
풍산파 개념완성

정답과 해설

— 개념북 —

중학수학

1-2

I. 기본 도형

I-1. 기본 도형

1 점, 선, 면, 각

01 점, 선, 면

개념북 8쪽

유제 1 답 (1) ○ (2) ×

유제 2 답 (1) ○ (2) ×

개념 확인하기

개념북 9쪽

01 답 ②, ④

- ① 원, 삼각형은 평면도형이고 직육면체는 입체도형이다.
- ③ 점이 움직인 자리는 선이 된다.
- ⑤ 선이 움직인 자리는 평면이 될 수도 있고 곡면이 될 수도 있다.

02 답 (1) 4 (2) 4 (3) 6

- (2) 선과 선이 만나서 생기는 점은 교점이다. 입체도형에서 교점의 개수는 꼭짓점의 개수와 같으므로 4이다.
- (3) 면과 면이 만나서 생기는 선은 교선이다. 입체도형에서 교선의 개수는 모서리의 개수와 같으므로 6이다.

03 답 (1) 점 B (2) 점 C (3) 모서리 BC

04 답 (1) 점 B (2) 모서리 FG (3) 8 (4) 12

02 직선, 반직선, 선분

개념북 10쪽

유제 1 답 (1) $\overrightarrow{BA}$ (2) $\overline{AB}$

유제 2 답 (1) 3 cm (2) 5 cm

개념 확인하기

개념북 11쪽

01 답 ④

④ $\overrightarrow{BA}$ 와 $\overrightarrow{BC}$ 는 방향이 다르므로 $\overrightarrow{BA} \neq \overrightarrow{BC}$

02 답 (1) = (2) = (3) ≠ (4) ≠ (5) = (6) ≠

- (3) 방향은 같지만 시작점이 다르므로 $\overrightarrow{CA} \neq \overrightarrow{BA}$
- (4) 시작점은 같지만 방향이 다르므로 $\overrightarrow{BA} \neq \overrightarrow{BC}$

03 답 (1) 7 cm (2) 14 cm

- (1) $\overline{BM} = \overline{AM} = 7$ cm
- (2) $\overline{AB} = 2\overline{AM} = 2 \times 7 = 14$ (cm)

04 답 (1) 2 cm (2) 8 cm (3) 6 cm

- (1) $\overline{AN} = \overline{MN} = 2$ cm
- (2) $\overline{AM} = \overline{MB} = 4$ cm 이므로 $\overline{AB} = 2\overline{AM} = 2 \times 4 = 8$ (cm)
- (3) $\overline{BN} = \overline{NM} + \overline{MB} = 2 + 4 = 6$ (cm)

03 각

개념북 12쪽

유제 1 답 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○

유제 2 답 (1) 예각 (2) 둔각 (3) 둔각 (4) 평각

개념 확인하기

개념북 13쪽

01 답 (1) $\angle BAD$ (또는 $\angle DAB$)

- (2) $\angle ABC$ (또는 $\angle CBA$)
- (3) $\angle BCD$ (또는 $\angle DCB$)

02 답 (1) $\angle AOB$ (2) $\angle AOC, \angle BOC$
(3) $\angle BOD, \angle COD$ (4) $\angle AOD$

03 답 (1) 180° (2) 90°
(3) $54^\circ, 47^\circ, 89^\circ, 11^\circ$ (4) $123^\circ, 100^\circ, 99^\circ, 177^\circ$

04 답 (1) 35 (2) 50 (3) 30
(1) $x + 55 = 90 \therefore x = 35$
(2) $x + 130 = 180 \therefore x = 50$
(3) $x + 2x = 90, 3x = 90 \therefore x = 30$

04 맞꼭지각, 점과 직선 사이의 거리

개념북 14쪽

유제 1 답 (1) $\angle FOG$ (2) $\angle COA$

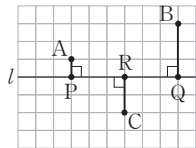
유제 2 답 수직, 수선

개념 확인하기

개념북 15쪽

01 답 (가) 180° (나) $\angle \alpha$

02 답 (1) $x = 45, y = 125$ (2) $x = 70, y = 75$
(1) $x + 10 = 55 \therefore x = 45$
 $y + 55 = 180 \therefore y = 125$
(2) $x + 30 = 100 \therefore x = 70$
 $100 + y + 5 = 180, 105 + y = 180$
 $\therefore y = 75$

03 답 (1)  (2) 1, 3, 2

- (2) 점 A와 직선 l 사이의 거리는 $\overline{AP}=1$
 점 B와 직선 l 사이의 거리는 $\overline{BQ}=3$
 점 C와 직선 l 사이의 거리는 $\overline{CR}=2$

04 답 (1) $\overline{AB}$ (2) 점 A (3) 4 cm

유형 확인하기

개념북 16~19쪽

1 답 ④

교점의 개수는 10이므로 $a=10$
 교선의 개수는 15이므로 $b=15$
 면의 개수는 7이므로 $c=7$
 $\therefore a+b+c=10+15+7=32$

1-1 답 ④

교점의 개수는 6, 교선의 개수는 9이다.

1-2 답 2

교점의 개수는 5이므로 $a=5$
 교선의 개수는 8이므로 $b=8$
 면의 개수는 5이므로 $c=5$
 $\therefore a-b+c=5-8+5=2$

2 답 ⑤

⑤ 시작점은 같지만 방향이 다르므로 $\overrightarrow{CB} \neq \overrightarrow{CD}$

2-1 답 ㄱ, ㄴ, ㄹ

ㄷ, $\overrightarrow{CB}$ 와 $\overrightarrow{DB}$ 는 방향은 같지만 시작점이 다르므로 $\overrightarrow{CB} \neq \overrightarrow{DB}$

2-2 답 12

주어진 세 점으로 만들 수 있는 직선은 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{BC}$ 의 3개
 이므로 $a=3$
 반직선의 개수는 직선의 개수의 2배이므로 $b=2 \times 3=6$
 선분의 개수는 직선의 개수와 같으므로 $c=3$
 $\therefore a+b+c=3+6+3=12$

[참고] 주어진 세 점으로 만들 수 있는 반직선은 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CA}$, $\overrightarrow{CB}$ 이고, 만들 수 있는 선분은 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{BC}$ 이다.

3 답 ②

$\overline{AC}=2\overline{MC}$, $\overline{BC}=2\overline{CN}$ 이므로
 $\overline{AB}=\overline{AC}+\overline{CB}=2\overline{MC}+2\overline{CN}$
 $=2(\overline{MC}+\overline{CN})=2\overline{MN}$
 $=2 \times 6=12(\text{cm})$

3-1 답 ③

$\overline{MC}=\frac{1}{2}\overline{AC}$, $\overline{CN}=\frac{1}{2}\overline{BC}$ 이므로
 $\overline{MN}=\overline{MC}+\overline{CN}=\frac{1}{2}\overline{AC}+\frac{1}{2}\overline{BC}$
 $=\frac{1}{2}(\overline{AC}+\overline{BC})=\frac{1}{2}\overline{AB}$
 $=\frac{1}{2} \times 10=5(\text{cm})$

3-2 답 16 cm

$\overline{CE}=2\overline{DE}=2 \times 2=4(\text{cm})$
 $\overline{BE}=2\overline{CE}=2 \times 4=8(\text{cm})$
 $\therefore \overline{AE}=2\overline{BE}=2 \times 8=16(\text{cm})$

4 답 $\frac{16}{3}$ cm

$2\overline{AC}=\overline{BC}$ 에서 $\overline{AC}:\overline{BC}=1:2$ 이므로
 $\overline{BC}=\frac{2}{3}\overline{AB}=\frac{2}{3} \times 12=8(\text{cm})$
 또, $\overline{BD}=\frac{1}{2}\overline{CD}$ 에서 $\overline{CD}:\overline{BD}=2:1$ 이므로
 $\overline{CD}=\frac{2}{3}\overline{BC}=\frac{2}{3} \times 8=\frac{16}{3}(\text{cm})$

4-1 답 4 cm

$\overline{AD}:\overline{BD}=3:1$ 이므로
 $\overline{AD}=\frac{3}{4}\overline{AB}=\frac{3}{4} \times 8=6(\text{cm})$
 또, $\overline{AC}:\overline{CD}=2:1$ 이므로
 $\overline{AC}=\frac{2}{3}\overline{AD}=\frac{2}{3} \times 6=4(\text{cm})$

4-2 답 ①

점 M은 $\overline{AB}$ 의 중점이므로
 $\overline{AM}=\overline{MB}=9 \text{ cm}$
 $\overline{AB}=\overline{AM}+\overline{MB}=9+9=18(\text{cm})$
 $\overline{AB}:\overline{BC}=3:1$ 이므로
 $\overline{BC}=\frac{1}{3}\overline{AB}=\frac{1}{3} \times 18=6(\text{cm})$
 이때 점 N은 $\overline{BC}$ 의 중점이므로
 $\overline{BN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2} \times 6=3(\text{cm})$
 $\therefore \overline{MN}=\overline{MB}+\overline{BN}=9+3=12(\text{cm})$

5 답 (1) 80° (2) 90°

(1) $\angle x + 50^\circ = 90^\circ$ 이므로 $\angle x = 40^\circ$
 $\angle y + 50^\circ = 90^\circ$ 이므로 $\angle y = 40^\circ$
 $\therefore \angle x + \angle y = 40^\circ + 40^\circ = 80^\circ$
 (2) $\angle x + 30^\circ = 90^\circ$ 이므로 $\angle x = 60^\circ$
 $\angle y + 90^\circ + 60^\circ = 180^\circ$ 이므로 $\angle y = 30^\circ$
 $\therefore \angle x + \angle y = 60^\circ + 30^\circ = 90^\circ$

5-1 답 90°

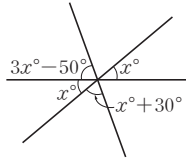
$\angle AOC = \angle COD = \angle a$, $\angle DOE = \angle BOE = \angle b$ 로 놓으면
 $2\angle a + 2\angle b = 180^\circ$ 이므로
 $2(\angle a + \angle b) = 180^\circ$, $\angle a + \angle b = 90^\circ$
 $\therefore \angle COE = \angle COD + \angle DOE$
 $= \angle a + \angle b = 90^\circ$

5-2 답 80°

$\angle a + \angle b + \angle c = 180^\circ$ 이므로
 $\angle c = 180^\circ \times \frac{8}{3+7+8} = 80^\circ$

- 6 답 (1) 50 (2) 70
 (1) $x+70=3x-30$, $2x=100$ $\therefore x=50$
 (2) $2x+10=90+60$, $2x=140$ $\therefore x=70$

- 6-1 답 40
 오른쪽 그림에서
 $(3x-50)+x+(x+30)=180$
 $5x=200$
 $\therefore x=40$



- 6-2 답 ②
 맞꼭지각을 모두 구하면
 $\angle AOF$ 와 $\angle BOE$, $\angle AOC$ 와 $\angle BOD$,
 $\angle COE$ 와 $\angle DOF$, $\angle AOD$ 와 $\angle BOC$,
 $\angle COF$ 와 $\angle DOE$, $\angle AOE$ 와 $\angle BOF$
 의 6쌍이다.
 I 다른 풀이 I 세 직선이 한 점에서 만날 때 생기는 맞꼭지각은
 $3 \times (3-1) = 3 \times 2 = 6$ (쌍)이다.

- 7 답 ⑤
 ⑤ 점 D에서 $\overleftrightarrow{AB}$ 에 내린 수선의 발은 점 H이다.

- 7-1 답 (1) $\perp$ (2) C

- 7-2 답 5 cm
 직선 l 이 선분 AB의 중점 M을 지나므로
 $\overline{BM} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 10 = 5$ (cm)

- 8 답 ②, ④
 ② $\overline{BC}$ 의 수선은 $\overline{AB}$ 이다.
 ④ 점 C와 $\overline{AB}$ 사이의 거리는 $\overline{BC} = 4$ cm이다.

- 8-1 답 8 cm
 점 C와 $\overline{AB}$ 사이의 거리는 $\overline{BC} = 8$ cm

- 8-2 답 47
 점 A와 $\overline{BC}$ 사이의 거리는 $\overline{AD} = 12$ cm이므로 $x = 12$
 점 B와 $\overline{AC}$ 사이의 거리는 $\overline{AB} = 20$ cm이므로 $y = 20$
 점 C와 $\overline{AB}$ 사이의 거리는 $\overline{AC} = 15$ cm이므로 $z = 15$
 $\therefore x+y+z = 12+20+15 = 47$

2 위치 관계

05 평면에서 두 직선의 위치 관계

개념북 20쪽

유제 1 답 점 B, 점 C, 점 E

유제 2 답 (1) 변 BC (2) 변 AD, 변 BC

개념 확인하기

개념북 21쪽

- 01 답 (1) 점 B, 점 D (2) 점 A, 점 C
 (3) 점 A, 점 B, 점 C (4) 점 D

- 02 답 ④
 ④ 점 A는 두 직선 l 과 n 위에 있고 직선 m 위에 있지 않다.

- 03 답 (1) 변 CD (2) 변 AB, 변 CD

- 04 답 ㄱ

ㄴ. 오른쪽 그림과 같이 한 직선에 평행한 두 직선은 서로 평행하다.



즉, $l \parallel m$, $l \parallel n$ 이면 $m \parallel n$ 이다.

ㄷ. 오른쪽 그림과 같이 한 직선과 각각 수직으로 만나는 두 직선은 평행하므로 만나지 않는다.



즉, $l \perp m$, $l \perp n$ 이면 $m \parallel n$ 이다.

그러므로 한 직선과 만나는 두 직선은 만나지 않는 경우도 있다.

