times x$$

$$\text{따라서 } x = \frac{1}{3}h \text{이므로 } [\text{그림 2}] \text{에서 물의 높이는 그릇의 높이의 } \frac{1}{3}$$

배이다.

76 답 65πcm²

원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$$2\pi \times 8 \times \frac{225}{360} = 2\pi r \quad \therefore r = 5$$

즉, 원뿔의 밑면의 반지름의 길이는 5cm이다.

따라서 원뿔의 겉넓이는

$$\pi \times 5^2 + \pi \times 5 \times 8 = 25\pi + 40\pi = 65\pi(\text{cm}^2)$$

77 답 4cm

원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$$\pi \times r \times 12 = 48\pi, \quad 12\pi r = 48\pi \quad \therefore r = 4$$

따라서 원뿔의 밑면의 반지름의 길이는 4cm이다.

78 답 6cm

주어진 부채꼴을 옆면으로 하는 원뿔은 오른쪽 그림과 같다.

원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

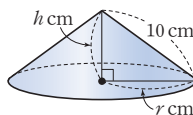
$$2\pi \times 10 \times \frac{288}{360} = 2\pi r, \quad 16\pi = 2\pi r \quad \therefore r = 8$$

즉, 원뿔의 밑면의 반지름의 길이는 8cm이다.

이때 원뿔의 높이를 h cm라 하면

$$\frac{1}{3} \times (\pi \times 8^2) \times h = 128\pi, \quad \frac{64}{3}\pi h = 128\pi \quad \therefore h = 6$$

따라서 원뿔의 높이는 6cm이다.



79 답 205cm²

$$(\text{두 밑넓이의 합}) = 3 \times 3 + 8 \times 8 = 9 + 64 = 73(\text{cm}^2)$$

$$(\text{옆넓이}) = \left\{ \frac{1}{2} \times (3+8) \times 6 \right\} \times 4 = 132(\text{cm}^2)$$

$$\therefore (\text{겉넓이}) = 73 + 132 = 205(\text{cm}^2)$$

80 답 58

부채꼴의 중심각의 크기를 x° 라 하면

$$2\pi \times 12 \times \frac{x}{360} = 2\pi \times 4 \quad \therefore x = 120$$

즉, 부채꼴의 중심각의 크기는 120°이므로

$$2\pi \times 6 \times \frac{120}{360} = 2\pi \times a$$

$$4\pi = 2\pi a \quad \therefore a = 2$$

따라서 원뿔대의 겉넓이는

$$(\pi \times 2^2 + \pi \times 4^2) + (\pi \times 4 \times 12 - \pi \times 2 \times 6) \\ = 4\pi + 16\pi + 48\pi - 12\pi = 56\pi(\text{cm}^2)$$

$$\therefore b = 56$$

$$\therefore a + b = 2 + 56 = 58$$

81 답 189πcm²

주어진 입체도형의 전개도는 오른쪽

그림과 같다.

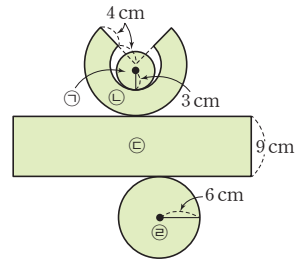
$$(\text{㉠의 넓이}) = \pi \times 3^2 = 9\pi(\text{cm}^2)$$

$$(\text{㉡의 넓이}) = \pi \times 6 \times 8 - \pi \times 3 \times 4 \\ = 48\pi - 12\pi \\ = 36\pi(\text{cm}^2)$$

$$(\text{㉢의 넓이}) = (2\pi \times 6) \times 9 \\ = 108\pi(\text{cm}^2)$$

$$(\text{㉣의 넓이}) = \pi \times 6^2 = 36\pi(\text{cm}^2)$$

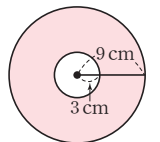
$$\therefore (\text{겉넓이}) = (\text{㉠의 넓이}) + (\text{㉡의 넓이}) + (\text{㉢의 넓이}) + (\text{㉣의 넓이}) \\ = 9\pi + 36\pi + 108\pi + 36\pi = 189\pi(\text{cm}^2)$$



82 답 (1) 72πcm² (2) 3바퀴

(1) 원뿔대의 옆면이 지나간 자리는 오른쪽 그림과 같으므로 넓이는

$$\pi \times 9^2 - \pi \times 3^2 = 72\pi(\text{cm}^2)$$



(2) 원뿔대를 한 바퀴 굴렸을 때 지나간 자리의 넓이는 원뿔대의 옆넓이와 같으므로

$$\pi \times 3 \times 9 - \pi \times 1 \times 3 = 24\pi(\text{cm}^2)$$

따라서 $72\pi \div 24\pi = 3$ 이므로 시작 지점과 다시 만날 때까지 원뿔대를 3바퀴 굴렸다.

83 답 56cm³

$$(\text{부피}) = (\text{큰 사각뿔의 부피}) - (\text{작은 사각뿔의 부피})$$

$$= \frac{1}{3} \times (6 \times 4) \times 8 - \frac{1}{3} \times (3 \times 2) \times 4 \\ = 64 - 8 = 56(\text{cm}^3)$$

84 답 $\frac{212}{3}\pi \text{ cm}^3$

(부피)=(원뿔대의 부피)+(원뿔의 부피)

$$= \left\{ \frac{1}{3} \times (\pi \times 4^2) \times 6 - \frac{1}{3} \times (\pi \times 2^2) \times 3 \right\} + \frac{1}{3} \times (\pi \times 4^2) \times 8$$

$$= 28\pi + \frac{128}{3}\pi = \frac{212}{3}\pi (\text{cm}^3)$$

85 답 ③

(큰 원뿔의 부피) = $\frac{1}{3} \times (\pi \times 8^2) \times 12 = 256\pi (\text{cm}^3)$

(작은 원뿔의 부피) = $\frac{1}{3} \times (\pi \times 4^2) \times 6 = 32\pi (\text{cm}^3)$

(원뿔대의 부피) = $256\pi - 32\pi = 224\pi (\text{cm}^3)$

따라서 위쪽 원뿔과 아래쪽 원뿔대의 부피의 비는

$32\pi : 224\pi = 1 : 7$

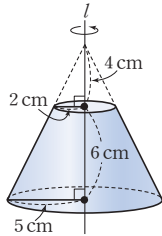
86 답 $78\pi \text{ cm}^3$

주어진 사다리꼴을 직선 l 을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같으므로

(부피)=(큰 원뿔의 부피)-(작은 원뿔의 부피)

$$= \frac{1}{3} \times (\pi \times 5^2) \times 10 - \frac{1}{3} \times (\pi \times 2^2) \times 4$$

$$= \frac{250}{3}\pi - \frac{16}{3}\pi = 78\pi (\text{cm}^3)$$



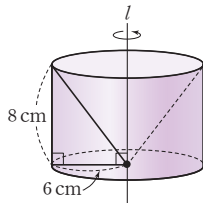
87 답 $192\pi \text{ cm}^3$

주어진 평면도형을 직선 l 을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같으므로

(부피)=(원기둥의 부피)-(원뿔의 부피)

$$= (\pi \times 6^2) \times 8 - \frac{1}{3} \times (\pi \times 6^2) \times 8$$

$$= 288\pi - 96\pi = 192\pi (\text{cm}^3)$$



88 답 $44\pi \text{ cm}^2$

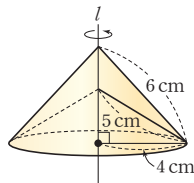
주어진 평면도형을 직선 l 을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로

(겉넓이)=(큰 원뿔의 옆넓이)

$$+ (\text{작은 원뿔의 옆넓이})$$

$$= (\pi \times 4 \times 6) + (\pi \times 4 \times 5)$$

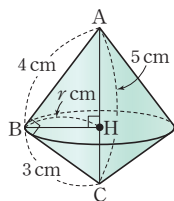
$$= 24\pi + 20\pi = 44\pi (\text{cm}^2)$$



89 답 $\frac{48}{5}\pi \text{ cm}^3$

주어진 직각삼각형 ABC를 $\overline{AC}$ 를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같다.

꼭짓점 B에서 $\overline{AC}$ 에 내린 수선의 발을 H라고 하고 $\overline{BH}$ 의 길이를 $r \text{ cm}$ 라 하면



$$\frac{1}{2} \times 3 \times 4 = \frac{1}{2} \times 5 \times r \quad \therefore r = \frac{12}{5}$$

$\therefore$ (부피)=(높이가 $\overline{AH}$ 인 원뿔의 부피)

+ (높이가 $\overline{CH}$ 인 원뿔의 부피)

$$= \frac{1}{3} \times \pi r^2 \times \overline{AH} + \frac{1}{3} \times \pi r^2 \times \overline{CH}$$

$$= \frac{1}{3} \pi r^2 \times (\overline{AH} + \overline{CH}) = \frac{1}{3} \pi r^2 \times \overline{AC}$$

$$= \frac{1}{3} \pi \times \left(\frac{12}{5}\right)^2 \times 5 = \frac{48}{5} \pi (\text{cm}^3)$$

04 구의 겉넓이와 부피

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

158~162쪽

90 답 $192\pi \text{ cm}^2$

(겉넓이)=(구의 겉넓이) $\times \frac{1}{2}$ + (원의 넓이)

$$= (4\pi \times 8^2) \times \frac{1}{2} + \pi \times 8^2$$

$$= 128\pi + 64\pi = 192\pi (\text{cm}^2)$$

91 답 $30\pi \text{ cm}^3$

(부피)=(반구의 부피)+(원뿔의 부피)

$$= \left(\frac{4}{3}\pi \times 3^3\right) \times \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \times (\pi \times 3^2) \times 4$$

$$= 18\pi + 12\pi = 30\pi (\text{cm}^3)$$

92 답 $96\pi \text{ cm}^2, \frac{416}{3}\pi \text{ cm}^3$

주어진 평면도형을 직선 l 을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로

(겉넓이)

$$= (\text{원기둥의 밑넓이}) + (\text{원기둥의 옆넓이})$$

$$+ (\text{구의 겉넓이}) \times \frac{1}{2}$$

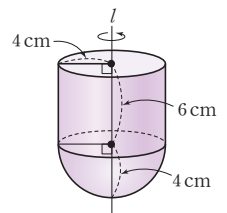
$$= \pi \times 4^2 + 2\pi \times 4 \times 6 + (4\pi \times 4^2) \times \frac{1}{2}$$

$$= 16\pi + 48\pi + 32\pi = 96\pi (\text{cm}^2)$$

(부피)=(원기둥의 부피)+(반구의 부피)

$$= (\pi \times 4^2) \times 6 + \left(\frac{4}{3}\pi \times 4^3\right) \times \frac{1}{2}$$

$$= 96\pi + \frac{128}{3}\pi = \frac{416}{3}\pi (\text{cm}^3)$$



93 답 (1) $432\pi \text{ cm}^3, 288\pi \text{ cm}^3, 144\pi \text{ cm}^3$ (2) $3 : 2 : 1$

(1) (원기둥의 부피) = $(\pi \times 6^2) \times 12 = 432\pi (\text{cm}^3)$

(구의 부피) = $\frac{4}{3}\pi \times 6^3 = 288\pi (\text{cm}^3)$

(원뿔의 부피) = $\frac{1}{3} \times (\pi \times 6^2) \times 12 = 144\pi (\text{cm}^3)$

(2) 원기둥, 구, 원뿔의 부피의 비는

$432\pi : 288\pi : 144\pi = 3 : 2 : 1$

94 **답** (1) 36π (2) 36 (3) π

(1) (구의 부피) $= \frac{4}{3}\pi \times 3^3 = 36\pi(\text{cm}^3)$ $\therefore V_1 = 36\pi$

(2) 정팔면체의 부피는 밑면의 대각선의 길이가 6cm이고 높이가 3cm인 정사각뿔의 부피의 2배와 같으므로

$$\left\{ \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 6 \right) \times 3 \right\} \times 2 = 36(\text{cm}^3) \quad \therefore V_2 = 36$$

(3) $\frac{V_1}{V_2} = \frac{36\pi}{36} = \pi$

95 **답** $64\pi \text{ cm}^2$

잘라 낸 단면의 넓이의 합은 반지름의 길이가 4cm인 원의 넓이와 같으므로

(겉넓이) $= (\text{구의 겉넓이}) \times \frac{3}{4} + (\text{원의 넓이})$

$$= (4\pi \times 4^2) \times \frac{3}{4} + \pi \times 4^2$$

$$= 48\pi + 16\pi = 64\pi(\text{cm}^2)$$

96 **답** $\frac{49}{2}\pi \text{ cm}^2$

(가죽 한 조각의 넓이) $= (\text{야구공의 겉넓이}) \times \frac{1}{2}$

$$= \left\{ 4\pi \times \left(\frac{7}{2} \right)^2 \right\} \times \frac{1}{2} = \frac{49}{2}\pi(\text{cm}^2)$$

