



01 강 점, 선, 면

예제

p. 6

- 1 (1) 8개 (2) 12개
 (1) 교점의 개수는 꼭짓점의 개수와 같으므로 8개이다.
 (2) 교선의 개수는 모서리의 개수와 같으므로 12개이다.
- 2 ①, ②
 ③ $\overrightarrow{BC}$ 는 시작점이 다르다.
 ④ $\overrightarrow{CA}$ 는 시작점과 뻗어 나가는 방향이 모두 다르다.
 ⑤ $\overline{AC}$ 는 선분이다.

- 3 8 cm

$$\overline{MB} = \frac{1}{2} \overline{AB}$$

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

$$\overline{BN} = \frac{1}{2} \overline{BC}$$

$$= \frac{1}{2} \times 10 = 5(\text{cm})$$

$$\therefore \overline{MN} = \overline{MB} + \overline{BN}$$

$$= 3 + 5 = 8(\text{cm})$$

핵심 유형 익히기

p. 7

- 1 10
 $a=4, b=6$ 이므로 $a+b=4+6=10$
확인 입체도형에서
 (교점의 개수)=(꼭짓점의 개수)
 (교선의 개수)=(모서리의 개수)

- 2 ④
 ④ $\overrightarrow{BC}$ 와 $\overrightarrow{CB}$ 는 시작점과 뻗어 나가는 방향이 모두 다르므로 서로 다른 반직선이다.

- 3 ㄴ, ㄷ, ㄹ
 ㄴ. 서로 다른 두 점을 지나는 직선은 오직 하나뿐이다.
 ㄷ. 시작점과 뻗어 나가는 방향이 모두 같아야 같은 반직선이다.
 ㄹ. $\overline{AB}$ 와 $\overline{BA}$ 의 공통 부분은 $\overline{AB}$ 이다.

- 4 12개
 (i) 점 A에서 그을 수 있는 반직선은 $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}, \overrightarrow{AD}$ 의 3개이다.
 (ii) 점 B에서 그을 수 있는 반직선은 $\overrightarrow{BA}, \overrightarrow{BC}, \overrightarrow{BD}$ 의 3개이다.
 (iii) 점 C에서 그을 수 있는 반직선은 $\overrightarrow{CA}, \overrightarrow{CB}, \overrightarrow{CD}$ 의 3개이다.
 (iv) 점 D에서 그을 수 있는 반직선은 $\overrightarrow{DA}, \overrightarrow{DB}, \overrightarrow{DC}$ 의 3개이다.
 따라서 (i)~(iv)에 의해 두 점을 이어서 만들 수 있는 반직선의 개수는 $3+3+3+3=12(\text{개})$
| 다른 풀이 | 어느 세 점도 한 직선 위에 있지 않은 n 개의 점에 대하여 두 점을 이어서 만들 수 있는 반직선의 개수는 $n(n-1)$ 개이므로 $4 \times (4-1)=12(\text{개})$

- 5 9 cm

$$\overline{MB} = \frac{1}{2} \overline{AB}, \overline{BN} = \frac{1}{2} \overline{BC}$$
이므로

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

$$= \frac{1}{2} (\overline{AB} + \overline{BC}) = \frac{1}{2} \overline{AC}$$

$$= \frac{1}{2} \times 18 = 9(\text{cm})$$

- 6 18 cm

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

$$\overline{NM} = \frac{1}{2} \overline{AM} = \frac{1}{2} \overline{MB}$$

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

$$\therefore \overline{NB} = \overline{NM} + \overline{MB}$$

$$= 6 + 12 = 18(\text{cm})$$

02 강 각

예제

p. 8

- 1 (1) 예각 (2) 둔각
 (3) 직각 (4) 평각
 (1) $0^\circ < (\text{예각}) < 90^\circ$ 이므로 30° 는 예각이다.
 (2) $90^\circ < (\text{둔각}) < 180^\circ$ 이므로 115° 는 둔각이다.

- 2 $\angle x = 55^\circ, \angle y = 125^\circ$
 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로
 $\angle x = 55^\circ$
 $\angle y = 180^\circ - 55^\circ = 125^\circ$

- 3 (1) $\overline{AD}, \overline{BC}$
 (2) 점 B
 (3) 4 cm
 (1) $\angle A = \angle B = 90^\circ$ 이므로 $\overline{AB}$ 와 수직인 변은 $\overline{AD}, \overline{BC}$ 이다.
 (2) 점 A에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발은 점 B이다.
 (3) 점 D와 $\overline{BC}$ 사이의 거리는 $\overline{AB} = 4 \text{ cm}$ 이다.

핵심 유형 익히기

p. 9

- 1 ①
 ① 예각 ② 직각 ③ 둔각
 ④ 둔각 ⑤ 평각
- 2 ⑤
 $\angle AOC + \angle BOD = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$
 이므로
 $\angle AOC = 90^\circ \times \frac{3}{3+2} = 54^\circ$
- 3 $\angle a = 60^\circ, \angle b = 120^\circ, \angle c = 60^\circ$
 $\angle a + 120^\circ = 180^\circ$
 $\therefore \angle a = 60^\circ$
 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로
 $\angle b = 120^\circ, \angle c = \angle a = 60^\circ$

- 4 15
 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로
 $x + 20 = 3x - 10$
 $2x = 30$
 $\therefore x = 15$

- 5 ④
 점과 직선 사이의 거리는 점에서 직선에 내린 수선의 발까지의 거리이므로 점 P와 직선 l 사이의 거리를 나타내는 선분은 $\overline{PH}$ 이다.



축집게 문제

p. 10~13

- 1 13 2 ㄱ, ㄷ, ㄹ 3 ⑤
4 10개 5 28 cm 6 9 cm
7 20° 8 ④ 9 140°
10 $\angle a=50^\circ$, $\angle b=40^\circ$ 11 30
12 점 B, 점 A 13 5 cm
14 ③, ⑤ 15 8 16 ⑤ 17 3 cm
18 ㄴ, ㄹ 19 60° 20 7 : 6 21 36°
22 ② 23 18 cm, 과정은 풀이 참조
24 60°, 과정은 풀이 참조

1 $a=8$, $b=5$ 이므로 $a+b=8+5=13$

2 ㄷ. $\overrightarrow{CB}$ 와 $\overrightarrow{CA}$ 는 시작점과 뻗어 나가는 방향이 모두 같으므로 같은 반직선이다.
따라서 같은 것끼리 짝 지은 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다.

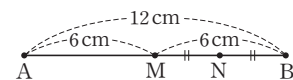
- 3 ① 시작점과 뻗어 나가는 방향이 모두 같을 때 두 반직선은 서로 같다.
② 한 점을 지나가는 선분은 무수히 많다.
③ 서로 다른 두 점은 하나의 직선을 결정한다.
④ 서로 다른 두 점을 지나가는 직선은 오직 하나뿐이다.

4 서로 다른 직선은 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{AE}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{BD}$, $\overrightarrow{BE}$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{CE}$, $\overrightarrow{DE}$ 의 10개를 그을 수 있다.

다른 풀이 $\frac{5 \times (5-1)}{2} = 10(\text{개})$

확인 어느 세 점도 한 직선 위에 있지 않은 n 개의 점에 대하여 두 점을 지나가는 서로 다른 직선의 개수는 $\frac{n(n-1)}{2}$ 개이다.

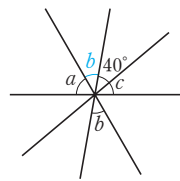
5 $\overline{AB}=2\overline{MB}$, $\overline{BC}=2\overline{BN}$ 이므로
 $\overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}$
 $=2\overline{MB}+2\overline{BN}$
 $=2(\overline{MB}+\overline{BN})=2\overline{MN}$
 $=2 \times 14=28(\text{cm})$

6 
 $\overline{MB}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2} \times 12=6(\text{cm})$
 $\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{MB}=\frac{1}{2} \times 6=3(\text{cm})$
 $\therefore \overline{AN}=\overline{AM}+\overline{MN}=\overline{MB}+\overline{MN}$
 $=6+3=9(\text{cm})$

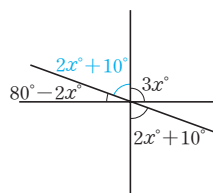
7 $\angle y+35^\circ=90^\circ$ 에서 $\angle y=55^\circ$
 $\angle x+55^\circ=90^\circ$ 에서 $\angle x=35^\circ$
 $\therefore \angle y-\angle x=55^\circ-35^\circ=20^\circ$

8 $\angle x : \angle y : \angle z = 1 : 3 : 2$ 이므로
 $\angle z = 180^\circ \times \frac{2}{1+3+2}$
 $=180^\circ \times \frac{1}{3}=60^\circ$

확인 평각의 크기는 180° 이다.

9 
 $\angle a + \angle b + 40^\circ + \angle c = 180^\circ$
 $\therefore \angle a + \angle b + \angle c = 140^\circ$

10 $90^\circ + \angle a = 140^\circ$ (맞꼭지각)
 $\therefore \angle a = 50^\circ$
 $140^\circ + \angle b = 180^\circ \quad \therefore \angle b = 40^\circ$

11 
 $(80-2x) + (2x+10) + 3x = 180$
 $3x = 90 \quad \therefore x = 30$

13 $\overline{BM} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 10 = 5(\text{cm})$
 $\overline{BM} \perp l$ 이므로 점 B에서 직선 l 까지의 거리는 5 cm이다.

- 14 ① $\overline{AB}$ 와 $\overline{CD}$ 는 만나지 않는다.
② $\overline{AD}$ 의 수선은 $\overline{AB}$, $\overline{DC}$ 이다.
④ 점 A와 $\overline{BC}$ 사이의 거리는 2 cm이다.

15 세 점 A, B, C는 한 직선 위에 있으므로 만들 수 있는 직선은 1개이다.
 $\therefore x=1$
만들 수 있는 반직선은 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{BA}$, $\overline{CA}$ 의 4개이므로 $y=4$
만들 수 있는 선분은 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{BC}$ 의 3개이므로 $z=3$
 $\therefore x+y+z=1+4+3=8$

16 ⑤ $\overline{AC} = \frac{2}{3}\overline{AD}$

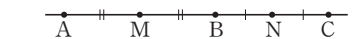
17 $2\overline{AB} = \overline{BD}$ 이므로
 $\overline{AD} = \overline{AB} + \overline{BD} = \overline{AB} + 2\overline{AB} = 3\overline{AB}$

이때 $\overline{AD} = 18 \text{ cm}$ 이므로
 $18 = 3\overline{AB}$
 $\therefore \overline{AB} = 6 \text{ cm}$
 $3\overline{BC} = \overline{CD}$ 이므로
 $\overline{BD} = \overline{BC} + \overline{CD}$
 $= \overline{BC} + 3\overline{BC} = 4\overline{BC}$
이때 $\overline{BD} = \overline{AD} - \overline{AB}$
 $= 18 - 6 = 12(\text{cm})$
이므로
 $12 = 4\overline{BC} \quad \therefore \overline{BC} = 3 \text{ cm}$

- 18 ㄱ, ㄷ - 예각
ㄴ, ㄹ - 둔각
ㄷ, ㄹ - 직각

19 $\angle AOC = 2\angle COD$,
 $\angle BOE = 2\angle DOE$ 이므로
 $\angle AOC + \angle COD + \angle DOE$
 $+ \angle BOE$
 $= 2\angle COD + \angle COD + \angle DOE$
 $+ 2\angle DOE$
 $= 3\angle COD + 3\angle DOE$
 $= 3(\angle COD + \angle DOE)$
 $= 3\angle COE = 180^\circ$ (평각)
 $\therefore \angle COE = 60^\circ$

20 주어진 조건을 만족시키도록 5개의 점 A, B, C, M, N을 한 직선 위에 나타내면 다음 그림과 같다.



$\overline{AB} : \overline{BC} = 4 : 3$ 이므로
 $\overline{AB} = 4a$, $\overline{BC} = 3a(a>0)$ 라 하자.
 $\overline{AB}$ 의 중점이 M, $\overline{BC}$ 의 중점이 N이므로
 $\overline{MB} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 4a = 2a$
 $\overline{BN} = \frac{1}{2}\overline{BC} = \frac{1}{2} \times 3a = \frac{3}{2}a$
 $\therefore \overline{MN} : \overline{BC} = \left(2a + \frac{3}{2}a\right) : 3a$
 $= \frac{7}{2}a : 3a$
 $= \frac{7}{2} : 3$
 $= 7 : 6$

21 $\angle COD = \angle x$ 라 하면
 $\angle AOD = 6\angle x$
 $\angle AOC = \angle AOD - \angle COD$
 $= 6\angle x - \angle x = 5\angle x$
이므로
 $5\angle x = 90^\circ \quad \therefore \angle x = 18^\circ$

$$\begin{aligned}\angle DOE &= \angle y \text{라 하면} \\ \angle BOD &= 4\angle y \\ \angle COB &= \angle COD + \angle BOD \\ &= 18^\circ + 4\angle y \\ \text{이므로} \\ 18^\circ + 4\angle y &= 90^\circ \\ 4\angle y &= 72^\circ \quad \therefore \angle y = 18^\circ \\ \therefore \angle COE &= \angle x + \angle y \\ &= 18^\circ + 18^\circ \\ &= 36^\circ\end{aligned}$$

- 22** 시침은 1시간에 30° 씩 움직이므로 1분에 $\frac{30^\circ}{60} = 0.5^\circ$ 씩 움직이고, 분침은 1시간에 360° 씩 움직이므로 1분에 $\frac{360^\circ}{60} = 6^\circ$ 씩 움직인다.
- 즉, 시침이 시계의 12를 가리킬 때부터 6시간 40분 동안 움직인 각도는 $30^\circ \times 6 + 0.5^\circ \times 40 = 200^\circ$
- 또 분침이 시계의 12를 가리킬 때부터 40분 동안 움직인 각도는 $6^\circ \times 40 = 240^\circ$
- 따라서 시침과 분침이 이루는 각 중 작은 쪽의 각의 크기는 (분침이 움직인 각의 크기) - (시침이 움직인 각의 크기) $= 240^\circ - 200^\circ = 40^\circ$

23 $\overline{AC} : \overline{CB} = 2 : 3$ 이므로 $\overline{AC} = \frac{2}{5}\overline{AB} = \frac{2}{5} \times 30 = 12(\text{cm})$

$\overline{CB} = \frac{3}{5}\overline{AB} = \frac{3}{5} \times 30 = 18(\text{cm})$... (i)

$\overline{AM} = \overline{MC}$ 이므로 $\overline{MC} = \frac{1}{2}\overline{AC} = \frac{1}{2} \times 12 = 6(\text{cm})$... (ii)

$\overline{CN} : \overline{NB} = 2 : 1$ 이므로 $\overline{CN} = \frac{2}{3}\overline{CB} = \frac{2}{3} \times 18 = 12(\text{cm})$... (iii)

$\therefore \overline{MN} = \overline{MC} + \overline{CN} = 6 + 12 = 18(\text{cm})$... (iv)

채점 기준	비율
(i) $\overline{AC}$, $\overline{CB}$ 의 길이 구하기	30 %
(ii) $\overline{MC}$ 의 길이 구하기	20 %
(iii) $\overline{CN}$ 의 길이 구하기	30 %
(iv) $\overline{MN}$ 의 길이 구하기	20 %

24 $\angle AOB + \angle BOC = 90^\circ$,
 $\angle BOC + \angle COD = 90^\circ$
 이므로
 $(\angle AOB + \angle BOC) + (\angle BOC + \angle COD) = 90^\circ + 90^\circ = 180^\circ$... (i)
 $\angle AOB + \angle COD + 2\angle BOC = 180^\circ$
 $60^\circ + 2\angle BOC = 180^\circ$
 $2\angle BOC = 120^\circ$
 $\therefore \angle BOC = 60^\circ$... (ii)

채점 기준	비율
(i) $\overline{OA} \perp \overline{OC}$, $\overline{OB} \perp \overline{OD}$ 임을 이용하여 식 세우기	50 %
(ii) $\angle BOC$ 의 크기 구하기	50 %

03 점, 직선, 평면의 위치 관계

예제

p. 14

- 1** (1) 점 A (2) 점 B
- 2** (1) $\overline{CD}$, $\overline{EF}$, $\overline{GH}$
 (2) $\overline{CG}$, $\overline{DH}$, $\overline{EH}$, $\overline{FG}$
 (3) $\overline{EF}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$, $\overline{HE}$

핵심 유형 익히기

p. 15

- 1** ④
 ④ 점 E는 직선 l 위에 있다.
- 2** ④
 ④ 꼬인 위치에 있는 두 직선은 한 평면 위에 있지 않다.
- 3** (1) $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{DE}$, $\overline{DF}$
 (2) $\overline{AB}$
 (3) $\overline{CF}$, $\overline{DF}$, $\overline{EF}$
- 4** (1) 면 ABCD, 면 BFGC
 (2) 면 ABFE, 면 CGHD
 (3) 면 AEHD, 면 EFGH

- 5** ①
 ①, ② $l \parallel m$, $l \parallel n$ 이면 두 직선 m , n 은 평행하다. 즉, $m \parallel n$ 이다.
 ③, ④ $l \perp m$, $l \perp n$ 이면 두 직선 m , n 은 한 점에서 만나거나 평행하거나 꼬인 위치에 있을 수 있다.

- ⑤ $l \parallel m$, $l \perp n$ 이면 두 직선 m , n 은 한 점에서 만나거나 꼬인 위치에 있을 수 있다.
 따라서 옳은 것은 ①이다.

6

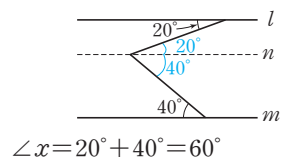
- ③
 ① 모서리 AB와 모서리 CG는 꼬인 위치에 있다.
 ② 모서리 AB와 모서리 BF는 한 점에서 만난다.
 ④ 면 ABCD와 면 CGHD는 한 직선에서 만난다(수직이다).
 ⑤ 면 ABCD와 면 EFGH는 평행하다.
 따라서 옳은 것은 ③이다.

04 평행선의 성질

예제

p. 16

- 1** (1) $\angle e$ (2) $\angle f$
- 2** (1) $\angle x = 45^\circ$, $\angle y = 60^\circ$
 (2) $\angle x = 60^\circ$
 (1) $\angle x = 45^\circ$ (엇각)
 $\angle y = 60^\circ$ (동위각)
 (2) 다음 그림과 같이 $l \parallel m \parallel n$ 인 직선 n 을 그으면



- 3** ④
확인 동위각 또는 엇각의 크기가 같으면 두 직선은 평행하다.

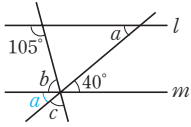
핵심 유형 익히기

p. 17

- 1** ⑤
 두 직선 l , n 이 직선 m 과 만나는 경우 $\angle a$ 의 동위각은 $\angle e$ 이고, 두 직선 m , n 이 직선 l 과 만나는 경우 $\angle a$ 의 동위각은 $\angle h$ 이다.
 따라서 $\angle a$ 의 동위각은 $\angle e$, $\angle h$ 이다.



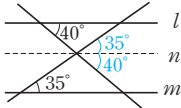
2 $\angle a = 40^\circ$, $\angle b = 75^\circ$, $\angle c = 65^\circ$



위의 그림에서 $l \parallel m$ 이므로
 $\angle a = 40^\circ$ (엇각)
 $\angle a + \angle c = 105^\circ$ (동위각)이므로
 $\angle c = 105^\circ - 40^\circ = 65^\circ$
 $\angle b = 180^\circ - (\angle a + \angle c)$
 $= 180^\circ - 105^\circ = 75^\circ$

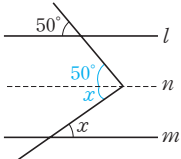
3 (1) 75° (2) 35°

(1) 다음 그림과 같이 $l \parallel m \parallel n$ 인 직선 n 을 그으면



$$\angle x = 35^\circ + 40^\circ = 75^\circ$$

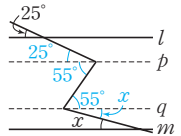
(2) 다음 그림과 같이 $l \parallel m \parallel n$ 인 직선 n 을 그으면



$$50^\circ + \angle x = 85^\circ \quad \therefore \angle x = 35^\circ$$

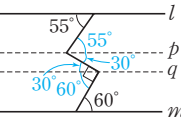
4 (1) 15° (2) 85°

(1) 다음 그림과 같이 $l \parallel m \parallel p \parallel q$ 인 두 직선 p, q 를 그으면



$$55^\circ + \angle x = 70^\circ \quad \therefore \angle x = 15^\circ$$

(2) 다음 그림과 같이 $l \parallel m \parallel p \parallel q$ 인 두 직선 p, q 를 그으면



$$\angle x = 55^\circ + 30^\circ = 85^\circ$$

5 $l \parallel o, m \parallel n$

동위각의 크기가 100° (또는 80°)로 같으므로 $l \parallel o$ 이고, 엇각의 크기가 83° 로 같으므로 $m \parallel n$ 이다.



내공 다지기

p. 18~19

1 (1) 점 A, 점 C (2) 점 B, 점 D

2 (1) $\overline{AD}, \overline{BC}$ (2) $\overline{AB}, \overline{CD}$
 (3) $\overline{AB}$

3 (1) 점 A, 점 B (2) 점 C, 점 D

4 (1) $\overline{AB}, \overline{AD}, \overline{BD}$
 (2) $\overline{AC}, \overline{AD}, \overline{BC}, \overline{BD}$
 (3) $\overline{BC}$

5 (1) $\overline{AE}, \overline{AF}, \overline{FJ}, \overline{EJ}$
 (2) $\overline{AF}, \overline{EJ}, \overline{DI}$
 (3) $\overline{AF}, \overline{BG}, \overline{CH}, \overline{DI}, \overline{EJ}$
 (4) 면 ABCDE, 면 CHID
 (5) 면 FGHIJ
 (6) 면 ABCDE, 면 FGHIJ

6 (1) $\angle e$ (2) $\angle b$

(3) $\angle c$ (4) $\angle b$

7 (1) 110° (2) 100°

(3) 70° (4) 80°

8 (1) $\angle x = 65^\circ$, $\angle y = 115^\circ$

(2) $\angle x = 109^\circ$, $\angle y = 93^\circ$

(3) $\angle x = 69^\circ$, $\angle y = 42^\circ$

9 $m \parallel n$, $p \parallel q$

9 엇각의 크기가 59° 로 같으므로 $m \parallel n$ 이고, 동위각의 크기가 59° 로 같으므로 $p \parallel q$ 이다.



즉집게 문제

p. 20~23

1 $\neg$, $\equiv$ 2 ②, ⑤ 3 ④ 4 ①, ④

5 6개 6 ①, ⑤ 7 ④, ⑤ 8 130°

9 140° 10 85° 11 105° 12 50°

13 ③ 14 ④, ⑤ 15 $\neg$ 16 ③, ④

17 ② 18 235° 19 90° 20 ④

21 45° 22 155°

23 $\angle x = 25^\circ$, $\angle y = 70^\circ$, $\angle z = 55^\circ$

24 2, 과정은 풀이 참조

25 $\angle x = 20^\circ$, $\angle y = 100^\circ$,

과정은 풀이 참조

1 나. 직선 l 은 점 A를 지나지 않는다.
 다. 점 E는 직선 l 위의 점이 아니다.

2 ② 두 직선의 위치 관계이다.

⑤ 두 직선 또는 두 평면의 위치 관계이다.

3 ④ 모서리 DF 와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AB}, \overline{BC}, \overline{BE}$ 의 3개이다.

4 ② 한 직선에 수직인 서로 다른 두 직선은 한 점에서 만나거나 평행하거나 꼬인 위치에 있을 수 있다.

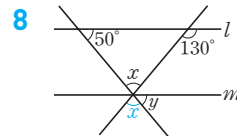
③ 한 평면에 평행한 서로 다른 두 직선은 한 점에서 만나거나 평행하거나 꼬인 위치에 있을 수 있다.

⑤ 한 평면에 수직인 서로 다른 두 평면은 한 직선에서 만나거나 평행할 수 있다.

5 $\overline{AB}, \overline{AD}, \overline{BC}, \overline{BF}, \overline{CD}, \overline{DH}$ 의 6개이다.

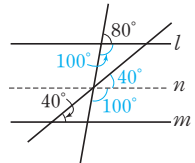
7 ④ $\angle f$ 의 엇각은 $\angle b$ 이고,
 $\angle b = 180^\circ - 65^\circ = 115^\circ$ 이다.

⑤ $l \parallel m$ 인 경우에만
 $\angle e = 65^\circ$ (동위각),
 $\angle a = 65^\circ$ (맞꼭지각)
 이므로 $\angle a = \angle e$ 이다.



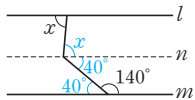
$$\angle x + \angle y = 130^\circ \text{ (동위각)}$$

9 다음 그림과 같이 $l \parallel m \parallel n$ 인 직선 n 을 그으면



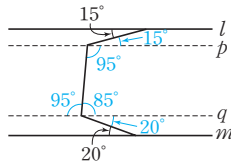
$$\angle x = 100^\circ + 40^\circ = 140^\circ$$

10 다음 그림과 같이 $l \parallel m \parallel n$ 인 직선 n 을 그으면



$$\angle x + 40^\circ = 125^\circ \quad \therefore \angle x = 85^\circ$$

- 11 다음 그림과 같이 $l \parallel m \parallel p \parallel q$ 인 두 직선 p, q 를 그으면



$$\angle x = 85^\circ + 20^\circ = 105^\circ$$

- 12 $\angle GEF = \angle CEF$ (접은 각)
 $= \frac{1}{2} \times (180^\circ - 80^\circ) = 50^\circ$
 $\therefore \angle GFE = \angle CEF = 50^\circ$ (엇각)

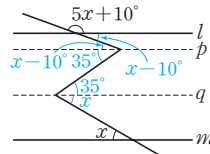
- 13
 동위각의 크기가 86° 로 같으므로 $l \parallel n$
 이고, 엇각의 크기가 86° 로 같으므로 $a \parallel b$ 이다.

- 14 ④ 공간에서 만나지 않는 서로 다른 두 직선은 평행하거나 꼬인 위치에 있을 수 있다.
 ⑤ 공간에서 한 직선에 평행한 서로 다른 두 평면은 평행하거나 한 직선에서 만날 수 있다.

- 15 ㄱ. $l \parallel P, m \parallel P$ 이면 두 직선 l, m 은 한 점에서 만나거나 평행하거나 꼬인 위치에 있을 수 있다.
 ㄴ. $l \parallel m, l \perp n$ 이면 두 직선 m, n 은 한 점에서 만나거나 꼬인 위치에 있을 수 있다.
 ㄷ. $P \perp Q, Q \perp R$ 이면 두 평면 P, Q 는 한 직선에서 만나거나 평행할 수 있다.

- 16 ① $\overline{AB}$ 와 만나는 모서리는 $\overline{AC}, \overline{AD}, \overline{BC}, \overline{BE}, \overline{BF}$ 의 5개이다.
 ② $\overline{AB}$ 와 평행한 모서리는 $\overline{DE}, \overline{FG}$ 의 2개이다.
 ③ $\overline{AB}$ 와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{CF}, \overline{CG}, \overline{DG}, \overline{EF}$ 의 4개이다.
 ④ 면 CFG 와 수직인 모서리는 $\overline{AC}, \overline{DG}, \overline{EF}$ 의 3개이다.
 ⑤ 면 CFG 와 수직인 면은 면 ABC , 면 $ADGC$, 면 BEF , 면 $DEFG$ 의 4개이다.
 따라서 옳지 않은 것은 ③, ④이다.

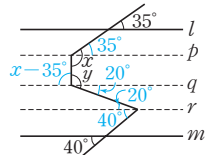
- 17 다음 그림과 같이 $l \parallel m \parallel p \parallel q$ 인 두 직선 p, q 를 그으면



$$(5\angle x + 10^\circ) + (\angle x - 10^\circ) = 180^\circ$$

$$6\angle x = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 30^\circ$$

- 18 다음 그림과 같이 $l \parallel m \parallel p \parallel q \parallel r$ 인 세 직선 p, q, r 를 그으면



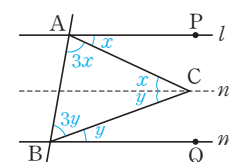
$$(\angle x - 35^\circ) + (\angle y - 20^\circ) = 180^\circ$$

$$\therefore \angle x + \angle y = 180^\circ + 55^\circ = 235^\circ$$

- 19 $\angle ECF = \angle DCE = 35^\circ$ (접은 각)
 이므로
 $\angle y = 90^\circ - (35^\circ + 35^\circ) = 20^\circ$
 $\angle CED = \angle BCE$ (엇각)
 $= 20^\circ + 35^\circ = 55^\circ$
 $\angle CEF = \angle CED = 55^\circ$ (접은 각)
 이므로
 $\angle x = 180^\circ - (55^\circ + 55^\circ) = 70^\circ$
 $\therefore \angle x + \angle y = 70^\circ + 20^\circ = 90^\circ$

- 20
 주어진 전개도로 만들어지는 정육면체는 위의 그림과 같다.
 ①, ②, ③, ⑤ $\overline{AN}, \overline{BC}, \overline{CF}, \overline{NK}$ 는 $\overline{JG}$ 와 꼬인 위치에 있다.
 ④ $\overline{ML}$ 과 $\overline{JG}$ 는 한 점에서 만난다.
 따라서 모서리 $\overline{JG}$ 와 꼬인 위치에 있는 모서리가 아닌 것은 ④이다.