06 공간에서 두 직선의 위치 관계

개념북 22쪽

유제 1 답 점 B, 점 D

유제 2 답 (1) $\times$ (2) $\bigcirc$

- (1) 공간에서 두 직선이 만나지 않으면 두 직선은 서로 평행하거나 꼬인 위치에 있다.
 (2) 꼬인 위치에 있는 두 직선은 같은 평면 위에 있지 않다.
 즉, 꼬인 위치에 있는 두 직선을 포함하는 평면은 존재하지 않는다.

개념 확인하기

개념북 23쪽

- 01 답 ④
 ④ 점 D는 평면 P 위에 있다.

- 02 답 (1) 점 B, 점 E
 (2) 면 ADEB, 면 BEFC, 면 DEF
 (3) $\overline{AB}$, $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{CF}$
 (4) $\overline{DF}$
 (5) $\overline{BE}$, $\overline{DE}$, $\overline{EF}$

- 03 답 (1) $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{BE}$, $\overline{CD}$
 (2) $\overline{DE}$
 (3) $\overline{AE}$, $\overline{AD}$

04 답 ④

- ① 모서리 AB와 수직으로 만나는 모서리는 $\overline{AF}$, $\overline{BG}$ 의 2개이다.
 - ② 모서리 CH와 평행한 모서리는 $\overline{AF}$, $\overline{BG}$, $\overline{DI}$, $\overline{EJ}$ 의 4개이다.
 - ③ 모서리 BC와 평행한 모서리는 $\overline{GH}$ 의 1개이다.
 - ④ 모서리 CH와 수직으로 만나는 모서리는 $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{GH}$, $\overline{HI}$ 의 4개이다.
 - ⑤ 모서리 BC와 교인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AF}$, $\overline{DI}$, $\overline{EJ}$, $\overline{FG}$, $\overline{HI}$, $\overline{IJ}$, $\overline{JF}$ 의 7개이다.
- 따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

07 직선과 평면, 두 평면의 위치 관계

개념북 24쪽

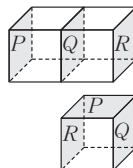
- 유제 1 답 (1) 모서리 DE, 모서리 EF, 모서리 FD
(2) 면 ABED, 면 BEFC, 면 ACFD

개념 확인하기

개념북 25쪽

- 01 답 (1) 면 ABCD, 면 ABFE
(2) 면 CGHD, 면 EFGH
(3) 면 AEHD, 면 BFGC
- 02 답 (1) $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{BC}$ (2) $\overline{AD}$, $\overline{BE}$, $\overline{CF}$
(3) $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{BC}$ (4) $\overline{AB}$, $\overline{DE}$
(5) 12 cm
(6) 점 A와 면 DEF 사이의 거리는 점 A에서 면 DEF에 내린 수선의 발 D까지의 거리이므로 $\overline{AD} = \overline{CF} = 12$ cm
- 03 답 (1) 면 EFGH
(2) 면 ABFE, 면 BFGC, 면 CGHD, 면 AEHD
(3) 면 BFGC, 면 CGHD
- 04 답 (1) 면 ABCD, 면 AEHD, 면 BFGC, 면 EFGH
(2) 6 cm
(3) 면 ABCD와 면 EFGH 사이의 거리는 면 ABCD 위의 점 D에서 면 EFGH에 내린 수선의 발 H까지의 거리이므로 $\overline{DH} = 6$ cm

- 05 답 (1) ○ (2) ○
(1) 오른쪽 그림과 같이 $P \parallel Q$, $P \parallel R$ 이면 $Q \parallel R$ 이다.
(2) 오른쪽 그림과 같이 $P \perp Q$, $Q \parallel R$ 이면 $P \perp R$ 이다.



유형 확인하기

개념북 26~29쪽

- 1 답 ④
① 점 A는 직선 l 위에 있지 않다.
② 직선 l 은 점 B를 지난다.
③ 직선 l 은 점 D를 지나지 않는다.
⑤ 두 점 B, C는 직선 l 위에 있고, 점 A는 직선 l 위에 있지 않다.
- 1-1 답 ③, ④
③ 직선 m 은 점 E를 지난다.
④ 점 D는 직선 l 위에 있지 않다.
- 1-2 답 점 B
직선 m 위에 있지 않은 점은 점 B, 점 C, 점 E이고, 직선 n 위에 있지 않은 점은 점 A, 점 B이므로 직선 m 위에도 있지 않고 직선 n 위에도 있지 않은 점은 점 B이다.
- 2 답 (1) $\overline{EF}$ (2) $\overline{AB}$, $\overline{CD}$, $\overline{DE}$, $\overline{FA}$
(2) $\overline{BC}$ 와 평행한 직선을 제외한 직선은 모두 한 점에서 만나므로 구하는 직선은 $\overline{AB}$, $\overline{CD}$, $\overline{DE}$, $\overline{FA}$ 이다.
- 2-1 답 6
 $\overline{AB}$ 와 평행한 직선을 제외한 직선은 모두 한 점에서 만나므로 구하는 직선은 $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{DE}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$, $\overline{HA}$ 의 6개이다.
- 2-2 답 ②
세 직선의 위치 관계를 그림으로 나타내면 오른쪽과 같다. 즉, m 과 n 은 평행하다.
-
- 3 답 점 D
면 ABC 위에 있지 않은 꼭짓점은 점 D이다.
- 3-1 답 4
모서리 AB 위에 있지 않은 꼭짓점은 점 C, 점 D, 점 E의 3개이므로 $a=3$
면 BCDE 위에 있지 않은 꼭짓점은 점 A이므로 $b=1$
 $\therefore a+b=3+1=4$
- 3-2 답 ①, ⑤
꼭짓점 C를 포함하는 면은
면 ABCDE, 면 BGHC, 면 CHID이다.
- 4 답 ⑤
① 모서리 AB와 만나는 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{AE}$, $\overline{BC}$, $\overline{BF}$ 의 4개이다.
② 모서리 CD와 평행한 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{EF}$, $\overline{GH}$ 의 3개이다.
③ 모서리 DH와 평행한 모서리는 $\overline{AE}$, $\overline{BF}$, $\overline{CG}$ 의 3개이다.
④ 모서리 AE와 만나는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{AD}$, $\overline{EF}$, $\overline{EH}$ 의 4개이다.
⑤ 모서리 BC와 교인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AE}$, $\overline{DH}$, $\overline{EF}$, $\overline{GH}$ 의 4개이다.
따라서 옳은 것은 ⑤이다.

4-1 답 15

모서리 BH와 만나는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{GH}$, $\overline{HI}$ 의 4개이므로 $a=4$

모서리 AB와 평행한 모서리는 $\overline{DE}$, $\overline{GH}$, $\overline{JK}$ 의 3개이므로 $b=3$

모서리 CD와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AG}$, $\overline{BH}$, $\overline{EK}$, $\overline{FL}$, $\overline{GH}$, $\overline{HI}$, $\overline{JK}$, $\overline{KL}$ 의 8개이므로 $c=8$

$\therefore a+b+c=4+3+8=15$

4-2 답 ②

② 모서리 CG는 $\overline{AC}$ 와 한 점에서 만난다.

5 답 ②, ③

② $\overline{BD}$ 와 평행한 면은 면 EFGH의 1개이다.

③ 면 BFHD와 평행한 모서리는 $\overline{AE}$, $\overline{CG}$ 의 2개이다.

⑤ $\overline{FH}$ 와 한 점에서 만나는 면은 면 ABFE, 면 AEHD, 면 BFGC, 면 CGHD의 4개이다.

따라서 옳지 않은 것은 ②, ③이다.

5-1 답 (1) $\overline{AF}$, $\overline{BG}$, $\overline{CH}$, $\overline{DI}$, $\overline{EJ}$

(2) $\overline{AF}$, $\overline{BG}$, $\overline{EJ}$

5-2 답 6

면 BFGI와 평행한 모서리는 $\overline{AE}$, $\overline{AJ}$, $\overline{EH}$, $\overline{JH}$ 의 4개이므로 $a=4$

면 IGHJ와 수직인 모서리는 $\overline{EH}$, $\overline{FG}$ 의 2개이므로 $b=2$

$\therefore a+b=4+2=6$

6 답 (1) 5 cm (2) 3 cm (3) 7 cm

(1) 점 A와 면 EFGH 사이의 거리는 $\overline{AE}=\overline{DH}=5$ cm

(2) 점 B와 면 AEHD 사이의 거리는 $\overline{AB}=\overline{GH}=3$ cm

(3) 점 C와 면 ABFE 사이의 거리는 $\overline{BC}=\overline{FG}=7$ cm

6-1 답 (1) 4 cm (2) 7 cm

(1) 점 A와 면 BEFC 사이의 거리는 $\overline{AB}=4$ cm

(2) 점 B와 면 DEF 사이의 거리는 $\overline{BE}=\overline{AD}=7$ cm

6-2 답 ①

점 A와 면 EFGH 사이의 거리는 $\overline{AE}$ 이므로 $\overline{AE}$ 와 길이가 같은 모서리는 $\overline{CG}$ 이다.

7 답 ③, ⑤

② 면 DEF와 수직인 면은 면 ABED, 면 BEFC, 면 ADFC의 3개이다.

③ 모서리 DE를 포함하고 면 ABC와 수직인 면은 면 ABED의 1개이다.

⑤ 면 ABED와 수직인 면은 면 ABC, 면 DEF, 면 ADFC의 3개이다.

따라서 옳지 않은 것은 ③, ⑤이다.

7-1 답 (1) 4쌍 (2) 2

(1) 서로 평행한 두 면은 면 ABCDEF와 면 GHIJKL, 면 ABHG와 면 EDJK, 면 BHIC와 면 FLKE, 면 CIJD와 면 AGLF의 4쌍이다.

(2) 모서리 DJ를 포함하고 면 ABCDEF와 수직인 면은 면 CIJD, 면 DJKE의 2개이다.

7-2 답 5

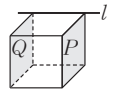
면 ABC와 평행한 면은 면 DEFG의 1개이므로 $a=1$

면 ADGC와 수직인 면은 면 ABC, 면 ABED, 면 CFG, 면 DEFG의 4개이므로 $b=4$

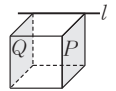
$\therefore a+b=1+4=5$

8 답 L

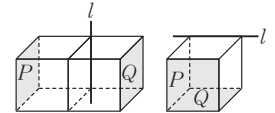
ㄱ. 오른쪽 그림과 같이 $l \perp P$, $P \parallel Q$ 이면 $l \perp Q$ 이다.



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



ㄷ. 오른쪽 그림과 같이 $l \parallel P$, $l \parallel Q$ 이면 $P \parallel Q$ 또는 한 직선에서 만난다.



따라서 보기 중 옳은 것은 L이다.

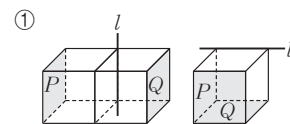
8-1 답 L

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

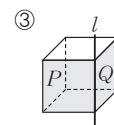
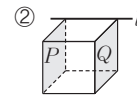


8-2 답 ②, ④

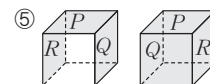
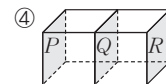
각 경우를 그림으로 나타내면 다음과 같다.



평행하거나 한 직선에서 만난다.



두 평면에 동시에 포함된 직선에서 만난다.



평행하거나 한 직선에서 만난다.

따라서 두 평면이 항상 평행한 경우는 ②, ④이다.

3 평행선의 성질

08 동위각과 엇각

개념북 30쪽

유제 1 답 (1) $\angle h$ (2) $\angle c$

유제 2 답 (1) $\times$ (2) $\bigcirc$ (3) $\bigcirc$ (4) $\times$

(1) $\angle c$ 의 동위각은 $\angle g$ 이다.

(4) $\angle f$ 의 동위각은 $\angle d$ 이다.

개념 확인하기

개념북 31쪽

01 답 (1) $\angle e, \angle l$ (2) $\angle d, \angle l$ (3) $\angle h$ (4) $\angle i$

02 답 (1) 30° (2) 150°

(1) $\angle a$ 의 동위각은 $180^\circ - 150^\circ = 30^\circ$

03 답 (1) 110° (2) 100° (3) 70° (4) 80°

(2) $\angle e$ 의 동위각은 $\angle a$ 이고 $\angle a = 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$

(3) $\angle a$ 의 엇각은 $\angle f$ 이고 $\angle f = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$

(4) $\angle d$ 의 엇각은 $\angle b$ 이고 $\angle b = 80^\circ$ (맞꼭지각)

04 답 ③

① $\angle a$ 의 동위각은 $\angle d$ 이고 $\angle d = 180^\circ - 50^\circ = 130^\circ$

③ $\angle c$ 의 엇각은 $\angle d$ 이고 $\angle d = 180^\circ - 50^\circ = 130^\circ$

④ $\angle d$ 의 엇각은 $\angle c$ 이고 $\angle c = 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$

⑤ $\angle f$ 의 동위각은 $\angle c$ 이고 $\angle c = 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

09 평행선의 성질

개념북 32쪽

유제 1 답 (1) 135° (2) 80°

(1) $\angle x = 135^\circ$ (동위각) (2) $\angle x = 80^\circ$ (엇각)

유제 2 답 55, 같지 않다, 평행하지 않다

개념 확인하기

개념북 33쪽

01 답 (1) $\angle x = 55^\circ, \angle y = 125^\circ$ (2) $\angle x = 120^\circ, \angle y = 60^\circ$

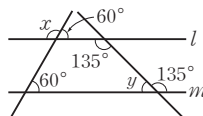
(1) $\angle x = 55^\circ$ (동위각), $\angle y = 180^\circ - 55^\circ = 125^\circ$

(2) $\angle y = 60^\circ$ (엇각), $\angle x = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$

02 답 (1) $\angle x = 120^\circ, \angle y = 45^\circ$ (2) $\angle x = 140^\circ, \angle y = 130^\circ$

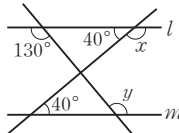
(1) $\angle x = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$

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



(2) $\angle x = 180^\circ - 40^\circ = 140^\circ$

$\angle y = 130^\circ$ (엇각)



03 답 ㄱ, ㄷ

ㄱ. 동위각의 크기가 같으므로 $l \parallel m$ 이다.