97 **답** $576\pi \text{ cm}^2$

구의 반지름의 길이를 r cm라 하면 구의 중심을 지나는 평면으로 자른 단면의 넓이가 $144\pi \text{ cm}^2$ 이므로

$$\pi r^2 = 144\pi, r^2 = 144 = 12^2 \quad \therefore r = 12$$

즉, 구의 반지름의 길이는 12cm이다.

$$\therefore (\text{겉넓이}) = 4\pi \times 12^2 = 576\pi(\text{cm}^2)$$

98 **답** $190\pi \text{ cm}^2$

(겉넓이) $= (\text{원뿔의 옆넓이}) + (\text{원기둥의 옆넓이}) + (\text{구의 겉넓이}) \times \frac{1}{2}$

$$= \pi \times 5 \times 8 + 2\pi \times 5 \times 10 + (4\pi \times 5^2) \times \frac{1}{2}$$

$$= 40\pi + 100\pi + 50\pi = 190\pi(\text{cm}^2)$$

99 **답** $1296\pi \text{ cm}^3$

(부피) $= (\text{반구의 부피}) + (\text{원기둥의 부피})$

$$= \left(\frac{4}{3}\pi \times 9^3 \right) \times \frac{1}{2} + (\pi \times 9^2) \times 10$$

$$= 486\pi + 810\pi = 1296\pi(\text{cm}^3)$$

100 **답** 9배, 27배

처음 구의 반지름의 길이를 r 라 하면

(처음 구의 겉넓이) $= 4\pi r^2$

(처음 구의 부피) $= \frac{4}{3}\pi r^3$

반지름의 길이를 3배로 늘인 구의 반지름의 길이는 $3r$ 이므로

(늘인 구의 겉넓이) $= 4\pi \times (3r)^2 = 36\pi r^2$

(늘인 구의 부피) $= \frac{4}{3}\pi \times (3r)^3 = 36\pi r^3$

따라서 겉넓이는 $36\pi r^2 \div 4\pi r^2 = 9(\text{배})$,

부피는 $36\pi r^3 \div \frac{4}{3}\pi r^3 = 27(\text{배})$ 가 된다.

101 **답** $384\pi \text{ cm}^3$

(부피) $= (\text{작은 반구의 부피}) + (\text{큰 반구의 부피})$

$$= \left(\frac{4}{3}\pi \times 4^3 \right) \times \frac{1}{2} + \left(\frac{4}{3}\pi \times 8^3 \right) \times \frac{1}{2}$$

$$= \frac{128}{3}\pi + \frac{1024}{3}\pi = 384\pi(\text{cm}^3)$$

102 **답** 방법 B

(방법 A로 구입한 수박의 부피의 합) $= \left(\frac{4}{3}\pi \times 10^3 \right) \times 5$

$$= \frac{20000}{3}\pi(\text{cm}^3)$$

(방법 B로 구입한 수박의 부피의 합) $= \left(\frac{4}{3}\pi \times 15^3 \right) \times 2$

$$= 9000\pi(\text{cm}^3)$$

따라서 더 유리한 방법은 방법 B이다.

103 **답** 24

(구의 부피) $= \frac{4}{3}\pi \times 6^3 = 288\pi(\text{cm}^3)$... (i)

(원뿔의 부피) $= \frac{1}{3} \times (\pi \times 6^2) \times x = 12\pi x(\text{cm}^3)$... (ii)

따라서 구의 부피와 원뿔의 부피가 같으므로

$288\pi = 12\pi x \quad \therefore x = 24$... (iii)

채점 기준

(i) 구의 부피 구하기	40%
(ii) 원뿔의 부피 구하기	40%
(iii) x 의 값 구하기	20%

104 **답** 216개

지름의 길이가 12cm인 쇠구슬 1개의 부피는

$$\frac{4}{3}\pi \times 6^3 = 288\pi(\text{cm}^3)$$

지름의 길이가 2cm인 쇠구슬 1개의 부피는

$$\frac{4}{3}\pi \times 1^3 = \frac{4}{3}\pi(\text{cm}^3)$$

따라서 만들 수 있는 쇠구슬의 최대 개수는

$$288\pi \div \frac{4}{3}\pi = 288\pi \times \frac{3}{4\pi} = 216(\text{개})\text{이다.}$$

105 **답** $8892\pi \text{ cm}^3$

구 모양의 지구 모형의 부피는 $\frac{4}{3}\pi \times 20^3 = \frac{32000}{3}\pi(\text{cm}^3)$

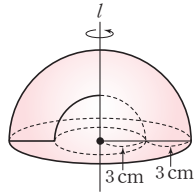
지구 모형에서 핵의 부피는 $\frac{4}{3}\pi \times 11^3 = \frac{5324}{3}\pi(\text{cm}^3)$

따라서 지구 모형에서 맨틀의 부피는

$$\frac{32000}{3}\pi - \frac{5324}{3}\pi = 8892\pi(\text{cm}^3)$$

106 **답** $117\pi \text{ cm}^2$, $126\pi \text{ cm}^3$

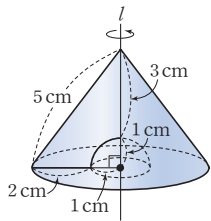
주어진 평면도형을 직선 l 을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로



$$\begin{aligned}
 &(\text{겉넓이}) = (\text{큰 반구의 겉넓이}) \\
 &\quad + (\text{작은 반구의 겉넓이}) \\
 &\quad + (\text{큰 원의 넓이}) - (\text{작은 원의 넓이}) \\
 &= (4\pi \times 6^2) \times \frac{1}{2} + (4\pi \times 3^2) \times \frac{1}{2} + (\pi \times 6^2 - \pi \times 3^2) \\
 &= 72\pi + 18\pi + 27\pi = 117\pi (\text{cm}^2) \\
 &(\text{부피}) = (\text{큰 반구의 부피}) - (\text{작은 반구의 부피}) \\
 &= \left(\frac{4}{3}\pi \times 6^3\right) \times \frac{1}{2} - \left(\frac{4}{3}\pi \times 3^3\right) \times \frac{1}{2} \\
 &= 144\pi - 18\pi = 126\pi (\text{cm}^3)
 \end{aligned}$$

107 **답** $25\pi \text{ cm}^2$

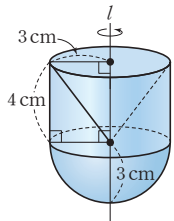
주어진 평면도형을 직선 l 을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로



$$\begin{aligned}
 &(\text{겉넓이}) = (\text{원뿔의 옆넓이}) + (\text{반구의 겉넓이}) \\
 &\quad + (\text{큰 원의 넓이}) \\
 &\quad - (\text{작은 원의 넓이}) \\
 &= \pi \times 3 \times 5 + (4\pi \times 1^2) \times \frac{1}{2} + (\pi \times 3^2 - \pi \times 1^2) \\
 &= 15\pi + 2\pi + 8\pi = 25\pi (\text{cm}^2)
 \end{aligned}$$

108 **답** $42\pi \text{ cm}^3$

주어진 평면도형을 직선 l 을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같으므로



$$\begin{aligned}
 &(\text{원기둥의 부피}) = (\pi \times 3^2) \times 4 \\
 &\quad = 36\pi (\text{cm}^3) \quad \dots (i) \\
 &(\text{반구의 부피}) = \left(\frac{4}{3}\pi \times 3^3\right) \times \frac{1}{2} \\
 &\quad = 18\pi (\text{cm}^3) \quad \dots (ii) \\
 &(\text{원뿔의 부피}) = \frac{1}{3} \times (\pi \times 3^2) \times 4 = 12\pi (\text{cm}^3) \quad \dots (iii) \\
 &\therefore (\text{구하는 부피}) = 36\pi + 18\pi - 12\pi = 42\pi (\text{cm}^3) \quad \dots (iv)
 \end{aligned}$$

채점 기준

(i) 원기둥의 부피 구하기	25%
(ii) 반구의 부피 구하기	25%
(iii) 원뿔의 부피 구하기	25%
(iv) 입체도형의 부피 구하기	25%

109 **답** $18\pi \text{ cm}^3$, $54\pi \text{ cm}^3$

구의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$$\frac{4}{3}\pi r^3 = 36\pi, r^3 = 27 = 3^3 \quad \therefore r = 3$$

즉, 구의 반지름의 길이는 3cm이다.

$$\begin{aligned}
 \therefore (\text{원뿔의 부피}) &= \frac{1}{3} \times (\pi \times 3^2) \times 6 = 18\pi (\text{cm}^3) \\
 (\text{원기둥의 부피}) &= (\pi \times 3^2) \times 6 = 54\pi (\text{cm}^3)
 \end{aligned}$$

다른 풀이

(원뿔의 부피) : (구의 부피) : (원기둥의 부피) = 1 : 2 : 3이므로

$$(\text{원뿔의 부피}) = \frac{1}{2} \times (\text{구의 부피}) = \frac{1}{2} \times 36\pi = 18\pi (\text{cm}^3)$$

$$(\text{원기둥의 부피}) = 3 \times (\text{원뿔의 부피}) = 3 \times 18\pi = 54\pi (\text{cm}^3)$$

110 **답** 1 : 2 : 3

반구의 반지름의 길이를 r 라 하면

$$(\text{원뿔의 부피}) = \frac{1}{3} \times \pi r^2 \times r = \frac{1}{3}\pi r^3$$

$$(\text{반구의 부피}) = \frac{4}{3}\pi r^3 \times \frac{1}{2} = \frac{2}{3}\pi r^3$$

$$(\text{원기둥의 부피}) = \pi r^2 \times r = \pi r^3$$

따라서 원뿔, 반구, 원기둥의 부피의 비는

$$\frac{1}{3}\pi r^3 : \frac{2}{3}\pi r^3 : \pi r^3 = 1 : 2 : 3$$

111 **답** $\frac{256}{3}\pi \text{ cm}^3$

원기둥 모양의 케이스의 밑면의 반지름의 길이는 $\frac{8}{2} = 4(\text{cm})$,

높이는 $8 \times 2 = 16(\text{cm})$ 이므로 케이스의 부피는

$$(\pi \times 4^2) \times 16 = 256\pi (\text{cm}^3)$$

$$\text{공 한 개의 부피} = \frac{4}{3}\pi \times 4^3 = \frac{256}{3}\pi (\text{cm}^3)$$

따라서 빈 공간의 부피는

$$256\pi - \frac{256}{3}\pi \times 2 = \frac{768}{3}\pi - \frac{512}{3}\pi = \frac{256}{3}\pi (\text{cm}^3)$$

112 **답** 2cm

(남아 있는 물의 부피)

$$= (\text{원기둥 모양의 그릇의 부피}) - (\text{쇠공의 부피})$$

$$= (\pi \times 3^2) \times 6 - \frac{4}{3}\pi \times 3^3 = 54\pi - 36\pi = 18\pi (\text{cm}^3)$$

이때 남아 있는 물의 높이를 h cm라 하면

$$(\pi \times 3^2) \times h = 18\pi, 9\pi h = 18\pi \quad \therefore h = 2$$

따라서 원기둥 모양의 그릇에 남아 있는 물의 높이는 2cm이다.

다른 풀이

(구의 부피) : (원기둥의 부피) = 2 : 3이므로 쇠공의 부피는

원기둥 모양의 그릇의 부피의 $\frac{2}{3}$ 이다.

즉, 남아 있는 물의 부피는 원기둥 모양의 그릇의 부피의 $\frac{1}{3}$ 이다.

따라서 남아 있는 물의 높이는

$$(\text{원기둥 모양의 그릇의 높이}) \times \frac{1}{3} = 6 \times \frac{1}{3} = 2(\text{cm})$$

113 **답** 2

$$(\text{반구의 부피}) = \left(\frac{4}{3}\pi \times 6^3\right) \times \frac{1}{2} = 144\pi (\text{cm}^3)$$

$$\therefore V_1 = 144\pi$$

$$(\text{원뿔의 부피}) = \frac{1}{3} \times (\pi \times 6^2) \times 6 = 72\pi (\text{cm}^3)$$

$$\therefore V_2 = 72\pi$$

$$\therefore \frac{V_1}{V_2} = \frac{144\pi}{72\pi} = 2$$

114 답 ④

정육면체의 한 모서리의 길이를 a 라 하면

$$(\text{정육면체의 부피}) = a \times a \times a = a^3$$

$$(\text{사각뿔의 부피}) = \frac{1}{3} \times (a \times a) \times a = \frac{1}{3}a^3$$

$$(\text{구의 부피}) = \frac{4}{3}\pi \times \left(\frac{a}{2}\right)^3 = \frac{1}{6}a^3\pi$$

따라서 정육면체, 사각뿔, 구의 부피의 비는

$$a^3 : \frac{1}{3}a^3 : \frac{1}{6}a^3\pi = 6 : 2 : \pi$$

115 답 $\frac{32}{3}\text{cm}^3$

정육면체의 각 면의 중심을 연결하여 만든 입체도형은 정팔면체이고, 정팔면체의 부피는 밑면의 대각선의 길이가 4cm, 높이가 2cm인 정사각뿔의 부피의 2배와 같다.