- 21 다음 그림과 같이 $l \parallel m \parallel n$ 인 직선 n 을 그으면



$$\angle PAC = \frac{1}{4} \angle PAB \text{ 이므로}$$

$$\angle PAC = \angle x \text{ 라 하면}$$

$$\angle BAC = 3\angle x$$

$$\angle CBQ = \frac{1}{4} \angle ABQ \text{ 이므로}$$

$$\angle CBQ = \angle y \text{ 라 하면}$$

$$\angle ABC = 3\angle y$$

삼각형 ABC에서

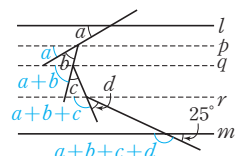
$$4\angle x + 4\angle y = 180^\circ,$$

$$4(\angle x + \angle y) = 180^\circ$$

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

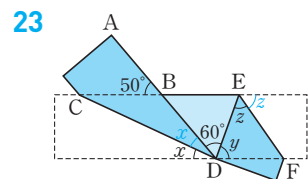
$$\therefore \angle ACB = \angle x + \angle y = 45^\circ$$

- 22 다음 그림과 같이 $l \parallel m \parallel p \parallel q \parallel r$ 인 세 직선 p, q, r 를 그으면



$$\angle a + \angle b + \angle c + \angle d + 25^\circ = 180^\circ$$

$$\therefore \angle a + \angle b + \angle c + \angle d = 180^\circ - 25^\circ = 155^\circ$$



$$\angle CDB = \angle x \text{ (접은 각) 이므로}$$

$$2\angle x = 50^\circ \text{ (동위각)} \quad \therefore \angle x = 25^\circ$$

$$50^\circ + 60^\circ + \angle y = 180^\circ$$

$$\therefore \angle y = 70^\circ$$

$$\angle BED = \angle y = 70^\circ \text{ (엇각)}$$

접은 각의 크기가 같으므로

$$\angle BED + 2\angle z = 180^\circ$$

$$70^\circ + 2\angle z = 180^\circ$$

$$2\angle z = 110^\circ \quad \therefore \angle z = 55^\circ$$

- 24 $\overline{AE}$ 와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{BC}, \overline{CD}, \overline{FG}, \overline{GH}$ 의 4개이므로
 $a = 4 \quad \dots (i)$
 $\overline{BC}$ 와 평행한 면은 면 $AEHD$, 면 $EFGH$ 의 2개이므로
 $b = 2 \quad \dots (ii)$
 $\therefore a - b = 4 - 2 = 2 \quad \dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) a의 값 구하기	40%
(ii) b의 값 구하기	40%
(iii) a-b의 값 구하기	20%



- 25 삼각형 ABC는 정삼각형이므로
 $\angle ACB = \angle BAC = 60^\circ$ 이다. ... (i)
 $\angle y = \angle ACB + 40^\circ$ (엇각)
 $= 60^\circ + 40^\circ = 100^\circ$... (ii)
 $\angle x + \angle BAC + \angle y = 180^\circ$ 이므로
 $\angle x + 60^\circ + 100^\circ = 180^\circ$
 $\therefore \angle x = 180^\circ - 160^\circ = 20^\circ$... (iii)

채점 기준	비율
(i) $\angle ACB = \angle BAC = 60^\circ$ 임을 설명하기	30 %
(ii) $\angle y$ 의 크기 구하기	40 %
(iii) $\angle x$ 의 크기 구하기	30 %

05강 간단한 도형의 작도

예제

p. 24

- 1 ②
 ② 작도에서 사용하는 자는 눈금이 없는 것이므로 길이를 잴 때는 컴퍼스를 사용한다.
- 2 ㉠ → ㉡ → ㉢ → ㉣ → ㉤

핵심 유형 익히기

p. 25

- 1 ①, ②
 ③ 선분의 길이를 다른 직선 위로 옮길 때는 컴퍼스를 사용한다.
 ④ 작도는 눈금 없는 자와 컴퍼스만을 사용하여 도형을 그리는 것이다.
 ⑤ 주어진 점으로부터 일정한 거리에 있는 점들을 그릴 때는 컴퍼스를 사용한다.

2 풀이 참조

컴퍼스로 -1과 0 사이의 거리를 재고, 이를 이용하여 -5에 대응하는 점은 -1로부터 왼쪽으로 4번, 2에 대응하는 점은 0로부터 오른쪽으로 2번 이동한 곳에 나타낸다.



- 3 ④
 ①, ② 두 점 O, P를 중심으로 반지름의 길이가 같은 원을 그렸으므로
 $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{PA'} = \overline{PB'}$
 ③ 점 B'은 점 A'을 중심으로 $\overline{AB}$ 의 길이를 반지름으로 하는 원 위에 있으므로 $\overline{AB} = \overline{A'B'}$
 따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

4 ⑤

5 동위각

확인 평행선이 되기 위한 조건

서로 다른 두 직선과 다른 한 직선이 만날 때
 • 동위각의 크기가 같으면 두 직선은 평행하다.
 • 엇각의 크기가 같으면 두 직선은 평행하다.

06강 삼각형의 작도

예제

p. 26

- 1 ②
 ② $\angle A$ 의 대변은 $\overline{BC}$ 이다.
- 2 ⑤
 ① $4 < 2 + 3$
 ② $5 < 3 + 4$
 ③ $6 < 3 + 4$
 ④ $7 < 4 + 5$
 ⑤ $9 = 4 + 5$ 이므로 삼각형을 작도할 수 없다.
 따라서 세 변의 길이가 될 수 없는 것은 ⑤이다.
- 3 ④
 ① 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어졌으므로 삼각형이 하나로 정해진다.
 ②, ③ 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어졌으므로 삼각형이 하나로 정해진다.
 ④ $\angle C$ 는 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$ 의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
 ⑤ 세 변의 길이가 주어졌으므로 삼각형이 하나로 정해진다.
 따라서 삼각형이 하나로 정해지지 않는 것은 ④이다.

핵심 유형 익히기

p. 27

1 5 cm, 11 cm

나머지 한 변의 길이가
 2 cm일 때, $8 > 2 + 4$
 4 cm일 때, $8 = 4 + 4$
 5 cm일 때, $8 < 4 + 5$
 11 cm일 때, $11 < 8 + 4$
 13 cm일 때, $13 > 8 + 4$
 따라서 나머지 한 변의 길이로 알맞은 것은 5 cm, 11 cm이다.

확인 삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계
 (가장 긴 변의 길이)
 $< (\text{나머지 두 변의 길이의 합})$

2 $1 < a < 7$

(i) 가장 긴 변의 길이가 4일 때
 $4 < 3 + a$
 $\therefore a > 1$
 (ii) 가장 긴 변의 길이가 a 일 때
 $a < 3 + 4$
 $\therefore a < 7$
 따라서 (i), (ii)에 의해
 $1 < a < 7$

- 3 ④
 $\triangle ABC$ 의 작도 순서는 다음의 2가지 경우가 있다.
 (i) ③ $\angle B$ 를 그린다.
 → ① $\overline{AB}$ 를 긋는다.
 → ② $\overline{BC}$ 를 긋는다.
 → ④ $\overline{AC}$ 를 긋는다.
 (ii) ③ $\angle B$ 를 그린다.
 → ② $\overline{BC}$ 를 긋는다.
 → ① $\overline{AB}$ 를 긋는다.
 → ④ $\overline{AC}$ 를 긋는다.
 따라서 (i), (ii)에 의해 맨 마지막에 해당하는 것은 ④이다.

4 ②, ④

① $12 > 5 + 5$ 이므로 삼각형이 그려지지 않는다.
 ② 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어졌으므로 삼각형이 하나로 정해진다.
 ③ 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
 ④ $\angle A$ 와 $\angle C$ 가 주어졌으므로
 $\angle B = 180^\circ - (\angle A + \angle C)$
 즉, 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우와 같으므로 삼각형이 하나로 정해진다.

⑤ $\angle A$ 는 $\overline{AB}$ 와 $\overline{BC}$ 의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.

따라서 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해지는 것은 ②, ④이다.

5 ④

④ $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB}$ 의 양 끝 각은 $\angle A$, $\angle B$ 이지만 $\angle A$ 와 $\angle C$ 의 크기를 알면 삼각형의 내각의 크기의 합이 180° 임을 이용하여 $\angle B$ 의 크기를 구할 수 있으므로 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해진다.

07 삼각형의 합동

예제

p. 28

1 (1) 10 cm (2) 60°

(1) PQ의 대응변은 $\overline{AB}$ 이고
 $\overline{AB}=10\text{ cm}$ 이므로
 $\overline{PQ}=10\text{ cm}$

(2) $\angle R$ 의 대응각은 $\angle C$ 이고
 $\angle C=180^\circ-(\angle A+\angle B)$
 $=180^\circ-(50^\circ+70^\circ)=60^\circ$
 이므로 $\angle R=60^\circ$

2 ④

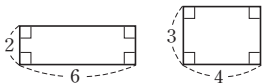
④ 삼각형의 세 내각의 크기의 합이 180° 이므로 나머지 한 각의 크기는 $180^\circ-(90^\circ+40^\circ)=50^\circ$ 이다.
 따라서 보기의 삼각형과 ASA 합동이다.

핵심 유형 익히기

p. 29

1 ④

④ 다음 그림의 두 직사각형은 넓이는 같지만 서로 합동인 것은 아니다.



2 ④

- ① SAS 합동
- ② SSS 합동
- ③ ASA 합동

④ 두 삼각형의 세 각의 크기가 같으면 삼각형의 모양은 같지만 크기가 다를 수 있으므로 합동이 아니다.

⑤ ASA 합동

따라서 $\triangle ABC \equiv \triangle DEF$ 가 되는 조건이 아닌 것은 ④이다.

3 L, R

L, SAS 합동

R, SSS 합동

4 SAS 합동

$\triangle ABO$ 와 $\triangle CDO$ 에서
 $\overline{AO}=\overline{CO}$, $\overline{BO}=\overline{DO}$,
 $\angle AOB=\angle COD$ (맞꼭지각)
 $\therefore \triangle ABO \equiv \triangle CDO$ (SAS 합동)

5 $\triangle ADE$, ASA 합동

$\triangle ABC$ 와 $\triangle ADE$ 에서
 $\overline{AB}=\overline{AD}$, $\angle ABC=\angle ADE$,
 $\angle A$ 는 공통
 $\therefore \triangle ABC \equiv \triangle ADE$ (ASA 합동)



즉집게 문제

p. 30~33

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| 1 L, O, E | 2 D, M, R, L, N |
| 3 ⑤ | 4 ③ |
| 5 ① | 6 ①, ③ |
| 7 ④ | 8 75° |
| 9 ① | 10 ③ |
| 11 ② | 12 12 m, ASA 합동 |
| 13 ③ | 14 $a > 5$ |
| 15 8 cm | 16 $\triangle CAE$, 12 cm |
| 17 ⑤ | 18 풀이 참조 |
| 19 8개 | 20 L, D, R |
| 21 25 cm^2 | 22 7개, 과정은 풀이 참조 |
| 23 90° , 과정은 풀이 참조 | |

1 작도 순서는 다음과 같다.

- ㉔ 직선을 긋는다.
- ㉕ 직선 위에 길이가 a 인 선분을 옮긴다.
- ㉖ 선분의 오른쪽 끝 점을 중심으로 반지름의 길이가 a 인 원을 그린다.
- ㉗ 선분의 왼쪽 끝 점을 중심으로 반지름의 길이가 a 인 원을 그린다.
- ㉘ ㉖, ㉗에서 그린 원의 교점과 선분의 양 끝 점을 각각 연결한다.

따라서 작도 순서는

㉔ $\rightarrow$ ㉕ $\rightarrow$ ㉖ $\rightarrow$ ㉗ $\rightarrow$ ㉘

확인 위의 작도 순서에서 ㉖, ㉗의 순서는 바뀌어도 된다.

3 ⑤ 엇각의 크기가 같으면 두 직선은 평행함을 이용한 것이다.

4 ① $10 < 5+7$ ② $10 < 6+8$
 ③ $17=8+9$ ④ $12 < 12+12$

⑤ $45 < 20+26$

따라서 삼각형을 작도할 수 없는 것은 ③이다.

5 ① $x=6$ 이면 세 변의 길이가 4, 7, 11
 이므로 $11=4+7$

즉, 삼각형이 될 수 없다.

| 다른 풀이 | 가장 긴 변의 길이는

$x+5$ 이므로

$x+5 < (x-2)+(x+1)$

$\therefore x > 6$

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

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

③ $6=2+4$ 이므로 $\triangle ABC$ 가 작도되지 않는다.

④ $6 < 2+5$ 이므로 $\triangle ABC$ 가 하나로 작도된다.

⑤ $7 < 6+2$ 이므로 $\triangle ABC$ 가 하나로 작도된다.

따라서 필요한 조건이 아닌 것은 ①, ③이다.

7 ① $\angle B$ 는 $\overline{AB}$ 와 $\overline{AC}$ 의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.

② $10 > 4+5$ 이므로 삼각형이 그려지지 않는다.

③ $\angle A$ 는 $\overline{AB}$ 와 $\overline{BC}$ 의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.

④ 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어졌으므로 삼각형이 하나로 정해진다.

⑤ 삼각형이 무수히 많이 그려진다.
 따라서 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해지는 것은 ④이다.

8 $\triangle ABC \equiv \triangle DFE$ 이므로

$\angle D = \angle A$

$= 180^\circ - (40^\circ + 65^\circ) = 75^\circ$

9 ① L과 M은 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 각각 같으므로 ASA 합동이다.



- 10 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ADE$ 에서
 $\overline{AB} = \overline{AD}$, $\angle A$ 는 공통,
 $\angle ACB = \angle AED$ 이므로
 $\angle ABC = \angle ADE$
 $\therefore \triangle ABC \cong \triangle ADE$ (ASA 합동)

- 11 $\triangle OAD$ 와 $\triangle OCB$ 에서
 $\overline{OA} = \overline{OC}$, $\angle O$ 는 공통,
 $\overline{CD} = \overline{AB}$ 이므로 $\overline{OD} = \overline{OB}$
 $\therefore \triangle OAD \cong \triangle OCB$ (SAS 합동)

- 12 $\triangle ABD$ 와 $\triangle CDB$ 에서
 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로
 $\angle ABD = \angle CDB$ (엇각)
 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\angle ADB = \angle CBD$ (엇각)
 $\overline{BD}$ 는 공통
 $\therefore \triangle ABD \cong \triangle CDB$ (ASA 합동)
 이때 $\overline{AB} = \overline{CD}$ 이므로 $\overline{CD} = 12\text{m}$
 따라서 C와 D 사이의 거리는 12m이다.

- 13 작도 순서는 다음과 같다.
 ㉠ 점 O를 중심으로 적당한 반지름을
 갖는 원을 그려 두 반직선 OX,
 OY와의 교점을 각각 A, B라 한다.
 ㉡ 점 P를 중심으로 ㉠의 원과 반지름
 의 길이가 같은 원을 그려 반직선
 PQ와의 교점을 D라 한다.
 ㉢ 컴퍼스로 $\overline{AB}$ 의 길이를 잰다.
 ㉣ 점 D를 중심으로 $\overline{AB}$ 의 길이를 반
 지름으로 하는 원을 그려 ㉡의 원과
 의 교점을 E라 한다.
 ㉤ 점 E를 중심으로 $\overline{AB}$ 의 길이를 반
 지름으로 하는 원을 그려 ㉣의 원과
 의 교점을 C라 한다.
 ㉥ 반직선 PC를 긋는다.
 따라서 작도 순서는
 ㉢ ㉣ ㉡ ㉠ ㉤ ㉥이다.

- 14 가장 긴 변의 길이는 $a+8$ 이므로
 $a+8 < a+(a+3)$
 $\therefore a > 5$

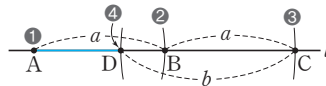
- 15 $\triangle ABD$ 와 $\triangle ACE$ 에서
 $\overline{AB} = \overline{AC}$, $\overline{AD} = \overline{AE}$,
 $\angle BAD = 60^\circ + \angle CAD = \angle CAE$
 이므로
 $\triangle ABD \cong \triangle ACE$ (SAS 합동)
 $\therefore \overline{CE} = \overline{BD}$
 $= \overline{BC} + \overline{CD}$
 $= 5+3=8(\text{cm})$

- 16 $\triangle ABD$ 와 $\triangle CAE$ 에서
 $\overline{AB} = \overline{CA}$
 $\angle BAD = 180^\circ - \angle BAE$
 $= 180^\circ - (90^\circ + \angle EAC)$
 $= 180^\circ - (\angle AEC + \angle EAC)$
 $= \angle ACE$
 $\angle BDA = \angle AEC = 90^\circ$ 이므로
 $\angle ABD = \angle CAE$
 $\therefore \triangle ABD \cong \triangle CAE$ (ASA 합동)
 $\therefore \overline{DE} = \overline{DA} + \overline{AE}$
 $= \overline{EC} + \overline{BD}$
 $= 3+9=12(\text{cm})$

- 17 $\triangle ACE$ 와 $\triangle DCB$ 에서
 $\overline{AC} = \overline{DC}$, $\overline{CE} = \overline{CB}$,
 $\angle ACE = \angle DCB = 120^\circ$ (㉡, ㉢)
 이므로
 $\triangle ACE \cong \triangle DCB$ (SAS 합동) (㉣)
 $\therefore \overline{AE} = \overline{DB}$ (㉠)

- 확인 $\triangle ACE$ 와 $\triangle DCB$ 에서
 $\angle ACE = 180^\circ - \angle ECB$
 $= 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$
 $\angle DCB = 180^\circ - \angle DCB$
 $= 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$

- 18 길이가 $2a-b$ 인 선분의 작도 순서는
 다음과 같다.



- 직선 l 위에 한 점 A를 잡는다.
- 컴퍼스로 길이 a 를 재어 점 A를 중
 심으로 반지름의 길이가 a 인 원을 그
 려 직선 l 과의 교점을 B라 한다.
- 컴퍼스로 길이 a 를 재어 점 B를 중
 심으로 반지름의 길이가 a 인 원을 그
 려 직선 l 과의 교점을 C라 한다.
- 컴퍼스로 길이 b 를 재어 점 C를 중
 심으로 반지름의 길이가 b 인 원을
 그려 직선 l 과의 교점을 D라 하면
 $\overline{AD}$ 는 길이가 $2a-b$ 인 선분이다.

- 19 (i) 가장 긴 변의 길이가 10일 때
 $10 > 4+5(\times)$
 $10 = 4+6(\times)$
 $10 < 4+8(\circ)$
 $10 < 5+6(\circ)$
 $10 < 5+8(\circ)$
 $10 < 6+8(\circ)$

- (ii) 가장 긴 변의 길이가 8일 때
 $8 < 4+5(\circ)$
 $8 < 4+6(\circ)$
 $8 < 5+6(\circ)$

- (iii) 가장 긴 변의 길이가 6일 때
 $6 < 4+5(\circ)$
 따라서 (i)~(iii)에 의해 만들 수 있는
 서로 다른 삼각형의 개수는
 $4+3+1=8(\text{개})$

- 20 ㄱ. $\overline{BD} = \overline{AB} - \overline{AD}$,
 $\overline{CE} = \overline{BC} - \overline{BE}$,
 $\overline{AF} = \overline{CA} - \overline{CF}$ 이고
 $\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CA}$,
 $\overline{AD} = \overline{BE} = \overline{CF}$ 이므로
 $\overline{BD} = \overline{CE} = \overline{AF}$ 이다.
 ㄴ. $\triangle ADF$ 와 $\triangle BED$ 에서
 $\overline{AD} = \overline{BE}$, $\overline{AF} = \overline{BD}$,
 $\angle DAF = \angle EBD = 60^\circ$
 $\therefore \triangle ADF \cong \triangle BED$ (SAS 합동)
 마찬가지로
 $\triangle BED \cong \triangle CFE$ (SAS 합동)
 즉, $\triangle ADF \cong \triangle BED \cong \triangle CFE$
 (SAS 합동)이므로
 $\overline{DF} = \overline{ED} = \overline{FE}$
 따라서 $\triangle DEF$ 는 정삼각형이므로
 $\angle DEF = 60^\circ$
 ㄷ. $\angle BED + \angle FEC$
 $= 180^\circ - \angle DEF$
 $= 180^\circ - 60^\circ$
 $= 120^\circ$

- 21 정사각형의 두 대각선의 길이는 같고,
 두 대각선은 서로 다른 것을 수직이등
 분하므로
 $\overline{AO} = \overline{BO} = \overline{CO} = \overline{DO}$, $\overline{AC} \perp \overline{BD}$
 $\triangle BOM$ 과 $\triangle CON$ 에서
 $\overline{BO} = \overline{CO}$,
 $\angle OBM = \angle OCN = 45^\circ$,
 $\angle BOM = 90^\circ - \angle COM = \angle CON$
 $\therefore \triangle BOM \cong \triangle CON$ (ASA 합동)
 $\therefore$ (사각형 OMCN의 넓이)
 $= \triangle OMC + \triangle OCN$
 $= \triangle OMC + \triangle OBM$
 $= \triangle OBC$
 $= (10 \times 10) \times \frac{1}{4} = 25(\text{cm}^2)$

- 22 가장 긴 변의 길이가 7일 때
 $7 < 4+x \quad \therefore x > 3 \quad \dots(i)$
 가장 긴 변의 길이가 x 일 때
 $x < 4+7 \quad \therefore x < 11 \quad \dots(ii)$

따라서 x 의 값의 범위는

$$3 < x < 11 \text{이므로} \quad \dots (iii)$$

자연수 x 는 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10의
7개이다. $\dots (iv)$

채점 기준	비율
(i) 가장 긴 변의 길이가 7일 때, x 의 값의 범위 구하기	30%
(ii) 가장 긴 변의 길이가 x 일 때, x 의 값의 범위 구하기	30%
(iii) x 의 값의 범위 구하기	20%
(iv) 자연수 x 의 개수 구하기	20%

- 23** $\triangle ABE$ 와 $\triangle BCF$ 에서
 $\overline{AB} = \overline{BC}$, $\overline{BE} = \overline{CF}$,
 $\angle ABE = \angle BCF = 90^\circ$ 이므로
 $\triangle ABE \cong \triangle BCF$ (SAS 합동) $\dots (i)$
 $\angle BAE + \angle AEB$
 $= 180^\circ - 90^\circ$
 $= 90^\circ$
 이고, $\angle BAE = \angle CBF$ 이므로
 $\angle CBF + \angle AEB = 90^\circ \quad \dots (ii)$
 따라서 $\triangle BEP$ 에서
 $\angle APF = \angle BPE$ (맞꼭지각)
 $= 180^\circ - 90^\circ$
 $= 90^\circ \quad \dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) $\triangle ABE \cong \triangle BCF$ (SAS 합동)임을 설명하기	40%
(ii) $\angle CBF + \angle AEB = 90^\circ$ 임을 설명하기	30%
(iii) $\angle APF$ 의 크기 구하기	30%

08 다각형(1)

예제

p. 34

1 정육각형

- (가) 6개의 선분으로 둘러싸여 있으므로 육각형이다.
 (나) 모든 변의 길이가 같고 모든 내각의 크기가 같으므로 정다각형이다.
 따라서 조건을 모두 만족시키는 다각형은 정육각형이다.

- 2** (1) $\angle C$ (또는 $\angle BCD$ 또는 $\angle DCB$)
 (2) $\angle DCE$ (또는 $\angle ECD$)
 (2) $\angle C$ 의 외각은 변 CD 와 변 BC 의 연장선이 이루는 각이므로 $\angle DCE$ (또는 $\angle ECD$)이다.

3

사각형	육각형	팔각형	십각형
17개	3개	5개	7개
2개	9개	20개	35개

확인 n 각형의 대각선

- 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수: $(n-3)$ 개
- 대각선의 개수: $\frac{n(n-3)}{2}$ 개

핵심 유형 익히기

p. 35

- 1** ③, ⑤
 ③ 네 변의 길이가 같고 네 내각의 크기가 같은 사각형이 정사각형이다.
 ⑤ 다각형에서 이웃하지 않는 두 꼭짓점을 이은 선분이 대각선이다.
- 2** 내각, 외각
- 3** 218°
 다각형의 한 꼭짓점에서 내각과 외각의 크기의 합은 180° 이므로
 $(\angle A \text{의 외각의 크기}) = 180^\circ - 74^\circ$
 $= 106^\circ$
 $(\angle B \text{의 외각의 크기}) = 180^\circ - 68^\circ$
 $= 112^\circ$
 따라서 구하는 두 외각의 크기의 합은
 $106^\circ + 112^\circ = 218^\circ$

- 4** ⑤
 구하는 다각형을 n 각형이라 하면
 $n-3=9 \quad \therefore n=12$
 따라서 십이각형이다.

- 5** 44개
 $\frac{11 \times (11-3)}{2} = 44(\text{개})$

확인 n 각형의 대각선의 개수는

$$\frac{n(n-3)}{2} \text{ 개이다.}$$

09 다각형(2)

예제

p. 36

- 1** (1) 50° (2) 110°

$$(1) \angle x + 58^\circ + 72^\circ = 180^\circ$$

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

$$(2) \angle x = 40^\circ + 70^\circ$$

$$= 110^\circ$$

- 2** (1) 900° (2) 2160°

$$(1) 180^\circ \times (7-2) = 900^\circ$$

$$(2) 180^\circ \times (14-2) = 2160^\circ$$

확인 n 각형의 내각의 크기의 합은

$$180^\circ \times (n-2) \text{이다.}$$

- 3** 135°

정팔각형의 한 내각의 크기는

$$\frac{180^\circ \times (8-2)}{8} = \frac{1080^\circ}{8} = 135^\circ$$

- 4** 72°

n 각형의 외각의 크기의 합은 360° 이므로

$$\angle x + 120^\circ + 84^\circ + 84^\circ = 360^\circ$$

$$\therefore \angle x = 72^\circ$$

- 5** 45°

정팔각형의 한 외각의 크기는

$$\frac{360^\circ}{8} = 45^\circ$$

핵심 유형 익히기

p. 37

- 1** 65°
 $\angle BAC = 180^\circ - (45^\circ + 95^\circ)$
 $= 40^\circ$

이므로

$$\angle CAD = \frac{1}{2} \angle BAC$$

$$= \frac{1}{2} \times 40^\circ = 20^\circ$$

$$\therefore \angle x = 180^\circ - (95^\circ + 20^\circ)$$

$$= 65^\circ$$



2 45

삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같으므로

$$3x - 15 = 75 + 45$$

$$3x = 135$$

$$\therefore x = 45$$

3 ④

구하는 다각형을 n 각형이라 하면

$$180^\circ \times (n - 2) = 1620^\circ$$

$$n - 2 = 9$$

$$\therefore n = 11$$

따라서 구하는 다각형은 십일각형이다.

4 6개

주어진 정다각형을 정 n 각형이라 하면

$$\frac{180^\circ \times (n - 2)}{n} = 140^\circ \text{에서}$$

$$9(n - 2) = 7n$$

$$2n = 18$$

$$\therefore n = 9$$

따라서 정구각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는

$$9 - 3 = 6(\text{개})$$

5 90°

다각형의 외각의 크기의 합은 360° 이므로

$$(180^\circ - \angle x) + 50^\circ + 95^\circ + 55^\circ + 70^\circ = 360^\circ$$

$$450^\circ - \angle x = 360^\circ$$

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

6 ②, ③

$$\textcircled{1} 180^\circ \times (12 - 2) = 1800^\circ$$

$$\textcircled{2} \frac{180^\circ \times (12 - 2)}{12} = \frac{1800^\circ}{12} = 150^\circ$$

③ 다각형의 외각의 크기의 합은 360° 이다.

$$\textcircled{4} \frac{360^\circ}{12} = 30^\circ$$

⑤ 다각형의 한 꼭짓점에서 내각과 외각의 크기의 합은 180° 이다.

따라서 옳은 것은 ②, ③이다.



기초 내공 다지기

p. 38~39

1 (1) 5개 (2) 27개

(3) 54개 (4) 90개

2 (1) 육각형 (2) 칠각형

(3) 십각형 (4) 십삼각형

3 (1) 25° (2) 37.5°

(3) 153° (4) 65°

4 (1) 100° (2) 140°

(3) 105° (4) 53°

5 (1) 120° (2) 140°

(3) 144° (4) 150°

6 (1) 60° (2) 40°

(3) 36° (4) 30°

2 (1) 구하는 다각형을 n 각형이라 하면

$$\frac{n(n-3)}{2} = 9,$$

$$n(n-3) = 18 = 6 \times 3$$

$$\therefore n = 6, \text{ 즉 육각형}$$

(2) 구하는 다각형을 n 각형이라 하면

$$\frac{n(n-3)}{2} = 14,$$

$$n(n-3) = 28 = 7 \times 4$$

$$\therefore n = 7, \text{ 즉칠각형}$$

(3) 구하는 다각형을 n 각형이라 하면

$$\frac{n(n-3)}{2} = 35,$$

$$n(n-3) = 70 = 10 \times 7$$

$$\therefore n = 10, \text{ 즉십각형}$$

(4) 구하는 다각형을 n 각형이라 하면

$$\frac{n(n-3)}{2} = 65,$$

$$n(n-3) = 130 = 13 \times 10$$

$$\therefore n = 13, \text{ 즉십삼각형}$$

3 (1) $\angle x = 180^\circ - (40^\circ + 115^\circ) = 25^\circ$

$$(2) \angle x + 2\angle x + 30^\circ + \angle x = 180^\circ$$

$$4\angle x = 150^\circ \quad \therefore \angle x = 37.5^\circ$$

$$(3) \angle x = 63^\circ + 90^\circ = 153^\circ$$

$$(4) 60^\circ + \angle x = 125^\circ \quad \therefore \angle x = 65^\circ$$

4 (1) $\angle x + 105^\circ + 70^\circ + 85^\circ = 360^\circ$

$$\therefore \angle x = 100^\circ$$

$$(2) 120^\circ + 85^\circ + \angle x + 90^\circ + 105^\circ$$

$$= 540^\circ$$

$$\therefore \angle x = 140^\circ$$

$$(3) \angle x + 110^\circ + 145^\circ = 360^\circ$$

$$\therefore \angle x = 105^\circ$$

$$(4) 60^\circ + 50^\circ + 75^\circ + 60^\circ + 62^\circ$$

$$+ \angle x = 360^\circ$$

$$\therefore \angle x = 360^\circ$$



즉집게 문제

p. 40~43

1 ③ 2 정십삼각형 3 ④

4 90개 5 120° 6 ① 7 110°

8 100° 9 90° 10 72° 11 ④

12 80° 13 ⑤ 14 ③ 15 -1

16 100° 17 30° 18 360° 19 ④

20 120° 21 $\neg, \equiv$ 22 35회 23 65°

24 540° 25 12개, 과정은 풀이 참조

26 132° , 과정은 풀이 참조

1 ③ 다각형은 세 개 이상의 선분으로 둘러싸인 평면도형이므로 원은 다각형이 아니다.

2 (가) 모든 변의 길이가 같고 모든 내각의 크기가 같으면 정다각형이다.