ㄴ. 엇각의 크기가 다르므로 평행하지 않다.

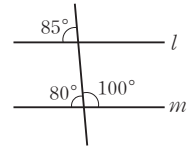
ㄷ. 엇각의 크기가 같으므로 $l \parallel m$ 이다.

ㄹ. 동위각의 크기가 다르므로 평행하지 않다.

따라서 두 직선 l, m 이 평행한 것은 ㄱ, ㄷ이다.

04 답 ④

④ 오른쪽 그림과 같이 동위각의 크기가 같지 않으므로 두 직선 l, m 은 평행하지 않다.



유형 확인하기

개념북 34~35쪽

1 답 ⑤

⑤ $\angle d$ 와 $\angle h$, $\angle d$ 와 $\angle k$ 가 동위각이고, $\angle g$ 와 $\angle c$, $\angle g$ 와 $\angle k$ 가 동위각이다.

1-1 답 $\angle c, \angle f$

1-2 답 $\angle e, \angle i$

2 답 ㄴ, ㄹ

ㄱ. $\angle a$ 의 동위각의 크기는 $\angle e = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$

ㄴ. $\angle b$ 의 엇각의 크기는 $\angle e = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$

ㄷ. $\angle c$ 의 엇각의 크기는 $\angle d = 120^\circ$ (맞꼭지각)

ㄹ. $\angle f$ 의 동위각의 크기는 $\angle b = 180^\circ - 100^\circ = 80^\circ$

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다.

2-1 답 40°

오른쪽 그림에서 $\angle x$ 의 동위각은

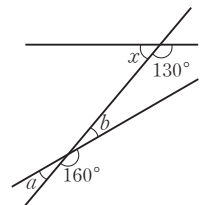
$\angle a = 180^\circ - 160^\circ = 20^\circ$

$\angle x$ 의 엇각은

$\angle b = \angle a = 20^\circ$

따라서 동위각과 엇각의 크기의 합은

$\angle a + \angle b = 20^\circ + 20^\circ = 40^\circ$



2-2 답 235°

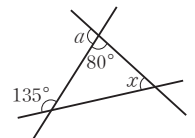
오른쪽 그림에서 $\angle x$ 의 동위각은

$\angle a$ 와 135° 인 각이고

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

이므로 $\angle x$ 의 모든 동위각의 크기의 합은

$\angle a + 135^\circ = 100^\circ + 135^\circ = 235^\circ$

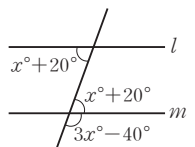


3 답 50

$l \parallel m$ 이므로 평행선에서의 엇각의 성질에 의해 오른쪽 그림과 같고

$(x + 20) + (3x - 40) = 180$

$4x = 200 \quad \therefore x = 50$

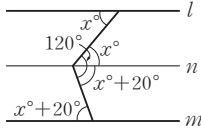


3-1 답 50°

$l \parallel n$ 이므로 $\angle y = \angle 115^\circ$ (엇각)
 $m \parallel n$ 이므로 $\angle x = 180^\circ - 115^\circ = 65^\circ$
 $\therefore \angle y - \angle x = 115^\circ - 65^\circ = 50^\circ$

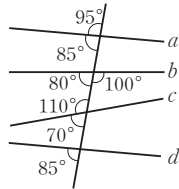
3-2 답 ②

오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m 에 평행한 직선 n 을 그으면 평행선에서의 엇각의 성질에 의해
 $x + (x + 20) = 120$
 $2x = 100 \quad \therefore x = 50$



4 답 $a \parallel d$

오른쪽 그림에서 두 직선 a, d 는 동위각의 크기가 85° 로 같으므로 평행하다.
 즉, $a \parallel d$ 이다.



4-1 답 30

$(x + 100) + (2x - 10) = 180$
 $3x = 90 \quad \therefore x = 30$

4-2 답 ㄷ, ㄹ

ㄱ. $\angle a = \angle e$ 이면 $p \parallel q$
 ㄴ. $\angle b = \angle h$ 이면 $p \parallel q$
 ㄷ. $\angle f = \angle y$ 이면 $l \parallel m$
 ㄹ. $\angle g = \angle x$ 이면 $l \parallel m$
 따라서 $l \parallel m$ 이 되는 조건은 ㄷ, ㄹ이다.

단원 마무리하기

개념북 36~38쪽

- | | | | |
|-------------|----------------|---------------|------------|
| 01 ③ | 02 ⑤ | 03 12 cm | 04 ㄱ, ㄷ, ㄹ |
| 05 ③ | 06 ① | 07 ④ | 08 ③, ④ |
| 09 ㄱ, ㄴ, ㄹ | 10 ⑤ | 11 6 | 12 ②, ⑤ |
| 13 ㄷ | 14 230° | 15 60° | 16 ① |
| 18 9, 꼬인 위치 | 19 해설 참조 | 20 65° | |

01 ③ 시작점과 방향이 모두 같아야 서로 같은 반직선이다.

02 ⑤ 시작점은 같지만 방향이 다르므로 $\overrightarrow{BA} \neq \overrightarrow{BC}$

03 두 점 C, D는 $\overline{AB}$ 의 삼등분점이므로

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

점 M은 $\overline{AC}$ 의 중점이므로

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

점 N은 $\overline{DB}$ 의 중점이므로

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

$$\therefore \overline{MN} = \overline{MC} + \overline{CD} + \overline{DN} = 3 + 6 + 3 = 12 \text{ (cm)}$$

04 ㄱ. 점 M은 $\overline{AB}$ 의 중점이므로 $\overline{AM} = \overline{BM}$

ㄴ. 주어진 조건만으로는 알 수 없다.

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

ㄷ. 점 N은 $\overline{BC}$ 의 중점이므로 $\overline{CN} = \frac{1}{2}\overline{BC}$

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다.

05 오른쪽 그림과 같이

$$\angle COD = \angle a, \angle DOE = \angle b$$

로 놓으면

$$\angle AOD = 6\angle COD \text{에서}$$

$$\angle AOC = 5\angle a$$

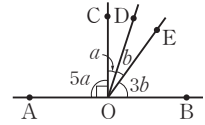
$$\angle BOE = 3\angle DOE \text{에서 } \angle BOE = 3\angle b$$

$$\text{이때 } \angle AOC = 90^\circ \text{이므로 } 5\angle a = 90^\circ \quad \therefore \angle a = 18^\circ$$

$$\angle BOD = 90^\circ - \angle a = 90^\circ - 18^\circ = 72^\circ \text{이므로}$$

$$4\angle b = 72^\circ \quad \therefore \angle b = 18^\circ$$

$$\therefore \angle COE = \angle a + \angle b = 18^\circ + 18^\circ = 36^\circ$$



06 오른쪽 그림에서

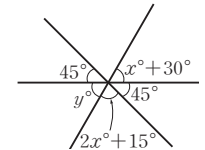
$$(2x + 15) + 45 + (x + 30) = 180$$

$$3x + 90 = 180, 3x = 90$$

$$\therefore x = 30$$

$$\text{따라서 } y = x + 30 = 30 + 30 = 60 \text{이므로}$$

$$x + y = 30 + 60 = 90$$



07 ④ 점 D와 $\overline{AB}$ 사이의 거리는 $\overline{AD} = 6 \text{ cm}$ 이다.

08 ① 점 A는 직선 m 위에 있지 않다.

② 직선 l 은 점 B를 지난다.

⑤ 직선 m 은 점 D를 지나지 않는다.

09 ㄷ. $\overrightarrow{BC}$ 와 만나는 직선은 평행한 직선인 $\overrightarrow{EF}$ 를 제외한 $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{CD}, \overrightarrow{DE}, \overrightarrow{FA}$ 의 4개이다.

ㄹ. $\overrightarrow{AF}$ 와 만나는 직선은 평행한 직선인 $\overrightarrow{CD}$ 를 제외한 $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{BC}, \overrightarrow{DE}, \overrightarrow{EF}$ 의 4개이다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.

10 모서리 $\overline{AB}$ 와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{CI}, \overline{DJ}, \overline{EK}, \overline{FL}, \overline{HI}, \overline{IJ}, \overline{KL}, \overline{GL}$ 이고 이 중 모서리 $\overline{IJ}$ 와 평행한 모서리는 $\overline{GL}$ 이다.

11 면 BFHD와 평행한 모서리는 $\overline{AE}, \overline{CG}$ 의 2개이므로 $a = 2$

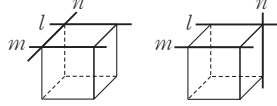
모서리 $\overline{AD}$ 와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{BF}, \overline{CG}, \overline{EF}, \overline{GH}$ 의 4개이므로 $b = 4$

$$\therefore a + b = 2 + 4 = 6$$

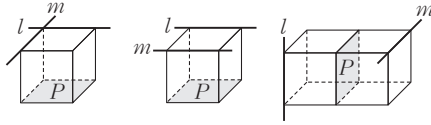
12 ① 모서리 $\overline{AB}$ 와 한 점에서 만나는 모서리는 $\overline{AC}, \overline{AD}, \overline{BC}, \overline{BE}, \overline{BF}$ 의 5개이다.

- ② 모서리 AB와 평행한 모서리는 $\overline{DE}$, $\overline{FG}$ 의 2개이다.
 ③ 모서리 AB와 교인 위치에 있는 모서리는 $\overline{CF}$, $\overline{CG}$, $\overline{DG}$, $\overline{EF}$ 의 4개이다.
 ④ 면 CFG와 수직인 모서리는 $\overline{AC}$, $\overline{DG}$, $\overline{EF}$ 의 3개이다.
 ⑤ 면 CFG와 수직인 면은 면 ABC, 면 BEF, 면 ADGC, 면 DEFG의 4개이다.
 따라서 옳지 않은 것은 ②, ⑤이다.

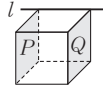
- 13 ㄱ. 다음 그림과 같이 $l \parallel m$, $l \perp n$ 이면 m , n 은 한 점에서 만나거나 교인 위치에 있다.



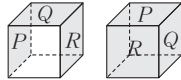
- ㄴ. 다음 그림과 같이 $l \parallel P$, $m \parallel P$ 이면 l , m 은 한 점에서 만나거나 평행하거나 교인 위치에 있다.



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

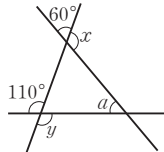


- ㄹ. 다음 그림과 같이 $P \perp Q$, $Q \perp R$ 이면 P , R 는 평행하거나 한 직선에서 만난다.

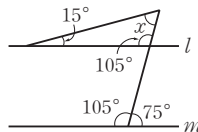


따라서 옳은 것은 ㄷ이다.

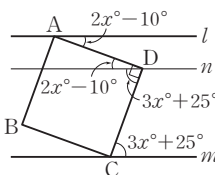
- 14 오른쪽 그림에서 $\angle a$ 의 엇각은 $\angle x$ 와 $\angle y$ 이고
 $\angle x = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$
 $\angle y = 110^\circ$ (맞꼭지각)
 따라서 $\angle a$ 의 모든 엇각의 크기의 합은
 $\angle x + \angle y = 120^\circ + 110^\circ = 230^\circ$



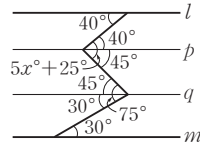
- 15 오른쪽 그림과 같이 평행선에서 동위각의 크기는 같고 삼각형의 세 각의 크기의 합은 180° 이므로
 $\angle x + 15^\circ + 105^\circ = 180^\circ$
 $\therefore \angle x = 60^\circ$



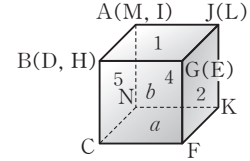
- 16 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 D를 지나고 두 직선 l , m 에 평행한 직선 n 을 그으면 평행선에서 엇각의 크기가 같고, 정사각형의 한 각의 크기는 90° 이므로
 $(2x - 10) + (3x + 25) = 90$
 $5x = 75 \quad \therefore x = 15$



- 17 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l , m 에 평행한 직선 p , q 를 그으면 평행선에서 엇각의 크기가 같으므로
 $40 + 45 = 5x + 25$
 $5x = 60 \quad \therefore x = 12$



- 18 1단계 주어진 전개도로 만들어지는 정육면체는 다음 그림과 같다.



- 2단계 서로 평행한 두 면에 적힌 수의 합이 70이므로

$$a + 1 = 7 \quad \therefore a = 6$$

$$b + 4 = 7 \quad \therefore b = 3$$

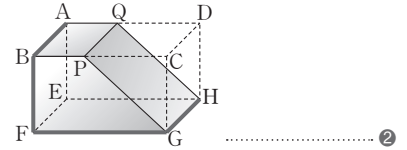
$$\therefore a + b = 6 + 3 = 9$$

- 3단계 모서리 MN과 모서리 DE는 교인 위치에 있다.

- 19 개미가 이동하는 모서리는

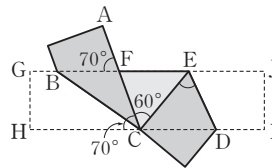
- ① $\overline{AB}$ ② $\overline{BF}$ ③ $\overline{FG}$ ④ $\overline{GH}$ 이다. ①

따라서 개미가 지나간 모서리를 그림 위에 나타내면 다음과 같다.