따라서 구하는 입체도형의 부피는

$$\left\{\frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 4 \times 4\right) \times 2\right\} \times 2 = \frac{32}{3}(\text{cm}^3)$$

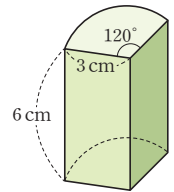
120 답 $(18\pi + 36)\text{cm}^2$

주어진 직사각형을 직선 l 을 회전축으로 하여

120° 만큼 회전시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽

그림과 같으므로

$$\begin{aligned} (\text{겉넓이}) &= \left(\pi \times 3^2 \times \frac{120}{360}\right) \times 2 \\ &\quad + \left(2\pi \times 3 \times \frac{120}{360} + 3 \times 2\right) \times 6 \\ &= 6\pi + 12\pi + 36 \\ &= 18\pi + 36(\text{cm}^2) \end{aligned}$$



121 답 $(288\pi + 72)\text{cm}^2$, $(640\pi - 40)\text{cm}^3$

$$(\text{밑넓이}) = \pi \times 8^2 - 2 \times 2 = 64\pi - 4(\text{cm}^2)$$

$$(\text{옆넓이}) = 2\pi \times 8 \times 10 + (2 + 2 + 2 + 2) \times 10 = 160\pi + 80(\text{cm}^2)$$

$$\therefore (\text{겉넓이}) = (64\pi - 4) \times 2 + (160\pi + 80) = 288\pi + 72(\text{cm}^2)$$

$$(\text{부피}) = (64\pi - 4) \times 10 = 640\pi - 40(\text{cm}^3)$$

122 답 46cm^2

$$(\text{밑넓이}) = 6 \times 1 + 1 \times 1 = 7(\text{cm}^2)$$

$$(\text{옆넓이}) = (6 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 4 + 1) \times 2 = 16 \times 2 = 32(\text{cm}^2)$$

$$\therefore (\text{겉넓이}) = 7 \times 2 + 32 = 46(\text{cm}^2)$$

123 답 6

$$(\text{밑넓이}) = 7 \times 7 = 49(\text{cm}^2)$$

... (i)

$$(\text{옆넓이}) = \left(\frac{1}{2} \times 7 \times x\right) \times 4 = 14x(\text{cm}^2)$$

... (ii)

이때 포장 상자의 겉넓이가 133cm^2 이므로

$$49 + 14x = 133, 14x = 84 \quad \therefore x = 6$$

... (iii)

채점 기준

(i) 밑넓이 구하기	20%
(ii) 옆넓이 구하기	30%
(iii) x 의 값 구하기	50%

124 답 $(18\pi + 12)\text{cm}^3$

$$(\text{부피}) = (\text{원뿔의 부피}) \times \frac{3}{4} + (\text{삼각뿔 } C-OAB \text{의 부피})$$

$$= \left\{\frac{1}{3} \times (\pi \times 3^2) \times 8\right\} \times \frac{3}{4} + \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 3 \times 3\right) \times 8$$

$$= 18\pi + 12(\text{cm}^3)$$

125 답 1 : 5

정육면체의 한 모서리의 길이를 a 라 하면

$$(\text{정육면체의 부피}) = a \times a \times a = a^3$$

$$(\text{작은 입체도형의 부피}) = \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times a \times a\right) \times a = \frac{1}{6}a^3$$

$$(\text{큰 입체도형의 부피}) = a^3 - \frac{1}{6}a^3 = \frac{5}{6}a^3$$

따라서 작은 입체도형과 큰 입체도형의 부피의 비는

$$\frac{1}{6}a^3 : \frac{5}{6}a^3 = 1 : 5$$

핵심 유형 최종 점검하기

163~165쪽

116 답 808cm^2

$$\begin{aligned} (\text{겉넓이}) &= \left\{\frac{1}{2} \times (10 + 20) \times 12\right\} \times 2 + (10 + 13 + 20 + 13) \times 8 \\ &= 360 + 448 = 808(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

117 답 72cm^3

$$(\text{부피}) = (10 - 6) \times (12 - 6) \times 3 = 4 \times 6 \times 3 = 72(\text{cm}^3)$$

118 답 10000

이 수로에서 10분 동안 흐른 물의 양은 밑면이 사다리꼴인 사각기둥의 부피와 같다.

$$(\text{사각기둥의 밑넓이}) = \frac{1}{2} \times (4 + 6) \times 5 = 25(\text{m}^2)$$

물이 분속 40m로 일정하게 10분 동안 흐르므로

$$(\text{사각기둥의 높이}) = 40 \times 10 = 400(\text{m})$$

$$\therefore (\text{10분 동안 흐른 물의 양}) = 25 \times 400 = 10000(\text{m}^3)$$

$$\therefore a = 10000$$

119 답 $90\pi\text{cm}^3$

원기둥의 높이를 $h\text{cm}$ 라 하면

$$(\pi \times 3^2) \times 2 + 2\pi \times 3 \times h = 78\pi$$

$$6\pi h = 60\pi \quad \therefore h = 10$$

즉, 원기둥의 높이는 10cm이다.

$$\therefore (\text{부피}) = (\pi \times 3^2) \times 10 = 90\pi(\text{cm}^3)$$

126 **답 5**

(그릇 A의 부피) = $12 \times 20 \times 4 = 960(\text{cm}^3)$

(그릇 A에 남은 물의 부피) = $\frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 12 \times 20\right) \times 4 = 160(\text{cm}^3)$

$\therefore$ (그릇 B에 담은 물의 부피) = $960 - 160 = 800(\text{cm}^3)$

이때 그릇 B에 담은 물의 높이가 $h\text{cm}$ 이므로

$$16 \times 10 \times h = 800 \quad \therefore h = 5$$

127 **답 300°**

원뿔의 모선의 길이를 $l\text{cm}$ 라 하면

$$\pi \times 10^2 + \pi \times 10 \times l = 220\pi$$

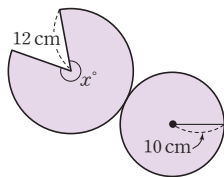
$$10\pi l = 120\pi \quad \therefore l = 12$$

즉, 원뿔의 모선의 길이는 12cm 이다.

주어진 원뿔의 전개도는 오른쪽 그림과 같으므로 부채꼴의 중심각의 크기를 x° 라 하면

$$2\pi \times 12 \times \frac{x}{360} = 2\pi \times 10 \quad \therefore x = 300$$

따라서 부채꼴의 중심각의 크기는 300° 이다.



128 **답 $(64\pi - 128)\text{cm}^2$**

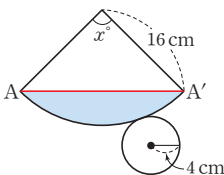
주어진 원뿔의 전개도는 오른쪽 그림과 같으므로 점 A에서 출발하여 점 A로 돌아오는 가장 짧은 선은 $\overline{AA'}$ 이다.

부채꼴의 중심각의 크기를 x° 라 하면

$$2\pi \times 16 \times \frac{x}{360} = 2\pi \times 4 \quad \therefore x = 90$$

즉, 부채꼴의 중심각의 크기는 90° 이다.

$$\begin{aligned} \therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) &= \pi \times 16^2 \times \frac{90}{360} - \frac{1}{2} \times 16 \times 16 \\ &= 64\pi - 128(\text{cm}^2) \end{aligned}$$



129 **답 ④**

(두 밑넓이의 합) = $\pi \times 4^2 + \pi \times 6^2 = 16\pi + 36\pi = 52\pi(\text{cm}^2)$

$$\begin{aligned} (\text{옆넓이}) &= (\pi \times 8 \times 12 - \pi \times 4 \times 6) + (\pi \times 8 \times 12 - \pi \times 6 \times 9) \\ &= (96\pi - 24\pi) + (96\pi - 54\pi) = 114\pi(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

$$\therefore (\text{겉넓이}) = 52\pi + 114\pi = 166\pi(\text{cm}^2)$$

130 **답 $28\pi\text{cm}^3$**

(부피) = (큰 원뿔의 부피) - (작은 원뿔의 부피)

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{3} \times (\pi \times 4^2) \times 6 - \frac{1}{3} \times (\pi \times 2^2) \times 3 \\ &= 32\pi - 4\pi = 28\pi(\text{cm}^3) \end{aligned}$$

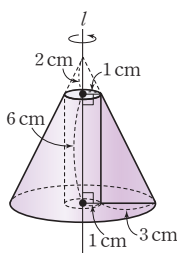
131 **답 $36\pi\text{cm}^3$**

주어진 평면도형을 직선 l 을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같으므로

(부피)

= (원뿔대의 부피) - (원기둥의 부피)

$$\begin{aligned} &= \left\{ \frac{1}{3} \times (\pi \times 4^2) \times 8 - \frac{1}{3} \times (\pi \times 1^2) \times 2 \right\} \\ &\quad - (\pi \times 1^2) \times 6 \\ &= 42\pi - 6\pi = 36\pi(\text{cm}^3) \end{aligned}$$



132 **답 B, C**

(용기 A의 부피) = $\frac{4}{3}\pi \times 3^3 = 36\pi(\text{cm}^3)$

(용기 B의 부피) = $\pi \times 3^2 \times 5 = 45\pi(\text{cm}^3)$

(용기 C의 부피) = $\frac{1}{3} \times (\pi \times 3^2) \times 9 = 27\pi(\text{cm}^3)$

따라서 가장 많은 양의 향수가 들어가는 용기는 B, 가장 적은 양의 향수가 들어가는 용기는 C이다.

133 **답 $150\pi\text{cm}^2$, $240\pi\text{cm}^3$**

주어진 입체도형은 구에서 구의 $\frac{1}{6}$ 을 잘라 낸 것이므로

$$\begin{aligned} (\text{겉넓이}) &= (4\pi \times 6^2) \times \frac{5}{6} + \left(\pi \times 6^2 \times \frac{90}{360}\right) \times 2 + \pi \times 6^2 \times \frac{120}{360} \\ &= 120\pi + 18\pi + 12\pi = 150\pi(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

$$(\text{부피}) = \left(\frac{4}{3}\pi \times 6^3\right) \times \frac{5}{6} = 240\pi(\text{cm}^3)$$

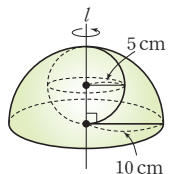
만렙 **비율** 구에서 구의 $\frac{1}{n}$ 을 잘라 내고 남은 입체도형의 부피는

$$(\text{구의 부피}) \times \frac{n-1}{n} \text{이다.}$$

134 **답 $500\pi\text{cm}^3$**

주어진 평면도형을 직선 l 을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로

$$\begin{aligned} (\text{부피}) &= \left(\frac{4}{3}\pi \times 10^3\right) \times \frac{1}{2} - \frac{4}{3}\pi \times 5^3 \\ &= \frac{2000}{3}\pi - \frac{500}{3}\pi \\ &= 500\pi(\text{cm}^3) \end{aligned}$$



135 **답 $192\pi\text{cm}^2$**

구의 반지름의 길이를 $r\text{cm}$ 라 하면 원기둥의 부피가 $384\pi\text{cm}^3$ 이므로

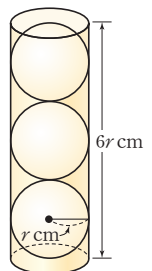
$$\pi r^2 \times 6r = 384\pi$$

$$6\pi r^3 = 384\pi$$

$$r^3 = 64 = 4^3 \quad \therefore r = 4$$

즉, 구의 반지름의 길이는 4cm 이다. ... (i)

$$\begin{aligned} \therefore (\text{구 3개의 겉넓이의 총합}) &= (4\pi \times 4^2) \times 3 \\ &= 192\pi(\text{cm}^2) \end{aligned}$$



... (ii)

채점 기준

(i) 구의 반지름의 길이 구하기	50%
(ii) 구 3개의 겉넓이의 총합 구하기	50%

136 **답 $\left(64000 - \frac{32000}{3}\pi\right)\text{cm}^3$**

필요한 모래의 양은 상자의 부피에서 유리공 8개의 부피의 합을 뺀 것과 같다.