(나) 구하는 다각형을 n 각형이라 하면

$$n - 3 = 10 \text{에서 } n = 13$$

즉, 십삼각형이다.

따라서 (가), (나)에 의해 구하는 다각형은 정십삼각형이다.

3 이십각형의 대각선의 개수는

$$\frac{20 \times (20 - 3)}{2} = 170(\text{개})$$

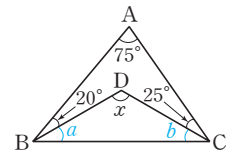
4 주어진 다각형을 n 각형이라 하면

$$n - 3 = 12 \text{에서 } n = 15$$

따라서 십오각형의 대각선의 개수는

$$\frac{15 \times (15 - 3)}{2} = 90(\text{개})$$

5



$\triangle ABC$ 에서

$$75^\circ + (20^\circ + \angle a) + (\angle b + 25^\circ) = 180^\circ$$

$$\text{이므로 } \angle a + \angle b = 60^\circ$$

$\triangle DBC$ 에서

$$\angle x + (\angle a + \angle b) = 180^\circ \text{이므로}$$

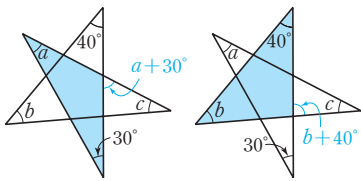
$$\angle x + 60^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 120^\circ$$

6 삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같으므로

$$50 + (x + 30) = 4x + 20$$

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

7



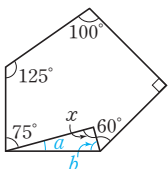
삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180° 이므로
 $(\angle a + 30^\circ) + (\angle b + 40^\circ) + \angle c = 180^\circ$
 $\therefore \angle a + \angle b + \angle c = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$

8

육각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ \times (6-2) = 720^\circ$ 이므로
 $\angle x + 116^\circ + (180^\circ - 46^\circ) + 114^\circ + 110^\circ + (180^\circ - 34^\circ) = 720^\circ$
 $\angle x + 620^\circ = 720^\circ \quad \therefore \angle x = 100^\circ$
| 다른 풀이 | n 각형의 외각의 크기의 합은 360° 이므로
 $34^\circ + (180^\circ - \angle x) + (180^\circ - 116^\circ) + 46^\circ + (180^\circ - 114^\circ) + (180^\circ - 110^\circ) = 360^\circ$
 $460^\circ - \angle x = 360^\circ \quad \therefore \angle x = 100^\circ$

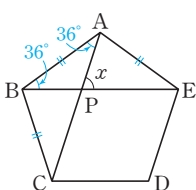
9

오각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ \times (5-2) = 540^\circ$



$(75^\circ + \angle a) + (\angle b + 60^\circ) + 90^\circ + 100^\circ + 125^\circ = 540^\circ$
 $\angle a + \angle b + 450^\circ = 540^\circ$
 $\therefore \angle a + \angle b = 90^\circ$
삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180° 이므로
 $\angle x + (\angle a + \angle b) = 180^\circ$
 $\angle x + 90^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 90^\circ$

10



정오각형의 한 내각의 크기는 $\frac{180^\circ \times (5-2)}{5} = 108^\circ$

$\triangle ABC$ 는 $\overline{BA} = \overline{BC}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\begin{aligned} \angle BAC &= \frac{1}{2} \times (180^\circ - 108^\circ) \\ &= \frac{1}{2} \times 72^\circ = 36^\circ \end{aligned}$$

또 $\triangle ABE$ 는 $\overline{AB} = \overline{AE}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\begin{aligned} \angle ABE &= \frac{1}{2} \times (180^\circ - 108^\circ) \\ &= \frac{1}{2} \times 72^\circ = 36^\circ \end{aligned}$$

따라서 $\triangle ABP$ 에서
 $\angle x = \angle BAC + \angle ABE = 36^\circ + 36^\circ = 72^\circ$

11 ① 육각형

② n 각형이라 하면 $\frac{n(n-3)}{2} = 20$

$$\begin{aligned} n(n-3) &= 40 = 8 \times 5 \\ \therefore n &= 8, \text{ 즉 팔각형} \end{aligned}$$

③ n 각형이라 하면

$$\begin{aligned} 180^\circ \times (n-2) &= 720^\circ \\ n-2 &= 4 \quad \therefore n = 6, \text{ 즉 육각형} \end{aligned}$$

④ 모든 다각형의 외각의 크기의 합은 360° 이므로 몇 각형인지 알 수 없다.

⑤ n 각형이라 하면 $n-3=5$

$$\therefore n = 8, \text{ 즉 팔각형}$$

따라서 몇 각형인지 알 수 없는 것은 ④이다.

12 다각형의 외각의 크기의 합은 360° 이므로

$$\begin{aligned} 70^\circ + \angle x + (180^\circ - 120^\circ) + 45^\circ + 55^\circ + 50^\circ &= 360^\circ \\ \angle x + 280^\circ &= 360^\circ \quad \therefore \angle x = 80^\circ \end{aligned}$$

13 구하는 정다각형을 정 n 각형이라 하면 한 외각의 크기는

$$\begin{aligned} 180^\circ \times \frac{1}{3+1} &= 45^\circ \text{이므로} \\ \frac{360^\circ}{n} &= 45^\circ \quad \therefore n = 8 \end{aligned}$$

따라서 구하는 다각형은 정팔각형이다.

14 주어진 다각형을 n 각형이라 하면 한 꼭짓점에서 그은 대각선에 의해

$(n-2)$ 개의 삼각형으로 나누어지므로
 $n-2=7 \quad \therefore n=9$

따라서 구각형의 대각선의 개수는

$$\frac{9 \times (9-3)}{2} = 27(\text{개})$$

15 주어진 다각형을 n 각형이라 하면 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $(n-3)$ 개이므로

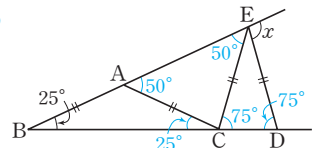
$$a = n - 3$$

이 대각선에 의해 만들어지는 삼각형의 개수는 $(n-2)$ 개이므로

$$b = n - 2$$

$$\begin{aligned} \therefore a - b &= n - 3 - (n - 2) \\ &= -1 \end{aligned}$$

16



$\triangle ABC$ 는 이등변삼각형이므로
 $\angle ACB = \angle B = 25^\circ$

$\triangle ABC$ 에서

$$\begin{aligned} \angle EAC &= \angle B + \angle ACB \\ &= 25^\circ + 25^\circ = 50^\circ \end{aligned}$$

$\triangle ACE$ 는 이등변삼각형이므로

$$\angle AEC = \angle EAC = 50^\circ$$

$\triangle BCE$ 에서

$$\begin{aligned} \angle ECD &= \angle B + \angle BEC \\ &= 25^\circ + 50^\circ = 75^\circ \end{aligned}$$

$\triangle ECD$ 는 이등변삼각형이므로

$$\angle EDC = \angle ECD = 75^\circ$$

따라서 $\triangle EBD$ 에서

$$\begin{aligned} \angle x &= \angle B + \angle EDB \\ &= 25^\circ + 75^\circ = 100^\circ \end{aligned}$$

17 $\triangle ABC$ 에서

$$60^\circ + 2 \bullet = 2 \circ \text{이므로}$$

$$2 \circ - 2 \bullet = 60^\circ$$

$$2(\circ - \bullet) = 60^\circ$$

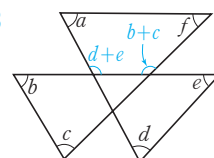
$$\therefore \circ - \bullet = 30^\circ$$

따라서 $\triangle DBC$ 에서

$$\angle x + \bullet = \circ \text{이므로}$$

$$\angle x = \circ - \bullet = 30^\circ$$

18

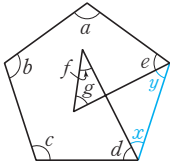


삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같고, 사각형의 내각의 크기의 합은 360° 이므로

$$\begin{aligned} \angle a + \angle b + \angle c + \angle d + \angle e + \angle f &= \angle a + (\angle d + \angle e) + (\angle b + \angle c) + \angle f \\ &= 360^\circ \end{aligned}$$

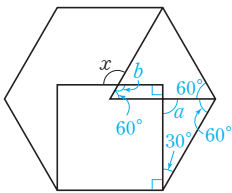


19 다음 그림과 같이 보조선을 그으면



$$\begin{aligned} \angle f + \angle g &= \angle x + \angle y \text{이므로} \\ \angle a + \angle b + \angle c + \angle d + \angle e &+ (\angle f + \angle g) \\ &= \angle a + \angle b + \angle c + \angle d + \angle e \\ &+ (\angle x + \angle y) \\ &= (\text{오각형의 내각의 크기의 합}) \\ &= 180^\circ \times (5-2) = 540^\circ \end{aligned}$$

20



정삼각형의 한 내각의 크기는 60° ,
정사각형의 한 내각의 크기는 90° ,
정육각형의 한 내각의 크기는 120° 이므로

$$\frac{180^\circ \times (6-2)}{6} = 120^\circ \text{이므로}$$

$$\angle a = 180^\circ - (30^\circ + 60^\circ) = 90^\circ$$

$$\angle b = 360^\circ - (90^\circ + 60^\circ + 90^\circ) = 120^\circ$$

$$\therefore \angle x = \angle b = 120^\circ (\text{맞꼭지각})$$

21 ㄱ. 주어진 다각형을 n 각형이라 하면

$$180^\circ \times (n-2) = 1800^\circ \text{에서}$$

$$n-2=10 \quad \therefore n=12$$

즉, 십이각형의 대각선의 개수는

$$\frac{12 \times (12-3)}{2} = 54 (\text{개})$$

ㄴ. 구하는 정다각형을 정 n 각형이라 하면

$$\frac{180^\circ \times (n-2)}{n} = 144^\circ \text{에서}$$

$$5(n-2) = 4n \quad \therefore n=10$$

즉, 정십각형이다.

ㄷ. 주어진 정다각형을 정 n 각형이라 하면

$$\frac{360^\circ}{n} = 45^\circ \text{에서 } n=8$$

즉, 정팔각형의 변의 개수는 8개이다.

ㄹ. 주어진 다각형을 n 각형이라 하면

$$n-3=6 \text{에서 } n=9$$

즉, 구각형의 내각의 크기의 합은

$$180^\circ \times (9-2) = 1260^\circ$$

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ이다.

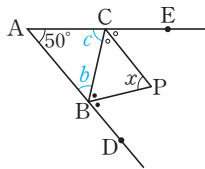
22 전체 약수의 횟수는 십각형의 대각선의 개수와 같다.

이때 십각형의 대각선의 개수는

$$\frac{10 \times (10-3)}{2} = 35 (\text{개})$$

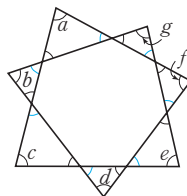
따라서 약수는 모두 35회 한다.

23



$\triangle ABC$ 에서
 $\angle b + \angle c = 180^\circ - 50^\circ = 130^\circ$
 이때 $\angle CBP = \angle DBP$,
 $\angle BCP = \angle ECP$ 에서
 $(\angle b + 2\bullet) + (\angle c + 2\circ)$
 $= 180^\circ + 180^\circ = 360^\circ$
 이므로
 $(\angle b + \angle c) + 2(\bullet + \circ) = 360^\circ$
 $130^\circ + 2(\bullet + \circ) = 360^\circ$
 $2(\bullet + \circ) = 230^\circ$
 $\therefore \bullet + \circ = 115^\circ$
 따라서 $\triangle BPC$ 에서
 $\angle x + (\bullet + \circ) = 180^\circ$ 이므로
 $\angle x + 115^\circ = 180^\circ$
 $\therefore \angle x = 65^\circ$

24



$$\begin{aligned} \angle a + \angle b + \angle c + \angle d + \angle e + \angle f + \angle g &= (7\text{개의 삼각형의 내각의 크기의 합}) \\ &- (\text{칠각형의 외각의 크기의 합}) \times 2 \\ &= 180^\circ \times 7 - 360^\circ \times 2 \\ &= 1260^\circ - 720^\circ = 540^\circ \end{aligned}$$

25 주어진 다각형을 n 각형이라 하자.
대각선의 개수가 90개이므로

$$\frac{n(n-3)}{2} = 90 \quad \dots (i)$$

$$n(n-3) = 180$$

$$\text{이때 } 15 \times 12 = 180 \text{이므로 } n=15$$

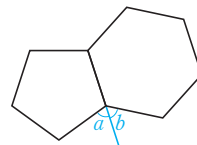
$$\text{즉, 십오각형이다.} \quad \dots (ii)$$

따라서 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는

$$15-3=12 (\text{개}) \quad \dots (iii)$$

채점 기준	비율
(i) 대각선의 개수가 90개임을 이용하여 식 세우기	30 %
(ii) 대각선의 개수가 90개인 다각형의 이름 말하기	40 %
(iii) 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수 구하기	30 %

26



위의 그림과 같이 서로 붙어 있는 변을 연장하고 정오각형에서 한 외각의 크기를 $\angle a$, 정육각형에서 한 외각의 크기를 $\angle b$ 라 하자.

n 각형에서 외각의 크기의 합은 360° 이므로

$$\angle a = \frac{360^\circ}{5} = 72^\circ \quad \dots (i)$$

$$\angle b = \frac{360^\circ}{6} = 60^\circ \quad \dots (ii)$$

$$\begin{aligned} \therefore \angle x &= \angle a + \angle b \\ &= 72^\circ + 60^\circ = 132^\circ \quad \dots (iii) \end{aligned}$$

채점 기준	비율
(i) 정오각형의 한 외각의 크기 구하기	40 %
(ii) 정육각형의 한 외각의 크기 구하기	40 %
(iii) $\angle x$ 의 크기 구하기	20 %

10월 원과 부채꼴(1)

예제

p. 44

- (1) $\angle BOC$ (또는 $\angle COB$)
 (2) $\widehat{AC}$ (또는 $\widehat{CA}$)
 (3) $\angle BOD$ (또는 $\angle DOB$)

- (1) 지름 (2) 180°

- (1) 8 (2) 4
 (1) $120^\circ : 30^\circ = x : 2$
 $\therefore x=8$
 (2) $45^\circ : 135^\circ = x : 12$
 $\therefore x=4$

핵심 유형 익히기

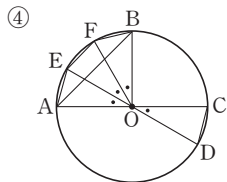
p. 45

- 1 ④
④ $\widehat{BC}$ 와 $\widehat{OB}$, $\widehat{OC}$ 로 이루어진 도형을 부채꼴이라 한다.

- 2 10 cm
한 원에서 가장 긴 현은 원의 지름이므로 $5 \times 2 = 10(\text{cm})$

- 3 30 cm^2
원 O의 넓이를 $x\text{ cm}^2$ 라 하면
 $60^\circ : 360^\circ = 5 : x$
 $\therefore x = 30$
따라서 원 O의 넓이는 30 cm^2 이다.

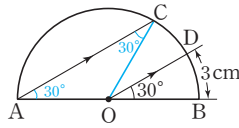
- 4 ③, ④
① $\angle AOB = \angle BOC = 90^\circ$ 이므로 $\widehat{AB} = \widehat{BC}$
② $\angle AOB = 90^\circ$, $\angle COD = 30^\circ$ 이므로 $\widehat{AB} : \widehat{CD} = 90^\circ : 30^\circ = 3 : 1$
 $\therefore \widehat{AB} = 3\widehat{CD}$
③ 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.
 $\therefore \widehat{AB} \neq 3\widehat{CD}$



- ④ $(\triangle COD \text{의 넓이})$
 $= (\triangle AOE \text{의 넓이})$
 $= (\triangle EOF \text{의 넓이})$
 $= (\triangle BOF \text{의 넓이})$
 $\therefore (\triangle AOB \text{의 넓이})$
 $< 3 \times (\triangle COD \text{의 넓이})$
⑤ (부채꼴 AOB의 넓이)
: (부채꼴 COD의 넓이)
 $= \angle AOB : \angle COD$
 $= 90^\circ : 30^\circ = 3 : 1$
 $\therefore$ (부채꼴 AOB의 넓이)
 $= 3 \times$ (부채꼴 COD의 넓이)
따라서 옳지 않은 것은 ③, ④이다.

- 5 72°
 $\widehat{AB} : \widehat{BC} = 3 : 2$ 이므로
 $\angle AOB : \angle BOC = 3 : 2$
 $\therefore \angle BOC = 180^\circ \times \frac{2}{3+2} = 72^\circ$

- 6 12 cm
다음 그림과 같이 $\widehat{OC}$ 를 그으면



- $\widehat{AC} \parallel \widehat{OD}$ 이므로
 $\angle OAC = \angle BOD$
 $= 30^\circ$ (동위각)
 $\widehat{OA} = \widehat{OC}$ 이므로 $\triangle AOC$ 는 이등변 삼각형이다.
 $\therefore \angle OCA = \angle OAC = 30^\circ$
또 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180° 이므로 $\triangle AOC$ 에서
 $\angle AOC = 180^\circ - (30^\circ + 30^\circ) = 120^\circ$
이때 부채꼴의 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로
 $\widehat{AC} : 3 = \angle AOC : \angle BOD$
 $= 120^\circ : 30^\circ$
 $\therefore \widehat{AC} = 12\text{ cm}$

II 광 원과 부채꼴(2)

예제

p. 46

- 1 $l = 10\pi\text{ cm}$, $S = 25\pi\text{ cm}^2$
 $l = 2\pi \times 5 = 10\pi(\text{cm})$
 $S = \pi \times 5^2 = 25\pi(\text{cm}^2)$
2 $l = 12\pi\text{ cm}$, $S = 12\pi\text{ cm}^2$
 $l = 2\pi \times 4 + 2\pi \times 2 = 12\pi(\text{cm})$
 $S = \pi \times 4^2 - \pi \times 2^2 = 12\pi(\text{cm}^2)$
3 $l = 2\pi\text{ cm}$, $S = 6\pi\text{ cm}^2$
 $l = 2\pi \times 6 \times \frac{60}{360} = 2\pi(\text{cm})$
 $S = \pi \times 6^2 \times \frac{60}{360} = 6\pi(\text{cm}^2)$
4 $l = 2\pi\text{ cm}$, $S = 3\pi\text{ cm}^2$
 $l = 2\pi \times 3 \times \frac{120}{360} = 2\pi(\text{cm})$
 $S = \pi \times 3^2 \times \frac{120}{360} = 3\pi(\text{cm}^2)$

- 5 $15\pi\text{ cm}^2$
 $\frac{1}{2} \times 3\pi \times 10 = 15\pi(\text{cm}^2)$

- 6 $18\pi\text{ cm}^2$
 $\frac{1}{2} \times 4\pi \times 9 = 18\pi(\text{cm}^2)$

핵심 유형 익히기

p. 47

- 1 $49\pi\text{ cm}^2$
원의 반지름의 길이를 $r\text{ cm}$ 라 하면 둘레의 길이가 $14\pi\text{ cm}$ 이므로
 $2\pi r = 14\pi \quad \therefore r = 7$
따라서 원의 반지름의 길이는 7 cm 이므로 넓이는
 $\pi \times 7^2 = 49\pi(\text{cm}^2)$

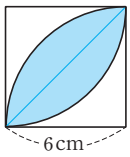
- 2 $l = 10\pi\text{ cm}$, $S = 6\pi\text{ cm}^2$
가장 큰 반원부터 지름의 길이가 차례로 10 cm , 6 cm , 4 cm 이므로 반지름의 길이는 각각 5 cm , 3 cm , 2 cm 이다.
따라서
 $l = (2\pi \times 5) \times \frac{1}{2} + (2\pi \times 3) \times \frac{1}{2} + (2\pi \times 2) \times \frac{1}{2}$
 $= 5\pi + 3\pi + 2\pi = 10\pi(\text{cm})$
 $S = (\pi \times 5^2) \times \frac{1}{2} - \left\{ (\pi \times 3^2) \times \frac{1}{2} + (\pi \times 2^2) \times \frac{1}{2} \right\}$
 $= \frac{25}{2}\pi - \left(\frac{9}{2}\pi + 2\pi \right)$
 $= \frac{25}{2}\pi - \frac{13}{2}\pi = 6\pi(\text{cm}^2)$

- 3 (1) $l = (8\pi + 8)\text{ cm}$, $S = 16\pi\text{ cm}^2$
(2) $l = (10\pi + 10)\text{ cm}$, $S = \frac{25}{2}\pi\text{ cm}^2$
(1) $l = 2\pi \times 8 \times \frac{120}{360} + 2\pi \times 4 \times \frac{120}{360} + 4 \times 2$
 $= \frac{16}{3}\pi + \frac{8}{3}\pi + 8$
 $= 8\pi + 8(\text{cm})$
 $S = \pi \times 8^2 \times \frac{120}{360} - \pi \times 4^2 \times \frac{120}{360}$
 $= \frac{64}{3}\pi - \frac{16}{3}\pi$
 $= \frac{48}{3}\pi = 16\pi(\text{cm}^2)$



$$\begin{aligned}
 (2) \quad l &= 2\pi \times 10 \times \frac{90}{360} \\
 &\quad + (2\pi \times 5) \times \frac{1}{2} + 10 \\
 &= 5\pi + 5\pi + 10 \\
 &= 10\pi + 10(\text{cm}) \\
 S &= \pi \times 10^2 \times \frac{90}{360} - (\pi \times 5^2) \times \frac{1}{2} \\
 &= 25\pi - \frac{25}{2}\pi \\
 &= \frac{25}{2}\pi(\text{cm}^2)
 \end{aligned}$$

4 $l=6\pi$ cm, $S=(18\pi-36)$ cm²



$$\begin{aligned}
 l &= \left(2\pi \times 6 \times \frac{90}{360}\right) \times 2 \\
 &= 6\pi(\text{cm}) \\
 S &= \text{shaded area} \\
 &= \left(\frac{1}{2} \times \frac{90}{360} \times \pi \times 6^2\right) \times 2 \\
 &= \left(\pi \times 6^2 \times \frac{90}{360} - \frac{1}{2} \times 6 \times 6\right) \times 2 \\
 &= (9\pi - 18) \times 2 \\
 &= 18\pi - 36(\text{cm}^2)
 \end{aligned}$$

5 ③
부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라 하면
 $\frac{1}{2} \times 6\pi \times r = 21\pi$
 $3\pi r = 21\pi$
 $\therefore r = 7$
 따라서 부채꼴의 반지름의 길이는 7 cm이다.

6 3π cm
부채꼴의 호의 길이를 l cm라 하면
 $\frac{1}{2} \times l \times 12 = 18\pi$
 $6l = 18\pi$
 $\therefore l = 3\pi$
 따라서 부채꼴의 호의 길이는 3π cm이다.



내공 다지기

p. 48~49

- 1 (1) 3 (2) 160
(3) 6 (4) 54
- 2 (1) $l=6\pi$ cm, $S=9\pi$ cm²
(2) $l=26\pi$ cm, $S=169\pi$ cm²
(3) $l=10\pi$ cm, $S=25\pi$ cm²
(4) $l=18\pi$ cm, $S=81\pi$ cm²
- 3 (1) $l=10\pi$ cm, $S=60\pi$ cm²
(2) $l=2\pi$ cm, $S=4\pi$ cm²
- 4 (1) 3π cm² (2) 28π cm²
- 5 (1) $l=24\pi$ cm, $S=48\pi$ cm²
(2) $l=(5\pi+6)$ cm, $S=\frac{15}{2}\pi$ cm²
(3) $l=(5\pi+20)$ cm,
 $S=(100-25\pi)$ cm²
(4) $l=(12\pi+12)$ cm, $S=18\pi$ cm²

- 5 (1) $l=2\pi \times 8 + 2\pi \times 4$
 $=24\pi(\text{cm})$
 $S=\pi \times 8^2 - \pi \times 4^2$
 $=48\pi(\text{cm}^2)$
 (2) $l=2\pi \times 9 \times \frac{60}{360}$
 $+ 2\pi \times 6 \times \frac{60}{360} + 3 \times 2$
 $=5\pi + 6(\text{cm})$
 $S=\pi \times 9^2 \times \frac{60}{360}$
 $- \pi \times 6^2 \times \frac{60}{360}$
 $=\frac{15}{2}\pi(\text{cm}^2)$
 (3) $l=2\pi \times 10 \times \frac{90}{360} + 10 \times 2$
 $=5\pi + 20(\text{cm})$
 $S=10^2 - \pi \times 10^2 \times \frac{90}{360}$
 $=100 - 25\pi(\text{cm}^2)$
 (4) $l=2\pi \times 12 \times \frac{90}{360}$
 $+ 2\pi \times 6 \times \frac{1}{2} + 12$
 $=12\pi + 12(\text{cm})$
 $S=\pi \times 12^2 \times \frac{90}{360} - \pi \times 6^2 \times \frac{1}{2}$
 $=18\pi(\text{cm}^2)$



죽집게 문제

p. 50~53

- 1 ④ 2 ②
- 3 $x=105, y=8$ 4 150°
- 5 $\frac{4}{3}\pi$ cm 6 $\left(\frac{9}{2}\pi + 12\right)$ cm
- 7 둘레의 길이: 16π cm,
넓이: 32π cm²
- 8 ① 9 30π cm²
- 10 90π cm² 11 $\frac{99}{4}\pi$ cm²
- 12 (1) 6 cm (2) 30° 13 28 cm
- 14 22.5° 15 24π cm²
- 16 ⑤ 17 45
- 18 $(144-24\pi)$ cm²
- 19 $\frac{79}{8}\pi$ cm² 20 $(2\pi+20)$ cm
- 21 $\frac{20}{3}\pi$ cm 22 $\frac{32}{3}\pi$ cm
- 23 $\frac{113}{2}\pi$ m²
- 24 2 : 7, 과정은 풀이 참조
- 25 둘레의 길이: 12π cm,
넓이: $(18\pi-36)$ cm²,
과정은 풀이 참조

1 ④ 한 원에서 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

확인 부채꼴에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지만, 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

- 2 ① $\angle AOB = \angle BOC$ 이므로
 $\widehat{AB} = \widehat{BC}$
 즉, $\widehat{AC} = 2\widehat{AB}$ 이므로
 $\widehat{AB} = \frac{1}{2}\widehat{AC}$
 ② 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않으므로 $\overline{AC} \neq 2\overline{AB}$
 ③ 현의 길이가 같으면 중심각의 크기도 같으므로
 $\angle AOB = \angle BOC$
 ④ $\triangle AOB$ 와 $\triangle BOC$ 에서
 $\overline{OA} = \overline{OB}, \overline{OB} = \overline{OC},$
 $\angle AOB = \angle BOC$ 이므로
 $\triangle AOB \cong \triangle BOC$ (SAS 합동)
 ⑤ $\angle AOC = 2\angle AOB$ 이므로
 (부채꼴 AOC의 넓이)
 $= 2 \times (\text{부채꼴 AOB의 넓이})$
 따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

3 $35^\circ : x^\circ = 4 : 12$

$\therefore x = 105$

$35^\circ : 70^\circ = 4 : y$

$\therefore y = 8$

확인 비례식에서 외항의 곱과 내항의 곱은 같다.

$a : b = c : d$ 에서 $a \times d = b \times c$

4 중심각의 크기는 호의 길이에 정비례하므로

$\angle AOB : \angle BOC : \angle COA$

$= 5 : 4 : 3$

$\therefore \angle AOB = 360^\circ \times \frac{5}{5+4+3}$
 $= 360^\circ \times \frac{5}{12} = 150^\circ$

5 $\overline{AB} = \overline{OA} = \overline{OB}$ 이므로 $\triangle OAB$ 는 정삼각형이다.

즉, $\angle AOB = 60^\circ$ 이므로

$\widehat{AB} = 2\pi \times 4 \times \frac{60}{360}$
 $= \frac{4}{3}\pi(\text{cm})$

6 $2\pi \times 12 \times \frac{45}{360} + 2\pi \times 6 \times \frac{45}{360}$
 $+ 6 \times 2$

$= 3\pi + \frac{3}{2}\pi + 12$

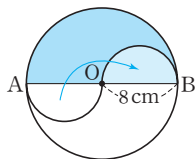
$= \frac{9}{2}\pi + 12(\text{cm})$

7 작은 반원의 반지름의 길이는 4cm, 큰 반원의 반지름의 길이는 8cm이므로 (색칠한 부분의 둘레의 길이)

$= \left\{ (2\pi \times 4) \times \frac{1}{2} \right\} \times 2$
 $+ (2\pi \times 8) \times \frac{1}{2}$

$= 8\pi + 8\pi$

$= 16\pi(\text{cm})$

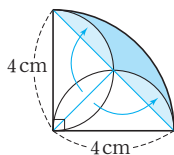


위의 그림과 같이 변형할 수 있으므로 (색칠한 부분의 넓이)

$= (\pi \times 8^2) \times \frac{1}{2}$

$= 32\pi(\text{cm}^2)$

8



위의 그림과 같이 변형할 수 있으므로

(색칠한 부분의 넓이)

$= 4\text{cm} \times \frac{90}{360} - 4\text{cm} \times \frac{90}{360}$

$= \pi \times 4^2 \times \frac{90}{360} - \frac{1}{2} \times 4 \times 4$

$= 4\pi - 8(\text{cm}^2)$

9 정오각형의 한 내각의 크기는

$\frac{180^\circ \times (5-2)}{5} = 108^\circ$

이므로

(부채꼴의 넓이)

$= \pi \times 10^2 \times \frac{108}{360}$

$= 30\pi(\text{cm}^2)$

10 세 원의 반지름의 길이는 각각

$\frac{12}{2} = 6(\text{cm})$

이므로

(색칠한 부분의 넓이)

$= \left(\pi \times 6^2 - \pi \times 6^2 \times \frac{60}{360} \right) \times 3$

$= 30\pi \times 3$

$= 90\pi(\text{cm}^2)$

11 (작은 부채꼴의 넓이)

$= \frac{1}{2} \times \frac{5}{2}\pi \times 3$

$= \frac{15}{4}\pi(\text{cm}^2)$

(큰 부채꼴의 넓이)

$= \frac{1}{2} \times 6 \times 7\pi$

$= 21\pi(\text{cm}^2)$

따라서 두 부채꼴의 넓이의 합은

$\frac{15}{4}\pi + 21\pi = \frac{99}{4}\pi(\text{cm}^2)$

12 (1) 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\frac{1}{2} \times \pi \times r = 3\pi$

$\therefore r = 6$

따라서 반지름의 길이는 6cm이다.