단계	채점 기준	비율
①	①~④에 알맞은 모서리 구하기	80 %
②	개미가 지나간 모서리를 그림 위에 나타내기	20 %

- 20



위의 그림에서 $\overline{GJ} \parallel \overline{HI}$ 이므로

$$\angle FCH = \angle AFB = 70^\circ (\text{동위각}) \quad \dots\dots\dots ①$$

$$\angle JEC = \angle ECH = 60^\circ + 70^\circ = 130^\circ (\text{엇각}) \quad \dots\dots\dots ②$$

이때 $\angle CED = \angle JED$ (접은 각)이므로

$$\angle CED = \frac{1}{2} \angle JEC = \frac{1}{2} \times 130^\circ = 65^\circ \quad \dots\dots\dots ③$$

단계	채점 기준	비율
①	$\angle FCH$ 의 크기 구하기	30 %
②	$\angle JEC$ 의 크기 구하기	40 %
③	$\angle CED$ 의 크기 구하기	30 %

I-2. 작도와 합동

1 작도와 합동

01 간단한 도형의 작도

개념북 40쪽

유제 1 답 (1) × (2) ○

(1) 선분의 길이를 잴 때는 컴퍼스를 사용한다.

개념 확인하기

개념북 41쪽

01 답 ④

원을 그리거나 선분의 길이를 재어서 옮길 때 사용하는 작도 도구는 컴퍼스이다.

02 답 ① 눈금 없는 자 ② 컴퍼스, $\overline{AB}$ ③ B, $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{AC}$

03 답 ① 원 ② A, $\overline{OC}$ (또는 $\overline{OD}$) ③ $\overline{CD}$
④ $\overline{CD}$ ⑤ $\angle PAQ$

04 답 ㉠, ㉡, ㉢, ㉣, ㉤, ㉥

02 삼각형의 작도

개념북 42쪽

유제 1 답 (1) $\overline{DF}$ (2) $\angle D$

유제 2 답 (1) × (2) ○

개념 확인하기

개념북 43쪽

01 답 (1) 6 cm (2) 5 cm (3) 40° (4) 85°

(4) 변 BC의 대각은 $\angle A$ 이므로
 $\angle A = 180^\circ - (40^\circ + 55^\circ) = 85^\circ$

02 답 (1) ○ (2) ×

(1) $4 < 3 + 4$ 에서 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 작으므로 삼각형을 만들 수 있다.

(2) $10 > 4 + 5$ 에서 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 크므로 삼각형을 만들 수 없다.

03 답 ① BC ② c, b, A

04 답 ②

한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우는 선분을 옮긴 후 두 각을 작도(④, ⑤)하거나, 한 각을 작도한 후 선분을 옮긴 다음 다른 한 각을 작도(①, ③)하여 삼각형을 작도할 수 있다.

03 삼각형이 하나로 정해지는 경우

개념북 44쪽

유제 1 답 (1) × (2) ○

유제 2 답 (1) × (2) ○

개념 확인하기

개념북 45쪽

01 답 ㄴ, ㄷ

ㄱ. $\angle C$ 는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$ 의 끼인각이 아니므로 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해지지 않는다.

02 답 ②, ④

② $\angle B$ 는 $\overline{AB}$ 와 $\overline{BC}$ 의 끼인각이므로 삼각형이 하나로 정해진다.

④ $\overline{BC}$ 의 양 끝 각이 $\angle B$, $\angle C$ 이므로 삼각형이 하나로 정해진다.

03 답 ①, ⑤

② 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우이다.

③ 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이다.

④ $\angle A$ 와 $\angle B$ 의 크기로부터 $\angle C$ 의 크기를 알 수 있으므로 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이다.

04 답 ㄷ, ㄹ

ㄱ. 세 변의 길이가 주어졌고 $\overline{CA} < \overline{AB} + \overline{BC}$ 를 만족시키므로 삼각형이 하나로 정해진다.

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

ㄷ. 세 각의 크기가 주어지면 모양은 같고 크기가 다른 삼각형이 무수히 많이 만들어진다.

ㄹ. $\angle C$ 는 $\overline{AB}$ 와 $\overline{AC}$ 의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.

따라서 보기 중 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해지지 않는 것은 ㄷ, ㄹ이다.

04 도형의 합동

개념북 46쪽

유제 1 답 (1) ○ (2) ×

유제 2 답 (1) 8 cm (2) 75°

(1) $\overline{BC} = \overline{EF} = 8$ cm

(2) $\angle D = \angle A = 75^\circ$

개념 확인하기

개념북 47쪽

01 답 ㄴ, ㄷ

ㄱ. 넓이가 같은 두 삼각형은 모양이 다를 수 있다.

ㄹ. 한 변의 길이가 같은 두 마름모는 모양이 다를 수 있다.

02 답 (1) 변 EF (2) 점 D (3) $\angle B$ (4) 변 AC

03 답 (1) 변 EF (2) $\angle C$ (3) 5 cm (4) 75°

(3) $\overline{FG} = \overline{BC} = 5$ cm

(4) $\angle B = \angle F = 75^\circ$

04 답 (1) 4 cm (2) 60° (3) 5 cm (4) 100°

(1) $\overline{EF} = \overline{AB} = 4 \text{ cm}$

(2) $\angle B = \angle F = 60^\circ$

(3) $\overline{BC} = \overline{FG} = 5 \text{ cm}$

(4) $\angle H = \angle D$ 이고 $\angle B = 60^\circ$

따라서 사각형 ABCD에서

$\angle D = 360^\circ - (120^\circ + 60^\circ + 80^\circ) = 100^\circ$

$\therefore \angle H = \angle D = 100^\circ$

05 삼각형의 합동 조건

개념북 48쪽

유제 1 답 (1) ○ (2) ×

(2) 세 각의 크기가 각각 같은 두 삼각형은 크기가 다를 수 있다.

유제 2 답 $\triangle ABC \equiv \triangle DFE$, SAS 합동

$\overline{AB} = \overline{DF} = 5 \text{ cm}$, $\overline{BC} = \overline{FE} = 7 \text{ cm}$, $\angle B = \angle F = 100^\circ$

따라서 대응하는 두 변의 길이가 각각 같고, 그 끼인각의 크기가 같으므로 $\triangle ABC \equiv \triangle DFE$

개념 확인하기

개념북 49쪽

01 답 (1) SSS 합동 (4) ASA 합동

02 답 ③, ⑤

① SSS 합동

② SAS 합동

④ $\angle A = \angle D$, $\angle B = \angle E$ 이므로 $\angle C = \angle F$

$\therefore$ ASA 합동

03 답 $\triangle ABC \equiv \triangle JLK$ (SSS 합동),

$\triangle DEF \equiv \triangle QPR$ (SAS 합동),

$\triangle GHI \equiv \triangle ONM$ (ASA 합동)

$\triangle ONM$ 에서 $\angle M = 180^\circ - (55^\circ + 40^\circ) = 85^\circ$ 이므로

$\triangle GHI \equiv \triangle ONM$ (ASA 합동)

04 답 ㄱ, ㄷ

ㄱ, ASA 합동 ㄷ, ASA 합동

유형 확인하기

개념북 50~53쪽

1 답 ③

③ 점 D를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{AB}$ 인 원을 그려 점 C를 잡는다.

1-1 답 ㉠, ㉡, ㉢

㉠ 직선 l 위에 점 P를 잡는다.

㉡ $\overline{XY}$ 의 길이를 잰다.

㉢ 점 P를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{XY}$ 인 원을 그려 직선 l 과의 교점을 Q라고 한다.

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

1-2 답 ④

①, ③ 점 P를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{OA}$ 인 원을 그린 것이므로 $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{PC} = \overline{PD}$ 이다.

② 점 D를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{AB}$ 인 원을 그린 것이므로 $\overline{AB} = \overline{CD}$ 이다.

⑤ $\angle XOY$ 와 크기가 같은 각을 작도하였으므로 $\angle AOB = \angle CPD$ 이다.

2 답 ⑤

가장 긴 변의 길이가 $x \text{ cm}$ 일 때

$x < 5 + 8 \therefore x < 13$

$x > 80$ 이므로 자연수 x 는 9, 10, 11, 12

가장 긴 변의 길이가 8 cm일 때

$8 < 5 + x \therefore x > 3$

$x \leq 80$ 이므로 자연수 x 는 4, 5, 6, 7, 8

따라서 자연수 x 의 값이 될 수 없는 것은 ⑤이다.

2-1 답 ㄴ, ㄷ

ㄱ. $8 > 2 + 5$ 에서 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 크므로 삼각형을 만들 수 없다.

ㄴ. $9 < 5 + 7$ 에서 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 작으므로 삼각형을 만들 수 있다.

ㄷ. $12 < 6 + 8$ 에서 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 작으므로 삼각형을 만들 수 있다.

ㄹ. $18 = 7 + 11$ 에서 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합과 같으므로 삼각형을 만들 수 없다.

따라서 삼각형을 만들 수 있는 것은 ㄴ, ㄷ이다.

2-2 답 ②, ③

가장 긴 변의 길이가 $x \text{ cm}$ 일 때

$x < 3 + 7 \therefore x < 10$

$x > 70$ 이므로 자연수 x 는 8, 9

가장 긴 변의 길이가 7 cm일 때

$7 < 3 + x \therefore x > 4$

$x \leq 70$ 이므로 자연수 x 는 5, 6, 7

따라서 자연수 x 의 값이 될 수 있는 것은 ②, ③이다.

3 답 ① $\angle B$ ② a, C, c, A ③ A

3-1 답 ⑤

두 변과 그 끼인각이 주어진 경우에는 한 변을 옮긴 후 각을 작도하고 나머지 변을 옮기거나(①, ②) 한 각을 작도한 후 두 변을 옮겨서(③, ④) 삼각형을 작도할 수 있다.

3-2 답 ㉠, ㉡, ㉢

㉠ $\overline{AB}$ 의 길이를 잰다.

㉡ 점 A와 점 B를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{AB}$ 인 원을 각각 그린다.

㉢ 두 점 A와 C, 두 점 B와 C를 잇는다.

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

4 답 ①, ③

- ① 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.
- ② $21 = 9 + 12$ 에서 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합과 같으므로 삼각형이 만들어지지 않는다.
- ③ $\angle A = 40^\circ$, $\angle C = 75^\circ$ 에서
 $\angle B = 180^\circ - (40^\circ + 75^\circ) = 65^\circ$
 즉, 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.
- ④ $\angle B$ 는 $\overline{AC}$ 와 $\overline{BC}$ 의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
- ⑤ 주어진 두 각의 크기의 합이 180° 이므로 삼각형이 만들어지지 않는다.

따라서 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해지는 것은 ①, ③이다.

4-1 답 ①, ⑤

- ① $\angle B$ 는 $\overline{AB}$ 와 $\overline{AC}$ 의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
- ② $5 < 5 + 5$ 에서 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 작으므로 삼각형이 하나로 정해진다.
- ③ 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.
- ④ 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.
- ⑤ 세 각의 크기가 주어지면 모양은 같고 크기가 다른 삼각형이 무수히 많이 만들어진다.

따라서 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해지지 않는 것은 ①, ⑤이다.

4-2 답 ㄴ, ㄹ

- ㄱ. $\angle B = 110^\circ$ 이면 주어진 두 각의 크기의 합이 180° 이므로 삼각형이 만들어지지 않는다.
 - ㄴ. $\angle A = 70^\circ$, $\angle C = 50^\circ$ 에서
 $\angle B = 180^\circ - (70^\circ + 50^\circ) = 60^\circ$
 즉, 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.
 - ㄷ. $\angle A$ 는 $\overline{AB}$ 와 $\overline{BC}$ 의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
 - ㄹ. 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.
- 따라서 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해지기 위해 더 필요한 조건은 ㄴ, ㄹ이다.

5 답 ③

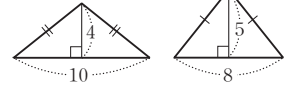
- ③ $\angle A = \angle E = 140^\circ$ 이므로
 $\angle B = 360^\circ - (140^\circ + 60^\circ + 70^\circ) = 90^\circ$
 $\therefore \angle F = \angle B = 90^\circ$

5-1 답 70°

- $\triangle ABC \equiv \triangle DEF$ 이므로
 $\angle E = \angle B = 60^\circ$
 $\therefore \angle D = 180^\circ - (50^\circ + 60^\circ) = 70^\circ$

5-2 답 ③, ⑤

- ① 모양이 같더라도 크기가 다른 경우에는 합동이 아니다.
- ② 넓이가 같더라도 모양이 다를 수 있으므로 합동이 아니다.
- ④ 오른쪽 그림의 두 이등변삼각형은 넓이가 같지만 합동은 아니다.



6 답 ㄱ, ㄷ, ㄹ

- ㄱ. ASA 합동
- ㄷ. $\angle A = \angle D$, $\angle C = \angle F$ 이면 $\angle B = \angle E$ 이므로 ASA 합동
- ㄹ. SAS 합동

6-1 답 ①, ③

- ① SAS 합동 ③ SSS 합동

6-2 답 ②

- ② 나머지 한 각의 크기가 $180^\circ - (65^\circ + 60^\circ) = 55^\circ$ 이다.
 따라서 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 각각 같으므로 ASA 합동이다.