(상자의 부피) = $40 \times 40 \times 40 = 64000(\text{cm}^3)$

(유리공 한 개의 부피) = $\frac{4}{3}\pi \times 10^3 = \frac{4000}{3}\pi(\text{cm}^3)$

따라서 필요한 모래의 양은

$$64000 - \frac{4000}{3}\pi \times 8 = 64000 - \frac{32000}{3}\pi(\text{cm}^3)$$



자료의 정리와 해석

- 01 (1) 3 (2) 34m
 02 (1) 45kg 이상 50kg 미만 (2) 22명 03 24%
 04 ①, ④ 05 (1) 3명 (2) 60점 (3) 7명 06 12
 07 ②, ④ 08 ④ 09 ㄱ, ㄷ, ㄹ 10 ②
 11 18 12 ③, ⑤ 13 12 14 ⑤
 15 15명 16 35% 17 24%
 18 $A=8, B=2, C=22$
 19 (1) 70점 이상 80점 미만 (2) 25% 20 250
 21 (1) 10분 이상 15분 미만 (2) 7명 22 1200
 23 35% 24 ㄷ 25 ⑤ 26 17
 27 ④ 28 ②, ③ 29 17초 30 100
 31 120 32 3배 33 (1) 8 (2) 25명
 34 ②, ⑤ 35 8명 36 7명
 37 (1) 28명 (2) 75% 38 30% 39 20회
 40 ③, ⑤ 41 175 42 ③ 43 ㄱ, ㄴ
 44 70 45 36% 46 2 47 12명
 48 30% 49 55% 50 9명 51 ④
 52 (1) A팀: 30명, B팀: 30명 (2) 30% 53 0.25
 54 14 55 8명 56 0.12 57 남학생
 58 15 : 8 59 0.4 60 ④, ⑤ 61 0.3
 62 0.36 63 0.3 64 0.2 65 400명
 66 3명 67 10 68 9명 69 2명
 70 $A=8, B=10, C=0.15, D=40, E=1$
 71 40% 72 62.34 73 16곳 74 0.3
 75 0.25 76 12 77 45명
 78 (1) B 지역 (2) 30세 이상 40세 미만 79 ⑤
 80 21번째 81 28 : 25 82 4 : 3
 83 (1) 18명 (2) 0.05 84 (1) 50명 (2) 13명
 85 3개, 1학년 86 ⑤ 87 128
 88 0.2 89 ⑤ 90 (1) 50명 (2) 31명
 91 80명 92 9명 93 40명 94 4곳
 95 ㄱ, ㄷ 96 ④, ⑤ 97 ㄷ 98 44
 99 ③ 100 21명 101 4 102 ②, ⑤
 103 30 104 400 105 60명 106 8명
 107 ③, ⑤ 108 ①, ③ 109 200가구 110 50가구

111 0.25 112 64%

113 $A=10, B=0.25, C=60, D=1, E=0.32$

114 A형, B형 115 3 : 5 116 432명 117 90개

118 ③ 119 (1) 0.2 (2) B 과수원, 20개

01 줄기와 잎 그림 / 도수분포표

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

168~171쪽

01 답 (1) 3 (2) 34m

- (1) 앞은 줄기 1에 3개, 줄기 2에 5개, 줄기 3에 6개, 줄기 4에 3개가 있으므로 앞이 가장 많은 줄기는 3이다.
 (2) 기록이 가장 좋은 학생의 기록은 48m이고 기록이 가장 나쁜 학생의 기록은 14m이다. 따라서 구하는 기록의 차는 $48 - 14 = 34(\text{m})$ 이다.

02 답 (1) 45kg 이상 50kg 미만 (2) 22명

- (1) 도수가 가장 큰 계급은 도수가 16명인 45kg 이상 50kg 미만이다.
 (2) 몸무게가 50kg 이상인 학생 수는 $12 + 10 = 22(\text{명})$ 이다.

03 답 24%

봉사 활동 시간이 4시간 이상 8시간 미만인 학생은 6명이므로 전체의 $\frac{6}{25} \times 100 = 24(\%)$ 이다.

04 답 ①, ④

- ① 앞이 가장 적은 줄기는 앞이 1개인 0이다.
 ② 줄기가 1인 앞은 0, 1, 5, 6, 8의 5개이다.
 ③ 조사한 전체 사람 수는 앞의 총 개수와 같으므로 $1 + 5 + 6 + 4 = 16(\text{명})$
 ④ 나이가 24세 미만인 사람 수는 $1 + 5 + 2 = 8(\text{명})$ 이다.
 ⑤ 나이가 가장 적은 사람의 나이는 9세, 나이가 가장 많은 사람의 나이는 37세이므로 그 합은 $9 + 37 = 46(\text{세})$ 이다.
 따라서 옳은 것은 ①, ④이다

05 답 (1) 3명 (2) 60점 (3) 7명

- (2) 수학 수행평가 점수가 높은 학생의 점수부터 차례로 나열하면 65점, 62점, 61점, 60점, ...이므로 점수가 높은 쪽에서 4번째인 학생의 점수는 60점이다.
 (3) 민이보다 수학 수행평가 점수가 높은 학생 수는 $3 + 4 = 7(\text{명})$

06 답 12

최고 기온이 25°C 이상인 지역은 $3+4=7$ (곳)이므로 $a=7$
 최고 기온이 23.5°C 이하인 지역은 $2+3=5$ (곳)이므로 $b=5$
 $\therefore a+b=7+5=12$

07 답 ②, ④

- ① 미세 먼지 농도가 ' 좋음'인 날은 $2+2+3=7$ (일)이다.
 ② 11월에는 미세 먼지 농도가 '보통'인 날이
 $6+6+2+2+2=18$ (일)로 가장 많았다.
 ④ 미세 먼지 농도가 좋은 쪽에서 5번째인 날의 미세 먼지 농도는
 $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이다.
 ⑤ 미세 먼지 농도가 '보통'인 날은 전체 30일 중 18일이므로 전체의
 $\frac{18}{30} \times 100 = 60(\%)$
 따라서 옳지 않은 것은 ②, ④이다.

08 답 ④

- ① 여학생 수는 $3+4+5+2=14$ (명)이고
 남학생 수는 $1+4+6+5=16$ (명)이다.
 즉, 조사한 전체 학생 수는 $14+16=30$ (명)이다.
 ② 남학생의 앞이 가장 많은 줄기는 앞이 6개인 3이다.
 ③ 줄기가 4인 잎의 개수는 여학생이 2개, 남학생이 5개이므로 남학
 생이 여학생보다 많다.
 ④ 턱걸이 횟수가 여학생 중에서 5번째로 많은 학생의 횟수는 35회,
 남학생 중에서 7번째로 많은 학생의 횟수는 34회이므로 같지 않다.
 ⑤ 턱걸이 횟수가 가장 많은 학생은 그 횟수가 47회인 남학생이다.
 따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

09 답 ㄱ, ㄷ, ㄹ

도수분포표를 완성하면 오른쪽과
 같다.

키(cm)	도수(명)
140 ^{이상} ~ 145 ^{미만}	1
145 ~ 150	3
150 ~ 155	4
155 ~ 160	7
160 ~ 165	5
합계	20

- ㄴ. 계급의 개수는 5개이다.
 ㄷ. 키가 155cm인 학생이 속하는
 계급은 155cm 이상 160cm
 미만이므로 이 계급의 도수는
 7명이다.
 ㄹ. 키가 155cm 미만인 학생은
 $1+3+4=8$ (명)
 따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다.

10 답 ②

- ① 계급의 양 끝 값의 차를 계급의 크기라 한다.
 ③ 각 계급에 속하는 자료의 수를 도수라 한다.
 ④ 변량을 일정한 간격으로 나눈 구간을 계급이라 한다.
 ⑤ 계급의 개수는 자료의 양에 따라 보통 5~15개 정도로 한다.
 이때 계급의 개수가 너무 적거나 많으면 자료의 분포 상태를 알
 기 어렵다.
 따라서 옳은 것은 ②이다.

11 답 18

계급의 개수는 4개이므로 $a=4$
 계급의 크기는 5g이므로 $b=5$
 무게가 65g인 쿼이 속하는 계급은 65g 이상 70g 미만이므로 도수
 는 9개이다. 즉, $c=9$
 $\therefore a+b+c=4+5+9=18$

12 답 ③, ⑤

- ③, ④ 연착 시간이 1시간 미만인 비행기는 12대, 2시간 미만인 비
 행기는 $12+20=32$ (대)이므로 연착 시간이 18번째로 짧은 비행
 기가 속하는 계급은 1시간 이상 2시간 미만이다.
 ⑤ 연착 시간이 가장 긴 비행기가 속하는 계급은 4시간 이상 5시간
 미만이지만 정확한 연착 시간은 알 수 없다.
 따라서 옳지 않은 것은 ③, ⑤이다.

13 답 12

기록이 80초 이상 100초 미만인 계급의 도수는
 $30-(4+6+8+10)=2$ (명)
 따라서 도수가 가장 작은 계급은 80초 이상 100초 미만이므로
 $a=2$
 또 기록이 40초 미만인 학생은 $4+6=10$ (명)이므로
 $b=10$
 $\therefore a+b=2+10=12$

14 답 ⑤

- ② $A=40-(5+13+7+4)=11$
 ④ 배구공 토스 기록이 30개 이상인 학생은 $7+4=11$ (명)이다.
 ⑤ 배구공 토스 기록이 40개 이상인 학생은 4명이고, 30개 이상인
 학생은 $4+7=11$ (명)이므로 배구공 토스 기록이 10번째로 많은
 학생이 속하는 계급은 30개 이상 40개 미만이다.
 즉, 구하는 도수는 7명이다.
 따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

15 답 15명

50세 이상 60세 미만인 계급의 도수를 x 명이라 하면
 20세 이상 30세 미만인 계급의 도수는 $3x$ 명이므로
 $8+3x+12+9+x+1=50$
 $4x+30=50 \quad \therefore x=5$
 따라서 나이가 23세인 사람이 속하는 계급은 20세 이상 30세 미만
 이므로 이 계급의 도수는 $3 \times 5=15$ (명)이다.

16 답 35%

미술관 방문 횟수가 12회 이상 15회 미만인 학생은
 $40-(6+8+12+4)=10$ (명)
 따라서 미술관 방문 횟수가 12회 이상인 학생은 $10+4=14$ (명)이므
 로 전체의 $\frac{14}{40} \times 100 = 35(\%)$ 이다.

17 답 24%

기록이 20초 이상 25초 미만인 학생은 전체의 20%이므로

$$50 \times \frac{20}{100} = 10(\text{명}) \quad \dots (i)$$

이때 기록이 15초 이상 20초 미만인 학생 수는

$$50 - (3 + 8 + 11 + 10 + 6) = 12(\text{명}) \quad \dots (ii)$$

따라서 기록이 15초 이상 20초 미만인 학생은

$$\text{전체의 } \frac{12}{50} \times 100 = 24(\%) \text{이다.} \quad \dots (iii)$$

채점 기준

(i) 기록이 20초 이상 25초 미만인 학생 수 구하기	40%
(ii) 기록이 15초 이상 20초 미만인 학생 수 구하기	30%
(iii) 기록이 15초 이상 20초 미만인 학생이 전체의 몇 %인지 구하기	30%

18 답 A=8, B=2, C=22

(가)에서 앞은키가 70cm 이상 75cm 미만인 학생은 $4 \times 2 = 8(\text{명})$ 이므로 $A=8$

(나)에서 앞은키가 75cm 이상인 학생은 전체의 50%이므로 앞은키가 75cm 미만인 학생 수와 앞은키가 75cm 이상인 학생 수는 같다.

$$\text{즉, } 3 + 8 = 4 + 5 + B \quad \therefore B = 2$$

$$\therefore C = 3 + 8 + 4 + 5 + 2 = 22$$

다른 풀이

(가)에서 앞은키가 70cm 이상 75cm 미만인 학생은 $4 \times 2 = 8(\text{명})$ 이므로 $A=8$

$$(나)에서 \frac{4 + 5 + B}{3 + 8 + 4 + 5 + B} \times 100 = 50 \text{이므로}$$

$$18 + 2B = 20 + B \quad \therefore B = 2$$

$$\therefore C = 3 + 8 + 4 + 5 + 2 = 22$$

만렙예습 특정 계급의 백분율이 전체의 50%이면

(특정 계급에 속하지 않는 계급의 도수) = (특정 계급의 도수)이다.