(2) 중심각의 크기를 x° 라 하면

$2\pi \times 6 \times \frac{x}{360} = \pi$

$\therefore x = 30$

따라서 중심각의 크기는 30° 이다.

13 $\widehat{PQ} = \widehat{PR}$ 이므로

$\angle POQ = \angle POR$

중심각의 크기가 같으면 현의 길이도 같으므로

$\overline{PR} = \overline{PQ} = 9\text{cm}$

한 원의 반지름의 길이는 같으므로

$\overline{OR} = \overline{OQ} = 5\text{cm}$

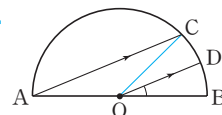
따라서 색칠한 부분의 둘레의 길이는

$\overline{PQ} + \overline{PR} + \overline{OR} + \overline{OQ}$

$= 9 + 9 + 5 + 5$

$= 28(\text{cm})$

14



위의 그림에서

$\widehat{AC} : \widehat{CB} = 3 : 1$ 이므로

$\angle AOC : \angle COB = 3 : 1$

$\therefore \angle AOC = 180^\circ \times \frac{3}{3+1}$
 $= 135^\circ$

$\overline{OA} = \overline{OC}$ 이므로

$\angle OAC = \angle OCA$

$= \frac{1}{2} \times (180^\circ - 135^\circ)$

$= 22.5^\circ$

$\therefore \angle BOD = \angle OAC$

$= 22.5^\circ$ (동위각)

15 가장 큰 반원부터 반지름의 길이가 각

각 5cm, 4cm, 3cm이므로

(색칠한 부분의 넓이)

$=$ (Diagram showing a semicircle with radius 5cm and a smaller semicircle with radius 3cm inside it. The area between them is shaded blue.)

$=$ (Diagram showing a semicircle with radius 4cm and a smaller semicircle with radius 3cm inside it. The area between them is shaded blue.)

$= (\pi \times 4^2) \times \frac{1}{2} + (\pi \times 3^2) \times \frac{1}{2}$

$+ \frac{1}{2} \times 6 \times 8 - (\pi \times 5^2) \times \frac{1}{2}$

$= 8\pi + \frac{9}{2}\pi + 24 - \frac{25}{2}\pi$

$= 24(\text{cm}^2)$



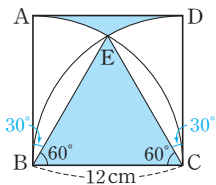
16 (색칠한 부분의 넓이)

$$\begin{aligned}
 &= (\overline{AB} \text{가 지름인 반원의 넓이}) \\
 &\quad + (\text{부채꼴 } BAB' \text{의 넓이}) \\
 &\quad - (\overline{AB'} \text{가 지름인 반원의 넓이}) \\
 &= (\text{부채꼴 } BAB' \text{의 넓이}) \\
 &= \pi \times 16^2 \times \frac{45}{360} \\
 &= 32\pi (\text{cm}^2)
 \end{aligned}$$

17 색칠한 두 부분의 넓이가 서로 같으므로 반지름의 길이가 5cm인 반원의 넓이와 반지름의 길이가 10cm, 중심각의 크기가 a° 인 부채꼴의 넓이는 같다.

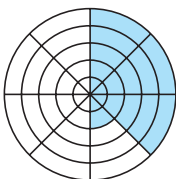
$$\begin{aligned}
 (\pi \times 5^2) \times \frac{1}{2} &= \pi \times 10^2 \times \frac{a}{360} \\
 \frac{25}{2} \pi &= \pi \times 5 \times \frac{a}{18} \\
 \therefore a &= 45
 \end{aligned}$$

18 다음 그림에서 $\overline{BC} = \overline{BE} = \overline{CE}$ 이므로 $\triangle EBC$ 는 정삼각형이다.



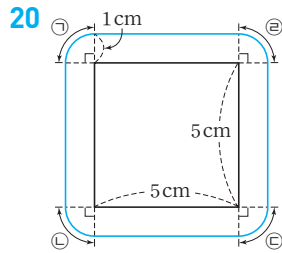
$$\begin{aligned}
 \therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) \\
 &= 12 \times 12 - \left(\pi \times 12^2 \times \frac{30}{360} \right) \times 2 \\
 &= 144 - 24\pi (\text{cm}^2)
 \end{aligned}$$

19 주어진 그림은 다음 그림과 같이 변형할 수 있다.



즉, 색칠한 부분의 넓이는 반지름의 길이가 5cm이고 중심각의 크기가 135° 인 부채꼴의 넓이와 반지름의 길이가 2cm이고 중심각의 크기가 45° 인 부채꼴의 넓이의 합과 같다.

$$\begin{aligned}
 \therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) \\
 &= \pi \times 5^2 \times \frac{135}{360} + \pi \times 2^2 \times \frac{45}{360} \\
 &= \frac{75}{8} \pi + \frac{1}{2} \pi \\
 &= \frac{79}{8} \pi (\text{cm}^2)
 \end{aligned}$$



원의 중심이 지나간 자리는 위의 그림의 색선과 같고,

$$\begin{aligned}
 \textcircled{1} + \textcircled{2} + \textcircled{3} + \textcircled{4} &= 2\pi \times 1 \\
 &= 2\pi (\text{cm})
 \end{aligned}$$

따라서 원의 중심이 움직인 거리는 $2\pi + 5 \times 4 = 2\pi + 20 (\text{cm})$

21 정삼각형의 한 외각의 크기는 120° 이고, 부채꼴 ABD의 반지름의 길이는 1cm이므로

$$\begin{aligned}
 &(\text{부채꼴 ABD의 호의 길이}) \\
 &= 2\pi \times 1 \times \frac{120}{360} = \frac{2}{3} \pi (\text{cm})
 \end{aligned}$$

부채꼴 DCE의 반지름의 길이는 2cm이므로

$$\begin{aligned}
 &(\text{부채꼴 DCE의 호의 길이}) \\
 &= 2\pi \times 2 \times \frac{120}{360} = \frac{4}{3} \pi (\text{cm})
 \end{aligned}$$

부채꼴 EAF의 반지름의 길이는 3cm이므로

$$\begin{aligned}
 &(\text{부채꼴 EAF의 호의 길이}) \\
 &= 2\pi \times 3 \times \frac{120}{360} = 2\pi (\text{cm})
 \end{aligned}$$

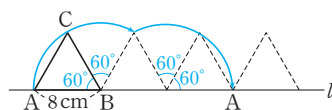
부채꼴 FBG의 반지름의 길이는 4cm이므로

$$\begin{aligned}
 &(\text{부채꼴 FBG의 호의 길이}) \\
 &= 2\pi \times 4 \times \frac{120}{360} = \frac{8}{3} \pi (\text{cm})
 \end{aligned}$$

따라서 네 부채꼴의 호의 길이의 합은

$$\begin{aligned}
 &\frac{2}{3} \pi + \frac{4}{3} \pi + 2\pi + \frac{8}{3} \pi \\
 &= \frac{20}{3} \pi (\text{cm})
 \end{aligned}$$

22



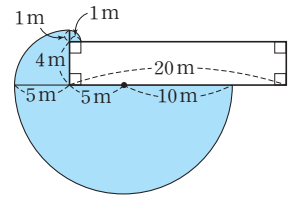
위의 그림과 같이 꼭짓점 A가 움직인 거리는 중심각의 크기가

$60^\circ + 60^\circ = 120^\circ$ 이고, 반지름의 길이가 $\overline{AB} = 8\text{cm}$ 인 부채꼴의 호의 길이의 2배와 같다.

$$\begin{aligned}
 \therefore (\text{꼭짓점 A가 움직인 거리}) \\
 &= \left(2\pi \times 8 \times \frac{120}{360} \right) \times 2 \\
 &= \frac{32}{3} \pi (\text{cm})
 \end{aligned}$$

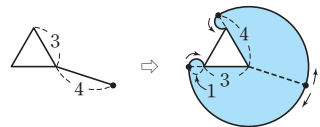
확인 회전하는 도형의 꼭짓점이 움직인 자리는 부채꼴의 호와 같다.

23 소가 축사 밖에서 최대한 움직일 수 있는 영역의 넓이는 다음 그림의 색칠한 부분의 넓이와 같다.



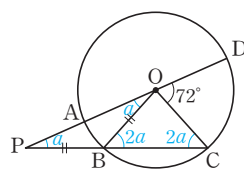
$$\begin{aligned}
 \therefore (\text{구하는 넓이}) \\
 &= \pi \times 1^2 \times \frac{90}{360} + \pi \times 5^2 \times \frac{90}{360} \\
 &\quad + (\pi \times 10^2) \times \frac{1}{2} \\
 &= \frac{1}{4} \pi + \frac{25}{4} \pi + 50\pi \\
 &= \frac{113}{2} \pi (\text{m}^2)
 \end{aligned}$$

확인 최대한 움직일 수 있는 영역의 넓이를 구할 때는 다음을 생각한다.



- 최대한 움직일 수 있는 영역의 모양은 부채꼴이다.
- 주어진 도형의 변의 길이보다 끈의 길이가 길면 두 변 이상에 걸쳐 움직인다.

24



위의 그림과 같이 $\angle BPO = \angle a$ 라 하면 $\triangle PBO$ 는 이등변삼각형이므로 $\angle BOP = \angle BPO = \angle a$

$\triangle PBO$ 에서

$$\angle OBC = \angle a + \angle a = 2\angle a$$

또 $\triangle OBC$ 는 이등변삼각형이므로

$$\angle OCB = \angle OBC = 2\angle a$$

$\triangle OPC$ 에서

$$\angle a + 2\angle a = 72^\circ, 3\angle a = 72^\circ$$

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

즉, $\angle AOB = 24^\circ$

... (i)

$$\begin{aligned}\therefore \angle BOC &= 180^\circ - (24^\circ + 72^\circ) \\ &= 84^\circ \quad \dots (ii) \\ \text{따라서 부채꼴의 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로} \\ \widehat{AB} : \widehat{BC} &= 24^\circ : 84^\circ \\ &= 2 : 7 \quad \dots (iii)\end{aligned}$$

채점 기준	비율
(i) $\angle AOB$ 의 크기 구하기	40 %
(ii) $\angle BOC$ 의 크기 구하기	30 %
(iii) $\widehat{AB} : \widehat{BC}$ 를 가장 간단한 자연 수의 비로 나타내기	30 %

25 (색칠한 부분의 둘레의 길이)

$$\begin{aligned}&= 3\text{cm} \times \frac{90}{360} \times 8 \\ &= \left(2\pi \times 3 \times \frac{90}{360}\right) \times 8 \\ &= 12\pi (\text{cm}) \quad \dots (i) \\ &\text{(색칠한 부분의 넓이)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}&= 3\text{cm} \times \frac{90}{360} \times 8 \\ &= \left(\pi \times 3^2 \times \frac{90}{360} - \frac{1}{2} \times 3 \times 3\right) \times 8 \\ &= \left(\frac{9}{4}\pi - \frac{9}{2}\right) \times 8 \\ &= 18\pi - 36 (\text{cm}^2) \quad \dots (ii)\end{aligned}$$

채점 기준	비율
(i) 둘레의 길이 구하기	50 %
(ii) 넓이 구하기	50 %

12 다면체

예제

p. 54

- (1) 오면체, 5개, 9개, 6개
(2) 사면체, 4개, 6개, 4개
(3) 칠면체, 7개, 15개, 10개

- (1) 직사각형 (2) 삼각형

- (3) 사다리꼴
(1) 각기둥의 옆면의 모양은 직사각형이다.
(2) 각뿔의 옆면의 모양은 삼각형이다.
(3) 각뿔대의 옆면의 모양은 사다리꼴이다.

- (1) 정사면체, 정팔면체, 정이십면체
(2) 정사면체, 정육면체, 정십이면체

핵심 유형 익히기

p. 55

- (1) ②, ⑤
(2) 사각형은 평면도형이므로 다면체가 아니다.
(3) 원뿔은 다각형인 면으로 둘러싸여 있지 않으므로 다면체가 아니다.

- (1) ③
(2) 사면체
(3) 육면체
(4) 오면체
(5) 칠면체
따라서 오면체인 것은 ③ 사각뿔이다.

- (1) ①, ⑤
(2) 삼각뿔대의 옆면의 모양은 사다리꼴이다.
(3) 육각뿔의 옆면의 모양은 삼각형이다.

확인 다면체의 옆면의 모양

- 각기둥 $\Rightarrow$ 직사각형
- 각뿔 $\Rightarrow$ 삼각형
- 각뿔대 $\Rightarrow$ 사다리꼴

4 육각뿔대

(나), (다)에서 구하는 입체도형은 각뿔대이다.
(가)에서 n 각뿔대의 꼭짓점의 개수는 $2n$ 개이므로 $2n=12 \therefore n=6$
따라서 육각뿔대이다.

- (1) ④, ⑤

확인 정다면체의 면의 모양

- 정삼각형 $\Rightarrow$ 정사면체, 정팔면체, 정이십면체
- 정사각형 $\Rightarrow$ 정육면체
- 정오각형 $\Rightarrow$ 정십이면체

- (1) ⑤
(2) 정삼각형의 한 내각의 크기가 60° 이므로 한 꼭짓점에 정삼각형 6개가 모이면 360° 가 되어 평면이 된다.
따라서 한 꼭짓점에 정삼각형이 6개 모인 정다면체는 만들 수 없다.

13 회전체

예제

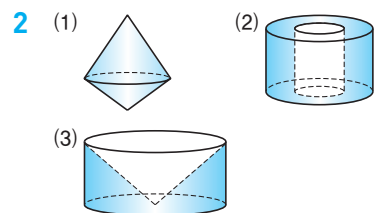
p. 56

- (1) ②, ③
(2) ②, ③은 다면체이다.
- (1) 원, 이등변삼각형
(2) 원, 원
- (1) 10 cm (2) 10 cm
(1) (부채꼴의 반지름의 길이)
 $=$ (원뿔의 모선의 길이)
 $= 10 \text{ cm}$
(2) (부채꼴의 호의 길이)
 $=$ (원뿔의 밑면의 둘레의 길이)
 $= 2\pi \times 5 = 10\pi (\text{cm})$

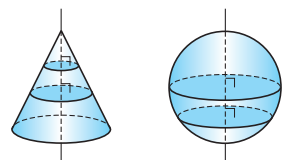
핵심 유형 익히기

p. 57

- (1) 5개
주어진 도형 중 회전체는 원기둥, 원뿔, 반구, 구, 원뿔대의 5개이다.



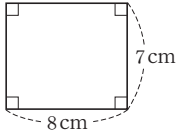
- (1) ④
(2) 다음 그림과 같이 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면이 모두 합동인 것은 아니다.





4 56cm^2

직선 l 을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 원기둥으로, 원기둥을 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 다음 그림과 같은 직사각형이다.



$$\therefore (\text{단면의 넓이}) = 8 \times 7 = 56(\text{cm}^2)$$

5 $a=2, b=5, c=6\pi$

a =(작은 원의 반지름의 길이)
 $=2\text{cm}$
 b =(모선의 길이)
 $=5\text{cm}$
 c =(큰 원의 둘레의 길이)
 $=2\pi \times 3$
 $=6\pi(\text{cm})$

즉진계 문제 p. 58~61

- | | | | |
|---|---------|---------|--------|
| 1 ① | 2 ⑤ | 3 ② | 4 ③, ④ |
| 5 ④ | 6 ③ | 7 정이십면체 | |
| 8 풀이 참조 | 9 ②, ⑤ | | |
| 10 ④ | 11 ② | 12 ⑤ | 13 ⑤ |
| 14 2 | 15 ⑤ | 16 ③ | 17 ③ |
| 18 ④ | 19 22개 | 20 ③ | 21 ⑤ |
| 22 32개, 90개, 60개 | 23 ②, ③ | | |
| 24 오각기둥: 15개, 10개,
육각뿔: 12개, 7개,
오각뿔대: 15개, 10개,
과정은 풀이 참조 | | | |
| 25 12cm^2 , 과정은 풀이 참조 | | | |

- 1 ① 원기둥은 회전체이다.
- 2 면의 개수는 다음과 같다.
 ① 7개 ② 6개 ③ 6개
 ④ 7개 ⑤ 8개
 따라서 면의 개수가 가장 많은 것은 ⑤이다.
- 3 ② 각뿔의 옆면의 모양은 삼각형이다.

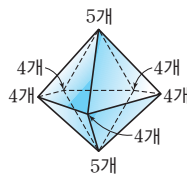
- 4 ① 삼각기둥은 오면체이다.
 ② 오각뿔의 밑면의 모양은 오각형이고 옆면의 모양은 삼각형이다.
 ⑤ 삼각뿔대의 옆면의 모양은 사다리꼴이다.

- 5 (나), (다)에서 구하는 입체도형은 각기둥이다.
 (가)에서 n 각기둥의 면의 개수는 $(n+2)$ 개이므로
 $n+2=9 \quad \therefore n=7$
 따라서 칠각기둥이다.

- 6 면의 모양과 한 꼭짓점에 모인 면의 개수를 차례로 구하면 다음과 같다.
 ① 정삼각형, 3개
 ② 정사각형, 3개
 ③ 정삼각형, 4개
 ④ 정오각형, 3개
 ⑤ 정삼각형, 5개
 따라서 옳은 것은 ③이다.

- 7 각 면이 모두 합동인 정삼각형이고, 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 5개로 같은 다면체는 정이십면체이다.

- 8 다음 그림과 같이 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 같지 않으므로 정다면체가 아니다.



- 9 ② 원뿔 - 이등변삼각형
 ⑤ 원뿔대 - 사다리꼴
확인 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 회전축에 대한 선대칭도형이다.

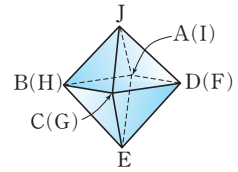
- 10 주어진 평면도형을 직선 l 을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 원뿔대이므로 전개도는 ④이다.

- 11 ② 원뿔은 직각삼각형의 밑변 또는 높이를 회전축으로 하여 1회전 시킨 것이다.

- 12 ① 면의 모양은 정삼각형, 정사각형, 정오각형의 3가지이다.

- ⑤ 면의 모양이 정삼각형인 정다면체는 정사면체, 정팔면체, 정이십면체이다. 따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

- 13 주어진 전개도로 정팔면체를 만들면 다음 그림과 같다.



따라서 $\overline{AB}$ 와 겹쳐지는 모서리는 $\overline{IH}$ 이다.

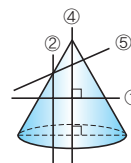
- 14 꼭짓점의 개수는 10개이므로 $a=10$
 모서리의 개수는 15개이므로 $b=15$
 면의 개수는 7개이므로 $c=7$
 $\therefore a-b+c=10-15+7=2$

- 15 ① □, ○
 ② ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅅ, ㅈ
 ③ □, ㅂ, ○
 ④ ㄱ, ㄴ
 ⑤ ㄷ, ㄹ, ㅁ, ㅅ, ㅇ, ㅊ
 따라서 옳은 것은 ⑤이다.

- 16 ① 변 AC 를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체이다.

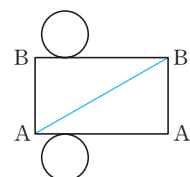
- ② 변 BC 를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체이다.

- 17 원뿔을 각각 다음과 같은 평면으로 자르면 각 단면의 모양이 나온다.



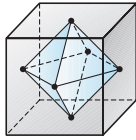
따라서 단면의 모양이 될 수 없는 것은 ③이다.

- 18 점 A 에서 점 B 까지 실로 연결할 때 실의 길이가 가장 짧게 되는 경로는 다음 그림과 같다.



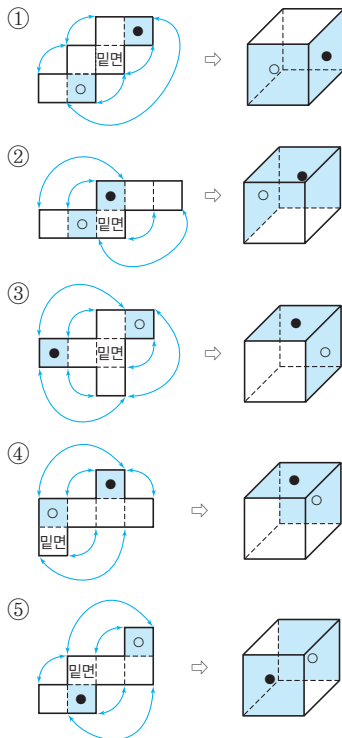
- 19 주어진 각뿔대를 n 각뿔대라 하면 모서리의 개수는 $3n$ 개, 면의 개수는 $(n+2)$ 개이다.
 모서리와 면의 개수의 차가 20개이므로
 $3n - (n+2) = 20$, $2n - 2 = 20$
 $2n = 22 \quad \therefore n = 11$
 따라서 십일각뿔대의 꼭짓점의 개수는 $2 \times 11 = 22$ (개)

20



위의 그림과 같이 모든 면이 서로 합동인 정삼각형이고, 한 꼭짓점에 모인 면의 개수가 4개로 같은 다면체가 된다. 즉, 정팔면체가 만들어진다.

- 21 주어진 전개도로 정육면체를 만들면 다음과 같다.

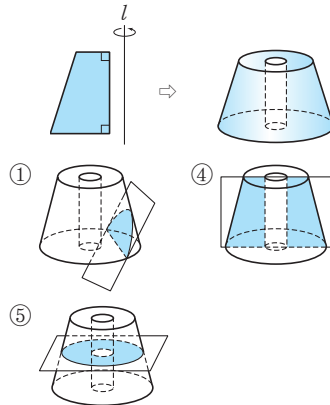


따라서 '○'와 '●'가 서로 마주 보는 면에 나타나는 것은 ⑤이다.

- 22 정이십면체를 각 꼭짓점에 모이는 모서리의 삼등분점을 지나도록 모두 자르면 꼭짓점은 정오각형이 되고, 면은 정육각형이 되므로 정오각형의 개수는 정이십면체의 꼭짓점의 개수인 12개, 정육각형의 개수는 정이십면체의 면의 개수인 20개이다.

따라서 [가]의 다면체는 12개의 정오각형과 20개의 정육각형으로 이루어진 삼십이면체이므로 면의 개수는 32개이다.
 한 모서리에 2개의 면이 모이므로 [가]의 다면체의 모서리의 개수는
 $\frac{5 \times 12 + 6 \times 20}{2} = 90$ (개)
 한 꼭짓점에 3개의 면이 모이므로 [가]의 다면체의 꼭짓점의 개수는
 $\frac{5 \times 12 + 6 \times 20}{3} = 60$ (개)

- 23 주어진 사다리꼴을 직선 l 을 회전축으로 하여 1회전 시키면 다음 그림과 같은 입체도형이 만들어진다.

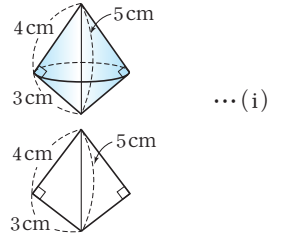


따라서 단면의 모양이 될 수 없는 것은 ②, ③이다.

- 24 칠면체의 면의 개수는 7개이다.
 주어진 입체도형을 각각 a 각기둥, b 각뿔, c 각뿔대라 하면
 a 각기둥의 면의 개수는 $(a+2)$ 개이므로
 $a+2=7 \quad \therefore a=5$
 $\Rightarrow$ 오각기둥
 b 각뿔의 면의 개수는 $(b+1)$ 개이므로
 $b+1=7 \quad \therefore b=6$
 $\Rightarrow$ 육각뿔
 c 각뿔대의 면의 개수는 $(c+2)$ 개이므로
 $c+2=7 \quad \therefore c=5$
 $\Rightarrow$ 오각뿔대 ... (i)
 따라서 오각기둥의 모서리의 개수는 $5 \times 3 = 15$ (개), 꼭짓점의 개수는 $5 \times 2 = 10$ (개)
 육각뿔의 모서리의 개수는 $6 \times 2 = 12$ (개), 꼭짓점의 개수는 $6 + 1 = 7$ (개)
 오각뿔대의 모서리의 개수는 $5 \times 3 = 15$ (개), 꼭짓점의 개수는 $5 \times 2 = 10$ (개) ... (ii)

채점 기준	비율
(i) 주어진 각기둥, 각뿔, 각뿔대의 이름 알기	60 %
(ii) 각 입체도형의 모서리의 개수와 꼭짓점의 개수 구하기	40 %

- 25 직선 l 을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 다음 그림과 같다.



이때 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 위의 그림과 같이 밑변의 길이가 3cm, 높이가 4cm인 직각삼각형 두 개를 합친 사각형이다. ... (ii)

따라서 단면의 넓이는

$$\left(\frac{1}{2} \times 3 \times 4\right) \times 2 = 12(\text{cm}^2) \quad \dots \text{(iii)}$$

채점 기준	비율
(i) 회전체 그리기	30 %
(ii) 단면의 모양 설명하기	40 %
(iii) 단면의 넓이 구하기	30 %

14 권 기둥의 겉넓이와 부피

예제

p. 62

- 1 (1) 84 cm^2 (2) $130\pi \text{ cm}^2$
 (1) (겉넓이)
 $= \left(\frac{1}{2} \times 4 \times 3\right) \times 2 + (4+5+3) \times 6$
 $= 12 + 72 = 84(\text{cm}^2)$
 (2) (겉넓이)
 $= 2\pi \times 5^2 + 2\pi \times 5 \times 8$
 $= 50\pi + 80\pi$
 $= 130\pi(\text{cm}^2)$
확인 밑면의 반지름의 길이가 r , 높이가 h 인 원기둥의 겉넓이는 $2\pi r^2 + 2\pi rh$ 이다.
 2 (1) 120 cm^3 (2) $20\pi \text{ cm}^3$
 (1) (부피) $= (5 \times 3) \times 8$
 $= 120(\text{cm}^3)$
 (2) (부피) $= (\pi \times 2^2) \times 5$
 $= 20\pi(\text{cm}^3)$



3 (1) 겹넓이: 336 cm^2 , 부피: 288 cm^3

(2) 겹넓이: $78\pi \text{ cm}^2$, 부피: $90\pi \text{ cm}^3$

(1) (겹넓이)

$$= \left(\frac{1}{2} \times 8 \times 6 \right) \times 2$$

$$+ (6+8+10) \times 12$$

$$= 48 + 288$$

$$= 336(\text{cm}^2)$$

(부피)

$$= \left(\frac{1}{2} \times 8 \times 6 \right) \times 12$$

$$= 288(\text{cm}^3)$$

(2) (겹넓이)

$$= 2\pi \times 3^2 + 2\pi \times 3 \times 10$$

$$= 18\pi + 60\pi$$

$$= 78\pi(\text{cm}^2)$$

(부피) $= \pi \times 3^2 \times 10$

$$= 90\pi(\text{cm}^3)$$

핵심 유형 익히기

p. 63

1 (1) 94 cm^2

(2) $(56\pi + 80) \text{ cm}^2$

(1) (겹넓이)

$$= (4 \times 3) \times 2 + (4+3+4+3) \times 5$$

$$= 24 + 70$$

$$= 94(\text{cm}^2)$$

(2) (겹넓이)

$$= \left(\pi \times 4^2 \times \frac{1}{2} \right) \times 2$$

$$+ \left(2\pi \times 4 \times \frac{1}{2} + 8 \right) \times 10$$

$$= 16\pi + 40\pi + 80$$

$$= 56\pi + 80(\text{cm}^2)$$

2 8

$$\left\{ \frac{1}{2} \times (3+5) \times 3 \right\} \times 2$$

$$+ (3+4+5+4) \times x$$

$$= 152$$

$$24 + 16x = 152$$

$$16x = 128$$

$$\therefore x = 8$$

3 (1) 63 cm^3 (2) $210\pi \text{ cm}^3$

(1) (부피)

$$= \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 3 \right) \times 7$$

$$= 63(\text{cm}^3)$$

(2) (부피)

$$= (\text{큰 원기둥의 부피})$$

$$- (\text{작은 원기둥의 부피})$$

$$= \pi \times 5^2 \times 10 - \pi \times 2^2 \times 10$$

$$= 250\pi - 40\pi$$

$$= 210\pi(\text{cm}^3)$$

4 ⑤

(부피)

$$= \left(\pi \times 6^2 \times \frac{120}{360} \right) \times 8$$

$$= 96\pi(\text{cm}^3)$$

5 겹넓이: 204 cm^2 , 부피: 176 cm^3

(겹넓이)

$$= \left\{ \frac{1}{2} \times (4+7) \times 4 \right\} \times 2$$

$$+ (4+7+5+4) \times 8$$

$$= 44 + 160$$

$$= 204(\text{cm}^2)$$

(부피)

$$= \left\{ \frac{1}{2} \times (4+7) \times 4 \right\} \times 8$$

$$= 176(\text{cm}^3)$$

6 겹넓이: $200\pi \text{ cm}^2$, 부피: $375\pi \text{ cm}^3$

밑면의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라 하면

$$2\pi r = 10\pi$$

$$\therefore r = 5$$

따라서 밑면의 반지름의 길이가 5 cm

이므로

$$(\text{겹넓이}) = 2\pi \times 5^2 + 10\pi \times 15$$

$$= 50\pi + 150\pi$$

$$= 200\pi(\text{cm}^2)$$

$$(\text{부피}) = \pi \times 5^2 \times 15$$

$$= 375\pi(\text{cm}^3)$$

15 광 볼의 겹넓이와 부피

예제

p. 64

1 (1) 96 cm^2 (2) $21\pi \text{ cm}^2$

(1) (겹넓이)

$$= 6 \times 6 + \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 5 \right) \times 4$$

$$= 36 + 60$$

$$= 96(\text{cm}^2)$$

(2) (겹넓이)

$$= \pi \times 3^2 + \pi \times 3 \times 4$$

$$= 9\pi + 12\pi$$

$$= 21\pi(\text{cm}^2)$$

2 (1) 320 cm^3 (2) $96\pi \text{ cm}^3$

$$(1) (\text{부피}) = \frac{1}{3} \times (12 \times 10) \times 8$$

$$= 320(\text{cm}^3)$$

$$(2) (\text{부피}) = \frac{1}{3} \times (\pi \times 6^2) \times 8$$

$$= 96\pi(\text{cm}^3)$$

3 겹넓이: $90\pi \text{ cm}^2$, 부피: $84\pi \text{ cm}^3$

(겹넓이)

$=$ (두 밑면의 합)

$+$ (큰 부채꼴의 넓이)

$-$ (작은 부채꼴의 넓이)

$$= (\pi \times 3^2 + \pi \times 6^2) + \pi \times 6 \times 10$$

$$- \pi \times 3 \times 5$$

$$= 45\pi + 60\pi - 15\pi$$

$$= 90\pi(\text{cm}^2)$$

(부피)

$=$ (큰 원뿔의 부피) $-$ (작은 원뿔의 부피)

$$= \frac{1}{3} \times (\pi \times 6^2) \times 8$$

$$- \frac{1}{3} \times (\pi \times 3^2) \times 4$$

$$= 96\pi - 12\pi$$

$$= 84\pi(\text{cm}^3)$$

핵심 유형 익히기

p. 65

1 6

주어진 사각뿔의 겹넓이가 160 cm^2 이므로

$$8 \times 8 + \left(\frac{1}{2} \times 8 \times x \right) \times 4 = 160$$

$$64 + 16x = 160$$

$$16x = 96$$

$$\therefore x = 6$$

2 $96\pi \text{ cm}^2$

(겹넓이)

$$= \pi \times 6^2 + \pi \times 6 \times 10$$

$$= 36\pi + 60\pi$$

$$= 96\pi(\text{cm}^2)$$

3 ① 주어진 도형은 삼각뿔이므로 (부피)

$$= \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 4 \times 6 \right) \times 5$$

$$= 20(\text{cm}^3)$$

4 $100\pi \text{ cm}^3$
 변 AC를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 밑면의 반지름의 길이가 5cm, 높이가 12cm인 원뿔이므로
 (부피) $= \frac{1}{3} \times (\pi \times 5^2) \times 12$
 $= 100\pi(\text{cm}^3)$

확인 직각삼각형의 직각을 낀 한 변을 축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 원뿔이다.