- 7 답 (가) $\angle POB$ (나) $\angle PBO$ (다) $\angle BPO$
 (라) $\overline{OP}$ (마) ASA

7-1 답 $\triangle CBD$, SSS 합동

- $\triangle ABD$ 와 $\triangle CBD$ 에서
 $\overline{AB} = \overline{CB}$, $\overline{AD} = \overline{CD}$, $\overline{BD}$ 는 공통
 $\therefore \triangle ABD \equiv \triangle CBD$ (SSS 합동)

7-2 답 ③

- $\triangle ABC$ 와 $\triangle ADE$ 에서
 $\overline{AB} = \overline{AD}$ (①),
 $\angle ABC = \angle ADE$ (②),
 $\angle A$ 는 공통 (④)
 $\therefore \triangle ABC \equiv \triangle ADE$ (ASA 합동) (⑤)

- 8 답 (가) $\overline{BM}$ (나) $\overline{PM}$ (다) $\angle BMP$
 (라) SAS (마) $\overline{PB}$

8-1 답 $\triangle COD$, SAS 합동

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

8-2 답 ④

- $\triangle AOD$ 와 $\triangle COB$ 에서
 $\overline{OA} = \overline{OC}$ (②),
 $\overline{OD} = \overline{OC} + \overline{CD} = \overline{OA} + \overline{AB} = \overline{OB}$ (③),
 $\angle O$ 는 공통 (①)
 $\therefore \triangle AOD \equiv \triangle COB$ (SAS 합동) (⑤)

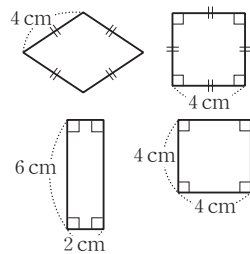
단원 마무리하기

개념북 54~56쪽

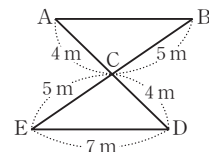
- 01 ①, ④ 02 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{PR}$ 03 ② 04 ①
 05 ㉔, ㉕, ㉖, ㉗ 06 ④, ⑤ 07 ③ 08 ③, ⑤
 09 ② 10 ④ 11 ③ 12 $\triangle DCA$, SAS 합동
 13 7 m 14 ④ 15 10 cm 16 정삼각형
 17 해설 참조 18 5 cm

- 01 ② 컴퍼스를 사용하여 각의 크기를 측정할 수 없다.
 ③, ⑤ 눈금 없는 자를 사용한다.
- 02 점 A와 점 P에서 반지름이 $\overline{AB}$ 인 원을 그려서 작도하였으므로
 $\overline{AB} = \overline{AC} = \overline{PQ} = \overline{PR}$
- 03 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 작아야 하므로 세 변의 길이가 될 수 있는 경우는
 (5 cm, 4 cm, 2 cm), (5 cm, 4 cm, 3 cm),
 (4 cm, 3 cm, 2 cm)
 의 3가지로, 만들 수 있는 서로 다른 삼각형의 개수는 3이다.
- 04 가장 긴 변의 길이가 $a+9$ 이고 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 작아야 하므로
 $a+9 < a+(a+2) \quad \therefore a > 7$
 따라서 a 의 값이 될 수 없는 것은 ①이다.
- 05 ① $\angle B$ 를 작도한다. (㉔ $\rightarrow$ ㉔ $\rightarrow$ ㉕)
 ② $\overline{BC}$ 를 그린다. (㉕)
 ③ $\angle C$ 를 작도한다. (㉖ $\rightarrow$ ㉖ $\rightarrow$ ㉗)
 따라서 작도 순서는 ㉔ $\rightarrow$ ㉔ $\rightarrow$ ㉕ $\rightarrow$ ㉕ $\rightarrow$ ㉖ $\rightarrow$ ㉖ $\rightarrow$ ㉗이다.
- 06 ① $\angle A$ 는 $\overline{AB}$ 와 $\overline{BC}$ 의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
 ② 세 각의 크기가 주어지면 모양은 같고 크기가 다른 삼각형이 무수히 많이 만들어진다.
 ③ $\angle B$ 는 $\overline{AB}$ 와 $\overline{AC}$ 의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
 ④ $\angle A = 45^\circ$, $\angle C = 60^\circ$ 에서
 $\angle B = 180^\circ - (45^\circ + 60^\circ) = 75^\circ$
 즉, 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.
 ⑤ $5 < 3+4$ 에서 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 작으므로 삼각형이 하나로 정해진다.
 따라서 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해지는 것은 ④, ⑤이다.
- 07 ③ $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\angle B$ 가 주어지면 $\angle B$ 는 $\overline{AB}$ 와 $\overline{AC}$ 의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.

- 08 ③ 오른쪽 그림의 두 마름모는 한 변의 길이가 같지만 합동이 아니다.
 ④ 오른쪽 그림의 두 직사각형은 둘레의 길이가 같지만 합동이 아니다.



- 09 ② $\angle B$ 와 $\angle F$ 가 서로 대응하는 각이다.
- 10 ① SSS 합동
 ② ASA 합동
 ③ SAS 합동
 ④ 주어진 각이 끼인각이 아니므로 합동이 아니다.
 ⑤ $\angle A = \angle D$, $\angle C = \angle F$ 이면 $\angle B = \angle E$ 이므로 ASA 합동이다.
 따라서 합동이 되지 않는 경우는 ④이다.
- 11 ① SSS 합동 ② SAS 합동
 ④ SAS 합동 ⑤ ASA 합동
- 12 $\triangle ABD$ 와 $\triangle DCA$ 에서
 $\overline{AB} = \overline{DC}$, $\overline{AD}$ 는 공통, $\angle BAD = \angle CDA$
 $\therefore \triangle ABD \cong \triangle DCA$ (SAS 합동)
- 13 $\triangle ABC$ 와 $\triangle DEC$ 에서
 $\overline{AC} = \overline{DC}$, $\overline{BC} = \overline{EC}$,
 $\angle ACB = \angle DCE$ (맞꼭지각)
 $\therefore \triangle ABC \cong \triangle DEC$ (SAS 합동)
 따라서 $\overline{AB} = \overline{DE} = 7$ m이므로 두 지점 A, B 사이의 거리는 7 m이다.



- 14 ① $\triangle AOD$ 와 $\triangle COB$ 에서
 $\overline{AO} = \overline{CO}$, $\overline{DO} = \overline{BO}$, $\angle AOD = \angle COB$ (맞꼭지각)
 $\therefore \triangle AOD \cong \triangle COB$ (SAS 합동)
 ② $\triangle AOB$ 와 $\triangle COD$ 에서
 $\overline{AO} = \overline{CO}$, $\overline{BO} = \overline{DO}$, $\angle AOB = \angle COD$ (맞꼭지각)
 $\therefore \triangle AOB \cong \triangle COD$ (SAS 합동)
 ③ $\triangle ABD$ 와 $\triangle CDB$ 에서
 $\triangle AOD \cong \triangle COB$ (①에 의해)이므로 $\overline{AD} = \overline{CB}$,
 $\triangle AOB \cong \triangle COD$ (②에 의해)이므로 $\overline{AB} = \overline{CD}$,
 $\overline{BD}$ 는 공통
 $\therefore \triangle ABD \cong \triangle CDB$ (SSS 합동)
 ⑤ $\triangle ABC$ 와 $\triangle CDA$ 에서
 $\triangle AOD \cong \triangle COB$ (①에 의해)이므로 $\overline{CB} = \overline{AD}$,
 $\triangle AOB \cong \triangle COD$ (②에 의해)이므로 $\overline{AB} = \overline{CD}$,
 $\overline{AC}$ 는 공통
 $\therefore \triangle ABC \cong \triangle CDA$ (SSS 합동)

- 15 $\triangle ABE$ 와 $\triangle FCE$ 에서
 $\overline{BE} = \overline{CE}$, $\angle AEB = \angle FEC$ (맞꼭지각)
 $\overline{AB} \parallel \overline{CF}$ 이므로 $\angle ABE = \angle FCE$ (엇각)
 $\therefore \triangle ABE \equiv \triangle FCE$ (ASA 합동)
따라서 $\overline{CF} = \overline{BA} = 5 \text{ cm}$ 이므로
 $\overline{DF} = \overline{DC} + \overline{CF} = 5 + 5 = 10 \text{ (cm)}$

- 16 1단계 $\triangle ADF$ 와 $\triangle BED$ 와 $\triangle CFE$ 에서
 $\overline{AD} = \overline{BE} = \overline{CF}$ ㉠
 $\triangle ABC$ 가 정삼각형이고 $\overline{AD} = \overline{BE} = \overline{CF}$ 이므로
 $\overline{AF} = \overline{BD} = \overline{CE}$ ㉡
 $\angle A = \angle B = \angle C = 60^\circ$ ㉢
㉠, ㉡, ㉢에 의해
 $\triangle ADF \equiv \triangle BED \equiv \triangle CFE$ (SAS 합동)
2단계 1단계에 의해 $\overline{DE} = \overline{EF} = \overline{FD}$
따라서 $\triangle DEF$ 는 정삼각형이다.

- 17 총 이동 거리가 48 km이면
 $\overline{AC} = 48 - (15 + 8) = 25 \text{ (km)}$
삼각형이 만들어지려면 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 작아야 한다.
그러나 $25 > 15 + 8$ 이므로 삼각형이 만들어지지 않는다. ㉠
따라서 총 이동 거리가 48 km가 되도록 삼각형 모양의 여행 경로를 짤 수 없다. ㉡

단계	채점 기준	비율
㉠	이유 설명하기	80 %
㉡	총 이동 거리가 48 km가 되도록 경로를 짤 수 있는지 구하기	20 %

- 18 $\triangle EBC$ 와 $\triangle FDC$ 에서 사각형 ABCD와 사각형 ECFG가 정사각형이므로
 $\overline{BC} = \overline{DC}$, $\overline{EC} = \overline{FC}$, $\angle ECB = \angle FCD = 90^\circ$
 $\therefore \triangle EBC \equiv \triangle FDC$ (SAS 합동) ㉠
 $\therefore \overline{BE} = \overline{DF} = 5 \text{ cm}$ ㉡

단계	채점 기준	비율
㉠	합동인 삼각형을 찾아 합동 조건 구하기	70 %
㉡	BE의 길이 구하기	30 %

II. 평면도형과 입체도형

II-1. 다각형

1 다각형의 성질

01 다각형

개념북 58쪽

유제 1 답 이등변삼각형, 팔각형

다각형은 여러 개의 선분으로 둘러싸인 평면도형이다.

유제 2 답 정십이각형

조건 (가)에 의해 십이각형이고, 조건 (나)에 의해 정다각형이므로 구하는 다각형은 정십이각형이다.

개념 확인하기

개념북 59쪽

01 답 12

다각형은 오각형, 정삼각형, 사다리꼴이고 꼭짓점의 개수는 각각 5, 3, 4이므로 꼭짓점의 개수의 합은 $5 + 3 + 4 = 12$

02 답 71° , 112°

$(\angle A \text{의 외각의 크기}) = 180^\circ - 109^\circ = 71^\circ$

$(\angle B \text{의 외각의 크기}) = 180^\circ - 68^\circ = 112^\circ$

03 답 ㉢, ㉤

㉢ 꼭짓점 B에서의 내각의 크기가 70° 일 때, 외각의 크기는 $180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$

㉤ 한 내각과 그에 대한 외각의 크기의 합은 180° 이다.

04 답 ㉢, ㉤

㉢ 정사각형을 제외한 정다각형에서 한 내각의 크기와 한 외각의 크기는 같지 않다.

㉤ 모든 변의 길이가 같고 모든 내각의 크기가 같아야 정다각형이다.

02 다각형의 대각선의 개수

개념북 60쪽

유제 1 답 육각형, 6, 3, 9 / 칠각형, 7, 4, 14

유제 2 답 ㉠ 9 ㉡ 6 ㉢ 54 ㉣ 2, 27

개념 확인하기

개념북 61쪽

01 답 $a=8$, $b=44$

주어진 다각형은 십일각형이므로 십일각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는

$11 - 3 = 8 \quad \therefore a = 8$

$$\text{십일각형의 대각선의 개수는 } \frac{11 \times (11-3)}{2} = 44 \quad \therefore b=44$$

02 답 170

이십각형의 대각선의 개수는

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

03 답 54

구하는 다각형을 n 각형이라고 하면

$$n-3=9 \quad \therefore n=12$$

따라서 구하는 다각형은 십이각형이므로 십이각형의 대각선의 개수는

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

04 답 6

팔각형의 한 꼭짓점에서 대각선을 그었을 때 생기는 삼각형의 개수는

$$8-2=6$$

05 답 ③

구하는 다각형을 n 각형이라고 하면

$$\frac{n(n-3)}{2} = 77, n(n-3) = 154 = 14 \times 11$$

$$\therefore n=14$$

따라서 구하는 다각형은 십사각형이므로 십사각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는

$$14-3=11$$

유형 확인하기

개념북 62~63쪽

1 답 (1) 75° (2) 100°

(1) 꼭짓점 A에서의 내각의 크기가 105° 이므로 꼭짓점 A에서의 외각의 크기는

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

(2) 꼭짓점 D에서의 외각의 크기가 80° 이므로 꼭짓점 D에서의 내각의 크기는

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

1-1 답 119°

꼭짓점 F에서의 외각의 크기가 61° 이므로 꼭짓점 F에서의 내각의 크기는

$$180^\circ - 61^\circ = 119^\circ$$

1-2 답 40°

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

$$\angle x = 180^\circ - 95^\circ = 85^\circ$$

$$\therefore \angle x - \angle y = 85^\circ - 45^\circ = 40^\circ$$

2 답 ②, ④

① 네 변의 길이가 모두 같고 네 내각의 크기가 모두 같아야 정사각형이다.

③ 정육각형에서 대각선을 그어 보면 모든 대각선의 길이가 같은 것은 아니다. 따라서 정다각형의 모든 대각선의 길이가 같은 것은 아니다.

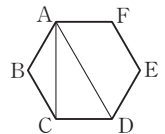
④ 한 내각에 대한 외각은 2개이고 그 크기는 서로 같다.

⑤ 모든 변의 길이가 같고 모든 내각의 크기가 같은 다각형이 정다각형이다.

따라서 옳은 것은 ②, ④이다.

2-1 답 ⑤

⑤ 오른쪽 그림과 같이 정육각형에서 두 대각선 AC, AD의 길이가 같지 않으므로 정육각형의 모든 대각선의 길이가 같은 것은 아니다.



2-2 답 정오각형

조건 (나)에서 정다각형이고, 조건 (가)에서 오각형이므로 조건을 모두 만족시키는 다각형은 정오각형이다.