02 히스토그램 / 도수분포다각형

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

172~178쪽

19 답 (1) 70점 이상 80점 미만 (2) 25%

(1) 성적이 90점 이상인 학생은 2명, 80점 이상인 학생은

$4 + 2 = 6(\text{명})$, 70점 이상인 학생은 $8 + 4 + 2 = 14(\text{명})$ 이므로 성적이 높은 쪽에서 10번째인 학생이 속하는 계급은 70점 이상 80점 미만이다.

(2) 전체 학생 수는 $4 + 6 + 8 + 4 + 2 = 24(\text{명})$ 이고

성적이 80점 이상인 학생은 6명이므로

$$\text{전체의 } \frac{6}{24} \times 100 = 25(\%) \text{이다.}$$

20 답 250

(모든 직사각형의 넓이의 합) = (계급의 크기) $\times$ (도수의 총합)

$$= 10 \times (3 + 5 + 9 + 6 + 2) = 250$$

21 답 (1) 10분 이상 15분 미만 (2) 7명

(2) 등교 시간이 25분 이상인 학생은 6명, 20분 이상인 학생은

$7 + 6 = 13(\text{명})$ 이므로 등교 시간이 8번째로 긴 학생이 속하는 계급은 20분 이상 25분 미만이다.

따라서 구하는 도수는 7명이다.

22 답 1200

(도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이)

$$= (\text{계급의 크기}) \times (\text{도수의 총합})$$

$$= 30 \times (2 + 5 + 7 + 13 + 6 + 4 + 3)$$

$$= 30 \times 40 = 1200$$

23 답 35%

자란 키가 6cm 이상 8cm 미만인 학생은

$$40 - (6 + 8 + 7 + 4 + 1) = 14(\text{명}) \text{이므로}$$

$$\text{전체의 } \frac{14}{40} \times 100 = 35(\%) \text{이다.}$$

24 답 ㄷ

ㄱ. 수학 성적이 70점 이상 80점 미만인 학생은 A반이 5명, B반이 4명이므로 A반이 B반보다 1명 더 많다.

ㄴ. 수학 성적이 90점 이상 100점 미만인 계급에 속하는 B반 학생은 3명, A반 학생은 1명인 것은 알 수 있지만 수학 성적이 가장 높은 학생이 어느 반 학생인지는 알 수 없다.

ㄷ. B반에 대한 그래프가 A반에 대한 그래프보다 전체적으로 오른 쪽으로 치우쳐 있으므로 B반이 A반보다 수학 성적이 상대적으로 높은 편이다.

따라서 옳은 것은 ㄷ이다.

25 답 ⑤

② 전체 학생 수는 $3 + 4 + 7 + 10 + 6 + 2 = 32(\text{명})$ 이다.

③ 도수가 가장 작은 계급은 105점 이상 120점 미만이므로 이 계급의 도수는 2명이다.

④ 볼링 점수가 90점 이상인 학생은 $6 + 2 = 8(\text{명})$ 이므로

$$\text{전체의 } \frac{8}{32} \times 100 = 25(\%) \text{이다.}$$

⑤ 볼링 점수가 45점 미만인 학생은 3명, 60점 미만인 학생은

$3 + 4 = 7(\text{명})$ 이므로 볼링 점수가 7번째로 낮은 학생이 속하는 계급은 45점 이상 60점 미만이다.

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

26 답 17

계급의 크기는 $4 - 2 = 6 - 4 = \dots = 12 - 10 = 2(^{\circ}\text{C})$ 이므로

$$a = 2 \quad \dots (i)$$

$$\text{계급의 개수는 5개이므로 } b = 5 \quad \dots (ii)$$

도수가 가장 큰 계급은 6°C 이상 8°C 미만이므로 이 계급의 도수는 10일이다.

$$\therefore c = 10 \quad \dots (iii)$$

$$\therefore a + b + c = 2 + 5 + 10 = 17 \quad \dots (iv)$$

채점 기준

(i) a의 값 구하기	30%
(ii) b의 값 구하기	30%
(iii) c의 값 구하기	30%
(iv) a+b+c의 값 구하기	10%

27 답 ④

- ① 전체 학생 수는 $4+6+8+5+2=25$ (명)이다.
 ② 도수가 가장 작은 계급은 50분 이상 60분 미만이므로 이 계급의 도수는 2명이다.
 ③ 왕복 통학 시간이 21분인 학생이 속하는 계급은 20분 이상 30분 미만이다.
 ④ 왕복 통학 시간이 가장 짧은 학생의 정확한 왕복 통학 시간은 알 수 없다.
 ⑤ 도수가 가장 큰 계급은 30분 이상 40분 미만이므로 이 계급의 백분율은 $\frac{8}{25} \times 100 = 32(\%)$ 이다.
 따라서 알 수 없는 것은 ④이다.

28 답 ②, ③

- ② 0권 이상 3권 미만의 책을 읽은 학생과 12권 이상 15권 미만의 책을 읽은 학생이 5명으로 가장 적다.
 ③ 책을 가장 많이 읽은 학생이 몇 권을 읽었는지는 알 수 없다.
 ④ 책을 12권 이상 읽은 학생은 5명, 9권 이상 읽은 학생은 $6+5=11$ (명)이므로 10번째로 많이 읽은 학생이 속하는 계급은 9권 이상 12권 미만이다.
 즉, 최소 9권의 책을 읽었다.
 ⑤ 6권 이상의 책을 읽은 학생은 $9+6+5=20$ (명)이므로 전체의 $\frac{20}{32} \times 100 = 62.5(\%)$ 이다.
 따라서 옳지 않은 것은 ②, ③이다.

29 답 17초

전체 학생 수는 $3+5+8+10+4=30$ (명)이므로 상위 10% 이내에 드는 학생 수는 $30 \times \frac{10}{100} = 3$ (명)
 이때 기록이 16초 이상 17초 미만인 학생이 3명이므로 상위 10% 이내에 들려면 기록은 17초 미만이어야 한다.

30 답 100

계급의 크기는 5kg이고 도수가 가장 큰 계급과 가장 작은 계급의 도수가 각각 16명, 4명이므로 직사각형의 넓이의 합은 $(5 \times 16) + (5 \times 4) = 100$

31 답 120

(모든 직사각형의 넓이의 합) = (계급의 크기) × (도수의 총합)
 $= 5 \times (4+6+8+4+2)$
 $= 120$

32 답 3배

히스토그램에서 각 직사각형의 가로의 길이는 계급의 크기로 모두 같으므로 각 직사각형의 넓이는 직사각형의 세로의 길이, 즉 도수에 정비례한다.
 따라서 맞힌 개수가 10개 이상 15개 미만인 계급의 직사각형의 넓이는 25개 이상 30개 미만인 계급의 직사각형의 넓이의 $\frac{6}{2} = 3$ (배)이다.

33 답 (1) 8 (2) 25명

- (1) 히스토그램의 각 직사각형의 넓이는 각 계급의 도수에 정비례하므로
 $6 : a = 3 : 4 \quad \therefore a = 8$
 (2) 가영이네 반 전체 학생 수는 $2+3+6+8+5+1=25$ (명)이다.

34 답 ②, ⑤

- ① 계급의 크기는 $8-4=12-8=\dots=32-28=4$ (회)이다.
 ② 계급의 개수는 7개이다.
 ③ 전체 학생 수는 $1+4+9+7+11+6+2=40$ (명)이다.
 ④ 횡수가 20회인 학생이 속하는 계급은 20회 이상 24회 미만이므로 이 계급의 도수는 11명이다.
 ⑤ 횡수가 28회 이상인 학생은 2명, 24회 이상인 학생은 $6+2=8$ (명)이므로 횡수가 많은 쪽에서 8번째인 학생이 속하는 계급은 24회 이상 28회 미만이다.
 즉, 이 계급의 도수는 6명이다.
 따라서 옳지 않은 것은 ②, ⑤이다.

35 답 8명

도수가 가장 큰 계급은 20개 이상 25개 미만이므로 이 계급의 도수는 12명이고, 도수가 가장 작은 계급은 5개 이상 10개 미만이므로 이 계급의 도수는 4명이다.
 따라서 구하는 차는 $12-4=8$ (명)이다.

36 답 7명

가죽 간의 대화 시간이 40분 미만인 학생은 5명, 50분 미만인 학생은 $5+7=12$ (명)이므로 대화 시간이 짧은 쪽에서 11번째인 학생이 속하는 계급은 40분 이상 50분 미만이다.
 따라서 이 계급의 도수는 7명이다.

37 답 (1) 28명 (2) 75%

- (1) 전체 학생 수는 $2+3+5+11+4+3=28$ (명)
 (2) 과학 성적이 80점 미만인 학생은 $2+3+5+11=21$ (명)이므로 전체의 $\frac{21}{28} \times 100 = 75(\%)$ 이다.

38 답 30%

선유가 입단하면 농구단 전체 선수 수는 $(1+2+5+6+5)+1=20$ (명)
 이때 선유의 키가 180cm이고, 키가 180cm 이상인 선수는 5명이므로 키가 180cm 이상인 선수는 전체의 $\frac{5+1}{20} \times 100 = 30(\%)$ 이다.
 따라서 선유의 키는 상위 30% 이내에 속한다.

39 답 20회

전체 학생 수는 $2+10+12+6=30$ (명)이므로
 윗몸일으키기 기록이 상위 20% 이내에 드는 학생은
 $30 \times \frac{20}{100} = 6$ (명)

따라서 윗몸일으키기 기록이 6번째로 높은 학생이 속하는 계급이
 20회 이상 25회 미만이므로 윗몸일으키기 기록이 상위 20% 이내에
 들려면 최소 20회를 해야 한다.

40 답 ③, ⑤

- ① 계급의 크기는 $10-6=14-10=\dots=26-22=4$ (Brix)이다.
 ② 조사한 전체 꿀의 수는 $6+14+10+7+3=40$ (개)이다.
 ③ 당도가 14Brix 이상 18Brix 미만인 꿀은 10개이므로 등급이
 중상인 꿀은 전체의 $\frac{10}{40} \times 100 = 25$ (%)이다.
 ④ 당도가 가장 낮은 꿀의 정확한 당도는 알 수 없다.
 ⑤ 등급이 최상인 꿀은 3개, 등급이 상인 꿀은 7개, 등급이 중상인
 꿀은 10개, 등급이 중인 꿀은 14개, 등급이 하인 꿀은 6개이므로
 등급이 최상인 꿀의 수가 가장 적다.
 따라서 옳은 것은 ③, ⑤이다.

41 답 175

(도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이)
 $= (\text{계급의 크기}) \times (\text{도수의 총합})$
 $= 5 \times (2+5+10+12+6)$
 $= 175$

42 답 ③

색칠한 두 삼각형은 밑변의 길이와 높이가 각각 같으므로 넓이도 같다.
 $\therefore S_1 = S_2$

43 답 ㄱ, ㄴ

- ㄱ. 히스토그램의 각 직사각형의 넓이는 각 계급의 도수에 정비례하
 므로 $9:6=3:2$
 ㄴ. (도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이)
 $= (\text{계급의 크기}) \times (\text{도수의 총합})$
 $= 2 \times (2+4+5+9+6+1)$
 $= 54$
 따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

44 답 70

(도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이)
 $= (\text{계급의 크기}) \times (\text{도수의 총합})$
 $= 5 \times (a+b+c+d+e+f) = 350$
 $\therefore a+b+c+d+e+f = 70$

45 답 36%

국어 성적이 70점 이상 80점 미만인 학생은
 $25 - (3+7+6) = 9$ (명)이므로
 전체의 $\frac{9}{25} \times 100 = 36$ (%)이다.

46 답 2

컴퓨터 사용 시간이 11시간 미만인 학생 수는
 $40 \times \frac{40}{100} = 16$ (명)

이때 컴퓨터 사용 시간이 3시간 이상 7시간 미만인 학생이 7명이므
 로 사용 시간이 7시간 이상 11시간 미만인 학생 수는
 $16 - 7 = 9$ (명)
 $\therefore a = 9$... (i)

또 컴퓨터 사용 시간이 11시간 이상 15시간 미만인 학생 수는
 $40 - (7+9+8+5) = 11$ (명)
 $\therefore b = 11$... (ii)
 $\therefore b - a = 11 - 9 = 2$... (iii)

채점 기준

(i) a의 값 구하기	50%
(ii) b의 값 구하기	30%
(iii) b-a의 값 구하기	20%

47 답 12명

칭찬 점수가 15점 이상 20점 미만인 학생 수와 20점 이상 25점 미만
 인 학생 수를 각각 $5a$ 명, $4a$ 명이라 하면
 $4+8+5a+4a+3=42$
 $9a=27 \quad \therefore a=3$
 따라서 칭찬 점수가 20점 이상 25점 미만인 학생 수는
 $4 \times 3 = 12$ (명)

다른 풀이

칭찬 점수가 15점 이상 25점 미만인 학생 수는
 $42 - (4+8+3) = 27$ (명)
 따라서 칭찬 점수가 20점 이상 25점 미만인 학생 수는
 $27 \times \frac{4}{5+4} = 12$ (명)

48 답 30%

기록이 90분 이상 100분 미만인 사람은
 $40 - (2+5+9+8+4) = 12$ (명)이므로
 전체의 $\frac{12}{40} \times 100 = 30$ (%)이다.