5 **겉넓이: 360 cm^2 , 부피: 336 cm^3**
 (겉넓이)
 $= (\text{두 밑넓이의 합}) + (\text{옆넓이})$
 $= (6 \times 6 + 12 \times 12)$
 $+ \left\{ \frac{1}{2} \times (6 + 12) \times 5 \right\} \times 4$
 $= 180 + 180$
 $= 360(\text{cm}^2)$
 (부피)
 $= (\text{큰 사각뿔의 부피})$
 $- (\text{작은 사각뿔의 부피})$
 $= \frac{1}{3} \times (12 \times 12) \times 8$
 $- \frac{1}{3} \times (6 \times 6) \times 4$
 $= 384 - 48$
 $= 336(\text{cm}^3)$

16강 구의 겉넓이와 부피

예제

p. 66

1 $36\pi \text{ cm}^2$
 (겉넓이) $= 4\pi \times 3^2 = 36\pi(\text{cm}^2)$

2 ⑤ (반지름의 길이가 4cm인 구의 겉넓이)
 $= 4\pi \times 4^2 = 64\pi(\text{cm}^2)$
 (반지름의 길이가 4cm인 원의 넓이)
 $= \pi \times 4^2 = 16\pi(\text{cm}^2)$
 $\therefore 64\pi \div 16\pi = 4(\text{배})$

3 $\frac{32}{3}\pi \text{ cm}^3$
 (부피) $= \frac{4}{3}\pi \times 2^3$
 $= \frac{32}{3}\pi(\text{cm}^3)$

4 ④ (반지름의 길이가 3cm인 구의 부피)
 $= \frac{4}{3}\pi \times 3^3$
 $= 36\pi(\text{cm}^3)$
 (반지름의 길이가 1cm인 구의 부피)
 $= \frac{4}{3}\pi \times 1^3$
 $= \frac{4}{3}\pi(\text{cm}^3)$
 $\therefore 36\pi \div \frac{4}{3}\pi = 27(\text{배})$

5 $30\pi \text{ cm}^3$
 원기둥 안에 꼭 맞게 들어 있는 구와 원기둥의 부피의 비는 2 : 3이므로
 $20\pi : (\text{원기둥의 부피}) = 2 : 3$
 $\therefore (\text{원기둥의 부피}) = 30\pi(\text{cm}^3)$

확인 원기둥 안에 구와 원뿔이 꼭 맞게 들어 있을 때, 원뿔, 구, 원기둥의 부피의 비는 1 : 2 : 3이다.

핵심 유형 익히기

p. 67

1 ③ 직선 l 을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 반지름의 길이가 10cm인 구이므로
 (겉넓이) $= 4\pi \times 10^2$
 $= 400\pi(\text{cm}^2)$

2 4 (반구의 겉넓이)
 $= (\text{구의 겉넓이}) \times \frac{1}{2} + (\text{원의 넓이})$
 $= 4\pi r^2 \times \frac{1}{2} + \pi r^2 = 3\pi r^2$
 이므로
 $3\pi r^2 = 48\pi, r^2 = 16 = 4^2$
 $\therefore r = 4$

3 ④ (부피) $= \frac{4}{3}\pi \times 6^3$
 $= 288\pi(\text{cm}^3)$

4 27개
 (반지름의 길이가 9cm인 최공의 부피)
 $= \frac{4}{3}\pi \times 9^3$
 $= 972\pi(\text{cm}^3)$
 (반지름의 길이가 3cm인 최공의 부피)
 $= \frac{4}{3}\pi \times 3^3$
 $= 36\pi(\text{cm}^3)$
 $\therefore 972\pi \div 36\pi = 27(\text{개})$

5 1 : 2 : 3
 $V_1 = \frac{1}{3} \times \pi r^2 \times 2r = \frac{2}{3}\pi r^3$
 $V_2 = \frac{4}{3}\pi r^3$
 $V_3 = \pi r^2 \times 2r = 2\pi r^3$
 $\therefore V_1 : V_2 : V_3$
 $= \frac{2}{3}\pi r^3 : \frac{4}{3}\pi r^3 : 2\pi r^3$
 $= \frac{2}{3} : \frac{4}{3} : 2$
 $= 1 : 2 : 3$

6 $18\pi \text{ cm}^3$
 (물의 부피)
 $= (\text{원기둥의 부피}) - (\text{구의 부피})$
 $= \pi \times 3^2 \times 6 - \frac{4}{3}\pi \times 3^3$
 $= 54\pi - 36\pi$
 $= 18\pi(\text{cm}^3)$



내공 다지기

p. 68~69

1 (1) $S = 204 \text{ cm}^2, V = 120 \text{ cm}^3$
 (2) $S = 184 \text{ cm}^2, V = 154 \text{ cm}^3$
 (3) $S = 24\pi \text{ cm}^2, V = 16\pi \text{ cm}^3$
 (4) $S = 192\pi \text{ cm}^2, V = 360\pi \text{ cm}^3$

2 (1) 256 cm^2 (2) $48\pi \text{ cm}^2$

3 (1) 70 cm^3 (2) $21\pi \text{ cm}^3$

4 (1) 152 cm^2 (2) $152\pi \text{ cm}^2$

5 (1) 42 cm^3 (2) $285\pi \text{ cm}^3$

6 (1) $S = 324\pi \text{ cm}^2, V = 972\pi \text{ cm}^3$
 (2) $S = 144\pi \text{ cm}^2, V = 288\pi \text{ cm}^3$
 (3) $S = 75\pi \text{ cm}^2, V = \frac{250}{3}\pi \text{ cm}^3$
 (4) $S = 147\pi \text{ cm}^2,$
 $V = \frac{686}{3}\pi \text{ cm}^3$



4 (1) (겉넓이)
 $= 4 \times 4 + 6 \times 6$
 $+ \left\{ \frac{1}{2} \times (4+6) \times 5 \right\} \times 4$
 $= 152(\text{cm}^2)$
 (2) (겉넓이)
 $= \pi \times 4^2 + \pi \times 8^2$
 $+ (\pi \times 8 \times 12 - \pi \times 4 \times 6)$
 $= 152\pi(\text{cm}^2)$

5 (1) (부피)
 $= \frac{1}{3} \times (6 \times 4) \times 6$
 $- \frac{1}{3} \times (3 \times 2) \times 3$
 $= 42(\text{cm}^3)$
 (2) (부피)
 $= \frac{1}{3} \times (\pi \times 9^2) \times 15$
 $- \frac{1}{3} \times (\pi \times 6^2) \times 10$
 $= 285\pi(\text{cm}^3)$

종합 문제 p. 70~73

- 1 겉넓이: 288cm^2 , 부피: 240cm^3
 2 $48\pi\text{cm}^2$ 3 ③
 4 640cm^3 5 11
 6 $100\pi\text{cm}^2$ 7 395cm^2
 8 12cm 9 12cm^3 10 ②
 11 겉넓이: $210\pi\text{cm}^2$, 부피: $312\pi\text{cm}^3$
 12 50초 13 ③ 14 $39\pi\text{cm}^3$
 15 ④, ⑤ 16 $216\pi\text{cm}^2$
 17 ② 18 36cm^3
 19 3 20 $\frac{15}{2}\text{cm}$
 21 ③ 22 $450\pi\text{cm}^3$
 23 ② 24 $300\pi\text{cm}^2$
 25 $42\pi\text{cm}^2$, 과정은 풀이 참조
 26 겉넓이: $208\pi\text{cm}^2$,
 부피: $384\pi\text{cm}^3$, 과정은 풀이 참조
 27 $128\pi\text{cm}^3$, 과정은 풀이 참조

1 (겉넓이)
 $= \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 8 \right) \times 2 + (6+10+8) \times 10$
 $= 48 + 240 = 288(\text{cm}^2)$
 (부피)
 $= \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 8 \right) \times 10 = 240(\text{cm}^3)$

2 주어진 직사각형을 직선 l 을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 밑면의 반지름의 길이가 3cm , 높이가 5cm 인 원가둥이므로 (겉넓이)
 $= \pi \times 3^2 \times 2 + 2\pi \times 3 \times 5$
 $= 18\pi + 30\pi$
 $= 48\pi(\text{cm}^2)$

3 (겉넓이)
 $= \left(\pi \times 3^2 \times \frac{240}{360} \right) \times 2$
 $+ \left(2\pi \times 3 \times \frac{240}{360} + 3+3 \right) \times 10$
 $= 6\pi \times 2 + (4\pi+6) \times 10$
 $= 52\pi + 60(\text{cm}^2)$

4 (밑넓이) $= \left(\frac{1}{2} \times 8 \times 3 \right) \times 2 + 5 \times 8$
 $= 24 + 40$
 $= 64(\text{cm}^2)$
 $\therefore$ (부피) $= 64 \times 10 = 640(\text{cm}^3)$

5 $\left\{ \frac{1}{2} \times (10+8) \times 4 \right\} \times x = 396$
 $36x = 396$
 $\therefore x = 11$

6 주어진 전개도로 만들어지는 입체도형은 원뿔이다.
 밑면의 반지름의 길이를 $r\text{cm}$ 라 하면
 $2\pi \times 15 \times \frac{120}{360} = 2\pi \times r$
 $10\pi = 2\pi r$
 $\therefore r = 5$
 즉, 밑면의 반지름의 길이가 5cm 이므로 (겉넓이)
 $= \pi \times 5^2 + \pi \times 5 \times 15$
 $= 25\pi + 75\pi$
 $= 100\pi(\text{cm}^2)$

7 (겉넓이)
 $= (5 \times 5 + 10 \times 10)$
 $+ \left\{ \frac{1}{2} \times (5+10) \times 9 \right\} \times 4$
 $= 125 + 270$
 $= 395(\text{cm}^2)$

8 사각뿔의 높이를 $h\text{cm}$ 라 하면
 $\frac{1}{3} \times (4 \times 4) \times h = 64$
 $\frac{16}{3}h = 64$
 $\therefore h = 12$
 따라서 사각뿔의 높이는 12cm 이다.

9 물이 담긴 부분의 모양은 삼각뿔이므로 (부피) $= \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 4 \times 6 \right) \times 3$
 $= 12(\text{cm}^3)$

10 주어진 직각삼각형을 직선 l 을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 밑면의 반지름의 길이가 5cm , 높이가 11cm 인 원뿔이므로 (부피) $= \frac{1}{3} \times (\pi \times 5^2) \times 11$
 $= \frac{275}{3}\pi(\text{cm}^3)$

11 (겉넓이)
 $=$ (두 밑넓이의 합)
 $+ (\text{큰 부채꼴의 넓이})$
 $- (\text{작은 부채꼴의 넓이})$
 $= (\pi \times 3^2 + \pi \times 9^2) + \pi \times 9 \times 15$
 $- \pi \times 3 \times 5$
 $= 90\pi + 135\pi - 15\pi$
 $= 210\pi(\text{cm}^2)$
 (부피)
 $= (\text{큰 원뿔의 부피}) - (\text{작은 원뿔의 부피})$
 $= \frac{1}{3} \times (\pi \times 9^2) \times 12$
 $- \frac{1}{3} \times (\pi \times 3^2) \times 4$
 $= 324\pi - 12\pi = 312\pi(\text{cm}^3)$

12 (그릇의 부피)
 $= \frac{1}{3} \times (\pi \times 5^2) \times 18$
 $= 150\pi(\text{cm}^3)$
 $\therefore 150\pi \div 3\pi = 50$
 따라서 50초 만에 그릇에 물이 가득 찬다.

13 (겉넓이)
 $= (4\pi \times 6^2) \times \frac{1}{2} + \pi \times 6^2$
 $= 72\pi + 36\pi = 108\pi(\text{cm}^2)$
 (부피)
 $= \left(\frac{4}{3}\pi \times 6^3 \right) \times \frac{1}{2} = 144\pi(\text{cm}^3)$

14 (부피)
 $= (\text{반구의 부피}) + (\text{원뿔의 부피})$
 $= \left(\frac{4}{3}\pi \times 3^3 \right) \times \frac{1}{2}$
 $+ \frac{1}{3} \times (\pi \times 3^2) \times 7$
 $= 18\pi + 21\pi$
 $= 39\pi(\text{cm}^3)$

15 ① (원기둥의 겉넓이)

$$= \pi r^2 \times 2 + 2\pi r \times 2r = 6\pi r^2$$

② 구의 겉넓이는 $4\pi r^2$ 이다.

③ (원기둥의 부피)

$$= \pi r^2 \times 2r = 2\pi r^3$$

④ (원뿔의 부피)

$$= \frac{1}{3} \times \pi r^2 \times 2r = \frac{2}{3} \pi r^3$$

⑤ 원기둥, 구, 원뿔의 부피의 비는

$$2\pi r^3 : \frac{4}{3} \pi r^3 : \frac{2}{3} \pi r^3$$

$$= 2 : \frac{4}{3} : \frac{2}{3} = 3 : 2 : 1$$

따라서 옳은 것은 ④, ⑤이다.

16 (겉넓이)

= (밑넓이) $\times 2$ + (큰 원기둥의 옆넓이)
+ (작은 원기둥의 옆넓이)

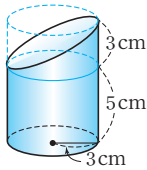
$$= (\pi \times 4^2 - \pi \times 2^2) \times 2 + 2\pi \times 4 \times 16$$

$$+ 2\pi \times 2 \times 16$$

$$= 24\pi + 128\pi + 64\pi$$

$$= 216\pi (\text{cm}^2)$$

17



주어진 입체도형은 위의 그림과 같이
두 부분으로 나눌 수 있으므로
(부피)

$$= (\pi \times 3^2 \times 3) \times \frac{1}{2} + \pi \times 3^2 \times 5$$

$$= \frac{27}{2} \pi + 45\pi$$

$$= \frac{117}{2} \pi (\text{cm}^3)$$

18 (삼각뿔의 부피)

$$= \frac{1}{3} \times (\triangle BCD \text{의 넓이}) \times \overline{CG}$$

$$= \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 6 \right) \times 6$$

$$= 36 (\text{cm}^3)$$

19 (삼각뿔의 부피) = (삼각기둥의 부피)

이므로

$$\frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 3 \right) \times 3$$

$$= \left(\frac{1}{2} \times 3 \times x \right) \times 2$$

$$9 = 3x$$

$$\therefore x = 3$$

20 (그릇 A의 부피)

$$= \frac{1}{3} \times (\pi \times 6^2) \times 10$$

$$= 120\pi (\text{cm}^3)$$

그릇 B에 채워진 물의 높이를 h cm라
하면

(그릇 B에 채워진 물의 부피)

$$= \pi \times 4^2 \times h$$

$$= 16\pi h (\text{cm}^3)$$

(그릇 B에 채워진 물의 부피)

= (그릇 A의 부피)이므로

$$16\pi h = 120\pi$$

$$\therefore h = \frac{15}{2}$$

따라서 그릇 B에 채워진 물의 높이는

$$\frac{15}{2} \text{ cm} \text{이다.}$$

21 구의 $\frac{1}{8}$ 을 잘라 내었으므로 남아 있는부분은 구의 $\frac{7}{8}$ 이다. $\therefore$ (겉넓이)

$$= (\text{구의 겉넓이}) \times \frac{7}{8}$$

$$+ (\text{사분원의 넓이}) \times 3$$

$$= (4\pi \times 4^2) \times \frac{7}{8}$$

$$+ \left\{ (\pi \times 4^2) \times \frac{1}{4} \right\} \times 3$$

$$= 56\pi + 12\pi = 68\pi (\text{cm}^2)$$

22 (병의 부피)

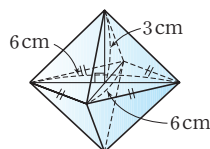
(주스의 부피)

+ (병의 빈 공간의 부피)

$$= \pi \times 5^2 \times 10 + \pi \times 5^2 \times 8$$

$$= 250\pi + 200\pi = 450\pi (\text{cm}^3)$$

23 만들어진 입체도형은 다음 그림과 같은
정팔면체이므로 구하는 부피는 두 개의
사각뿔의 부피의 합과 같다.



$$\therefore (\text{부피}) = \left\{ \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 6 \right) \times 3 \right\} \times 2$$

$$= 36 (\text{cm}^3)$$

확인 (마름모의 넓이)

$$= \frac{1}{2} \times (\text{두 대각선의 길이의 곱})$$

24 원뿔의 모선의 길이를 r cm라 하면
(원 O의 반지름의 길이) = r cm이고
(원 O의 둘레의 길이)

$$= (\text{원뿔의 밑면의 둘레의 길이}) \times 2$$

이므로

$$2\pi r = (2\pi \times 10) \times 2$$

$$2\pi r = 40\pi \quad \therefore r = 20$$

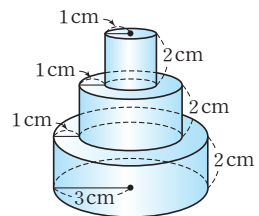
즉, 원뿔의 모선의 길이가 20 cm이므로

(원뿔의 겉넓이)

$$= \pi \times 10^2 + \pi \times 10 \times 20$$

$$= 100\pi + 200\pi = 300\pi (\text{cm}^2)$$

25 주어진 평면도형을 직선 l 을 회전축으
로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도
형은 다음 그림과 같다.



... (i)

 $\therefore$ (겉넓이)

$$= (\pi \times 3^2) \times 2 + 2\pi \times 1 \times 2$$

$$+ 2\pi \times 2 \times 2 + 2\pi \times 3 \times 2$$

... (ii)

$$= 18\pi + 4\pi + 8\pi + 12\pi$$

$$= 42\pi (\text{cm}^2)$$

... (iii)

채점 기준	비율
(i) 겨냥도 그리기	20 %
(ii) 겉넓이를 구하는 식 세우기	50 %
(iii) 겉넓이 구하기	30 %

26 (겉넓이)

$$= (4\pi \times 4^2) \times \frac{1}{2} + (4\pi \times 8^2) \times \frac{1}{2}$$

$$+ (\pi \times 8^2 - \pi \times 4^2)$$

... (i)

$$= 32\pi + 128\pi + 48\pi$$

$$= 208\pi (\text{cm}^2)$$

... (ii)

$$= \left(\frac{4}{3} \pi \times 4^3 \right) \times \frac{1}{2}$$

$$+ \left(\frac{4}{3} \pi \times 8^3 \right) \times \frac{1}{2}$$

... (iii)

$$= \frac{128}{3} \pi + \frac{1024}{3} \pi$$

$$= \frac{1152}{3} \pi = 384\pi (\text{cm}^3)$$

... (iv)

채점 기준	비율
(i) 겉넓이를 구하는 식 세우기	30 %
(ii) 겉넓이 구하기	20 %
(iii) 부피를 구하는 식 세우기	30 %
(iv) 부피 구하기	20 %



27 (공 3개의 부피)

$$= \left(\frac{4}{3} \pi \times 4^3 \right) \times 3$$

$$= 256\pi (\text{cm}^3) \quad \dots (i)$$

(통의 부피)

$$= \pi \times 4^2 \times 24$$

$$= 384\pi (\text{cm}^3) \quad \dots (ii)$$

따라서 비어 있는 부분의 부피는

(통의 부피) - (공 3개의 부피)

$$= 384\pi - 256\pi$$

$$= 128\pi (\text{cm}^3) \quad \dots (iii)$$

채점 기준	비율
(i) 공 3개의 부피 구하기	30 %
(ii) 통의 부피 구하기	30 %
(iii) 비어 있는 부분의 부피 구하기	40 %

17 장 줄기와 잎 그림

예제

p. 74

1 (1) 풀이 참조 (2) 1, 3, 5, 9

(3) 4, 7 (4) 51 kg

(1) 몸무게 (4|3은 43 kg)

줄기	잎
4	3 5 6 7 8 9 9
5	1 3 5 9
6	2 5
7	1

(2) 줄기가 5인 잎은 1, 3, 5, 9이다.

(3) 잎이 가장 많은 줄기는 잎이 7개인 4이고, 잎이 가장 적은 줄기는 잎이 1개인 7이다.

(4) 변량을 큰 것부터 차례로 나열하면 71 kg, 65 kg, 62 kg, 59 kg, 55 kg, 53 kg, 51 kg, ...이므로 7번째 변량은 51 kg이다.

2 7곳

최저 기온이 3°C 이하인 지역의 수는 1+3+3=7(곳)

핵심 유형 익히기

p. 75

1 풀이 참조

참가자의 나이 (1|8은 18세)

줄기	잎
1	8 9 9
2	0 0 1 4 4 7 8 9
3	0 1 1 3 5 5
4	0 4 4 5 8
5	1 2

2 (1) 20명 (2) 42회 (3) 7명

(1) 전체 학생 수는

$$7+6+5+2=20(\text{명})$$

확인 잎의 개수는 자료의 개수와 같다.

(2) 윗몸 일으키기를 가장 많이 한 학생의 횟수는 줄기가 4, 잎이 2이므로 42회이다.

(3) 윗몸 일으키기를 30회 이상 한 학생 수는 5+2=7(명)

3 (1) 70점대 (2) 38점 (3) B반

(1) 잎이 가장 많은 줄기는 A반과 B반의 잎이 각각 6개, 5개인 7이므로 70점대가 가장 많다.

(2) 성적이 가장 높은 학생의 점수는 99점, 가장 낮은 학생의 점수는 61점이므로 두 학생의 점수 차는 99-61=38(점)

(3) 성적이 높은 학생의 점수부터 차례로 나열하면 99점, 98점, 96점, 95점, 94점, 89점, ...이므로 성적이 6번째로 높은 학생은 89점을 받은 B반의 학생이다.

18 장 도수분포표

예제

p. 76

문자 메시지 수(개)	학생 수(명)
0 ^{이상} ~ 10 ^{미만}	/// 3
10 ~ 20	//// 7
20 ~ 30	//// 8
30 ~ 40	//// 6
40 ~ 50	//// 6
합계	30

(1) 10개 (2) 5개

(3) 20개 이상 30개 미만 (4) 6명

(1) 계급의 크기는

$$10-0=10(\text{개})$$

(2) 계급의 개수는

$$0^{\text{이상}} \sim 10^{\text{미만}}, 10 \sim 20, 20 \sim 30,$$

$$30 \sim 40, 40 \sim 50$$

의 5개이다.

(3) 도수가 가장 큰 계급은 도수가 8명인 20개 이상 30개 미만이다.

(4) 문자 메시지 수가 30개 이상 40개 미만인 계급의 도수는 6명이다.

2 (1) 8명 (2) 3명

(1) 구하는 회원 수는

$$20-(2+1+5+4)=8(\text{명})$$

(2) 70점 이상 100점 미만인 회원은 2명, 100점 이상 130점 미만인 회원은 1명이므로 구하는 회원 수는

$$2+1=3(\text{명})$$

핵심 유형 익히기

p. 77

1 ③

③ 자료를 수량으로 나타낸 것은 변량이라 한다.

2 ⑤

$$\textcircled{1} 4+7+9+2+3=25(\text{명})$$

$$\textcircled{2} 4-0=8-4=12-8$$

$$=16-12=20-16=4(\text{회})$$

$$\textcircled{3} 0^{\text{이상}} \sim 4^{\text{미만}}, 4 \sim 8, 8 \sim 12, 12 \sim 16, 16 \sim 20 \text{의 } 5\text{개}$$

④ 이용 횟수가 9회인 학생이 속하는 계급은 8회 이상 12회 미만이므로 도수는 9명이다.

⑤ 각 계급에 속하는 자료의 정확한 값은 알 수 없다.

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

3 (1) 9

(2) 0분 이상 5분 미만

(3) 15분 이상 20분 미만

(4) 40 %

$$(1) A=40-(3+8+13+7)=9$$

- (2) 도수가 가장 작은 계급은 사람 수가 3명인 0분 이상 5분 미만이다.
 (3) 기다린 시간이 20분 이상 25분 미만인 계급의 도수는 7명, 15분 이상 20분 미만인 계급의 도수는 9명이므로 기다린 시간이 10번째로 많은 사람이 속하는 계급은 15분 이상 20분 미만이다.
 (4) 기다린 시간이 15분 이상인 사람 수는 $9+7=16$ (명)이므로 전체의 $\frac{16}{40} \times 100=40$ (%)

 **즉집게 문제** p. 78~81

1 ④ 2 104 3 32개 4 5명
 5 20개, 5 6 ③ 7 20 %
 8 계급, 계급의 크기, 도수 9 ⑤
 10 13명 11 70 12 130 13 ②
 14 ② 15 ④ 16 ③, ⑤ 17 9
 18 5 19 ④ 20 ⑤ 21 60 %
 22 □, □
 23 줄기와 옆 그림은 풀이 참조, 165 cm,
 과정은 풀이 참조
 24 24, 과정은 풀이 참조

- 1 ① 변량을 몇 개의 계급으로 나누고 계급과 도수로 나타낸 표는 도수분포 표이다.
 ② 줄기와 옆 그림은 옆을 일일이 나열해야 하므로 변량이 많은 자료를 나타낼 때는 적합하지 않다.
 ③ 줄기와 옆 그림을 그릴 때 앞에는 중복되는 수를 모두 쓴다.
 ⑤ 줄기와 옆 그림을 그릴 때 앞은 크기순으로 쓰지 않을 수도 있다.
- 2 $32+35+37=104$
- 3 홈런 개수를 큰 것부터 차례로 나열하면 44개, 37개, 35개, 32개, 28개, ... 이므로 홈런을 4번째로 많이 친 선수의 홈런 개수는 32개이다.
- 4 홈런 개수가 15개 이하인 선수는 5개, 6개, 10개, 11개, 12개의 5명이다.

- 5 수확한 수박의 전체 개수는 $2+3+6+5+4=20$ (개)이고, 옆이 가장 많은 줄기는 옆이 6개인 5이다.
- 6 무게가 4kg 이상 5kg 미만인 수박은 3개, 5kg 이상 6kg 미만인 수박은 6개이므로 구하는 수박의 개수는 $3+6=9$ (개)
- 7 무게가 7kg 이상인 수박은 4개이므로 최상품은 전체의 $\frac{4}{20} \times 100=20$ (%)
- 9 ⑤ 각 계급에 속하는 자료의 정확한 값은 알 수 없다.

- 10 종사 기간이 10년 이상 20년 미만인 상인은 8명, 20년 이상 30년 미만인 상인은 5명이므로 구하는 상인 수는 $8+5=13$ (명)
- 11 종사 기간이 40년 이상 50년 미만인 상인은 1명, 30년 이상 40년 미만인 상인은 2명이다.
 따라서 종사 기간이 3번째로 긴 상인이 속하는 계급은 30년 이상 40년 미만이므로 $a=30$, $b=40$
 $\therefore a+b=70$
- 12 $B=100$
 $A=100-(21+34+11+4)=30$
 $\therefore A+B=30+100=130$
- 13 나이가 60세 이상인 사람은 $11+4=15$ (명)이므로 전체의 $\frac{15}{100} \times 100=15$ (%)
- 14 줄기의 개수가 너무 적거나 옆의 개수가 너무 많은 자료는 줄기와 옆 그림으로 정리하기에 적당하지 않다.
 ㄱ. 태어난 달의 십의 자리의 숫자를 줄기로 하면 줄기의 개수가 너무 적다.
 ㄴ, ㄷ. 자료의 개수가 너무 많으므로 옆을 일일이 나열하기 어렵다.

15 과학 성적 (610은 60점)

줄기	옆
6	0 0 4 8
7	2 6 6
8	0 0 4 4 8 8
9	2 6 6

- ④ 60점대가 4명, 70점대가 3명이므로 성적이 10번째로 낮은 학생의 점수는 80점대의 낮은 쪽에서부터 3번째 점수인 84점이다.
 ⑤ 과학 성적이 70점 미만인 학생은 4명이므로 전체의 $\frac{4}{16} \times 100=25$ (%)
 따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

- 16 ① $A=25-(2+5+9+3)=6$
 ② 계급의 크기는 $150-145=5$ (cm), 계급의 개수는 5개이다.
 ③ $A=6$ 이므로 도수가 가장 큰 계급은 155cm 이상 160cm 미만이다.
 ④ 키가 155cm 미만인 학생 수는 $2+5=7$ (명)이므로 전체의 $\frac{7}{25} \times 100=28$ (%)
 ⑤ 키가 5번째로 큰 학생이 속하는 계급은 160cm 이상 165cm 미만이므로 도수는 6명이다.
 따라서 옳지 않은 것은 ③, ⑤이다.