3 답 (1) 십오각형 (2) 십각형

구하는 다각형을 n 각형이라고 하면

$$(1) n-3=12 \quad \therefore n=15$$

따라서 구하는 다각형은 십오각형이다.

$$(2) n-2=8 \quad \therefore n=10$$

따라서 구하는 다각형은 십각형이다.

3-1 답 (1) 구각형 (2) 십사각형

구하는 다각형을 n 각형이라고 하면

$$(1) n-3=6 \quad \therefore n=9$$

따라서 구하는 다각형은 구각형이다.

$$(2) n-3=11 \quad \therefore n=14$$

따라서 구하는 다각형은 십사각형이다.

3-2 답 (1) 칠각형 (2) 십이각형

구하는 다각형을 n 각형이라고 하면

$$(1) n-2=5 \quad \therefore n=7$$

따라서 구하는 다각형은 칠각형이다.

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

따라서 구하는 다각형은 십이각형이다.

4 답 ③

구하는 다각형을 n 각형이라고 하면

$$n-3=7 \quad \therefore n=10$$

따라서 구하는 다각형은 십각형이므로 십각형의 대각선의 개수는

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

4-1 답 90

구하는 다각형을 n 각형이라고 하면

$$n-2=13 \quad \therefore n=15$$

따라서 구하는 다각형은 십오각형이므로 십오각형의 대각선의 개수는

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

4-2 답 ②

구하는 다각형을 n 각형이라고 하면

$$\frac{n(n-3)}{2} = 65, n(n-3) = 130 = 13 \times 10 \quad \therefore n = 13$$

따라서 구하는 다각형은 십삼각형이므로 십삼각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는

$$13 - 3 = 10$$

2 삼각형의 내각과 외각

03 삼각형의 내각과 외각

개념북 64쪽

유제 1 답 110°

$$29^\circ + \angle x + 41^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 110^\circ$$

유제 2 답 135°

$$\angle x = 120^\circ + 15^\circ = 135^\circ$$

개념 확인하기

개념북 65쪽

01 답 (가) $\angle ACE$ (나) $\angle ECD$ (다) 180°

02 답 53°

$$\angle x + 90^\circ + 37^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 53^\circ$$

03 답 23

$$2x + 3x = 115, 5x = 115 \\ \therefore x = 23$$

04 답 ②

$$\angle x = 37^\circ + 50^\circ = 87^\circ \\ \angle y + 50^\circ = 85^\circ \text{에서 } \angle y = 35^\circ \\ \therefore \angle x + \angle y = 87^\circ + 35^\circ = 122^\circ$$

04 삼각형의 내각과 외각의 성질의 활용

개념북 66쪽

유제 1 답 116°

$$\triangle ABC \text{에서 } \angle B + \angle C = 180^\circ - 52^\circ = 128^\circ$$

$$\triangle DBC \text{에서 } \angle x = 180^\circ - \frac{1}{2} \times 128^\circ = 116^\circ$$

유제 2 답 $\angle x = 70^\circ, \angle y = 105^\circ$

$$\angle x = 35^\circ + 35^\circ = 70^\circ$$

$$\angle y = 35^\circ + \angle x = 35^\circ + 70^\circ = 105^\circ$$

개념 확인하기

개념북 67쪽

01 답 100°

$$\triangle ABC \text{에서 } \angle ABC = 180^\circ - 60^\circ - 80^\circ = 40^\circ \text{이므로}$$

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

$$\text{따라서 } \triangle BCD \text{에서 } \angle x = 80^\circ + 20^\circ = 100^\circ$$

02 답 ②

$$\triangle FAB \text{에서 } \frac{1}{2} \angle A + \frac{1}{2} \angle B = 180^\circ - 113^\circ = 67^\circ$$

$$\angle A + \angle B = 2 \times 67^\circ = 134^\circ \text{이므로}$$

$$\triangle ABC \text{에서 } \angle x = 180^\circ - 134^\circ = 46^\circ$$

03 답 70, 35, 35

04 답 20°

$$\triangle ABC \text{는 } \overline{AB} = \overline{AC} \text{인 이등변삼}$$

각형이므로

$$\angle ACB = \angle ABC = \angle x$$

또, $\triangle ABC$ 에서

$$\angle EAC = \angle x + \angle x = 2\angle x$$

$$\triangle ACE \text{는 } \overline{AC} = \overline{CE} \text{인 이등변삼각형이므로}$$

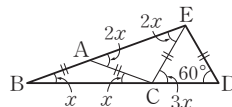
$$\angle AEC = \angle EAC = 2\angle x$$

$$\text{또, } \triangle EBC \text{에서 } \angle ECD = \angle x + 2\angle x = 3\angle x$$

$$\triangle ECD \text{는 } \overline{CE} = \overline{DE} \text{인 이등변삼각형이므로}$$

$$\angle ECD = \angle EDC$$

$$\text{따라서 } 3\angle x = 60^\circ \text{이므로 } \angle x = 20^\circ$$



유형 확인하기

개념북 68~69쪽

1 답 (1) 24 (2) 35

$$(1) (3x + 10) + (x + 50) + x = 180, 5x = 120 \quad \therefore x = 24$$

$$(2) x + 80 = 4x - 25, 3x = 105 \quad \therefore x = 35$$

1-1 답 (1) 55 (2) 20

$$(1) (x + 40) + 30 + 55 = 180 \quad \therefore x = 55$$

$$(2) (2x - 10) + 90 = 120, 2x = 40 \quad \therefore x = 20$$

1-2 답 52°

$$25^\circ + 72^\circ = 45^\circ + \angle x \quad \therefore \angle x = 52^\circ$$

2 답 (1) 135° (2) 74°

$$(1) \triangle ABC \text{에서 } \angle B + \angle C = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$$

따라서 $\triangle DBC$ 에서

$$\angle x = 180^\circ - \frac{1}{2} (\angle B + \angle C)$$

$$= 180^\circ - \frac{1}{2} \times 90^\circ = 135^\circ$$

$$| \text{다른 풀이} | \angle x = 90^\circ + \frac{1}{2} \angle A = 90^\circ + \frac{1}{2} \times 90^\circ = 135^\circ$$

(2) $\triangle ABC$ 에서

$$\begin{aligned}\angle DCE &= \frac{1}{2} \angle ACE = \frac{1}{2} (\angle x + 2 \angle DBC) \\ &= \frac{1}{2} \angle x + \angle DBC\end{aligned}$$

$\triangle DBC$ 에서

$$\angle DCE = 37^\circ + \angle DBC$$

따라서 $\frac{1}{2} \angle x + \angle DBC = 37^\circ + \angle DBC$ 이므로

$$\frac{1}{2} \angle x = 37^\circ \quad \therefore \angle x = 74^\circ$$

| 다른 풀이 | $37^\circ = \frac{1}{2} \angle x$ 이므로 $\angle x = 74^\circ$

2-1 답 50°

$\triangle DBC$ 에서 $\frac{1}{2} \angle B + \frac{1}{2} \angle C = 180^\circ - 115^\circ = 65^\circ$ 이므로

$$\angle B + \angle C = 2 \times 65^\circ = 130^\circ$$

따라서 $\triangle ABC$ 에서

$$\angle x = 180^\circ - (\angle B + \angle C) = 180^\circ - 130^\circ = 50^\circ$$

| 다른 풀이 | $115^\circ = 90^\circ + \frac{1}{2} \angle x \quad \therefore \angle x = 50^\circ$

2-2 답 30°

$\triangle ABC$ 에서

$$\begin{aligned}\angle DCE &= \frac{1}{2} \angle ACE = \frac{1}{2} (60^\circ + 2 \angle DBC) \\ &= 30^\circ + \angle DBC\end{aligned}$$

$\triangle DBC$ 에서

$$\angle DCE = \angle x + \angle DBC$$

따라서 $30^\circ + \angle DBC = \angle x + \angle DBC$ 이므로 $\angle x = 30^\circ$

| 다른 풀이 | $\angle x = \frac{1}{2} \angle A = \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ$

3 답 75°

$\triangle ABC$ 는 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각

형이므로

$$\angle ACB = \angle ABC = 25^\circ$$

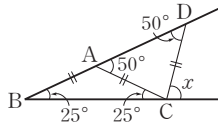
$$\therefore \angle DAC = 25^\circ + 25^\circ = 50^\circ$$

또, $\triangle ACD$ 는 $\overline{AC} = \overline{CD}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle ADC = \angle DAC = 50^\circ$$

따라서 $\triangle DBC$ 에서

$$\angle x = \angle DBC + \angle BDC = 25^\circ + 50^\circ = 75^\circ$$



3-1 답 40°

$\triangle ABC$ 는 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각

형이므로

$$\angle ACB = \angle ABC = \angle x$$

또, $\triangle ABC$ 에서

$$\angle DAC = \angle x + \angle x = 2 \angle x$$

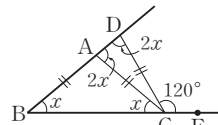
$\triangle ACD$ 는 $\overline{AC} = \overline{CD}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle ADC = \angle DAC = 2 \angle x$$

이때 $\triangle DBC$ 에서 $\angle DBC + \angle BDC = 120^\circ$ 이므로

$$\angle x + 2 \angle x = 120^\circ$$

따라서 $3 \angle x = 120^\circ$ 이므로 $\angle x = 40^\circ$



3-2 답 114°

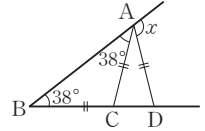
$\angle BAC = \angle ABC = 38^\circ$ 이므로

$$\angle ADC = \angle ACD$$

$$= 38^\circ + 38^\circ$$

$$= 76^\circ$$

$$\therefore \angle x = 38^\circ + 76^\circ = 114^\circ$$

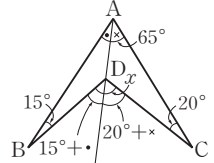


4 답 (1) 100° (2) 53°

(1) 오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면

$$\angle x = 65^\circ + 15^\circ + 20^\circ$$

$$= 100^\circ$$



| 다른 풀이 | 오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면

$\triangle ABC$ 에서

$$65^\circ + (15^\circ + \angle a) + (20^\circ + \angle b) = 180^\circ$$

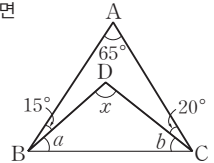
$$\angle a + \angle b + 100^\circ = 180^\circ$$

$$\therefore \angle a + \angle b = 80^\circ$$

따라서 $\triangle DBC$ 에서

$$\angle x + \angle a + \angle b = 180^\circ, \angle x + 80^\circ = 180^\circ$$

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



(2) $\triangle AFD$ 에서

$$\angle DFC = 45^\circ + 27^\circ$$

$$= 72^\circ$$

$\triangle EBG$ 에서

$$\angle BGC = 37^\circ + 18^\circ$$

$$= 55^\circ$$

따라서 $\triangle FCG$ 에서

$$72^\circ + 55^\circ + \angle x = 180^\circ$$

$$127^\circ + \angle x = 180^\circ$$

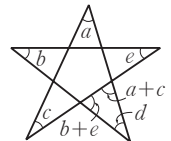
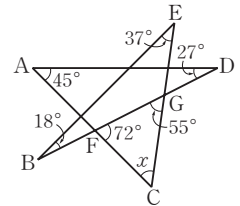
$$\therefore \angle x = 53^\circ$$

| 다른 풀이 | 오른쪽 그림에서

$$\angle a + \angle b + \angle c + \angle d + \angle e = 180^\circ \text{이므로}$$

$$\angle x = 180^\circ - (45^\circ + 18^\circ + 27^\circ + 37^\circ)$$

$$= 53^\circ$$



4-1 답 180°

오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면

$$\angle BDC = \angle a + \angle b + \angle c$$

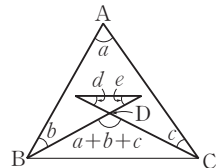
$$\angle DBC + \angle DCB = \angle d + \angle e$$

이고 $\triangle DBC$ 에서

$$\angle BDC + \angle DBC + \angle DCB = 180^\circ$$

이므로

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



4-2 답 115°

$\triangle BGE$ 에서

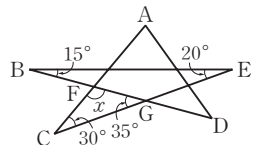
$$\angle BGC = 15^\circ + 20^\circ$$

$$= 35^\circ$$

따라서 $\triangle FCG$ 에서

$$\angle x + 30^\circ + 35^\circ = 180^\circ$$

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



3 다각형의 내각과 외각

05 다각형의 내각의 크기의 합

개념북 70쪽

유제 1 답 ① 7 ② $180^\circ, 1260^\circ$

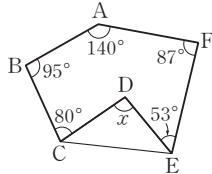
유제 2 답 (1) 135° (2) 144°
 (1) $\frac{180^\circ \times (8-2)}{8} = 135^\circ$
 (2) $\frac{180^\circ \times (10-2)}{10} = 144^\circ$

개념 확인하기

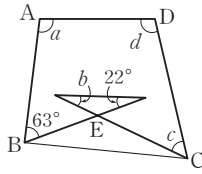
개념북 71쪽

01 답 (1) 2340° (2) 3240°
 (1) $180^\circ \times (15-2) = 2340^\circ$
 (2) $180^\circ \times (20-2) = 3240^\circ$

02 답 (1) 110° (2) 95°
 (1) 육각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ \times (6-2) = 720^\circ$ 이므로
 $\angle x + 145^\circ + 100^\circ + 130^\circ + 145^\circ + 90^\circ = 720^\circ$
 $\therefore \angle x = 110^\circ$
 (2) 오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면
 오각형의 내각의 크기의 합은
 $180^\circ \times (5-2) = 540^\circ$ 이므로
 $140^\circ + 95^\circ + 80^\circ + 53^\circ + \angle x + (\angle DCE + \angle DEC) = 540^\circ$
 $\therefore \angle DCE + \angle DEC = 85^\circ$
 따라서 $\triangle DCE$ 에서
 $\angle x = 180^\circ - 85^\circ = 95^\circ$