49 답 55%

미술 수행평가 점수가 6점 이상 8점 미만인 학생은
 $40 - (4+10+3+1) = 22$ (명)이므로
 전체의 $\frac{22}{40} \times 100 = 55$ (%)이다.

50 답 9명

전체 학생 수를 x 명이라 하면
 사용 시간이 4시간 미만인 학생은 $3+6+11=20$ (명)이므로
 $x \times \frac{40}{100} = 20 \quad \therefore x=50$
 즉, 전체 학생 수는 50명이다.
 따라서 사용 시간이 6시간 이상 7시간 미만인 학생 수는
 $50 - (3+6+11+12+7+2) = 9$ (명)

다른 풀이

사용 시간이 6시간 이상 7시간 미만인 학생 수를 x 명이라 하면 전체 학생 수는

$$3+6+11+12+7+x+2=x+41(\text{명})$$

사용 시간이 4시간 미만인 학생 수는 20명이므로

$$\frac{20}{x+41} \times 100 = 40$$

$$x+41=50 \quad \therefore x=9$$

따라서 사용 시간이 6시간 이상 7시간 미만인 학생 수는 9명이다.

51 답 ④

① 남학생 수는 $1+3+6+9+4+2=25(\text{명})$ 이고

여학생 수는 $1+2+6+8+5+3=25(\text{명})$ 이므로

남학생 수와 여학생 수는 같다.

② 남학생에 대한 그래프가 여학생에 대한 그래프보다 전체적으로 왼쪽으로 치우쳐 있으므로 남학생의 기록이 여학생의 기록보다 상대적으로 좋은 편이다.

③ 계급의 크기가 같고 남학생 수와 여학생 수가 같으므로 각각의 그래프와 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 같다.

④ 여학생 중 기록이 7번째로 좋은 학생이 속하는 계급은 15초 이상 16초 미만이므로 이 계급의 도수는 6명이다.

⑤ 기록이 가장 좋은 남학생의 기록은 12초 이상 13초 미만이다. 따라서 옳은 것은 ④이다.

52 답 (1) A팀: 30명, B팀: 30명 (2) 30%

(1) A팀의 전체 사람 수는

$$3+6+11+4+5+1=30(\text{명})$$

B팀의 전체 사람 수는

$$3+5+9+4+2+5+2=30(\text{명})$$

(2) A팀에서 8번째로 직업에 대한 만족도가 높은 사람이 속하는 계급은 7점 이상 8점 미만이다.

B팀에서 직업에 대한 만족도가 7점 이상인 사람은

$$2+5+2=9(\text{명}) \text{이므로 B팀 전체의 } \frac{9}{30} \times 100 = 30(\%) \text{이다.}$$

따라서 A팀에서 8번째로 직업에 대한 만족도가 높은 사람은 B팀에서 적어도 상위 30% 이내에 든다.

03 상대도수 / 상대도수의 분포표

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

179~184쪽

53 답 0.25

도수의 총합은 $1+4+8+12+9+2=36(\text{명})$ 이다.

수면 시간이 8시간인 학생이 속하는 계급은 8시간 이상 9시간 미만이고, 이 계급의 도수는 9명이다.

따라서 구하는 상대도수는 $\frac{9}{36} = 0.25$ 이다.

54 답 14

$$\begin{aligned} (\text{계급의 도수}) &= (\text{도수의 총합}) \times (\text{계급의 상대도수}) \\ &= 40 \times 0.35 = 14 \end{aligned}$$

55 답 8명

상대도수의 총합은 1이므로 대기 시간이 15분 이상 20분 미만인 계급의 상대도수는

$$1 - (0.05 + 0.25 + 0.35 + 0.15) = 0.2$$

따라서 구하는 환자 수는

$$40 \times 0.2 = 8(\text{명})$$

56 답 0.12

$$(\text{도수의 총합}) = \frac{1}{0.04} = 25(\text{명})$$

따라서 훈련 시간이 14시간 이상 15시간 미만인 계급의 상대도수는

$$\frac{3}{25} = 0.12$$

다른 풀이

구하는 상대도수를 x 라 하면 각 계급의 상대도수는 그 계급의 도수에 정비례하므로

$$0.04 : x = 1 : 3 \quad \therefore x = 0.12$$

57 답 남학생

횃수가 10회 이상 20회 미만인 계급의 상대도수는

$$\text{남학생: } \frac{6}{30} = 0.2, \text{ 여학생: } \frac{6}{40} = 0.15$$

따라서 횃수가 10회 이상 20회 미만인 학생의 비율은 남학생이 더 높다.

58 답 15 : 8

A 집단과 B 집단의 도수의 총합을 각각 $2a$, $3a$, 어떤 계급의 도수를 각각 $5b$, $4b$ 라 하면 이 계급의 상대도수의 비는

$$\frac{5b}{2a} : \frac{4b}{3a} = \frac{5}{2} : \frac{4}{3} = 15 : 8$$

59 답 0.4

도수의 총합은 $5+5+15+20+5=50(\text{명})$ 이다.

도수가 가장 큰 계급은 45분 이상 50분 미만이고, 이 계급의 도수는 20명이다.

따라서 구하는 상대도수는 $\frac{20}{50} = 0.4$ 이다.

60 답 ④, ⑤

④ 각 계급의 상대도수는 그 계급의 도수에 정비례한다.

⑤ 도수의 총합은 어떤 계급의 도수를 그 계급의 상대도수로 나눈 값이다.

61 답 0.3

종사 기간이 30년 이상 40년 미만인 계급의 도수는

$$40 - (4 + 6 + 10 + 8) = 12(\text{명})$$

따라서 구하는 상대도수는 $\frac{12}{40} = 0.3$ 이다.

62 답 0.36

도수의 총합은 $1+5+6+9+4=25$ (명)

이때 받은 메일의 개수가 18개 이상인 학생은 4명, 14개 이상인 학생은 $9+4=13$ (명)이므로 받은 메일의 개수가 9번째로 많은 학생이 속하는 계급은 14개 이상 18개 미만이고, 이 계급의 도수는 9명이다.

따라서 구하는 상대도수는 $\frac{9}{25}=0.36$ 이다.

63 답 0.3

키가 9cm 자란 학생이 속하는 계급은 9cm 이상 12cm 미만이고, 이 계급의 도수는

$$40 - (5+7+11+5) = 12 \text{ (명)}$$

따라서 구하는 상대도수는 $\frac{12}{40}=0.3$ 이다.

64 답 0.2

읽은 책의 수가 9권 이상 12권 미만인 계급의 도수를 x 명이라 하면

$$\frac{x+4}{40} \times 100 = 30, \quad x+4=12 \quad \therefore x=8$$

즉, 읽은 책의 수가 9권 이상 12권 미만인 계급의 도수는 8명이다.

... (i)

따라서 구하는 상대도수는 $\frac{8}{40}=0.2$

... (ii)

채점 기준

(i) 읽은 책의 수가 9권 이상 12권 미만인 계급의 도수 구하기	50%
(ii) 읽은 책의 수가 9권 이상 12권 미만인 계급의 상대도수 구하기	50%

65 답 400명

$$(\text{전체 학생 수}) = \frac{(\text{계급의 도수})}{(\text{계급의 상대도수})} = \frac{80}{0.2} = 400 \text{ (명)}$$

66 답 3명

칭찬 스티커의 개수가 20개 이상 30개 미만인 회원 수는

$$20 \times 0.15 = 3 \text{ (명)}$$

67 답 10

도수가 20인 계급의 상대도수가 0.25이므로

$$(\text{도수의 총합}) = \frac{20}{0.25} = 80 \quad \dots (i)$$

따라서 상대도수가 0.125인 계급의 도수는

$$80 \times 0.125 = 10 \quad \dots (ii)$$

채점 기준

(i) 도수의 총합 구하기	50%
(ii) 상대도수가 0.125인 계급의 도수 구하기	50%

68 답 9명

가방 무게가 3kg 미만인 계급의 상대도수는 $0.48+0.36=0.84$

즉, 가방 무게가 3kg 이상인 계급의 상대도수는

$$1 - 0.84 = 0.16$$

이때 가방 무게가 3kg 이상인 학생은 4명이므로

$$(\text{전체 학생 수}) = \frac{4}{0.16} = 25 \text{ (명)}$$

따라서 가방 무게가 2kg 미만인 학생 수는

$$25 \times 0.36 = 9 \text{ (명)}$$

69 답 2명

상대도수의 총합은 1이므로 몸무게가 4.0kg 이상 4.5kg 미만인 계급의 상대도수는

$$1 - (0.08 + 0.28 + 0.4 + 0.2) = 0.04$$

따라서 구하는 신생아 수는

$$50 \times 0.04 = 2 \text{ (명)}$$

70 답 $A=8, B=10, C=0.15, D=40, E=1$

$$D = \frac{2}{0.05} = 40 \text{ 이므로}$$

$$A = 40 \times 0.2 = 8$$

$$B = 40 \times 0.25 = 10$$

$$C = \frac{6}{40} = 0.15$$

상대도수의 총합은 1이므로 $E=1$

71 답 40%

TV 시청 시간이 15시간 이상 25시간 미만인 계급의 상대도수는 $0.25+0.15=0.4$

따라서 TV 시청 시간이 15시간 이상 25시간 미만인 학생은 전체의 $0.4 \times 100 = 40$ (%)이다.

72 답 62.34

$$B = \frac{5}{0.1} = 50 \text{ 이므로}$$

$$A = 50 \times 0.24 = 12$$

관람객 수가 800만 명 이상 1000만 명 미만인 계급의 도수는

$$50 - (5+9+12+7) = 17 \text{ (편) 이므로}$$

$$C = \frac{17}{50} = 0.34$$

$$\therefore A+B+C = 12+50+0.34 = 62.34$$

73 답 16곳

상대도수는 그 계급의 도수에 정비례하므로 소음도가 50dB 이상 60dB 미만인 계급의 상대도수와 60dB 이상 70dB 미만인 계급의 상대도수의 비는 1:2이다.

즉, 두 계급의 상대도수를 각각 $a, 2a$ 라 하면

$$0.15 + a + 2a + 0.25 = 1$$

$$3a = 0.6 \quad \therefore a = 0.2$$

따라서 소음도가 60dB 이상 70dB 미만인 계급의 상대도수가

$$2 \times 0.2 = 0.4 \text{ 이므로 구하는 지역의 수는}$$

$$40 \times 0.4 = 16 \text{ (곳)}$$

74 답 0.3

$$(\text{도수의 총합}) = \frac{12}{0.2} = 60 \text{ (명) 이므로}$$

기록이 170cm 이상 190cm 미만인 계급의 도수는

$$60 \times 0.25 = 15 \text{ (명)}$$

기록이 210cm 이상 230cm 미만인 계급의 도수는

$$60 - (3+12+15+18+6) = 6 \text{ (명)}$$

즉, 기록이 230m 이상인 학생은 6명,
 기록이 210m 이상인 학생은 $6+6=12$ (명),
 기록이 190m 이상인 학생은 $18+6+6=30$ (명)이므로 기록이 높은
 쪽에서 15번째인 학생이 속하는 계급은 190cm 이상 210cm 미만
 이다.
 따라서 이 계급의 상대도수는

$$\frac{18}{60}=0.3$$

75 답 0.25

(도수의 총합) $= \frac{18}{0.3} = 60$ (명)
 따라서 자습 시간이 1시간 미만인 계급의 상대도수는

$$\frac{15}{60} = 0.25$$

76 답 12

(도수의 총합) $= \frac{28}{0.175} = 160$ (개)이므로
 $A = 160 \times 0.375 = 60$
 $B = \frac{32}{160} = 0.2$
 $\therefore AB = 60 \times 0.2 = 12$

77 답 45명

(도수의 총합) $= \frac{60}{0.16} = 375$ (명)
 어깨너비가 45cm 이상인 학생이 전체의 72%이므로 어깨너비가
 45cm 이상인 계급의 상대도수는 0.72이다.
 이때 어깨너비가 42cm 이상 45cm 미만인 계급의 상대도수는
 $1 - (0.16 + 0.72) = 0.12$
 따라서 어깨너비가 42cm 이상 45cm 미만인 학생 수는
 $375 \times 0.12 = 45$ (명)
 [다른 풀이]
 어깨너비가 45cm 이상인 학생이 전체의 72%이므로
 어깨너비가 45cm 미만인 학생은 전체의 28%이다.
 전체 학생 수가 375명이므로 전체의 28%에 해당하는 학생 수는
 $375 \times \frac{28}{100} = 105$ (명)
 이때 어깨너비가 39cm 이상 42cm 미만인 학생 수는 60명이므로
 어깨너비가 42cm 이상 45cm 미만인 학생 수는
 $105 - 60 = 45$ (명)

78 답 (1) B 지역 (2) 30세 이상 40세 미만

(1) A 지역의 20대 관광객 수는
 $1800 \times 0.18 = 324$ (명)
 B 지역의 20대 관광객 수는
 $2200 \times 0.17 = 374$ (명)
 따라서 20대 관광객이 더 많은 지역은 B 지역이다.