- 17 $a=31-(3+8+9+7+1)=3$
 판매량이 60송이 미만인 날수는 $3+8+9=20$ (일)이므로 $5+b=20 \therefore b=15$
 $c=31-(5+15+2)=9$
 $\therefore a+b-c=3+15-9=9$

- 18 저축 총액이 3만 원 미만인 학생 수는 전체의 40%이므로 $30 \times \frac{40}{100}=12$ (명)
 $\therefore A=12-5=7$, $B=30-(5+7+4+2)=12$
 $\therefore B-A=12-7=5$



- 19 800원 이상인 제품의 판매량은
(전체 판매량)
- (800원 미만인 제품의 판매량)
= 50 - 20
= 30(만 개)
이므로
 $a = 30 \times \frac{1}{5} = 6$
 $20 + 15 + 6 + 1 + b = 50$ 이므로
 $42 + b = 50$
 $\therefore b = 8$
따라서 구하는 판매량은
 $1 + 8 = 9$ (만 개)

- 20 ① A반의 학생 수는
 $4 + 7 + 5 + 4 + 3 + 2 = 25$ (명),
B반의 학생 수는
 $3 + 4 + 4 + 6 + 4 + 3 = 24$ (명)
이므로 A반의 학생 수가 B반의 학
생 수보다 더 많다.
② 전체 학생 중 책을 가장 많이 읽은
학생의 책의 수는 줄기가 5, 잎이 5
이므로 55권이다.
③ 10권 이상 20권 미만의 책을 읽은
학생은 A반이 7명이고, B반이 4명
이므로 B반보다 A반이 더 많다.
④ 30권 이상 40권 미만의 책을 읽은
학생의 비율은
A반이 $\frac{4}{25} \times 100 = 16$ (%),
B반이 $\frac{6}{24} \times 100 = 25$ (%)
이므로 A반보다 B반이 더 높다.
⑤ A, B 두 반 학생 전체를 책을 많이
읽은 순서대로 나열할 때 9번째 학
생은 44권을 읽은 학생이므로 A반
에 있다.
따라서 옳은 것은 ⑤이다.

- 21 줄기가 3인 잎의 개수를 x 개라 하면
 $x \times \frac{3}{5} = 6$
 $\therefore x = 10$
즉, 전체 학생 수는
 $6 + 6 + 10 + 3 + 5 = 30$ (명)
따라서 딸기를 30개 이상 탄 학생은
 $10 + 3 + 5 = 18$ (명)이므로 전체의
 $\frac{18}{30} \times 100 = 60$ (%)

- 22 1200 MB 이상 사용한 학생이 전체의
25 %이므로

- $(125 + x + 3x + x + 2x + 30) \times \frac{25}{100}$
 $= 2x + 30$
 $7x + 155 = 4(2x + 30)$
 $7x + 155 = 8x + 120 \quad \therefore x = 35$
ㄱ. 전체 학생 수는
 $7 \times 35 + 155 = 400$ (명)
ㄴ. 600 MB 이상 900 MB 미만 사용
한 학생 수는 $3 \times 35 = 105$ (명)
이므로 0 MB 이상 300 MB 미만
사용한 학생이 가장 많다.
ㄷ. 600 MB 미만 사용한 학생 수는
 $125 + 35 = 160$ (명)이므로 전체의
 $\frac{160}{400} \times 100 = 40$ (%)
ㄹ. 900 MB 이상 사용한 학생 수는
 $35 + 2 \times 35 + 30 = 135$ (명)
이므로 절반이 안 된다.
ㅁ. $x = 35$ 이므로 1500 MB 이상
1800 MB 미만 사용한 학생이 가
장 적다.
따라서 옳은 것은 ㄷ, ㅁ이다.

- 23 주어진 자료에 대하여 백의 자리와 십
의 자리의 숫자를 줄기로 하고 일의 자
리의 숫자를 잎으로 하는 줄기와 잎 그
림을 그리면 다음과 같다.

키 (14 4는 144 cm)	
줄기	잎
14	4 5 7 7 8
15	0 2 7 8 8 9 9
16	0 1 5 8 8
17	0 2 2

- 전체 학생 20명의 30 %는
 $20 \times \frac{30}{100} = 6$ (명) ... (ii)
따라서 키가 6번째로 큰 학생의 키는
165 cm이므로 키가 큰 쪽에서 30 %
이내에 포함되려면 최소한 165 cm 이
상이어야 한다. ... (iii)

채점 기준	비율
(i) 줄기와 잎 그림 그리기	40 %
(ii) 키가 큰 쪽에서 30 % 이내에 포함되는 학생 수 구하기	40 %
(iii) 답 구하기	20 %

- 24 통학 거리가 3 km 이상인 학생 수를
 x 명이라 하면 3 km 미만인 학생 수는
 $3x$ 명이므로
 $3x + x = 36, 4x = 36$
 $\therefore x = 9$... (i)

- 따라서 $12 + a + 7 = 27, 6 + b = 9$ 이
므로
 $a = 8, b = 3$... (ii)
 $\therefore ab = 8 \times 3 = 24$... (iii)

채점 기준	비율
(i) 통학 거리가 3 km 이상인 학 생 수 구하기	50 %
(ii) a, b 의 값 구하기	40 %
(iii) ab 의 값 구하기	10 %

19 권 히스토그램과 도수분포다각형

예제 p. 82

- 1 (1) 계급의 크기: 5 kg, 계급의 개수: 6개
(2) 50명 (3) 10 (4) 250
(1) 계급의 크기는
 $40 - 35 = 5$ (kg)
계급의 개수는 직사각형의 개수와
같으므로 6개이다.
(2) $2 + 6 + 12 + 16 + 10 + 4 = 50$ (명)
(3) 도수가 가장 작은 계급은 35 kg 이상
40 kg 미만이므로
(직사각형의 넓이)
 $= (\text{각 계급의 크기}) \times (\text{그 계급의 도수})$
 $= 5 \times 2$
 $= 10$
(4) (직사각형의 넓이의 합)
 $= (\text{계급의 크기}) \times (\text{도수의 총합})$
 $= 5 \times 50$
 $= 250$
- 2 ④, ⑤
① $1 + 3 + 7 + 9 + 6 + 2 = 28$ (명)
② 계급의 개수는 6개이다.
③ 도수가 7명인 계급은 120회 이상
140회 미만이다.
④ 색칠한 두 삼각형은 한 변의 길이와
그 양 끝 각의 크기가 각각 같으므
로 ASA 합동이다.
 $\therefore S_1 = S_2$
⑤ 180회 이상 200회 미만인 학생은 2
명, 160회 이상 180회 미만인 학생
은 6명이므로 줄넘기 횟수가 6번째
로 많은 학생이 속하는 계급은 160
회 이상 180회 미만이다.
따라서 옳은 것은 ④, ⑤이다.

핵심 유형 익히기

p. 83

1 ⑤

- ⑤ (직사각형의 넓이)
 $= (\text{각 계급의 크기}) \times (\text{그 계급의 도수})$
 이고, 일반적으로 각 계급의 크기는 일정하다.

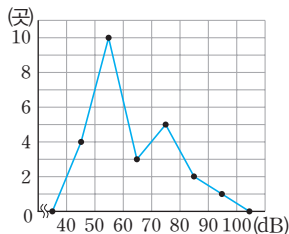
확인 직사각형의 넓이가 가장 큰 것의 계급의 도수가 가장 크다.

2 (1) 2시간 (2) 10명

(3) 18명 (4) 34 %

- (1) $6 - 4 = 2$ (시간)
 (2) 도수가 가장 큰 계급은 10시간 이상 12시간 미만이므로 도수는 10명이다.
 (3) 봉사 활동 시간이 14시간 이상인 학생 수는 $7 + 6 + 5 = 18$ (명)
 (4) 전체 학생 수는
 $2 + 4 + 7 + 10 + 9 + 7 + 6 + 5 = 50$ (명)
 봉사 활동 시간이 8시간 이상 12시간 미만인 학생 수는
 $7 + 10 = 17$ (명)이므로 전체의
 $\frac{17}{50} \times 100 = 34$ (%)

3 풀이 참조



4 (1) 34명 (2) 6개

- (3) 9시간 이상 11시간 미만 (4) 68
 (1) $5 + 8 + 10 + 7 + 3 + 1 = 34$ (명)
 (2) 계급의 개수는 6개이다.
 (3) 13시간 이상 15시간 미만인 회원은 1명, 11시간 이상 13시간 미만인 회원은 3명, 9시간 이상 11시간 미만인 회원은 7명이므로 운동 시간이 6번째로 많은 회원이 속하는 계급은 9시간 이상 11시간 미만이다.
 (4) 도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는
 $(\text{계급의 크기}) \times (\text{도수의 총합})$
 $= 2 \times 34 = 68$

확인 도수분포다각형에서 계급의 개수를 셀 때, 도수가 0인 양 끝의 계급은 세지 않는다.

20 상대도수와 그 그래프

예제

p. 84

1 0.3

(어떤 계급의 상대도수)
 $= \frac{(\text{그 계급의 도수})}{(\text{도수의 총합})}$ 이므로
 $\frac{12}{40} = 0.3$

2 $A=0.2, B=10, C=40, D=1$

상대도수의 총합은 항상 1이므로
 $D=1$

$$A = 1 - (0.15 + 0.4 + 0.25)$$

$$= 0.2$$

$$C = \frac{6}{0.15} = 40$$

$$B = 40 \times 0.25 = 10$$

3 (1) 40명 (2) 8명 (3) 35 %

$$(1) \frac{4}{0.1} = 40(\text{명})$$

(2) (어떤 계급의 도수)
 $= (\text{도수의 총합}) \times (\text{그 계급의 상대도수})$
 이므로 13회 이상 16회 미만인 계급의 도수는
 $40 \times 0.2 = 8$ (명)

$$(3) (0.25 + 0.1) \times 100 = 35(\%)$$

확인 (백분율) $= (\text{상대도수}) \times 100(\%)$

핵심 유형 익히기

p. 85

1 ③

상대도수, 상대도수의 분포표, 상대도수의 분포를 나타낸 그래프 등은 도수의 총합이 다른 두 집단의 분포 상태를 비교할 때 편리하다.

2 (1) 20명

$$(2) A=0.3, B=5, C=1$$

$$(3) 30 \%$$

$$(1) \frac{2}{0.1} = 20(\text{명})$$

$$(2) A = \frac{6}{20} = 0.3$$

$$B = 20 \times 0.25 = 5$$

상대도수의 총합은 항상 1이므로

$$C = 1$$

$$(3) (0.1 + 0.2) \times 100 = 30(\%)$$

3 (1) $a=22, b=0.25, c=80, d=1$

(2) B형

$$(1) a = 100 \times 0.22 = 22$$

$$c = \frac{24}{0.3} = 80$$

$$b = \frac{20}{80} = 0.25$$

상대도수의 총합은 항상 1이므로
 $d = 1$

(2) 1학년이 2학년보다 상대도수가 더 큰 혈액형은 B형이다.

4 (1) 0.35 (2) 15명 (3) 15 %

(1) 도수가 가장 큰 계급은 상대도수가 가장 큰 계급인 70점 이상 80점 미만이므로 상대도수는 0.35이다.

(2) 도덕 성적이 80점 이상인 계급의 상대도수의 합은

$$0.15 + 0.1 = 0.25$$

따라서 구하는 학생 수는

$$60 \times 0.25 = 15(\text{명})$$

$$(3) (0.05 + 0.1) \times 100 = 15(\%)$$

확인 상대도수는 도수에 정비례하므로 상대도수가 가장 크면 도수도 가장 크다.



즉집게 문제

p. 86~89

1 히스토그램 2 40명 3 9

4 ② 5 $\frac{9}{4}$ 배 6 5명

7 6권 이상 9권 미만 8 70 %

9 ④ 10 120

11 $A=12, B=0.36, C=50$

12 30 % 13 48명 14 ⑤ 15 ②

16 50점 이상 60점 미만 17 23명

18 8명 19 80점 20 ① 21 ④

22 5명 23 ②, ⑤ 24 38초

25 $\angle, \angle$ 26 8명

27 32시간 이상 34시간 미만: 275개,

34시간 이상 36시간 미만: 300개,

과정은 풀이 참조

28 146등, 과정은 풀이 참조



1 가로축에는 계급을, 세로축에는 도수를 표시하여 직사각형 모양으로 나타낸 그래프는 히스토그램이다.

2 $7+9+11+7+4+2=40$ (명)

3 계급의 크기는 2시간이므로 $a=2$
10시간 이상 12시간 미만인 학생은 2명,
8시간 이상 10시간 미만인 학생은 4명,
6시간 이상 8시간 미만인 학생은 7명
이므로 체력 단련 시간이 8번째로 많은 학생이 속하는 계급은 6시간 이상 8시간 미만이다.
따라서 이 계급의 도수는 7명이므로 $b=7$
 $\therefore a+b=2+7=9$

4 도수가 가장 작은 계급은 도수가 2명인 10시간 이상 12시간 미만이므로 이 계급의 학생은 전체의 $\frac{2}{40} \times 100 = 5(\%)$

5 히스토그램에서 각 직사각형의 넓이는 각 계급의 도수에 정비례한다.
따라서 체력 단련 시간이 2시간 이상 4시간 미만인 계급의 직사각형의 넓이는 8시간 이상 10시간 미만인 계급의 직사각형의 넓이의 $\frac{9}{4}$ 배이다.

6 책을 15권 읽은 학생이 속하는 계급은 15권 이상 18권 미만이므로 도수는 5명이다.

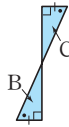
확인 이상과 미만의 뜻을 알고 계급의 양 끝 값이 어느 계급에 속하는지 주의한다.

7 3권 이상 6권 미만인 학생은 5명, 6권 이상 9권 미만인 학생은 7명이므로 책을 7번째로 적게 읽은 학생이 속하는 계급은 6권 이상 9권 미만이다.

8 전체 학생 수는 $5+7+10+9+5+4=40$ (명)
과제를 하지 않아도 되는 학생은 책을 9권 이상 읽은 학생이므로 $10+9+5+4=28$ (명)
 $\therefore \frac{28}{40} \times 100 = 70(\%)$

9 삼각형 B와 C는 ASA 합동이므로 그 넓이가 서로 같다.

확인 삼각형 B와 C는 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 각각 같으므로 ASA 합동이다.



10 (계급의 크기) $\times$ (도수의 총합)
 $= 3 \times (5+7+10+9+5+4)$
 $= 3 \times 40$
 $= 120$

11 $C = \frac{5}{0.1} = 50$
 $A = 50 \times 0.24 = 12$
 $B = \frac{18}{50} = 0.36$

12 물을 마시는 횟수가 16회 이상 20회 미만인 학생 수는 $50 \times 0.08 = 4$ (명)
따라서 물을 마시는 횟수가 12회 이상인 학생 수는 $11+4=15$ (명)이므로 전체의 $\frac{15}{50} \times 100 = 30(\%)$

13 청취 시간이 100분 이상 120분 미만인 학생 수는 $75 \times 0.16 = 12$ (명)
따라서 청취 시간이 60분 이상 100분 미만인 학생 수는 $75 - (9+12+6) = 48$ (명)

15 90점 이상 100점 미만인 계급의 도수는 4명, 상대도수는 0.04이므로 (전체 학생 수) $= \frac{4}{0.04} = 100$ (명)

16 도수가 15명인 계급의 상대도수는 $\frac{15}{100} = 0.15$ 이므로 도수가 15명인 계급은 50점 이상 60점 미만이다.

17 90점 이상 100점 미만인 학생 수는 $100 \times 0.04 = 4$ (명),
80점 이상 90점 미만인 학생 수는 $100 \times 0.2 = 20$ (명),
70점 이상 80점 미만인 학생 수는 $100 \times 0.23 = 23$ (명)이므로 사회 성적이 높은 쪽에서 25번째인 학생이 속하는 계급은 70점 이상 80점 미만이다.
따라서 이 계급의 도수는 23명이다.

18 키가 160cm 이상 165cm 미만인 학생 수는 $35 \times \frac{20}{100} = 7$ (명)
따라서 키가 145cm 이상 150cm 미만인 학생 수는 $35 - (5+6+5+4+7) = 8$ (명)

19 전체 학생 수는 $12+11+12+10+3+2=50$ (명)
이므로 상위 10% 이내에 포함되는 학생 수는 $50 \times \frac{10}{100} = 5$ (명)
이때 영어 성적이 80점 이상인 학생 수는 $3+2=5$ (명)
따라서 경시대회에 참가할 수 있는 학생의 영어 성적은 최소 80점 이상이다.

20 도수의 총합의 비가 3:2이므로 각각 $3a, 2a$ 라 하고, 어떤 계급의 도수의 비가 3:5이므로 각각 $3b, 5b$ 라 하자.
(단, a, b 는 자연수)
(어떤 계급의 상대도수)
 $= \frac{(\text{그 계급의 도수})}{(\text{도수의 총합})}$ 이므로
 $\frac{3b}{3a} : \frac{5b}{2a} = 1 : \frac{5}{2}$
 $= 2 : 5$

21 ① 계급의 크기는 $20-10=10$ (세)
② 전체 구매자 수는 $\frac{12}{0.3} = 40$ (명)
③ 나이가 60세 이상 70세 미만인 구매자 수는 $40 \times 0.05 = 2$ (명)
따라서 50세 이상인 구매자는 전체의 $\frac{4+2}{40} \times 100 = 15(\%)$
④ 도수가 가장 작은 계급은 도수가 2명인 60세 이상 70세 미만이다.
⑤ 나이가 가장 적은 구매자의 정확한 나이는 알 수 없다.
따라서 옳은 것은 ④이다.

22 전체 학생 수는 $\frac{4}{0.16} = 25$ (명)
30분 이상 40분 미만인 계급의 상대도수는 $1 - (0.16+0.28+0.16+0.12+0.08) = 0.2$
따라서 연습 시간이 30분 이상 40분 미만인 학생 수는 $25 \times 0.2 = 5$ (명)

- 23** ① 2학년의 그래프가 1학년의 그래프보다 오른쪽으로 더 치우쳐 있으므로 몸무게가 무거운 학생은 2학년이 1학년보다 상대적으로 더 많은 편이라 할 수 있다.
- ② 50 kg 이상 55 kg 미만인 계급의 상대도수는 1학년이 0.3, 2학년이 0.28이므로 학생 수는
1학년이 $50 \times 0.3 = 15$ (명),
2학년이 $100 \times 0.28 = 28$ (명)
따라서 2학년이 더 많다.
- ③ 그래프와 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는
(계급의 크기) $\times$ (상대도수의 총합)이다.
이때 1학년과 2학년 모두 계급의 크기는 5 kg, 상대도수의 총합은 1로 같으므로 넓이는 서로 같다.
- ④ 35 kg 이상 40 kg 미만인 계급의 상대도수는 1학년이 0.04, 2학년이 0.02이므로 학생 수는
1학년이 $50 \times 0.04 = 2$ (명),
2학년이 $100 \times 0.02 = 2$ (명)
- ⑤ 1학년 학생 중 몸무게가 60 kg 이상인 학생은 전체의
 $(0.1 + 0.04) \times 100 = 14$ (%)
따라서 옳지 않은 것은 ②, ⑤이다.

- 24** 기록이 34초 이상 38초 미만인 학생이 전체의 10 %이므로
(전체 학생 수) $\times \frac{10}{100} = 4$
 $\therefore$ (전체 학생 수) = 40명
30초 이상 34초 미만인 학생 수는
 $40 - (4 + 6 + 8 + 10 + 8) = 4$ (명)
기록이 상위 20 % 이내에 포함되는 학생 수는
 $40 \times \frac{20}{100} = 8$ (명)
이때 기록이 30초 이상 38초 미만인 학생 수는 $4 + 4 = 8$ (명)
따라서 상위 20 % 이내에 포함되는 학생의 기록은 최대 38초 미만이다.

- 25** ㄱ. 남학생 수는
 $2 + 2 + 5 + 8 + 6 + 4 = 27$ (명),
여학생 수는
 $1 + 2 + 7 + 9 + 3 + 1 = 23$ (명)
따라서 남학생 수가 여학생 수보다 많다.

- ㄴ. TV 시청 시간이 18시간 이상인 학생은 남학생이 $6 + 4 = 10$ (명), 여학생이 1명이므로 전체의

$$\frac{10+1}{27+23} \times 100 = \frac{11}{50} \times 100 = 22(\%)$$

- ㄷ. 도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는
(계급의 크기) $\times$ (도수의 총합)이다.
이때 남학생과 여학생의 계급의 크기는 각각 3시간으로 같지만 도수의 총합은 각각 27명, 23명으로 다르므로 도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 서로 같지 않다.
따라서 옳지 않은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

- 26** 2회 이상 4회 미만인 학생 수가 3명이므로 (가)에서 4회 이상 6회 미만인 학생 수는
 $3 \times 2 = 6$ (명)
6회 미만인 학생 수가
 $3 + 6 = 9$ (명)
이므로 (나)에서 6회 이상인 학생 수는
 $9 \times 4 = 36$ (명)
전체 학생 수는
(6회 미만인 학생 수)
 $+ (6회 이상인 학생 수)$
 $= 9 + 36$
 $= 45$ (명)
(다)에서 12회 이상인 학생 수는
 $45 \times \frac{20}{100} = 9$ (명)
이때 12회 이상 14회 미만인 학생 수는
 $9 - 2 = 7$ (명)
따라서 6회 이상 8회 미만인 학생 수는
 $45 - (3 + 6 + 11 + 8 + 7 + 2) = 8$ (명)

- 27** 34시간 이상 36시간 미만인 계급의 도수를 x 개라 하면 32시간 이상 34시간 미만인 계급의 도수는
 $(x - 25)$ 개이다. $\dots$ (i)
32시간 이상인 배터리의 개수는
 $1000 \times \frac{80}{100} = 800$ (개) $\dots$ (ii)
이므로
 $(x - 25) + x + 225 = 800$
 $2x = 600$
 $\therefore x = 300$

- 따라서 34시간 이상 36시간 미만인 계급의 도수는 300개이고, 32시간 이상 34시간 미만인 계급의 도수는
 $300 - 25 = 275$ (개)이다. $\dots$ (iii)

채점 기준	비율
(i) 보이지 않는 두 계급의 도수를 같은 문자를 사용하여 나타내기	30 %
(ii) 32시간 이상인 배터리의 개수 구하기	30 %
(iii) 답 구하기	40 %

- 28** 1학년 1반의 학생 수는
 $\frac{8}{0.2} = 40$ (명) $\dots$ (i)
55점 이상 60점 미만인 1학년 1반 학생 수는
 $40 \times 0.05 = 2$ (명)
이때 50점 이상인 1학년 1반 학생 수는
 $8 + 2 = 10$ (명)
따라서 1학년 1반에서 10등인 학생의 점수는 최소 50점 이상이다. $\dots$ (ii)
1학년 전체 학생 수는
 $\frac{122}{0.488} = 250$ (명) $\dots$ (iii)
55점 이상 60점 미만인 1학년 전체 학생 수는
 $250 \times 0.096 = 24$ (명)
이때 50점 이상인 1학년 전체 학생 수는
 $122 + 24 = 146$ (명)
따라서 1학년 1반에서 10등인 학생은 1학년 전체에서 최소 146등이라고 할 수 있다. $\dots$ (iv)

채점 기준	비율
(i) 1학년 1반의 학생 수 구하기	20 %
(ii) 1학년 1반에서 10등인 학생의 점수 추측하기	30 %
(iii) 1학년 전체 학생 수 구하기	20 %
(iv) 답 구하기	30 %



다시 보는 핵심 문제

1~2강

p. 92~93

- 1 ①, ③ 2 ② 3 ② 4 6개
 5 5cm 6 ⑤ 7 ④ 8 35
 9 $\angle a=60^\circ$, $\angle b=30^\circ$, $\angle c=90^\circ$
 10 150° 11 ⑤ 12 10 13 6쌍
 14 $\frac{24}{5}$ cm
 15 14cm, 과정은 풀이 참조
 16 40° , 과정은 풀이 참조

- 1 ① 반직선은 한쪽 방향으로 한없이 뻗어 나가고, 직선은 양쪽 방향으로 한없이 뻗어 나가므로 그 길이를 잴 수 없다.
 즉, 반직선의 길이와 직선의 길이는 비교할 수 없다.
 ③ 한 직선을 지나는 평면은 무수히 많다.

- 2 ② $\overrightarrow{AB}$ 는 찾을 수 없다.

- 3 ② $\overrightarrow{AB}$ 와 $\overrightarrow{BA}$ 는 시작점과 뻗어 나가는 방향이 모두 다르므로 같지 않다.

- 4 4개의 점 중 2개의 점을 지나는 서로 다른 직선의 개수는
 $\frac{4 \times (4-1)}{2} = 6(\text{개})$

- 5 $\overline{AC} = 10 + 6 = 16(\text{cm})$ 이므로
 $\overline{MC} = \frac{1}{2} \overline{AC}$
 $= \frac{1}{2} \times 16$
 $= 8(\text{cm})$
 $\overline{NC} = \frac{1}{2} \overline{BC}$
 $= \frac{1}{2} \times 6$
 $= 3(\text{cm})$
 $\therefore \overline{MN} = \overline{MC} - \overline{NC}$
 $= 8 - 3$
 $= 5(\text{cm})$

- 6 ① $\overline{AC} = \overline{AB} + \overline{BN} + \overline{NC}$
 $= 4 + 4 + 4$
 $= 12(\text{cm})$

$$\begin{aligned} \textcircled{2} \overline{AM} &= \frac{1}{2} \overline{AB} \\ &= \frac{1}{2} \times 4 \\ &= 2(\text{cm}) \\ \textcircled{3} \overline{AN} &= \overline{AB} + \overline{BN} \\ &= 4 + 4 = 8(\text{cm}) \\ \textcircled{4} \overline{BC} &= \overline{BN} + \overline{NC} \\ &= 4 + 4 = 8(\text{cm}) \\ \textcircled{5} \overline{MN} &= \overline{MB} + \overline{BN} \\ &= \frac{1}{2} \overline{AB} + \frac{1}{2} \overline{BC} \\ &= \frac{1}{2} (\overline{AB} + \overline{BC}) \\ &= \frac{1}{2} \overline{AC} \\ &= \frac{1}{2} \times 12 = 6(\text{cm}) \end{aligned}$$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

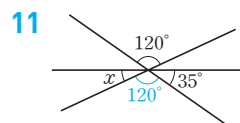
- 7 시침과 분침이 이루는 작은 쪽의 각의 크기를 구하면

- ① 둔각 ② 평각 ③ 둔각
 ④ 예각 ⑤ 0°

- 8 $(x+15) + (3x-5) + 30 = 180$
 $4x = 140 \quad \therefore x = 35$

- 9 $\angle a + \angle b + \angle c = 180^\circ$ 이고,
 $\angle a : \angle b : \angle c = 2 : 1 : 3$ 이므로
 $\angle a = 180^\circ \times \frac{2}{6} = 60^\circ$
 $\angle b = 180^\circ \times \frac{1}{6} = 30^\circ$
 $\angle c = 180^\circ \times \frac{3}{6} = 90^\circ$

- 10 $60^\circ + \angle a = 90^\circ$
 $\therefore \angle a = 30^\circ$
 $60^\circ + \angle b = 180^\circ$
 $\therefore \angle b = 120^\circ$
 $\therefore \angle a + \angle b = 30^\circ + 120^\circ$
 $= 150^\circ$



맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로
 $\angle x + 120^\circ + 35^\circ = 180^\circ$
 $\therefore \angle x = 25^\circ$

- 12 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로
 $x + 30 = 2x - 40$
 $\therefore x = 70$
 $(y + 20) + (x + 30) = 180$ 에서
 $y + 120 = 180$
 $\therefore y = 60$
 $\therefore x - y = 70 - 60$
 $= 10$

- 13 $3 \times (3-1) = 6(\text{쌍})$

확인 n 개의 서로 다른 직선이 한 점에서 만날 때 생기는 맞꼭지각은 $n(n-1)$ 쌍이다.

- 14 점 A와 $\overline{BC}$ 사이의 거리는 $\overline{AP}$ 의 길이와 같다.
 삼각형 ABC는 직각삼각형이므로
 $\frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{AC} = \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times \overline{AP}$
 $\frac{1}{2} \times 6 \times 8 = \frac{1}{2} \times 10 \times \overline{AP}$
 $\therefore \overline{AP} = \frac{24}{5}(\text{cm})$

- 15 $\overline{AB} = 2\overline{MB}$, $\overline{BC} = 2\overline{BN}$ 이므로
 $\overline{AC} = \overline{AB} + \overline{BC} = 2\overline{MB} + 2\overline{BN}$
 $= 2(\overline{MB} + \overline{BN}) = 2\overline{MN}$
 $= 2 \times 8 = 16(\text{cm})$
 또 $\overline{AB} = 3\overline{BC}$ 이므로
 $\overline{AC} = \overline{AB} + \overline{BC}$
 $= 3\overline{BC} + \overline{BC}$
 $= 4\overline{BC}$
 $\therefore \overline{BC} = \frac{1}{4} \overline{AC}$
 $= \frac{1}{4} \times 16$
 $= 4(\text{cm}) \quad \dots(i)$

따라서
 $\overline{AB} = 3\overline{BC} = 3 \times 4 = 12(\text{cm})$,
 $\overline{BN} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 4 = 2(\text{cm})$
 이므로 $\dots(ii)$

$\overline{AN} = \overline{AB} + \overline{BN}$
 $= 12 + 2$
 $= 14(\text{cm}) \quad \dots(iii)$

채점 기준	비율
(i) $\overline{BC}$ 의 길이 구하기	40%
(ii) $\overline{AB}$, $\overline{BN}$ 의 길이 구하기	40%
(iii) $\overline{AN}$ 의 길이 구하기	20%

- 16 $\angle BOC = \frac{1}{6} \angle AOB$
 $= \frac{1}{6} \times 90^\circ$
 $= 15^\circ \quad \dots (i)$
 이때 $\angle COE = 90^\circ - 15^\circ = 75^\circ$ 이고,
 $\angle COE = 3 \angle COD$ 이므로
 $\angle COD = \frac{1}{3} \angle COE$
 $= \frac{1}{3} \times 75^\circ$
 $= 25^\circ \quad \dots (ii)$
 $\therefore \angle BOD = \angle BOC + \angle COD$
 $= 15^\circ + 25^\circ$
 $= 40^\circ \quad \dots (iii)$

채점 기준	비율
(i) $\angle BOC$ 의 크기 구하기	30 %
(ii) $\angle COD$ 의 크기 구하기	40 %
(iii) $\angle BOD$ 의 크기 구하기	30 %

3~4강

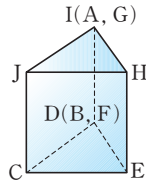
p. 94~95

- 1 ④ 2 ④, ⑤ 3 ④ 4 ④
 5 (1) $\overline{HE}, \overline{JC}$ (2) $\overline{CD}, \overline{CE}, \overline{JC}$
 (3) 면 ABCJ, 면 HEFG, 면 JCEH
 6 ②, ④ 7 ② 8 5° 9 115°
 10 60° 11 60° 12 2쌍
 13 90° 14 7, 과정은 풀이 참조
 15 54° , 과정은 풀이 참조

- 1 ④ 공간에서 서로 만나지 않는 두 직선은 평행하거나 꼬인 위치에 있을 수 있다.
- 2 ① $\overline{AB}$ 와 $\overline{GH}$ 는 평행하다.
 ② $\overline{AB}$ 와 $\overline{CG}$ 는 꼬인 위치에 있다.
 ③ 면 ABCD와 면 EFGH는 평행하다.
 ④ $\overline{AC}$ 와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{BF}, \overline{DH}, \overline{EF}, \overline{FG}, \overline{GH}, \overline{HE}$ 의 6개이다.
 ⑤ $\overline{BF}$ 와 면 ABCD는 수직이다.
 따라서 옳은 것은 ④, ⑤이다.
- 3 $\overline{IJ}$ 와 평행한 모서리는 $\overline{AF}, \overline{CD}, \overline{GL}$ 이고, 이 중에서 $\overline{AB}$ 와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{GL}$ 이다.