03 답 ③
 오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면
 사각형의 내각의 크기의 합은 360° 이므로
 $\angle a + 63^\circ + \angle c + \angle d + (\angle EBC + \angle ECB) = 360^\circ$
 $\therefore \angle a + \angle c + \angle d + \angle EBC + \angle ECB = 297^\circ$
 이때 $\angle EBC + \angle ECB = \angle b + 22^\circ$ 이므로
 $\angle a + \angle c + \angle d + (\angle b + 22^\circ) = 297^\circ$
 $\therefore \angle a + \angle b + \angle c + \angle d = 275^\circ$



04 답 (1) 150° (2) 162°
 (1) $\frac{180^\circ \times (12-2)}{12} = 150^\circ$
 (2) $\frac{180^\circ \times (20-2)}{20} = 162^\circ$

05 답 $360^\circ, 360^\circ, 5, \text{오}$

06 다각형의 외각의 크기의 합

개념북 72쪽

유제 1 답 115°
 $\angle x + 100^\circ + 65^\circ + 80^\circ = 360^\circ$
 $\therefore \angle x = 115^\circ$

유제 2 답 (1) 72° (2) 45°
 (1) $\frac{360^\circ}{5} = 72^\circ$
 (2) $\frac{360^\circ}{8} = 45^\circ$

개념 확인하기

개념북 73쪽

01 답 72
 $x + 2x + 2x = 360, 5x = 360$
 $\therefore x = 72$
 02 답 (1) 100° (2) 70°
 (1) $\angle x + 80^\circ + 60^\circ + 70^\circ + 50^\circ = 360^\circ$
 $\therefore \angle x = 100^\circ$
 (2) $\angle x + 60^\circ + 60^\circ + 50^\circ + 60^\circ + 60^\circ = 360^\circ$
 $\therefore \angle x = 70^\circ$
 03 답 (1) $\angle x = 85^\circ, \angle y = 45^\circ$
 (2) $\angle x = 70^\circ, \angle y = 80^\circ$
 (1) $\angle x = 180^\circ - 95^\circ = 85^\circ$
 $\angle x + 120^\circ + 110^\circ + \angle y = 360^\circ$ 에서
 $85^\circ + 120^\circ + 110^\circ + \angle y = 360^\circ$
 $\therefore \angle y = 45^\circ$
 (2) $\angle x = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$
 $\angle y + 60^\circ + 70^\circ + 80^\circ + \angle x = 360^\circ$ 에서
 $\angle y + 60^\circ + 70^\circ + 80^\circ + 70^\circ = 360^\circ$
 $\therefore \angle y = 80^\circ$

04 답 (1) 30° (2) 18°
 (1) $\frac{360^\circ}{12} = 30^\circ$
 (2) $\frac{360^\circ}{20} = 18^\circ$

05 답 $360^\circ, 15, \text{십오}$

유형 확인하기

개념북 74~75쪽

1 답 (1) 60° (2) 125°
 (1) 사각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ \times (4-2) = 360^\circ$ 이므로
 $(180^\circ - 65^\circ) + 85^\circ + \angle x + 100^\circ = 360^\circ$
 $\therefore \angle x = 60^\circ$
 (2) 오각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ \times (5-2) = 540^\circ$ 이므로
 $\angle x + 120^\circ + 90^\circ + 65^\circ + 140^\circ = 540^\circ$
 $\therefore \angle x = 125^\circ$

1-1 ㉔ 2160°

구하는 다각형을 n 각형이라고 하면

$$n-3=11 \quad \therefore n=14$$

따라서 구하는 다각형은 십사각형이므로 내각의 크기의 합은 $180^\circ \times (14-2) = 2160^\circ$

1-2 ㉔ ③

육각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ \times (6-2) = 720^\circ$ 이므로

$$2x+2x+2x+(180-30)+x+150=720$$

$$7x=420 \quad \therefore x=60$$

2 ㉔ ④

구하는 정다각형을 정 n 각형이라고 하면

$$180^\circ \times (n-2) = 1260^\circ, n-2=7 \quad \therefore n=9$$

따라서 구하는 정다각형은 정구각형이므로 한 내각의 크기는

$$\frac{1260^\circ}{9} = 140^\circ$$

2-1 ㉔ ③

구하는 정다각형을 정 n 각형이라고 하면

$$180^\circ \times (n-2) = 1800^\circ, n-2=10 \quad \therefore n=12$$

따라서 구하는 정다각형은 정십이각형이므로 한 내각의 크기는

$$\frac{1800^\circ}{12} = 150^\circ$$

2-2 ㉔ ④

구하는 정다각형을 정 n 각형이라고 하면

$$n-3=7 \quad \therefore n=10$$

따라서 구하는 정다각형은 정십각형이므로 한 내각의 크기는

$$\frac{180^\circ \times (10-2)}{10} = 144^\circ$$

3 ㉔ ①

$$(180^\circ - \angle x) + 90^\circ + 20^\circ + 15^\circ + 50^\circ + 30^\circ + 45^\circ = 360^\circ$$

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

3-1 ㉔ 120°

$$75^\circ + 55^\circ + (180^\circ - \angle x) + 87^\circ + 83^\circ = 360^\circ$$

$$\therefore \angle x = 120^\circ$$

3-2 ㉔ 22.5

$$x+130+x+(3x-10)+(x+50)+(2x+10)=360$$

$$8x=180 \quad \therefore x=22.5$$

4 ㉔ (1) 한 내각의 크기: 150°, 한 외각의 크기: 30°

(2) 정십이각형

(1) 한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 합은 180° 이므로

$$\text{구하는 정다각형의 한 내각의 크기는 } 180^\circ \times \frac{5}{5+1} = 150^\circ$$

$$\text{한 외각의 크기는 } 180^\circ - 150^\circ = 30^\circ$$

(2) 구하는 정다각형을 정 n 각형이라고 하면

$$\frac{360^\circ}{n} = 30^\circ \quad \therefore n=12$$

따라서 구하는 정다각형은 정십이각형이다.

4-1 ㉔ 정오각형

한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 합은 180° 이므로

$$\text{구하는 정다각형의 한 외각의 크기는 } 180^\circ \times \frac{2}{3+2} = 72^\circ$$

구하는 정다각형을 정 n 각형이라고 하면

$$\frac{360^\circ}{n} = 72^\circ \quad \therefore n=5$$

따라서 구하는 정다각형은 정오각형이다.

4-2 ㉔ ⑤

한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 합은 180° 이고 한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 비가 2:1이므로

$$\text{구하는 정다각형의 한 외각의 크기는 } 180^\circ \times \frac{1}{2+1} = 60^\circ$$

구하는 정다각형을 정 n 각형이라고 하면

$$\frac{360^\circ}{n} = 60^\circ \quad \therefore n=6$$

따라서 구하는 정다각형은 정육각형이므로 내각의 크기의 합은

$$180^\circ \times (6-2) = 720^\circ$$

단원 마무리하기

개념북 76~78쪽

01 ②	02 25	03 ③	04 ③	05 80°
06 ⑤	07 78°	08 45°	09 ③	10 40°
11 ②	12 ④	13 ③	14 ⑤	15 ②
16 ⑤	17 117°	18 33°	19 80°	

01 ② 마름모는 변의 길이는 모두 같지만 내각의 크기가 모두 같지는 않다. 즉, 다각형의 변의 길이가 모두 같더라도 내각의 크기는 다를 수 있다.

02 십오각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $15-3=12 \quad \therefore x=12$
이때 생기는 삼각형의 개수는 $15-2=13 \quad \therefore y=13$
 $\therefore x+y=12+13=25$

03 구하는 다각형을 n 각형이라고 하면 $\frac{n(n-3)}{2}=14, n(n-3)=28=7 \times 4 \quad \therefore n=7$
따라서 구하는 다각형은 칠각형이므로 칠각형의 한 꼭짓점에서 대각선을 그었을 때 생기는 삼각형의 개수는 $7-2=5$

- 04 원 위의 이웃하는 점끼리 선분으로 연결하면 팔각형이다.

팔각형의 변의 개수는 모두 8이고, 대각선의 개수는

$$\frac{8 \times (8-3)}{2} = 20$$

이므로 구하는 선분의 개수는

$$8 + 20 = 28$$

- 05 $\angle BAC = 180^\circ - 115^\circ = 65^\circ$

$$\angle ACB = 180^\circ - 145^\circ = 35^\circ$$

따라서 $\triangle ABC$ 에서

$$\angle B = 180^\circ - (65^\circ + 35^\circ) = 80^\circ$$

- 06 $\triangle ABC$ 에서

$$\angle ABC = 180^\circ - (50^\circ + 70^\circ) = 60^\circ \text{이므로}$$

$$\angle ABD = \angle DBC$$

$$= \frac{1}{2} \angle ABC$$

$$= \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ$$

따라서 $\triangle ABD$ 에서

$$\angle x = 50^\circ + 30^\circ = 80^\circ$$

- 07 $\triangle ABC$ 에서

$$\angle x = 70^\circ + 35^\circ = 105^\circ$$

$\triangle CDF$ 에서

$$\angle y = 180^\circ - (48^\circ + 105^\circ) = 27^\circ$$

$$\therefore \angle x - \angle y = 105^\circ - 27^\circ = 78^\circ$$

- 08 $\angle DBC = \angle a$, $\angle DCE = \angle b$ 라고

하면

$$\angle ABC = 3\angle a, \angle ACE = 3\angle b$$

(i) $\triangle ABC$ 에서

$$\angle ACE = \angle BAC + \angle ABC$$

이므로

$$3\angle b = \angle x + 3\angle a \quad \therefore \angle x = 3(\angle b - \angle a)$$

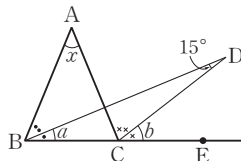
(ii) $\triangle DBC$ 에서

$$\angle DCE = \angle DBC + \angle BDC \text{이므로}$$

$$\angle b = \angle a + 15^\circ \quad \therefore \angle b - \angle a = 15^\circ$$

(i), (ii)에서

$$\angle x = 3(\angle b - \angle a) = 3 \times 15^\circ = 45^\circ$$



- 09 오른쪽 그림과 같이 보조선을 그

으면

$$(30^\circ + \angle a) + \{(70^\circ - \angle a) + \angle x\} = 120^\circ$$

$$100^\circ + \angle x = 120^\circ$$

$$\therefore \angle x = 20^\circ$$

다른 풀이 | 오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면

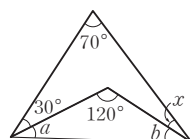
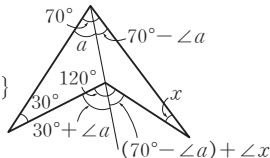
$$70^\circ + 30^\circ + \angle x + \angle a + \angle b = 180^\circ$$

$$\therefore \angle x + \angle a + \angle b = 80^\circ$$

$$\text{이때 } \angle a + \angle b = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$$

이므로

$$\angle x + 60^\circ = 80^\circ \quad \therefore \angle x = 20^\circ$$



- 10 $\triangle FCE$ 에서

$$\angle a = 20^\circ + 28^\circ = 48^\circ$$

$\triangle BGE$ 에서

$$\angle b = 23^\circ + 28^\circ = 51^\circ$$

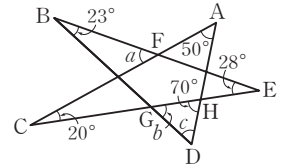
$\triangle ACH$ 에서

$$\angle CHD = 20^\circ + 50^\circ = 70^\circ$$

따라서 $\triangle GDH$ 에서

$$\angle c = 180^\circ - (51^\circ + 70^\circ) = 59^\circ$$

$$\therefore \angle a + \angle b - \angle c = 48^\circ + 51^\circ - 59^\circ = 40^\circ$$



- 11 구하는 다각형을 n 각형이라고 하면

$$180^\circ \times (n-2) = 900^\circ, n-2=5$$

$$\therefore n=7$$

따라서 구하는 다각형은 칠각형이므로 변의 개수는 7이다.

- 12 구하는 다각형을 n 각형이라고 하면

$$n-3=8 \quad \therefore n=11$$

따라서 구하는 다각형은 십일각형이므로 십일각형의 내각의 크기의 합은

$$180^\circ \times (11-2) = 1620^\circ$$

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

$$\angle C + \angle D = 540^\circ - (110^\circ + 120^\circ + 130^\circ) = 180^\circ$$

따라서 $\triangle ICD$ 에서

$$\angle x = 180^\circ - \frac{1}{2}(\angle C + \angle D)$$

$$= 180^\circ - \frac{1}{2} \times 180^\circ = 90^\circ$$

- 14 오른쪽 그림과 같이 선을 연장하면 사

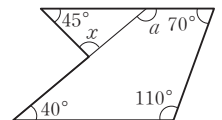
각형의 내각의 크기의 합은 360° 이므로

$$\angle a = 360^\circ - (40^\circ + 110^\circ + 70^\circ)$$

$$= 140^\circ$$

따라서 $45^\circ + \angle x = \angle a$ 에서

$$45^\circ + \angle x = 140^\circ \quad \therefore \angle x = 95^\circ$$



- 15 주어진 도형은 삼각형 3개, 사각형 2개, 오각형 1개로 이루어져 있다.

$$\therefore \angle a + \angle b + \angle c + \angle d + \angle e + \angle f + \angle g$$

$$= 180^\circ \times 3 + 360^\circ \times 2 - (\text{오각형의 외각의 크기의 합}) \times 2$$

$$= 180^\circ \times 3 + 360^\circ \times 2 - 360^\circ \times 2$$

$$= 540^\circ$$

- 16 조건 (나)에 의해 구하는 다각형은 정다각형이므로 정 n 각형이라고 하면 조건 (가)에서

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

따라서 구하는 다각형은 정십이각형이다.