(2)

나이(세)	상대도수		도수(명)	
	A 지역	B 지역	A 지역	B 지역
10 ^{이상} ~ 20 ^{미만}	0.1	0.16	180	352
20 ~ 30	0.18	0.17	324	374
30 ~ 40	0.22	0.18	396	396
40 ~ 50	0.3	0.26	540	572
50 ~ 60	0.2	0.23	360	506
합계	1	1	1800	2200

따라서 A, B 두 지역의 관광객 수가 같은 계급은 30세 이상 40세
 미만이다.

79 답 ⑤

사회 성적(점)	도수(명)		상대도수	
	A 학교	B 학교	A 학교	B 학교
50 ^{이상} ~ 60 ^{미만}	6	8	0.12	0.1
60 ~ 70	11	16	0.22	0.2
70 ~ 80	17	26	0.34	0.325
80 ~ 90	11	22	0.22	0.275
90 ~ 100	5	8	0.1	0.1
합계	50	80	1	1

- ① 전체 도수를 알 수 있으므로 두 집단을 비교할 수 있다.
 ② 두 학교의 전체 학생 수는
 $50 + 80 = 130$ (명)이고
 두 학교에서 사회 성적이 90점 이상인 학생은
 $5 + 8 = 13$ (명)이므로
 전체의 $\frac{13}{130} \times 100 = 10$ (%)이다.
 ③ 사회 성적이 70점 미만인 계급의 상대도수는
 A 학교: $0.12 + 0.22 = 0.34$
 B 학교: $0.1 + 0.2 = 0.3$
 즉, 사회 성적이 70점 미만인 학생의 비율은 A 학교가 더 높다.
 ④ 사회 성적이 80점 이상 90점 미만인 계급의 상대도수는
 A 학교: 0.22
 B 학교: 0.275
 즉, 사회 성적이 80점 이상 90점 미만인 학생의 비율은 B 학교가
 더 높다.
 ⑤ B 학교가 A 학교보다 상대도수가 더 큰 계급은 80점 이상 90점
 미만의 1개이다.
 따라서 옳은 것은 ⑤이다.

80 답 21번째

1학년 1반에서 기록이 7초 이상 8초 미만인 학생 수는 12명이고, 이
 계급의 상대도수는 0.4이므로 1학년 1반의 전체 학생 수는

$$\frac{12}{0.4} = 30$$
(명)
 1반에서 기록이 5초 이상 6초 미만인 계급의 상대도수가 0.2이므로
 이 계급의 학생 수는
 $30 \times 0.2 = 6$ (명)
 즉, 1반에서 6번째로 빠른 학생이 속하는 계급은 5초 이상 6초 미만
 이다.

1학년 전체에서 기록이 7초 이상 8초 미만인 학생 수는 153명이고,
이 계급의 상대도수는 0.51이므로 1학년의 전체 학생 수는

$$\frac{153}{0.51} = 300(\text{명})$$

전체에서 기록이 5초 이상 6초 미만인 계급의 상대도수가 0.07이므로 이 계급의 학생 수는

$$300 \times 0.07 = 21(\text{명})$$

따라서 1반에서 6번째로 빠른 학생은 전체에서 적어도 21번째로 빠르다.

81 답 28 : 25

1반과 2반의 전체 학생 수를 각각 $5a$ 명, $7a$ 명, 혈액형이 A형인 학생 수를 각각 $4b$ 명, $5b$ 명이라 하면 구하는 상대도수의 비는

$$\frac{4b}{5a} : \frac{5b}{7a} = \frac{4}{5} : \frac{5}{7} = 28 : 25$$

82 답 4 : 3

키가 140cm 이상 150cm 미만인 남학생과 여학생 수를 각각 a 명이라 하면 남학생과 여학생 수가 각각 300명, 400명이므로 이 계급의 남학생과 여학생의 상대도수의 비는

$$\frac{a}{300} : \frac{a}{400} = \frac{1}{300} : \frac{1}{400} = 4 : 3$$

04 상대도수의 분포를 나타낸 그래프

핵심 유형 & 핵심 유형 완성하기

185~187쪽

83 답 (1) 18명 (2) 0.05

(1) 나이가 30세 이상 40세 미만인 계급의 상대도수는 0.45이므로 구하는 회원 수는

$$40 \times 0.45 = 18(\text{명})$$

(2) 상대도수가 가장 작은 계급의 도수가 가장 작으므로 도수가 가장 작은 계급의 상대도수는 0.05이다.

84 답 (1) 50명 (2) 13명

(1) 25회 미만인 계급의 상대도수는

$$0.02 + 0.04 + 0.12 + 0.22 = 0.4 \text{ 이므로}$$

$$(\text{전체 학생 수}) = \frac{20}{0.4} = 50(\text{명})$$

(2) 25회 이상 30회 미만인 계급의 상대도수는

$$1 - (0.02 + 0.04 + 0.12 + 0.22 + 0.18 + 0.1 + 0.06) = 0.26$$

따라서 구하는 학생 수는

$$50 \times 0.26 = 13(\text{명})$$

85 답 3개, 1학년

1학년보다 2학년의 비율이 더 높은 계급은 2시간 이상 4시간 미만, 4시간 이상 6시간 미만, 6시간 이상 8시간 미만의 3개이다.

또 1학년에 대한 그래프가 2학년에 대한 그래프보다 전체적으로 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 1학년이 2학년보다 운동 시간이 상대적으로 더 긴 편이다.

86 답 ⑤

② 상대도수가 가장 큰 계급의 도수가 가장 크므로 도수가 가장 큰 계급은 15분 이상 20분 미만이다.

③ 면담 시간이 10분 이상 20분 미만인 학생은 전체의 $(0.28 + 0.4) \times 100 = 68(\%)$ 이다.

④ 면담 시간이 20분 이상인 학생 수는 $50 \times (0.16 + 0.04) = 10(\text{명})$

⑤ 면담 시간이 10분 미만인 학생은 $50 \times 0.12 = 6(\text{명})$,

면담 시간이 15분 미만인 학생은 $50 \times (0.12 + 0.28) = 20(\text{명})$ 이므로 면담 시간이 8번째로 짧은 학생이 속하는 계급은 10분 이상 15분 미만이다.

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

87 답 128

매점 이용 횟수가 10회 이상 20회 미만인 학생은

$$200 \times (0.22 + 0.34) = 112(\text{명})$$

$$\therefore a = 112$$

매점 이용 횟수가 25회 이상 30회 미만인 학생은

$$200 \times 0.08 = 16(\text{명}) \quad \therefore b = 16$$

$$\therefore a + b = 112 + 16 = 128$$

88 답 0.2

자유투 성공 수가 12개 이상인 학생은 $50 \times 0.16 = 8(\text{명})$,

10개 이상인 학생은 $50 \times (0.2 + 0.16) = 18(\text{명})$ 이다.

따라서 자유투 성공 수가 많은 쪽에서 10번째인 학생이 속하는 계급은 10개 이상 12개 미만이므로 이 계급의 상대도수는 0.2이다.

89 답 ⑤

① 계급의 개수는 5개이다.

② 습도가 50% 이상 60% 미만인 계급의 상대도수가 0.3이므로 $(\text{도수의 총합}) = \frac{24}{0.3} = 80(\text{곳})$

③ 습도가 70% 이상 80% 미만인 지역의 수는 $80 \times 0.15 = 12(\text{곳})$ 이다.

④ 습도가 60% 이상인 지역은 전체의 $(0.2 + 0.15) \times 100 = 35(\%)$ 이다.

⑤ 습도가 40% 미만인 지역은 $80 \times 0.1 = 8(\text{곳})$ 이고 습도가 50% 미만인 지역은 $80 \times (0.1 + 0.25) = 28(\text{곳})$ 이다. 즉, 습도가 12번째로 낮은 지역이 속하는 계급은 40% 이상 50% 미만이므로 이 계급의 도수는 $80 \times 0.25 = 20(\text{곳})$ 이다.

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

90 **답** (1) 50명 (2) 31명

(1) 상대도수가 가장 낮은 계급은 50점 이상 60점 미만이고 이 계급의 도수는 5명이므로

$$(\text{전체 학생 수}) = \frac{5}{0.1} = 50(\text{명})$$

(2) 체육 성적이 70점 이상 90점 미만인 계급의 상대도수는

$$0.38 + 0.24 = 0.62$$

$$\text{따라서 구하는 학생 수는 } 50 \times 0.62 = 31(\text{명})$$

91 **답** 80명

1학년 전체 학생 수를 x 명이라 하면

$$\text{기록이 8cm 미만인 학생 수는 } x \times (0.1 + 0.15) = 0.25x(\text{명})$$

$$\text{기록이 10cm 이상인 학생 수는 } x \times (0.1 + 0.05) = 0.15x(\text{명})$$

$$0.25x = 0.15x + 8, 0.1x = 8 \quad \therefore x = 80$$

따라서 전체 학생 수는 80명이다.

92 **답** 9명

에코 마일리지 점수가 50점 이상 60점 미만인 계급의 상대도수가 0.2이고, 이 계급의 도수가 10명이므로

$$(\text{전체 학생 수}) = \frac{10}{0.2} = 50(\text{명})$$

이때 에코 마일리지 점수가 30점 이상 40점 미만인 계급의 상대도수는

$$1 - (0.04 + 0.12 + 0.3 + 0.2 + 0.16) = 0.18$$

$$\text{따라서 구하는 학생 수는 } 50 \times 0.18 = 9(\text{명})$$

93 **답** 40명

필기구의 수가 8자루 이상 10자루 미만인 계급의 상대도수는

$$1 - (0.05 + 0.15 + 0.3 + 0.1) = 0.4$$

$$\text{따라서 구하는 학생 수는 } 100 \times 0.4 = 40(\text{명})$$

94 **답** 4곳

초미세 먼지 농도가 $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상 $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 미만인 계급의 상대도수를 a 라 하면 초미세 먼지 농도가 $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상 $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 미만인 계급의 상대도수는 $2a$ 이므로

$$0.04 + 0.24 + 2a + a + 0.12 + 0.08 + 0.04 = 1$$

$$3a = 0.48 \quad \therefore a = 0.16 \quad \dots (i)$$

따라서 초미세 먼지 농도가 $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상 $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 미만인 지역의 수는 $25 \times 0.16 = 4(\text{곳})$ $\dots (ii)$

채점 기준

(i) 초미세 먼지 농도가 $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상 $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 미만인 계급의 상대도수 구하기	60%
(ii) 초미세 먼지 농도가 $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상 $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 미만인 지역의 수 구하기	40%

95 **답** ㄱ, ㄴ

ㄱ. 여학생에 대한 그래프가 남학생에 대한 그래프보다 전체적으로 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 여학생이 남학생보다 상대적으로 책을 많이 대출한 편이다.

ㄴ. 6권 이상 9권 미만인 계급에서 남학생의 상대도수가 여학생의 상대도수보다 크지만 남학생과 여학생의 전체 학생 수를 알 수 없으므로 정확한 학생 수는 알 수 없다.

ㄷ. 명수는 12권 이상 15권 미만인 계급에 속하고, 남학생 중 책을 12권 이상 대출한 학생은 전체의 $(0.15 + 0.05) \times 100 = 20(\%)$ 이므로 명수는 남학생 중 책을 많이 대출한 쪽에서 20% 이내에 든다.

ㄹ. 계급의 크기가 같고, 상대도수의 총합이 같으므로 각 그래프와 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 서로 같다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

96 **답** ④, ⑤

① 기록이 20회 이상 25회 미만인 계급의 상대도수는

$$\text{축구부: } 0.3, \text{ 농구부: } 0.2$$

즉, 기록이 20회 이상 25회 미만인 학생의 비율은 축구부보다 농구부가 높다.