- 4 ④ $\overline{DE}$ 와 면 ABC는 평행하다.

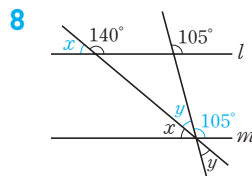
- 5 주어진 전개도로 삼각기둥을 만들면 다음 그림과 같다.



- (1) $\overline{AB}$ 와 평행한 모서리는 $\overline{HE}, \overline{JC}$ 이다.
 (2) $\overline{IH}$ 와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{CD}, \overline{CE}, \overline{JC}$ 이다.
 (3) 면 CDE와 수직인 면은 면 ABCJ, 면 HEFG, 면 JCEH이다.

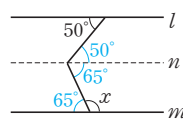
- 6 ② $l \parallel P, l \parallel Q$ 이면 서로 다른 두 평면 P, Q는 한 직선에서 만나거나 평행할 수 있다.
 ④ $P \perp R, Q \perp R$ 이면 서로 다른 두 평면 P, Q는 한 직선에서 만나거나 평행할 수 있다.

- 7 ① $\angle b$ 의 동위각은 $\angle f, \angle i$ 이다.
 ③ $\angle c$ 의 엇각은 $\angle e, \angle l$ 이다.
 ④ $\angle g$ 의 엇각은 $\angle i$ 뿐이다.
 ⑤ $\angle h$ 의 엇각은 $\angle b, \angle j$ 이다.



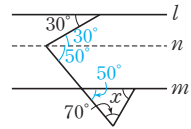
위의 그림에서
 $\angle x + 140^\circ = 180^\circ$
 $\therefore \angle x = 40^\circ$
 $\angle x + \angle y + 105^\circ = 180^\circ$ 이므로
 $40^\circ + \angle y + 105^\circ = 180^\circ$
 $\therefore \angle y = 35^\circ$
 $\therefore \angle x - \angle y = 40^\circ - 35^\circ = 5^\circ$

- 9 다음 그림과 같이 $l \parallel m \parallel n$ 인 직선 n을 그으면



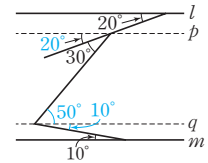
$\angle x + 65^\circ = 180^\circ$
 $\therefore \angle x = 115^\circ$

- 10 다음 그림과 같이 $l \parallel m \parallel n$ 인 직선 n을 그으면

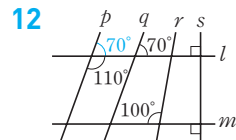


$50^\circ + 70^\circ + \angle x = 180^\circ$
 $\therefore \angle x = 60^\circ$

- 11 다음 그림과 같이 $l \parallel m \parallel p \parallel q$ 인 두 직선 p, q를 그으면



$\angle x = 50^\circ + 10^\circ = 60^\circ$



위의 그림에서 두 직선 p, q가 직선 l과 만날 때, 동위각의 크기가 70° 로 같으므로 $p \parallel q$
 두 직선 l, m이 직선 s와 만날 때, 동위각의 크기가 90° 로 같으므로 $l \parallel m$
 따라서 평행한 직선은 2쌍이다.

- 13 $\overline{PQ} \parallel \overline{RS}$ 이므로
 $\angle PAC = \angle ACS$ (엇각)
 $\therefore \angle PAC + \angle ACR$
 $= \angle ACS + \angle ACR$
 $= 180^\circ$
 이때 $\angle BAC = \frac{1}{2} \angle PAC$,
 $\angle ACB = \frac{1}{2} \angle ACR$ 이므로
 $\angle BAC + \angle ACB$
 $= \frac{1}{2} \angle PAC + \frac{1}{2} \angle ACR$
 $= \frac{1}{2} (\angle PAC + \angle ACR)$
 $= \frac{1}{2} \times 180^\circ$
 $= 90^\circ$
 따라서 삼각형 ABC에서
 $\angle ABC$
 $= 180^\circ - (\angle BAC + \angle ACB)$
 $= 180^\circ - 90^\circ$
 $= 90^\circ$



- 14 모서리 $\overline{AB}$ 와 평행한 모서리는 $\overline{EF}$, $\overline{HG}$, $\overline{PQ}$ 의 3개이므로
 $a=3$... (i)
 면 $ABFE$ 와 수직인 모서리는 $\overline{AP}$, $\overline{BQ}$, $\overline{EH}$, $\overline{FG}$ 의 4개이므로
 $b=4$... (ii)
 $\therefore a+b=3+4=7$... (iii)

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

- 15 $\overline{AD} \parallel \overline{CB}$ 이므로
 $\angle BAD = \angle ABC$
 $= 27^\circ$ (엇각) ... (i)
 $\angle CAB = \angle BAD$
 $= 27^\circ$ (접은 각) ... (ii)
 $\therefore \angle x = \angle CAD$ (엇각)
 $= \angle CAB + \angle BAD$
 $= 27^\circ + 27^\circ$
 $= 54^\circ$... (iii)

채점 기준	비율
(i) $\angle BAD$ 의 크기 구하기	30 %
(ii) $\angle CAB$ 의 크기 구하기	30 %
(iii) $\angle x$ 의 크기 구하기	40 %

5~7강 p. 96~97

- 1 ③, ④ 2 ②, ⑤ 3 1개 4 ④
 5 ④ 6 ㄴ, ㄹ 7 ②, ④ 8 ③
 9 ②, ④ 10 ②
 11 $\triangle ABE \cong \triangle DCE$, SAS 합동
 12 60°
 13 $2 < x < 10$, 과정은 풀이 참조
 14 5 cm, 과정은 풀이 참조

- 1 ③ 작도할 때는 각도기를 사용하지 않는다.
 ④ 주어진 선분의 길이를 옮길 때는 컴퍼스를 사용한다.
- 2 ② $\overline{AB}$ 와 $\overline{BC}$ 의 길이는 서로 관계가 없다.
 ⑤ 작도 순서는
 $\textcircled{1} \rightarrow \textcircled{2} \rightarrow \textcircled{3} \rightarrow \textcircled{4} \rightarrow \textcircled{5}$
 이다.

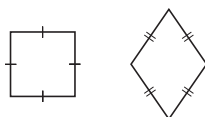
- 3 (i) 가장 긴 변의 길이가 7 cm일 때
 $7 > 2+3$ (×)
 $7 = 2+5$ (×)
 $7 < 3+5$ (○)
 (ii) 가장 긴 변의 길이가 5 cm일 때
 $5 = 2+3$ (×)
 따라서 (i), (ii)에 의해 작도할 수 있는 서로 다른 삼각형의 개수는 1개이다.

- 4 ㉠ $\rightarrow$ ㉡ $\rightarrow$ ㉢ $\angle B$ 를 옮긴다.
 ㉠ $\overline{AB}$ 를 옮긴다.
 ㉡ $\overline{BC}$ 를 옮긴다.
 (㉠, ㉡의 순서는 바뀌어도 된다.)
 ㉢ 두 점 A와 C를 잇는다.
 따라서 작도 순서는
 ㉠ $\rightarrow$ ㉡ $\rightarrow$ ㉢ $\rightarrow$ ㉣ $\rightarrow$ ㉤ $\rightarrow$ ㉥
 이다.
 확인 ㉡ $\rightarrow$ ㉠ $\rightarrow$ ㉢ $\rightarrow$ ㉤ $\rightarrow$ ㉣ $\rightarrow$ ㉥의
 순서로도 작도할 수 있다.

- 5 ④ $\angle B$ 는 $\overline{AB}$ 와 $\overline{AC}$ 의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.

- 6 $\overline{BC}=6$ cm, $\overline{AC}=4$ cm가 주어졌으므로
 (i) 나머지 한 변 $\overline{AB}$ 의 길이가 주어지거나
 (ii) $\overline{BC}$ 와 $\overline{AC}$ 의 끼인각 $\angle C$ 의 크기가 주어지면
 삼각형을 하나로 작도할 수 있다.
 그런데 (i)의 경우에서
 ㄴ. $\overline{AB}=2$ cm일 때
 $6 = 2+4$ 이므로 $\triangle ABC$ 를 작도할 수 없다.
 ㄹ. $\overline{AB}=7$ cm일 때
 $7 < 6+4$ 이므로 $\triangle ABC$ 를 하나로 작도할 수 있다.
 따라서 조건이 될 수 있는 것은
 ㄴ. $\angle C=116^\circ$, ㄹ. $\overline{AB}=7$ cm
 이다.

- 7 ② 세 내각의 크기가 같은 삼각형은 무수히 많다.
 ④ 다음 그림과 같은 두 사각형은 네 변의 길이가 서로 같지만 합동은 아니다.



- 8 ① $\overline{CD}=\overline{EF}=5$ cm
 ② $\overline{FG}=\overline{DA}=4$ cm
 ③ $\overline{GH}=\overline{AB}$ 이지만 $\overline{AB}$ 의 길이를 알 수 없으므로 $\overline{GH}$ 의 길이도 알 수 없다.
 ④ $\angle D=\angle F=120^\circ$
 ⑤ $\angle H=\angle B=75^\circ$
 따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

- 9 ② SAS 합동
 ④ ASA 합동

- 10 $\triangle ABC$ 는 정삼각형이므로
 $\overline{AB}=\overline{CA}$,
 $\angle BAD=\angle ACE=60^\circ$
 이때 $\overline{AD}=\overline{CE}$ 이므로
 $\triangle ABD \cong \triangle CAE$ (SAS 합동)

- 11 $\triangle ABE$ 와 $\triangle DCE$ 에서
 $\overline{AB}=\overline{DC}$, $\overline{BE}=\overline{CE}$,
 $\angle ABE=\angle DCE=90^\circ-60^\circ=30^\circ$
 $\therefore \triangle ABE \cong \triangle DCE$ (SAS 합동)

- 12 $\triangle BCE$ 와 $\triangle ACD$ 에서
 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ECD$ 는 정삼각형이므로
 $\overline{BC}=\overline{AC}$, $\overline{CE}=\overline{CD}$,
 $\angle BCE=60^\circ+\angle ACE=\angle ACD$
 $\therefore \triangle BCE \cong \triangle ACD$ (SAS 합동)
 따라서 $\angle CBE=\angle CAD$ 이므로
 $\triangle ABP$ 에서
 $\angle APB$
 $= 180^\circ - (\angle ABP + \angle PAB)$
 $= 180^\circ$
 $- (60^\circ - \angle CBE + 60^\circ + \angle CAD)$
 $= 180^\circ - (60^\circ + 60^\circ)$
 $= 60^\circ$

- 13 가장 긴 변의 길이가 8 cm일 때
 $8 < 4 + (x+2)$
 $\therefore x > 2$... (i)
 가장 긴 변의 길이가 $(x+2)$ cm일 때
 $x+2 < 4+8$
 $\therefore x < 10$... (ii)
 따라서 x 의 값의 범위는
 $2 < x < 10$... (iii)

채점 기준	비율
(i) 가장 긴 변의 길이가 8 cm일 때 x 의 값의 범위 구하기	30 %
(ii) 가장 긴 변의 길이가 $(x+2)$ cm일 때 x 의 값의 범위 구하기	30 %
(iii) x 의 값의 범위 구하기	40 %

- 14 $\triangle EBA$ 와 $\triangle DBC$ 에서
 $\triangle ABC$ 와 $\triangle EBD$ 는 정삼각형이므로
 $\overline{EB} = \overline{DB}$, $\overline{BA} = \overline{BC}$,
 $\angle EBA = \angle DBC = 60^\circ$
 $\therefore \triangle EBA \cong \triangle DBC$ (SAS 합동)

$\therefore \overline{DC} = \overline{EA} = 5 \text{ cm}$... (i)
 ... (ii)

채점 기준	비율
(i) $\triangle EBA$ 와 $\triangle DBC$ 가 SAS 합동임을 설명하기	60%
(ii) $\overline{DC}$ 의 길이 구하기	40%

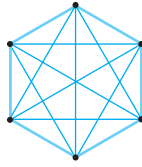
8~9강

p. 98~99

- 1 45 2 정십이각형 3 15개
 4 자전거 도로: 6개, 자동차 도로: 9개
 5 ⑤ 6 100° 7 45° 8 ⑤
 9 117° 10 182° 11 360° 12 ③
 13 ④ 14 54개, 과정은 풀이 참조
 15 70° , 과정은 풀이 참조

- 1 주어진 다각형을 n 각형이라 하면 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수가 7개이므로
 $n-3=7$ 에서 $n=10$
 십각형의 변의 개수는 10개이므로
 $a=10$
 십각형의 대각선의 개수는
 $\frac{10 \times (10-3)}{2} = \frac{10 \times 7}{2}$
 $= 35$ (개)
 이므로 $b=35$
 $\therefore a+b=10+35=45$
- 2 (가) 정다각형
 (나) 구하는 다각형을 n 각형이라 하면
 $n-3=9$ 에서 $n=12$
 즉, 십이각형이다.
 따라서 (가), (나)에 의해 구하는 다각형은 정십이각형이다.
- 3 주어진 다각형을 n 각형이라 하면 한 꼭짓점에서 그은 대각선으로 나누어진 삼각형의 개수가 13개이므로
 $n-2=13$ 에서 $n=15$
 따라서 십오각형이므로 꼭짓점의 개수는 15개이다.

4

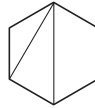


위의 그림과 같이 6개의 학교를 6개의 점으로 두고 서로 연결하면 육각형의 각 꼭짓점을 서로 연결하는 것과 같다. 즉, 육각형의 변이 자전거 도로가 되고, 육각형의 대각선이 자동차 도로가 된다.

따라서 자전거 도로의 개수는 6개이고, 자동차 도로의 개수는

$$\frac{6 \times (6-3)}{2} = 9(\text{개})$$

- 5 ⑤ 오른쪽 그림과 같이 정육각형의 모든 대각선의 길이가 같은 것은 아니다.



6 $\angle BAC = 180^\circ - (45^\circ + 65^\circ)$
 $= 70^\circ$

$$\therefore \angle CAD = \frac{1}{2} \angle BAC$$

$$= \frac{1}{2} \times 70^\circ = 35^\circ$$

따라서 $\triangle ADC$ 에서
 $\angle x = 35^\circ + 65^\circ = 100^\circ$

| 다른 풀이 |

$$\angle BAC = 180^\circ - (45^\circ + 65^\circ)$$

$$= 70^\circ$$

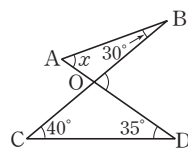
$$\therefore \angle BAD = \frac{1}{2} \angle BAC$$

$$= \frac{1}{2} \times 70^\circ = 35^\circ$$

따라서 $\triangle ABD$ 에서
 $\angle x = 180^\circ - (35^\circ + 45^\circ)$
 $= 100^\circ$

- 7 맞꼭지각의 크기는 서로 같고 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180° 이므로
 $\angle x + 30^\circ = 40^\circ + 35^\circ$
 $\therefore \angle x = 45^\circ$

| 다른 풀이 |



위의 그림에서
 $\angle BOD = \angle x + 30^\circ$
 $= 40^\circ + 35^\circ$
 $\therefore \angle x = 45^\circ$

- 8 $\triangle EDC$ 는 $\overline{ED} = \overline{EC}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle EDC = \angle C = \angle x$$

$\triangle EDC$ 에서

$$\angle AED = \angle x + \angle x$$

$$= 2\angle x$$

$\triangle ADE$ 는 $\overline{DA} = \overline{DE}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle DAE = \angle AED$$

$$= 2\angle x$$

또 $\angle BAD = \angle DAE = 2\angle x$ 이고

$\triangle ABD$ 는 $\overline{DA} = \overline{DB}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle B = \angle BAD = 2\angle x$$

따라서 $\triangle ABC$ 에서

$$(2\angle x + 2\angle x) + 2\angle x + \angle x = 180^\circ$$

$$7\angle x = 180^\circ$$

$$\therefore \angle x = \frac{180^\circ}{7}$$

- 9 사각형의 내각의 크기의 합은 360° 이므로

$$\angle ABC + \angle BCD$$

$$= 360^\circ - (124^\circ + 110^\circ)$$

$$= 126^\circ$$

$$\angle PBC + \angle PCB$$

$$= \frac{1}{2} \angle ABC + \frac{1}{2} \angle BCD$$

$$= \frac{1}{2} (\angle ABC + \angle BCD)$$

$$= \frac{1}{2} \times 126^\circ = 63^\circ$$

따라서 $\triangle PBC$ 에서

$$\angle x = 180^\circ - (\angle PBC + \angle PCB)$$

$$= 180^\circ - 63^\circ$$

$$= 117^\circ$$

- 10 주어진 왼쪽 그림에서 오각형의 내각의 크기의 합은

$$180^\circ \times (5-2) = 540^\circ \text{이므로}$$

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

$$+ 88^\circ + 120^\circ$$

$$= 540^\circ$$

$$\angle a + 438^\circ = 540^\circ$$

$$\therefore \angle a = 102^\circ$$

주어진 오른쪽 그림에서 오각형의 외각의 크기의 합은 360° 이므로

$$\angle b + 60^\circ + 80^\circ + 70^\circ + (180^\circ - 110^\circ)$$

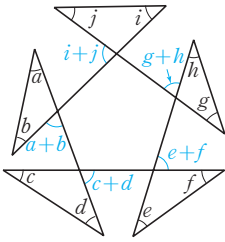
$$= 360^\circ$$

$$\angle b + 280^\circ = 360^\circ \quad \therefore \angle b = 80^\circ$$

$$\therefore \angle a + \angle b = 102^\circ + 80^\circ = 182^\circ$$



11



다각형에서 외각의 크기의 합은 360° 이므로

$$\angle a + \angle b + \angle c + \angle d + \angle e + \angle f + \angle g + \angle h + \angle i + \angle j = 360^\circ$$

확인 삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같음을 이용한다.

12 주어진 정다각형을 정 n 각형이라 하면

$$180^\circ \times (n-2) = 1080^\circ \text{에서}$$

$$n-2=6 \quad \therefore n=8$$

즉, 정팔각형이다.

따라서 정팔각형에서 한 외각의 크기는 $\frac{360^\circ}{8} = 45^\circ$

13 ① n 각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $(n-3)$ 개이다.

② n 각형의 한 꼭짓점에서 대각선을 모두 그었을 때 생기는 삼각형의 개수는 $(n-2)$ 개이다.

③ n 각형에서 내각의 크기의 합은 $180^\circ \times (n-2)$ 이다.

⑤ 정 n 각형에서 한 외각의 크기는 $\frac{360^\circ}{n}$ 이다.

14 (한 내각의 크기)+(한 외각의 크기) $= 180^\circ$ 이고 한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 비가 5 : 1이므로 (한 외각의 크기)

$$= 180^\circ \times \frac{1}{5+1}$$

$$= 180^\circ \times \frac{1}{6}$$

$$= 30^\circ \quad \dots (i)$$

주어진 정다각형을 정 n 각형이라 하면

$$\frac{360^\circ}{n} = 30^\circ \text{에서}$$

$$n=12$$

즉, 정십이각형이다. $\dots (ii)$

따라서 정십이각형의 대각선의 개수는

$$\frac{12 \times (12-3)}{2} = 54(\text{개}) \quad \dots (iii)$$

채점 기준	비율
(i) 한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 합이 180° 임을 이용하여 한 외각의 크기 구하기	40%
(ii) 정다각형의 이름 말하기	30%
(iii) 정다각형의 대각선의 개수 구하기	30%

$$15 \quad \angle x = 40^\circ + 35^\circ = 75^\circ \quad \dots (i)$$

$$\angle y = 25^\circ + 30^\circ = 55^\circ \quad \dots (ii)$$

$$\begin{aligned} \angle z &= 180^\circ - (\angle x + \angle y) \\ &= 180^\circ - (75^\circ + 55^\circ) \\ &= 50^\circ \quad \dots (iii) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore \angle x - \angle y + \angle z &= 75^\circ - 55^\circ + 50^\circ \\ &= 70^\circ \quad \dots (iv) \end{aligned}$$

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

10~11강

p. 100~101

$$1 \quad 100^\circ \quad 2 \quad x=160, y=5 \quad 3 \quad \textcircled{1}, \textcircled{4}$$

$$4 \quad \textcircled{2}$$

$$5 \quad \text{둘레의 길이: } 12\pi \text{ cm,} \\ \text{넓이: } 12\pi \text{ cm}^2$$

$$6 \quad 9\pi \text{ cm}^2 \quad 7 \quad (8\pi - 16) \text{ cm}^2$$

$$8 \quad 12\pi \text{ cm}^2 \quad 9 \quad \frac{5}{2}\pi \text{ cm}$$

$$10 \quad (12\pi + 48) \text{ cm}$$

$$11 \quad 4\pi \text{ cm} \quad 12 \quad 20\pi \text{ m}^2$$

$$13 \quad 56 \text{ cm, 과정은 풀이 참조}$$

$$14 \quad 150, 250, 350, \text{과정은 풀이 참조}$$

$$1 \quad \angle x : (\angle x - 25^\circ) = 12 : 9 \text{이므로}$$

$$12(\angle x - 25^\circ) = 9\angle x$$

$$3\angle x = 300^\circ$$

$$\therefore \angle x = 100^\circ$$

$$2 \quad x^\circ : 40^\circ = 40 : 10$$

$$\therefore x=160$$

$$40^\circ : 20^\circ = 10 : y$$

$$\therefore y=5$$

확인 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례한다.

$$3 \quad \textcircled{2} \quad \widehat{AC} = 2\widehat{AB}, \widehat{DE} = 3\widehat{AB} \text{이므로}$$

$$\widehat{AC} : \widehat{DE} = 2 : 3$$

$$\therefore \widehat{AC} = \frac{2}{3}\widehat{DE}$$

③ 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않으므로

$$\overline{DE} \neq 3\overline{AB}$$

⑤ ($\triangle ODE$ 의 넓이)
 $< 3 \times (\triangle OAB \text{의 넓이})$

$$4 \quad \overline{DO} = \overline{DP} \text{이므로}$$

$$\angle DOP = \angle P = 25^\circ$$

$\triangle ODP$ 에서

$$\angle ODC = \angle DOP + \angle P$$

$$= 25^\circ + 25^\circ$$

$$= 50^\circ$$

$$\overline{OC} = \overline{OD} \text{이므로}$$

$$\angle OCD = \angle ODC = 50^\circ$$

$\triangle CPO$ 에서

$$\angle AOC = \angle OCD + \angle P$$

$$= 50^\circ + 25^\circ$$

$$= 75^\circ$$

$$\therefore \widehat{AC} : \widehat{BD} = \angle AOC : \angle BOD$$

$$= 75^\circ : 25^\circ$$

$$= 3 : 1$$

$$5 \quad \overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD}$$

$$= \frac{1}{3}\overline{AD}$$

$$= \frac{1}{3} \times 12$$

$$= 4(\text{cm})$$

$\therefore$ (색칠한 부분의 둘레의 길이)

$$= \left(2\pi \times 2 \times \frac{1}{2}\right) \times 2$$

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

$$= 4\pi + 8\pi$$

$$= 12\pi(\text{cm})$$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

$$= \left(\pi \times 4^2 \times \frac{1}{2} - \pi \times 2^2 \times \frac{1}{2}\right) \times 2$$

$$= 6\pi \times 2$$

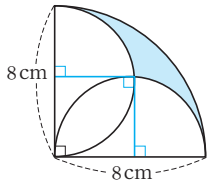
$$= 12\pi(\text{cm}^2)$$

$$6 \quad \frac{1}{2} \times 3\pi \times 6 = 9\pi(\text{cm}^2)$$

확인 반지름의 길이가 r , 호의 길이가 l 인 부채꼴의 넓이를 S 라 하면

$$S = \frac{1}{2}lr$$

7



$$\begin{aligned} & (\text{색칠한 부분의 넓이}) \\ &= \left(\pi \times 8^2 \times \frac{90}{360} \right) \\ & \quad - \left\{ \left(\pi \times 4^2 \times \frac{90}{360} \right) \times 2 + 4 \times 4 \right\} \\ &= 16\pi - (8\pi + 16) \\ &= 8\pi - 16 (\text{cm}^2) \end{aligned}$$

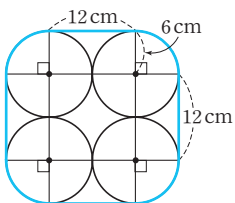
8

$$\begin{aligned} & (\text{색칠한 부분의 넓이}) \\ &= (\overline{AB'} \text{이 지름인 반원의 넓이}) \\ & \quad + (\text{부채꼴 } B'AB \text{의 넓이}) \\ & \quad - (\overline{AB} \text{가 지름인 반원의 넓이}) \\ &= (\text{부채꼴 } B'AB \text{의 넓이}) \\ &= \pi \times 12^2 \times \frac{30}{360} \\ &= 12\pi (\text{cm}^2) \end{aligned}$$

9

$$\begin{aligned} & (\text{색칠한 두 부분의 넓이가 서로 같으므로}) \\ & (\text{직사각형의 넓이}) = (\text{부채꼴의 넓이}) \\ & 10 \times \overline{BC} = \pi \times 10^2 \times \frac{90}{360} \\ & 10\overline{BC} = 25\pi \\ & \therefore \overline{BC} = \frac{5}{2}\pi (\text{cm}) \end{aligned}$$

10



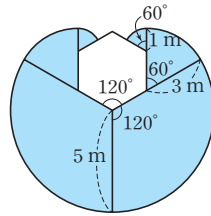
$$\begin{aligned} & (\text{꼭선 부분의 길이의 합은 반지름의 길이가 6 cm인 원의 둘레의 길이와 같으므로}) \\ & (\text{필요한 끈의 최소 길이}) \\ &= 2\pi \times 6 + 12 \times 4 \\ &= 12\pi + 48 (\text{cm}) \end{aligned}$$

11

$$\begin{aligned} & (\text{꼭짓점 } C \text{가 움직인 거리는 } \overline{BC} \text{를 반지름으로 하고, 중심각의 크기가 } 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ \text{인 부채꼴의 호의 길이와 같으므로}) \\ & 2\pi \times 6 \times \frac{120}{360} = 4\pi (\text{cm}) \end{aligned}$$

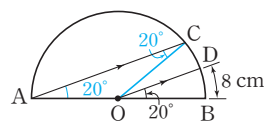
12

정육각형의 한 내각의 크기는 $\frac{180^\circ \times (6-2)}{6} = 120^\circ$
강아지가 우리 밖에서 최대한 움직일 수 있는 영역의 넓이는 다음 그림의 색칠한 부분의 넓이와 같다.



$$\begin{aligned} & \therefore (\text{구하는 넓이}) \\ &= \left\{ \left(\pi \times 5^2 \times \frac{120}{360} \right) + \left(\pi \times 3^2 \times \frac{60}{360} \right) \right. \\ & \quad \left. + \left(\pi \times 1^2 \times \frac{60}{360} \right) \right\} \times 2 \\ &= \left(\frac{25}{3}\pi + \frac{3}{2}\pi + \frac{1}{6}\pi \right) \times 2 \\ &= 10\pi \times 2 \\ &= 20\pi (\text{m}^2) \end{aligned}$$

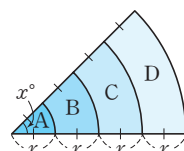
13



$$\begin{aligned} & \overline{AC} \parallel \overline{OD} \text{이므로} \\ & \angle CAO = \angle DOB = 20^\circ (\text{동위각}) \\ & \triangle AOC \text{는 이등변삼각형이므로} \\ & \angle OCA = \angle OAC = 20^\circ \quad \dots (i) \\ & \triangle AOC \text{에서} \\ & \angle AOC = 180^\circ - (20^\circ + 20^\circ) \\ &= 140^\circ \quad \dots (ii) \\ & \text{따라서 } \widehat{AC} : 8 = 140^\circ : 20^\circ \text{이므로} \\ & \widehat{AC} : 8 = 7 : 1 \\ & \therefore \widehat{AC} = 56 (\text{cm}) \quad \dots (iii) \end{aligned}$$

채점 기준	비율
(i) $\angle CAO$, $\angle OCA$ 의 크기 구하기	40 %
(ii) $\angle AOC$ 의 크기 구하기	30 %
(iii) $\widehat{AC}$ 의 길이 구하기	30 %

14



$$\begin{aligned} & (\text{부채꼴 } A \text{의 반지름의 길이를 } r, \text{ 중심각의 크기를 } x^\circ \text{라 하면 부채꼴 } A \text{의 넓이가 } 50 \text{이므로}) \\ & \pi r^2 \times \frac{x}{360} = 50 \quad \dots (i) \end{aligned}$$

B, C, D의 넓이를 각각 구하면
(B의 넓이)

$$\begin{aligned} &= \pi \times (2r)^2 \times \frac{x}{360} - (\text{A의 넓이}) \\ &= 4\pi r^2 \times \frac{x}{360} - 50 \\ &= 4 \times 50 - 50 \\ &= 150 \quad \dots (ii) \end{aligned}$$

(C의 넓이)

$$\begin{aligned} &= \pi \times (3r)^2 \times \frac{x}{360} \\ & \quad - \{ (\text{A의 넓이}) + (\text{B의 넓이}) \} \\ &= 9\pi r^2 \times \frac{x}{360} - (50 + 150) \\ &= 9 \times 50 - 200 \\ &= 250 \quad \dots (iii) \end{aligned}$$

(D의 넓이)

$$\begin{aligned} &= \pi \times (4r)^2 \times \frac{x}{360} \\ & \quad - \{ (\text{A의 넓이}) + (\text{B의 넓이}) \\ & \quad \quad + (\text{C의 넓이}) \} \\ &= 16\pi r^2 \times \frac{x}{360} - (50 + 150 + 250) \\ &= 16 \times 50 - 450 \\ &= 350 \quad \dots (iv) \end{aligned}$$

채점 기준	비율
(i) A의 넓이를 구하는 식 세우기	25 %
(ii) B의 넓이 구하기	25 %
(iii) C의 넓이 구하기	25 %
(iv) D의 넓이 구하기	25 %

12~13강

p. 102~104

1 (1) ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅅ, ㅈ

(2) ㄹ, ㅈ, ㅊ

(3) ㄱ, ㄷ, ㅅ

2 ①, ④ 3 ④ 4 12개 5 ③, ⑤

6 ④ 7 ⑤ 8 점 I, 점 M

9 ⑤ 10 ③ 11 ②

12 원뿔대 13 ④ 14 ③

15 80 cm²

16 8, 과정은 풀이 참조

17 풀이 참조

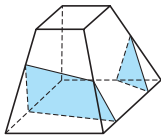
18 $\frac{144}{25}\pi$ cm², 과정은 풀이 참조

19 (12 + 12π) cm, 과정은 풀이 참조



- 1 (1) 다면체는 다각형인 면으로만 둘러싸인 입체도형이므로
ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅅ, ㅈ이다.
(2) 회전체는 평면도형을 한 직선을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형이므로
ㄴ, ㄷ, ㅎ이다.
(3) 삼각형인 면을 포함하는 것은
ㄱ, ㄷ, ㅅ이다.

- 2 ① 두 밑면은 모양이 같지만 크기는 다르므로 서로 합동이 아니다.
④ 각뿔대를 밑면에 수직인 평면으로 자른 단면은 다음 그림과 같이 삼각형 또는 사각형이다.



- 3 면의 개수와 꼭짓점의 개수를 차례로 구하면 다음과 같다.

- ① 6개, 8개 ② 8개, 12개
③ 6개, 8개 ④ 8개, 8개
⑤ 10개, 16개

- 4 (가), (나)에서 주어진 다면체는 각기둥이다.
(다)에서 주어진 다면체를 n 각기둥이라 하면 모서리의 개수는 $3n$ 개이므로
 $3n=18 \quad \therefore n=6$
즉, 육각기둥이므로 꼭짓점의 개수는
 $2 \times 6=12$ (개)

- 5 한 꼭짓점에 모인 면의 개수는

- ③ 정팔면체: 4개
⑤ 정이십면체: 5개

- 6 ③ 정육면체와 정팔면체의 모서리의 개수는 12개로 같다.

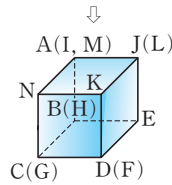
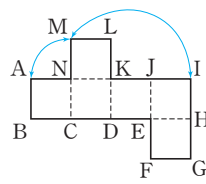
- ④ 정십이면체의 면의 모양은 정오각형이다.

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

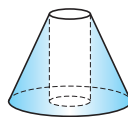
- 7 주어진 전개도로 만들어지는 입체도형은 정팔면체이다.

- ⑤ 한 꼭짓점에 모인 모서리의 개수는 4개이다.

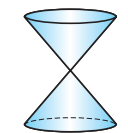
- 8 주어진 전개도로 만들어지는 정육면체는 다음 그림과 같으므로 점 A와 겹치는 점은 점 I와 점 M이다.



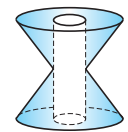
- 9 ①



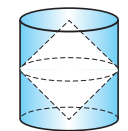
- ②



- ③



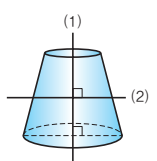
- ④



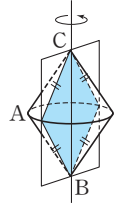
- 10 ③ 원뿔대의 두 밑면은 서로 평행하지만 그 크기가 다르므로 합동이 아니다.

- 11 직사각형의 한 변을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 원기둥이고, 원기둥을 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면의 모양은 원이다.

- 12



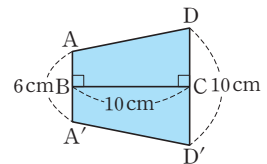
- 13 $\overline{AB}=\overline{AC}$ 인 이등변삼각형 ABC를 $\overline{BC}$ 를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같으므로 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면의 모양은 ④ 마름모이다.



- 14 구를 구의 중심을 지나는 평면으로 자를 때 그 단면의 넓이가 가장 크므로 구하는 넓이는

$$\pi \times 3^2 = 9\pi (\text{cm}^2)$$

- 15 $\overline{BC}$ 를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 원뿔대이고, 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 다음 그림과 같이 윗변의 길이가 6cm, 아랫변의 길이가 10cm, 높이가 10cm인 사다리꼴이다.



따라서 단면의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times (6+10) \times 10 = 80 (\text{cm}^2)$$

- 16 오각기둥의 모서리의 개수는

$$3 \times 5 = 15 (\text{개}) \text{이므로}$$

$$a=15$$

...(i)

육각뿔의 면의 개수는

$$6+1=7 (\text{개}) \text{이므로}$$

$$b=7$$

...(ii)

칠각뿔대의 꼭짓점의 개수는

$$2 \times 7 = 14 (\text{개}) \text{이므로}$$

$$c=14$$

...(iii)

$$\therefore a+b-c=15+7-14$$

$$=8$$

...(iv)

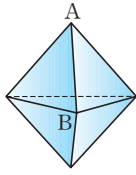
채점 기준	비율
(i) a의 값 구하기	30 %
(ii) b의 값 구하기	30 %
(iii) c의 값 구하기	30 %
(iv) a+b-c의 값 구하기	10 %

- 17 정다면체는 다음 두 조건을 모두 만족시켜야 한다.

- ① 각 면이 모두 합동인 정다각형이다.

- ② 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 같다.

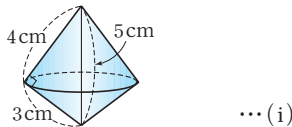
...(i)



위의 그림에서 꼭짓점 A에 모인 면의 개수는 3개, 꼭짓점 B에 모인 면의 개수는 4개이다.
따라서 주어진 입체도형은 각 면이 모두 합동인 정다각형이지만 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 같지 않으므로 정다면체가 아니다. ... (ii)

채점 기준	비율
(i) 정다면체가 되기 위한 조건 두 가지 말하기	각 30 %
(ii) 주어진 입체도형이 정다면체가 아닌 이유 설명하기	40 %

- 18 주어진 직각삼각형을 직선 l 을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 다음 그림과 같다.



회전체에 수직인 평면으로 자른 단면은 모두 원이고, 그중 가장 큰 단면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$$\frac{1}{2} \times 4 \times 3 = \frac{1}{2} \times 5 \times r$$

$$\therefore r = \frac{12}{5}$$

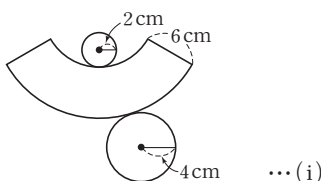
즉, 가장 큰 단면의 반지름의 길이는 $\frac{12}{5}$ cm이다. ... (ii)

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	비율
(i) 회전체의 모양 알기	30 %
(ii) 가장 큰 단면의 반지름의 길이 구하기	40 %
(iii) 가장 큰 단면의 넓이 구하기	30 %

- 19 주어진 원뿔대의 전개도는 다음 그림과 같다.



$$\begin{aligned} \therefore (\text{옆면의 둘레의 길이}) \\ &= 6 \times 2 + 2\pi \times 2 + 2\pi \times 4 \\ &= 12 + 12\pi (\text{cm}) \quad \dots (ii) \end{aligned}$$

채점 기준	비율
(i) 원뿔대의 전개도 그리기	40 %
(ii) 옆면의 둘레의 길이 구하기	60 %

14~16강 p. 105~107

- 1 13 cm 2 500 cm³
3 ③ 4 72 초 5 9 cm³
6 1 : 11 7 1 : 2
8 ④ 9 36 π cm²
10 192 π cm³ 11 384 cm²
12 152 π cm² 13 30 π cm²
14 $\frac{9}{2}$ 15 ③ 16 12 π cm³
17 겹넓이: 390 cm², 부피: 330 cm³,
과정은 풀이 참조
18 3 : 4, 과정은 풀이 참조
19 $\frac{49}{2} \pi$ cm², 과정은 풀이 참조
20 36 π cm³, 과정은 풀이 참조

- 1 원기둥의 높이를 h cm라 하면
 $2\pi \times 5^2 + 2\pi \times 5 \times h = 180\pi$
 $50\pi + 10\pi h = 180\pi$
 $10\pi h = 130\pi$
 $\therefore h = 13$
따라서 원기둥의 높이는 13 cm이다.

- 2 (밑넓이) = $8 \times (4 + 3)$
 $-\frac{1}{2} \times (8 - 5) \times 4$
 $= 56 - 6$
 $= 50 (\text{cm}^2)$
 $\therefore (\text{부피}) = 50 \times 10$
 $= 500 (\text{cm}^3)$

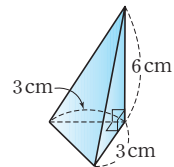
▶ 다른 풀이 ▶

$$\begin{aligned} (\text{부피}) &= (\text{직육면체의 부피}) \\ &\quad - (\text{삼각기둥의 부피}) \\ &= 8 \times (4 + 3) \times 10 \\ &\quad - \frac{1}{2} \times (8 - 5) \times 4 \times 10 \\ &= 560 - 60 \\ &= 500 (\text{cm}^3) \end{aligned}$$

- 3 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면
 $2\pi r = 12\pi \quad \therefore r = 6$
따라서 밑면의 반지름의 길이가 6 cm
이므로
(부피) = $\pi \times 6^2 \times 16$
 $= 576\pi (\text{cm}^3)$

- 4 (수조의 부피) = $\pi \times 12^2 \times 10$
 $= 1440\pi (\text{cm}^3)$
 $\therefore (\text{걸리는 시간}) = \frac{1440\pi}{20\pi}$
 $= 72 (\text{초})$

- 5 주어진 정사각형 모양의 종이를 접어서 만든 삼각뿔은 다음 그림과 같다.



$$\begin{aligned} \therefore (\text{부피}) &= \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 3 \times 3\right) \times 6 \\ &= 9 (\text{cm}^3) \end{aligned}$$

- 6 주어진 정육면체의 한 모서리의 길이를 a 라 하면
(각뿔의 부피)
 $= \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times a \times a\right) \times \frac{1}{2} a$
 $= \frac{1}{12} a^3$
(나머지 부분의 부피)
 $= (\text{정육면체의 부피}) - (\text{각뿔의 부피})$
 $= a^3 - \frac{1}{12} a^3 = \frac{11}{12} a^3$
따라서 구하는 부피의 비는
 $\frac{1}{12} a^3 : \frac{11}{12} a^3 = \frac{1}{12} : \frac{11}{12}$
 $= 1 : 11$

- 7 각기둥과 각뿔의 밑넓이의 비가 2 : 3
이므로 각기둥의 밑넓이를 $2S$, 각뿔의 밑넓이를 $3S$ 라 하자.
이때 각기둥의 높이를 a , 각뿔의 높이를 b 라 하면
(각기둥의 부피) = $2S \times a = 2aS$
(각뿔의 부피) = $\frac{1}{3} \times 3S \times b = bS$
두 입체도형의 부피가 서로 같으므로
 $2aS = bS \quad \therefore b = 2a$
따라서 각기둥과 각뿔의 높이의 비는
 $a : b = a : 2a = 1 : 2$



- 8 중심각의 크기를 x° 라 하면

$$2\pi \times 18 \times \frac{x}{360} = 2\pi \times 12$$

$$\frac{x}{360} = \frac{2}{3}$$

$$\therefore x = 240$$

따라서 중심각의 크기는 240° 이다.

- 9 원뿔의 모선의 길이를 l cm라 하면

$$(\text{원뿔의 밑면의 둘레의 길이}) \times 4$$

$$= (\text{원 O의 둘레의 길이})$$

이므로

$$(2\pi \times 3) \times 4 = 2\pi \times l$$

$$\therefore l = 12$$

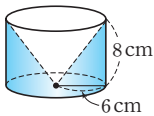
따라서 원뿔의 모선의 길이는 12 cm

이므로

$$(\text{옆넓이}) = \pi \times 3 \times 12$$

$$= 36\pi (\text{cm}^2)$$

- 10 직선 l 을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 다음 그림과 같다.



$$(\text{원기둥의 부피}) = \pi \times 6^2 \times 8$$

$$= 288\pi (\text{cm}^3)$$

$$(\text{원뿔의 부피}) = \frac{1}{3} \times (\pi \times 6^2) \times 8$$

$$= 96\pi (\text{cm}^3)$$

$\therefore$ (입체도형의 부피)

$$= (\text{원기둥의 부피}) - (\text{원뿔의 부피})$$

$$= 288\pi - 96\pi$$

$$= 192\pi (\text{cm}^3)$$

- 11 (겉넓이)

$$= 4 \times 4 + \left\{ \frac{1}{2} \times (4+8) \times 6 \right\} \times 4$$

$$+ (8+8+8+8) \times 5 + 8 \times 8$$

$$= 16 + 144 + 160 + 64$$

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

- 12 직선 l 을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 원뿔대이므로 (겉넓이)

$$= (\pi \times 8^2 + \pi \times 4^2)$$

$$+ (\pi \times 8 \times 12 - \pi \times 4 \times 6)$$

$$= 80\pi + 72\pi$$

$$= 152\pi (\text{cm}^2)$$

- 13 (겉넓이)

$$= (\text{원뿔의 옆넓이}) + (\text{원기둥의 옆넓이})$$

$$+ (\text{구의 겉넓이}) \times \frac{1}{2}$$

$$= \pi \times 2 \times 3 + 2\pi \times 2 \times 4$$

$$+ (4\pi \times 2^2) \times \frac{1}{2}$$

$$= 6\pi + 16\pi + 8\pi$$

$$= 30\pi (\text{cm}^2)$$

- 14 (물의 부피) = (구의 부피)이므로

$$\pi \times 8^2 \times x = \frac{4}{3} \pi \times 6^3$$

$$64\pi x = 288\pi$$

$$\therefore x = \frac{9}{2}$$

- 15 (정육면체의 부피) = $10 \times 10 \times 10$

$$= 1000 (\text{cm}^3)$$

$$(\text{구의 부피}) = \frac{4}{3} \pi \times 5^3$$

$$= \frac{500}{3} \pi (\text{cm}^3)$$

$$(\text{사각뿔의 부피}) = \frac{1}{3} \times (10 \times 10) \times 10$$

$$= \frac{1000}{3} (\text{cm}^3)$$

따라서 구하는 부피의 비는

$$1000 : \frac{500}{3} \pi : \frac{1000}{3} = 6 : \pi : 2$$

- 16 (원기둥의 부피) : (구의 부피) : (원뿔의 부피)

$$= 3 : 2 : 1 = 12\pi : 8\pi : 4\pi$$

$$\therefore (\text{구의 부피}) + (\text{원뿔의 부피})$$

$$= 8\pi + 4\pi$$

$$= 12\pi (\text{cm}^3)$$

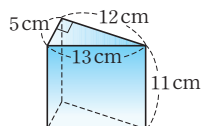
| 다른 풀이 | 원기둥, 구, 원뿔의 부피의 비가 $3 : 2 : 1$ 이므로

$$(\text{구의 부피}) + (\text{원뿔의 부피})$$

$$= (\text{원기둥의 부피})$$

$$= 12\pi \text{ cm}^3$$

- 17 주어진 전개도로 만들어지는 입체도형은 다음 그림과 같은 삼각기둥이다. ... (i)



$\therefore$ (겉넓이)

$$= \left(\frac{1}{2} \times 5 \times 12 \right) \times 2$$

$$+ (5+13+12) \times 11$$

$$= 60 + 330$$

$$= 390 (\text{cm}^2)$$

... (ii)

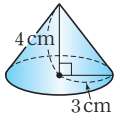
$$(\text{부피}) = \left(\frac{1}{2} \times 5 \times 12 \right) \times 11$$

$$= 330 (\text{cm}^3)$$

... (iii)

채점 기준	비율
(i) 입체도형의 이름 말하기	20 %
(ii) 겉넓이 구하기	40 %
(iii) 부피 구하기	40 %

- 18 변 AC를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로



$$V_1 = \frac{1}{3} \times (\pi \times 3^2) \times 4$$

$$= 12\pi (\text{cm}^3)$$

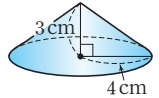
... (i)

변 BC를 회전축으로

하여 1회전 시킬 때

생기는 회전체는 오

른쪽 그림과 같으므로



$$V_2 = \frac{1}{3} \times (\pi \times 4^2) \times 3$$

$$= 16\pi (\text{cm}^3)$$

... (ii)

$$\therefore V_1 : V_2 = 12\pi : 16\pi$$

$$= 3 : 4$$

... (iii)

채점 기준	비율
(i) V_1 의 값 구하기	40 %
(ii) V_2 의 값 구하기	40 %
(iii) $V_1 : V_2$ 구하기	20 %

- 19 (야구공의 겉넓이)

$$= 4\pi \times \left(\frac{7}{2} \right)^2$$

$$= 49\pi (\text{cm}^2)$$

... (i)

$\therefore$ (가죽 한 조각의 넓이)

$$= (\text{야구공의 겉넓이}) \times \frac{1}{2}$$

$$= 49\pi \times \frac{1}{2}$$

$$= \frac{49}{2} \pi (\text{cm}^2)$$

... (ii)

채점 기준	비율
(i) 야구공의 겉넓이 구하기	50 %
(ii) 가죽 한 조각의 넓이 구하기	50 %

- 20 (원기둥의 부피)

$$= \pi \times 3^2 \times 12$$

$$= 108\pi (\text{cm}^3)$$

... (i)

(공 2개의 부피)

$$= \left(\frac{4}{3} \pi \times 3^3 \right) \times 2$$

$$= 72\pi (\text{cm}^3)$$

... (ii)

$$\begin{aligned} &\therefore (\text{빈 공간의 부피}) \\ &= (\text{원기둥의 부피}) - (\text{공 2개의 부피}) \\ &= 108\pi - 72\pi \\ &= 36\pi (\text{cm}^3) \quad \dots (\text{iii}) \end{aligned}$$

채점 기준	비율
(i) 원기둥의 부피 구하기	30%
(ii) 공 2개의 부피 구하기	30%
(iii) 통의 빈 공간의 부피 구하기	40%

17~18장 p. 108~109

- 1 ④ 2 16명 3 12.5 %
 4 17개 5 ③ 6 ②, ⑤ 7 ④
 8 ④ 9 80 %
 10 남학생: 3명, 여학생: 2명, 과정은 풀이 참조
 11 10회 이상 15회 미만, 과정은 풀이 참조

- 1 ① 전체 학생 수는
 $1+3+6+7+5+3=25(\text{명})$
 ③ 앞의 개수가 3개인 줄기는 5, 9의 2개이다.
 ④ 영어 성적이 80점 이상인 학생 수는
 $5+3=8(\text{명})$
 ⑤ 영어 성적이 85점 이상인 학생 수는
 5명이므로 전체의
 $\frac{5}{25} \times 100 = 20(\%)$
 즉, 지수는 반에서 상위 20%에 속한다.
 따라서 옳지 않은 것은 ④이다.
- 2 은찬이보다 기록이 좋은 학생 수는
 $3+4+8+1=16(\text{명})$
- 3 전체 학생 수는 32명이고 기록이 10초 미만인 학생 수는 4명이므로 전체의
 $\frac{4}{32} \times 100 = 12.5(\%)$
- 4 주위 온 밤의 개수를 적은 것부터 차례로 나열할 때 10번째인 것은 17개이므로 밤의 개수가 17개인 학생까지 참여해야 한다.
- 5 전체 학생 수를 x 명이라 하면 주위 온 밤의 개수가 50개 이상인 학생 수는
 $2+1=3(\text{명})$ 이므로
 $x \times \frac{10}{100} = 3 \quad \therefore x=30$
 따라서 전체 학생 수는 30명이다.

- 6 ② 계급의 개수가 너무 많거나 적으면 자료의 분포 상태를 알아보기 어려우므로 계급의 개수는 보통 5~15개 정도로 한다.
 ⑤ 일반적으로 계급의 크기는 일정하게 한다.
- 7 ① 30장 이상 45장 미만인 회원은 31장, 35장의 2명
 ② 45장 이상 60장 미만인 회원은 45장, 49장, 52장의 3명
 ③ 60장 이상 75장 미만인 회원은 61장, 64장, 64장, 70장, 72장, 73장의 6명
 ④ 75장 이상 90장 미만인 회원은 75장, 77장, 78장, 86장, 89장의 5명
 ⑤ 합계는 전체 회원 수이므로 16명 따라서 옳지 않은 것은 ④이다.
- 8 ③ 통학 시간이 35분 이상 45분 미만인 학생 수는
 $30 - (1+5+15+2) = 7(\text{명})$ 이므로 25분 이상 35분 미만의 계급의 도수가 15명으로 가장 크다.
 ④ 통학 시간이 가장 짧은 학생이 5분 이상 15분 미만의 계급에 속하는 것은 알 수 있지만 정확한 통학 시간은 알 수 없다.
 ⑤ 통학 시간이 21분인 학생이 속하는 계급은 15분 이상 25분 미만이므로 계급의 도수는 5명이다.
 따라서 옳지 않은 것은 ④이다.
- 9 통학 시간이 25분 이상 55분 미만인 학생 수는 $15+7+2=24(\text{명})$ 이므로 전체의
 $\frac{24}{30} \times 100 = 80(\%)$
- 10 전체 학생 수는
 $4+5+3+2+5+6=25(\text{명}) \quad \dots (\text{i})$
 이때 책을 많이 읽은 상위 20%의 학생 수는 $25 \times \frac{20}{100} = 5(\text{명}) \quad \dots (\text{ii})$
 따라서 반 전체에서 상위 5명의 학생들이 읽은 책의 수는 29권, 29권, 28권, 28권, 26권이므로 남학생은 3명, 여학생은 2명이다. $\dots (\text{iii})$

채점 기준	비율
(i) 전체 학생 수 구하기	30%
(ii) 책을 많이 읽은 상위 20%의 학생 수 구하기	30%
(iii) 상품을 받는 남학생 수와 여학생 수 각각 구하기	각 20%

- 11 $x=3y$ 이므로
 $8+12+3y+y+4+2=38$
 $4y+26=38, 4y=12$
 $\therefore y=3 \quad \dots (\text{i})$
 $\therefore x=3 \times 3=9 \quad \dots (\text{ii})$
 25회 이상 30회 미만인 학생은 2명,
 20회 이상 25회 미만인 학생은 4명,
 15회 이상 20회 미만인 학생은 3명,
 10회 이상 15회 미만인 학생은 9명
 이므로 이용 횟수가 10번째로 많은 학생이 속하는 계급은 10회 이상 15회 미만이다. $\dots (\text{iii})$

채점 기준	비율
(i) x 의 값 구하기	30%
(ii) y 의 값 구하기	30%
(iii) 이용 횟수가 10번째로 많은 학생이 속하는 계급 구하기	40%

19~20장 p. 110~111

- 1 10 2 50점 3 50명 4 12명
 5 ⑤ 6 20 % 7 ② 8 0.2
 9 4명 10 34명 11 ②, ⑤
 12 40, 과정은 풀이 참조
 13 0.14, 과정은 풀이 참조

- 1 도수가 가장 큰 계급은 도수가 13명인 70점 이상 80점 미만이므로 $a=13$
 도수가 5명 이하인 계급은 3개이므로 $b=3$
 $\therefore a-b=13-3=10$
- 2 전체 학생 수는
 $2+5+9+13+8+3=40(\text{명})$
 이므로 성적이 하위 5%인 학생 수는
 $40 \times \frac{5}{100} = 2(\text{명})$
 이때 성적이 40점 이상 50점 미만인 학생 수가 2명이다.
 따라서 방과 후에 보충 학습을 해야 하는 학생들의 최대 점수는 최대 50점 미만이다.
- 3 기록이 50m 이상인 학생 수는
 $6+2=8(\text{명})$
 이므로 전체 학생 수를 x 명이라 하면
 $x \times \frac{16}{100} = 8 \quad \therefore x=50$
 따라서 전체 학생 수는 50명이다.



- 4 $50 - (1 + 7 + 10 + 12 + 6 + 2) = 12(\text{명})$
- 5 ① 1반에서 도수가 가장 큰 계급은 50점 이상 60점 미만이므로 도수는 15명이다.
 ② 2반에서 점수가 90점 이상인 학생 수는 2명이다.
 ③ 1반 전체 학생 수는 $15 + 7 + 5 + 2 + 1 = 30(\text{명})$
 2반 전체 학생 수는 $3 + 10 + 11 + 4 + 2 = 30(\text{명})$
 즉, 1반 학생 수와 2반 학생 수는 같다.
 ④ 2반보다 1반의 학생 수가 많은 계급은 50점 이상 60점 미만의 1개이다.
 ⑤ 점수가 60점 이상 70점 미만인 1반 학생 수는 7명, 2반 학생 수는 10명
 이므로 1반보다 2반 학생 수가 $10 - 7 = 3(\text{명})$ 더 많다.
 따라서 옳은 것은 ⑤이다.
- 6 1반에서 상위 10%에 드는 학생 수는 $30 \times \frac{10}{100} = 3(\text{명})$
 이므로 대현이와 채영이의 점수는 적어도 80점 이상이다.
 이때 2반에서 점수가 80점 이상인 학생 수는 $4 + 2 = 6(\text{명})$ 이다.
 따라서 채영이는 2반에서 적어도 상위 $\frac{6}{30} \times 100 = 20(\%)$ 에 든다.
- 7 전체 학생 수는 $\frac{6}{0.15} = 40(\text{명})$
- 8 $A = \frac{8}{40} = 0.2$
| 다른 풀이 | 각 계급의 상대도수는 도수에 정비례하므로
 $6 : 8 = 0.15 : A$
 $6A = 1.2$
 $\therefore A = 0.2$
- 9 상대도수가 가장 큰 계급은 200원 이상 250원 미만이므로
 (전체 학생 수) $= \frac{28}{0.35} = 80(\text{명})$
 300원 이상 350원 미만인 계급의 상대도수는 0.05이므로 구하는 학생 수는 $80 \times 0.05 = 4(\text{명})$

| 다른 풀이 | 각 계급의 상대도수는 도수에 정비례하므로 구하는 학생 수를 x 명이라 하면
 $28 : x = 0.35 : 0.05$
 $0.35x = 1.4$
 $\therefore x = 4$
 따라서 구하는 학생 수는 4명이다.

- 10 60점 이상 70점 미만인 계급의 상대도수는
 $1 - (0.2 + 0.18 + 0.12 + 0.02) = 0.48$
 따라서 성적이 70점 미만인 학생 수는 $50 \times (0.2 + 0.48) = 34(\text{명})$

- 11 ① 여학생보다 남학생의 상대도수가 더 높은 계급은 10^{이상}~15^{미만}, 15~20, 20~25의 3개이다.
 ② 각각의 그래프와 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 서로 같다.
 ③ 여학생의 그래프가 남학생의 그래프보다 오른쪽으로 더 치우쳐 있으므로 봉사 활동을 많이 하는 학생은 여학생이 남학생보다 상대적으로 더 많은 편이라고 할 수 있다.
 ④ 15시간 미만 봉사 활동을 한 남학생 수는 $100 \times (0.05 + 0.15) = 20(\text{명})$
 ⑤ 25시간 이상 봉사 활동을 한 여학생의 상대도수의 합은 $0.25 + 0.15 = 0.4$
 이므로 1학년 전체 여학생 수는 $\frac{30}{0.4} = 75(\text{명})$
 따라서 옳지 않은 것은 ②, ⑤이다.

- 12 활쏘기 점수가 8점 이상인 학생이 전체의 30%이므로 8점 미만인 학생은 전체의 70%이다.
 전체 학생 수를 x 명이라 하면 점수가 8점 미만인 학생 수는 $3 + 4 + 7 = 14(\text{명})$ 이므로
 $x \times \frac{70}{100} = 14 \quad \therefore x = 20$
 즉, 전체 학생 수는 20명이다. ... (i)
 따라서 도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는
 (계급의 크기) $\times$ (도수의 총합)
 $= (4 - 2) \times 20$
 $= 40$... (ii)

채점 기준	비율
(i) 전체 학생 수 구하기	50 %
(ii) 도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이 구하기	50 %

- 13 전체 학생 수가 200명이므로
 $6 + A + 50 + 81 + B = 200$... (i)
 $A + B = 63$
 $A : B = 5 : 4$ 이므로
 $B = 63 \times \frac{4}{9} = 28$... (ii)
 따라서 구하는 상대도수는
 $\frac{28}{200} = 0.14$... (iii)

채점 기준	비율
(i) $A + B$ 의 값 구하기	30 %
(ii) B 의 값 구하기	40 %
(iii) 상대도수 구하기	30 %