② 농구부에서 기록이 15회 이상 20회 미만인 학생 수는

$$25 \times 0.16 = 4(\text{명})$$

③ 축구부에서 기록이 15회 미만인 학생은

$$\text{축구부 학생 전체의 } (0.04 + 0.16) \times 100 = 20(\%)$$

④, ⑤ 농구부에 대한 그래프가 축구부에 대한 그래프보다 전체적으로 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 농구부가 축구부보다 기록이 상대적으로 좋은 편이다.

따라서 옳지 않은 것은 ④, ⑤이다.

핵심 유형 최종 점검하기

188~191쪽

97 **답** ㄷ

ㄱ. 자책점이 50점 이상인 선수는 $4 + 2 = 6(\text{명})$

ㄴ. 자책점이 가장 적은 선수의 자책점은 32점이고, 가장 많은 선수의 자책점은 61점이므로 구하는 자책점의 차는 $61 - 32 = 29(\text{점})$

ㄷ. 자책점이 47점인 선수보다 자책점이 많은 선수는 $4 + 2 = 6(\text{명})$

따라서 옳은 것은 ㄷ이다.

98 **답** 44

$$A = 3, B = 11$$

$$C = 3 + 3 + 7 + 11 + 4 + 2 = 30$$

$$\therefore A + B + C = 3 + 11 + 30 = 44$$

99 **답** ③

③ 도수가 가장 큰 계급은 15m 이상 20m 미만이고 이 계급의 도수는 11명이다.

④ 기록이 10m 미만인 학생은 $3 + 3 = 6(\text{명})$ 이므로

$$\text{전체의 } \frac{6}{30} \times 100 = 20(\%) \text{이다.}$$

⑤ 기록이 25m 이상인 학생은 2명, 20m 이상인 학생은

$$4 + 2 = 6(\text{명}), 15m \text{ 이상인 학생은 } 11 + 4 + 2 = 17(\text{명}) \text{이므로 기록이 좋은 쪽에서 7번째인 학생이 속하는 계급은 } 15m \text{ 이상}$$

$$20m \text{ 미만이다.}$$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

100 **답** 21명

양호실 이용 횟수가 16회 이상 20회 미만인 계급의 도수를 a 명이라 하면 8회 이상 12회 미만인 계급의 도수는 $4a$ 명이므로
 $1+12+4a+17+a=50$, $5a=20$ $\therefore a=4$
 따라서 양호실 이용 횟수가 12회 이상인 학생 수는
 $17+4=21$ (명)

101 **답** 4

30세 미만인 배우는 $(3+A)$ 명이고 전체의 35%이므로
 $\frac{3+A}{40} \times 100 = 35$
 $3+A=14$ $\therefore A=11$
 $\therefore B=40-(3+11+15+4)=7$
 $\therefore A-B=11-7=4$

102 **답** ②, ⑤

- ① (전체 학생 수) $=2+6+7+9+8+5+3=40$ (명)
 ② 도수가 가장 큰 계급은 8시간 이상 10시간 미만이므로 이 계급의 도수는 9명이다.
 ③ 취미 활동 시간이 8시간 미만인 학생 수는
 $2+6+7=15$ (명)
 ④ 히스토그램에서 직사각형의 넓이는 계급의 도수에 정비례하므로 두 직사각형 A, B의 넓이의 비는 $9:3=3:1$ 이다.
 ⑤ 취미 활동 시간이 10시간 이상 14시간 미만인 학생은
 $8+5=13$ (명)이므로 전체의 $\frac{13}{40} \times 100 = 32.5$ (%)이다.
 따라서 옳지 않은 것은 ②, ⑤이다.

103 **답** 30

상영 시간이 40분 이상인 영화의 수는
 $10+9+2=21$ (편)이므로 $a=21$ $\dots$ (i)
 상영 시간이 60분 이상인 영화는 2편, 50분 이상인 영화는
 $9+2=11$ (편)이므로 상영 시간이 10번째로 긴 영화가 속하는 계급은
 50분 이상 60분 미만이고, 이 계급의 도수는 9편이다.
 $\therefore b=9$ $\dots$ (ii)
 $\therefore a+b=21+9=30$ $\dots$ (iii)

채점 기준

(i) a 의 값 구하기	40%
(ii) b 의 값 구하기	40%
(iii) $a+b$ 의 값 구하기	20%

104 **답** 400

$A=(\text{히스토그램의 모든 직사각형의 넓이의 합})$
 $= (\text{계급의 크기}) \times (\text{도수의 총합})$
 $= 10 \times (3+8+4+2+3) = 200$
 도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 히스토그램의 모든 직사각형의 넓이의 합과 같으므로
 $B=A=200$
 $\therefore A+B=200+200=400$

105 **답** 60명

물 로켓이 날아간 거리가 10m 이상 12m 미만인 학생 수를 x 명이라 하면 물 로켓이 날아간 거리가 8m 이상 10m 미만인 학생 수는 $(x-5)$ 명이므로
 $5+5+30+(x-5)+x+45=200$
 $2x=120$ $\therefore x=60$
 따라서 물 로켓이 날아간 거리가 10m 이상 12m 미만인 학생 수는 60명이다.

106 **답** 8명

박물관 방문 횟수가 2회 이상 4회 미만인 학생 수가 3명이므로 (가)에서 박물관 방문 횟수가 4회 이상 6회 미만인 학생 수는
 $3 \times 2 = 6$ (명)
 박물관 방문 횟수가 6회 미만인 학생 수가 $3+6=9$ (명)이므로 (나)에서 박물관 방문 횟수가 6회 이상인 학생 수는
 $9 \times 4 = 36$ (명)
 $\therefore$ (전체 학생 수) $= (6\text{회 미만인 학생 수}) + (6\text{회 이상인 학생 수})$
 $= 9 + 36 = 45$ (명)
 이때 (다)에서 박물관 방문 횟수가 12회 이상인 학생 수는
 $45 \times \frac{20}{100} = 9$ (명)
 따라서 박물관 방문 횟수가 6회 이상 8회 미만인 학생 수는
 $45 - (3+6+11+8+9) = 8$ (명)

107 **답** ③, ⑤

- ① 남학생에 대한 그래프가 여학생에 대한 그래프보다 전체적으로 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 남학생이 여학생보다 상대적으로 무거운 편이다.
 ② 여학생 중 가장 가벼운 학생의 몸무게는 30kg 이상 35kg 미만이고, 남학생 중 가장 가벼운 학생의 몸무게는 35kg 이상 40kg 미만이므로 가장 가벼운 학생은 여학생이다.
 ③ 여학생 수는 $1+5+11+7+4+2=30$ (명)
 남학생 수는 $1+4+7+9+6+3=30$ (명)
 즉, 남학생 수와 여학생 수가 같고 계급의 크기가 같으므로 각각의 그래프와 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 서로 같다.
 ④ 여학생 중 몸무게가 55kg 이상인 학생은 2명, 50kg 이상인 학생은 $4+2=6$ (명)이므로 여학생 중 6번째로 무거운 학생이 속하는 계급은 50kg 이상 55kg 미만이다.
 ⑤ 남학생 수와 여학생 수의 합이 가장 큰 계급은 도수의 합이
 $11+4=15$ (명)인 40kg 이상 45kg 미만이다.
 따라서 옳지 않은 것은 ③, ⑤이다.

108 **답** ①, ③

- ② 도수분포표를 만들 때, 계급의 크기가 너무 크면 자료의 분포 상태를 파악하기 어렵다.
 ④ 도수분포다각형에서 점의 개수는 계급의 개수보다 2개 더 많다.
 ⑤ 도수분포다각형은 히스토그램에서 각 직사각형의 윗변의 중앙의 점을 선분으로 연결하여 그린 그래프이다.
 따라서 옳은 것은 ①, ③이다.

109 답 200가구

전력 소비량이 100kWh 이상 150kWh 미만인 계급의 도수는 20가구이고 상대도수는 0.1이므로

$$(\text{전체 가구 수}) = \frac{20}{0.1} = 200(\text{가구})$$

110 답 50가구

전력 소비량이 250kWh 이상 300kWh 미만인 계급의 상대도수는 0.15이므로 이 계급의 도수는

$$200 \times 0.15 = 30(\text{가구})$$

따라서 전력 소비량이 250kWh 이상 350kWh 미만인 가구 수는 $30 + 20 = 50(\text{가구})$

111 답 0.25

전력 소비량이 150kWh 미만인 가구 수는 20가구, 200kWh 미만인 가구 수는 $20 + 50 = 70(\text{가구})$ 이다.

따라서 전력 소비량이 낮은 쪽에서 35번째인 가구가 속하는 계급은 150kWh 이상 200kWh 미만이므로 이 계급의 상대도수는

$$\frac{50}{200} = 0.25$$

112 답 64%

$$(\text{전체 학생 수}) = \frac{4}{0.16} = 25(\text{명})$$

발 크기가 245mm 이상인 학생은 $25 - (4 + 5) = 16(\text{명})$ 이므로

$$\text{전체의 } \frac{16}{25} \times 100 = 64(\%) \text{이다.}$$

113 답 A=10, B=0.25, C=60, D=1, E=0.32

$$A = 50 \times 0.2 = 10$$

$$C = \frac{18}{0.3} = 60$$

$$B = \frac{15}{60} = 0.25$$

$$D = 1$$

$$E = \frac{16}{50} = 0.32$$

다른 풀이

$$A = 50 - (16 + 19 + 5) = 10$$

$$B = 1 - (0.3 + 0.4 + 0.05) = 0.25$$

$$C = 18 + 24 + 15 + 3 = 60$$

$$D = 1$$

$$E = 1 - (0.38 + 0.2 + 0.1) = 0.32$$

114 답 A형, B형

1학년이 2학년보다 상대도수가 더 큰 혈액형인 A형, B형이다.

115 답 3:5

A 동아리의 학생 수는 B 동아리의 학생 수의 5배이므로 A, B 두 동아리의 학생 수를 각각 $5a$ 명, a 명이라 하자.

A 동아리에서 안경을 쓴 학생 수는 B 동아리에서 안경을 쓴 학생 수의 3배이므로 A, B 두 동아리에서 안경을 쓴 학생 수를 각각 $3b$ 명, b 명이라 하자.

따라서 A, B 두 동아리에서 안경을 쓴 학생의 상대도수의 비는

$$\frac{3b}{5a} : \frac{b}{a} = \frac{3}{5} : 1 = 3 : 5$$

116 답 432명

도수가 가장 큰 계급은 2만 원 이상 3만 원 미만이고, 이 계급의 상대도수는 0.3이므로

$$(\text{전체 학생 수}) = \frac{360}{0.3} = 1200(\text{명})$$

따라서 3만 원 이상인 계급의 상대도수는 $0.26 + 0.1 = 0.36$ 이므로 구하는 학생 수는

$$1200 \times 0.36 = 432(\text{명})$$

117 답 90개

무게가 100g 이상인 감자가 전체의 14%이므로 이 계급의 상대도수는 0.14이다.

즉, 무게가 90g 이상 100g 미만인 계급의 상대도수는

$$1 - (0.04 + 0.18 + 0.34 + 0.14) = 0.3 \quad \dots (i)$$

따라서 무게가 90g 이상 100g 미만인 감자의 수는

$$300 \times 0.3 = 90(\text{개}) \quad \dots (ii)$$

채점 기준

(i) 무게가 90g 이상 100g 미만인 계급의 상대도수 구하기	60%
(ii) 무게가 90g 이상 100g 미만인 감자의 수 구하기	40%

118 답 ③

① 상대도수의 분포를 나타낸 그래프와 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 (계급의 크기) $\times$ (상대도수의 총합)이므로 3반과 4반이 서로 같다.

③ 전체 도수를 알 수 없으므로 독서 시간이 3시간 이상 4시간 미만인 학생 수가 같은지는 알 수 없다.

⑤ 4반에 대한 그래프가 3반에 대한 그래프보다 전체적으로 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 4반이 3반보다 독서 시간이 상대적으로 긴 편이다.

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

119 답 (1) 0.2 (2) B 과수원, 20개

(1) 그래프에서 세로축의 한 눈금의 크기를 a 라 하면 상대도수의 총합은 1이므로 A 과수원의 그래프에서

$$a + 3a + 7a + 8a + 4a + 2a = 1$$

$$25a = 1 \quad \therefore a = 0.04$$

따라서 B 과수원에서 무게가 350g 이상 400g 미만인 계급의 상대도수는

$$1 - (0.08 + 0.08 + 0.24 + 0.28 + 0.12) = 0.2$$

(2) 무게가 350g 이상인 토마토의 개수는

$$A \text{ 과수원이 } 450 \times (0.16 + 0.08) = 108(\text{개}) \text{이고}$$

$$B \text{ 과수원이 } 400 \times (0.2 + 0.12) = 128(\text{개}) \text{이므로}$$

$$B \text{ 과수원이 } 128 - 108 = 20(\text{개}) \text{ 더 많다.}$$