② 정십이각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ \times (12-2) = 1800^\circ$ 이다.

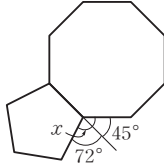
- ③ 정십이각형의 대각선의 개수는 $\frac{12 \times (12-3)}{2} = 54$ 이다.
- ④ 정십이각형의 한 내각의 크기는 $\frac{1800^\circ}{12} = 150^\circ$ 이다.
- ⑤ 정십이각형의 한 외각의 크기는 $\frac{360^\circ}{12} = 30^\circ$ 이므로 한 내각과 한 외각의 크기의 비는 $150^\circ : 30^\circ = 5 : 1$ 이다.
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

17 1단계 오른쪽 그림과 같이 보조선을 긋는다.

2단계 정오각형의 한 외각의 크기는 $\frac{360^\circ}{5} = 72^\circ$

3단계 정팔각형의 한 외각의 크기는 $\frac{360^\circ}{8} = 45^\circ$

4단계 $\therefore \angle x = 72^\circ + 45^\circ = 117^\circ$



- 18 $\triangle ADC$ 에서 $\overline{AD} = \overline{CD}$ 이므로
 $\angle ACD = \angle CAD = \angle x$ ①
 $\therefore \angle CDB = \angle x + \angle x = 2\angle x$
 $\triangle BCD$ 에서 $\overline{BC} = \overline{CD}$ 이므로
 $\angle CBD = \angle CDB = 2\angle x$ ②
따라서 $\triangle ABC$ 에서
 $\angle BCE = \angle x + 2\angle x = 3\angle x$ 이므로
 $3\angle x = 99^\circ \therefore \angle x = 33^\circ$ ③

단계	채점 기준	비율
①	$\angle ACD$ 의 크기를 $\angle x$ 로 나타내기	20 %
②	$\angle CBD$ 의 크기를 $\angle x$ 로 나타내기	50 %
③	$\angle x$ 의 크기 구하기	30 %

- 19 사각형 BDEC의 내각의 크기의 합은 360° 이므로
 $\angle CBD + \angle BCE = 360^\circ - (108^\circ + 92^\circ) = 160^\circ$ ①
 $\angle ABC + \angle ACB$
 $= \frac{1}{2}(\angle GBC + \angle FCB)$
 $= \frac{1}{2} \times \{(180^\circ - \angle CBD) + (180^\circ - \angle BCE)\}$
 $= \frac{1}{2} \times \{360^\circ - (\angle CBD + \angle BCE)\}$
 $= \frac{1}{2} \times (360^\circ - 160^\circ) = 100^\circ$ ②
따라서 $\triangle ABC$ 에서
 $\angle x = 180^\circ - (\angle ABC + \angle ACB)$
 $= 180^\circ - 100^\circ = 80^\circ$ ③

단계	채점 기준	비율
①	$\angle CBD + \angle BCE$ 의 크기 구하기	30 %
②	$\angle ABC + \angle ACB$ 의 크기 구하기	50 %
③	$\angle x$ 의 크기 구하기	20 %

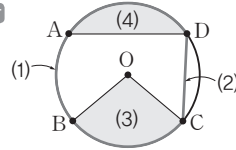
II-2. 원과 부채꼴

1 원과 부채꼴

01 원과 부채꼴

개념북 80쪽

유제 1 답



유제 2 답

㉠ 활꼴 ㉡ 부채꼴 ㉢ 중심각 ㉣ 호 ㉤ 현

개념 확인하기

개념북 81쪽

01 답 (1) $\widehat{AC}$ (2) $\angle BOC$ (3) $\angle AOB$

02 답 ⑤

- ① 원 위의 두 점을 이은 선분은 현이다.
 ② 원의 현 중에서 길이가 가장 긴 것은 지름이다.
 ③ 호와 현으로 이루어진 도형은 활꼴이다.
 ④ 두 반지름과 호로 이루어진 도형은 부채꼴이다.
 ⑤ 중심각의 크기가 180° 일 때, 부채꼴과 활꼴은 반원으로 같아진다.

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

03 답 (1) $\overline{OC}, \overline{OD}, \overline{OE}$ (2) $\overline{AB}, \overline{CE}$
 (3) $\angle COD$ (4) 150°

04 답 ⑤

- ⑤ $\angle AOB = 180^\circ$ 일 때, 부채꼴과 활꼴은 반원으로 같아진다.

02 부채꼴의 중심각과 호의 관계

개념북 82쪽

유제 1 답 7

중심각의 크기가 같은 두 부채꼴의 호의 길이는 같으므로
 $x = 7$

유제 2 답 9

중심각의 크기가 같은 두 현의 길이는 같으므로 $x = 9$

개념 확인하기

개념북 83쪽

01 답 (1) 8 (2) 90

- (1) 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로
 $40 : 120 = x : 24 \therefore x = 8$
 (2) 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로
 $60 : x = 4 : 6 \therefore x = 90$

02 답 (1) 15 (2) 135

- (1) 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로
 $25 : 75 = 5 : x \quad \therefore x = 15$
 (2) 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로
 $x : 45 = 21 : 7 \quad \therefore x = 135$

03 답 ②, ⑤

- ② 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례한다.
 ⑤ 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

04 답 ④

- ③ 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로 $\widehat{AC} = 2\widehat{AB}$ 이다.
 ④ 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않으므로 $\overline{AC} \neq 2\overline{AB}$ 이다. 이때 $\overline{AC} < 2\overline{AB}$ 이다.
 ⑤ $\triangle AOB$ 와 $\triangle BOC$ 에서
 $\overline{OA} = \overline{OB}, \overline{OB} = \overline{OC}, \angle AOB = \angle BOC$ 이므로
 $\triangle AOB \cong \triangle BOC$ (SAS 합동)
 따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

03 원의 둘레의 길이와 넓이

개념북 84쪽

- 유제 1 답 (1) $l = 8\pi$ cm, $S = 16\pi$ cm²
 (2) $l = 12\pi$ cm, $S = 36\pi$ cm²
 (1) $l = 2\pi \times 4 = 8\pi$ (cm)
 $S = \pi \times 4^2 = 16\pi$ (cm²)
 (2) 반지름의 길이가 6 cm이므로
 $l = 2\pi \times 6 = 12\pi$ (cm)
 $S = \pi \times 6^2 = 36\pi$ (cm²)

- 유제 2 답 7 cm
 원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면
 $2\pi \times r = 14\pi \quad \therefore r = 7$

개념 확인하기

개념북 85쪽

- 01 답 20π cm
 원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면
 $\pi r^2 = 100\pi \quad \therefore r = 10$
 따라서 구하는 원의 둘레의 길이는
 $l = 2\pi \times 10 = 20\pi$ (cm)

- 02 답 (1) 1 : 2 (2) 1 : 4
 (1) 원 O의 둘레의 길이는 $2\pi \times 1 = 2\pi$ (cm)
 원 O'의 둘레의 길이는 $2\pi \times 2 = 4\pi$ (cm)
 따라서 두 원 O, O'의 둘레의 길이의 비는
 $2\pi : 4\pi = 1 : 2$
 (2) 원 O의 넓이는 $\pi \times 1^2 = \pi$ (cm²)
 원 O'의 넓이는 $\pi \times 2^2 = 4\pi$ (cm²)
 따라서 두 원 O, O'의 넓이의 비는
 $\pi : 4\pi = 1 : 4$

- 03 답 (1) 둘레의 길이: $(6\pi + 12)$ cm, 넓이: 18π cm²
 (2) 둘레의 길이: 16π cm, 넓이: 32π cm²

- (1) (색칠한 부분의 둘레의 길이)
 $= \frac{1}{2} \times 2\pi \times 6 + 6 \times 2$
 $= 6\pi + 12$ (cm)
 (색칠한 부분의 넓이) $= \frac{1}{2} \times \pi \times 6^2 = 18\pi$ (cm²)
 (2) 큰 원의 반지름의 길이가 6 cm, 작은 원의 반지름의 길이가 2 cm이므로
 (색칠한 부분의 둘레의 길이) $= 2\pi \times 6 + 2\pi \times 2$
 $= 12\pi + 4\pi = 16\pi$ (cm)
 (색칠한 부분의 넓이) $= \pi \times 6^2 - \pi \times 2^2$
 $= 36\pi - 4\pi = 32\pi$ (cm²)

- 04 답 $(36\pi + 24)$ cm
 (색칠한 부분의 둘레의 길이)
 $= 2\pi \times 12 + 2 \times \left(2\pi \times 6 \times \frac{1}{2}\right) + 12 + 12$
 $= 24\pi + 12\pi + 24$
 $= 36\pi + 24$ (cm)

- 05 답 25π cm²
 원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면
 $2\pi r = 10\pi \quad \therefore r = 5$
 $\therefore S = \pi \times 5^2 = 25\pi$ (cm²)

04 부채꼴의 호의 길이와 넓이

개념북 86쪽

- 유제 1 답 $l = 2\pi$ cm, $S = 6\pi$ cm²
 $l = 2\pi \times 6 \times \frac{60}{360} = 2\pi$ (cm)
 $S = \pi \times 6^2 \times \frac{60}{360} = 6\pi$ (cm²)
 유제 2 답 54π cm²
 (넓이) $= \frac{1}{2} \times 12 \times 9\pi = 54\pi$ (cm²)

개념 확인하기

개념북 87쪽

- 01 답 (1) $l = 4\pi$ cm, $S = 12\pi$ cm²
 (2) $l = 2\pi$ cm, $S = 8\pi$ cm²
 (1) $l = 2\pi \times 6 \times \frac{120}{360} = 4\pi$ (cm)
 $S = \pi \times 6^2 \times \frac{120}{360} = 12\pi$ (cm²)
 (2) $l = 2\pi \times 8 \times \frac{45}{360} = 2\pi$ (cm)
 $S = \pi \times 8^2 \times \frac{45}{360} = 8\pi$ (cm²)

- 02 답 90°
 부채꼴의 중심각의 크기를 x° 라고 하면
 $2\pi \times 6 \times \frac{x}{360} = 3\pi \quad \therefore x = 90$
 따라서 부채꼴의 중심각의 크기는 90° 이다.

03 답 18 cm

부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$$2\pi \times r \times \frac{150}{360} = 15\pi \quad \therefore r = 18$$

따라서 부채꼴의 반지름의 길이는 18 cm이다.

04 답 (1) $49\pi \text{ cm}^2$ (2) $40\pi \text{ cm}^2$

$$(1) (\text{넓이}) = \frac{1}{2} \times 14 \times 7\pi = 49\pi (\text{cm}^2)$$

$$(2) (\text{넓이}) = \frac{1}{2} \times 10 \times 8\pi = 40\pi (\text{cm}^2)$$

05 답 9 cm

부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$$\frac{1}{2} \times r \times 6\pi = 27\pi \quad \therefore r = 9$$

따라서 부채꼴의 반지름의 길이는 9 cm이다.

유형 확인하기

개념북 88~91쪽

1 답 (1) 16 (2) 30

(1) 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$$120 : 30 = x : 4 \text{에서 } 4 : 1 = x : 4 \quad \therefore x = 16$$

(2) 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$$60 : x = 8 : 4 \text{에서 } 60 : x = 2 : 1 \quad \therefore x = 30$$

1-1 답 3 cm

$360^\circ - 45^\circ = 315^\circ$ 이고 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$$315 : 45 = 21 : \widehat{AB} \text{에서}$$

$$7 : 1 = 21 : \widehat{AB} \quad \therefore \widehat{AB} = 3 (\text{cm})$$

1-2 답 $\frac{7}{2}$

호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$$40 : 160 = (x-1) : (2x+3) \text{에서}$$

$$1 : 4 = (x-1) : (2x+3)$$

$$2x+3 = 4(x-1) \quad \therefore x = \frac{7}{2}$$

2 답 6 cm

$\triangle OAB$ 는 $\overline{OA} = \overline{OB}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle OAB = \angle OBA = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 90^\circ) = 45^\circ$$

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

$$\angle BOC = \angle OBA = 45^\circ (\text{엇각})$$

따라서 $90 : 45 = 12 : \widehat{BC}$ 에서

$$2 : 1 = 12 : \widehat{BC} \quad \therefore \widehat{BC} = 6 (\text{cm})$$

2-1 답 10 cm

$\triangle OCD$ 는 $\overline{OC} = \overline{OD}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle OCD = \angle ODC = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 100^\circ) = 40^\circ$$

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

$$\angle AOC = \angle OCD = 40^\circ (\text{엇각})$$

따라서 $40 : 100 = 4 : \widehat{CD}$ 에서

$$2 : 5 = 4 : \widehat{CD} \quad \therefore \widehat{CD} = 10 (\text{cm})$$

2-2 답 8 cm

$\overline{AC} \parallel \overline{OD}$ 이므로 $\angle OAC = \angle BOD = 50^\circ$ (동위각)

$\triangle AOC$ 에서 $\overline{OA} = \overline{OC}$ 이므로

$$\angle OCA = \angle OAC = 50^\circ$$

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

따라서 $80 : 50 = \widehat{AC} : 5$ 에서

$$8 : 5 = \widehat{AC} : 5 \quad \therefore \widehat{AC} = 8 (\text{cm})$$

3 답 12 cm^2

부채꼴 COD의 넓이를 $x \text{ cm}^2$ 라고 하면 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$$40 : 120 = x : 36 \text{에서}$$

$$1 : 3 = x : 36 \quad \therefore x = 12$$

따라서 부채꼴 COD의 넓이는 12 cm^2 이다.

3-1 답 135°

$\angle COD = x^\circ$ 라고 하면 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$$45 : x = 8 : 24 \text{에서}$$

$$45 : x = 1 : 3 \quad \therefore x = 135$$

$$\therefore \angle COD = 135^\circ$$

3-2 답 5 cm^2

부채꼴 AOB의 넓이를 $x \text{ cm}^2$ 라고 하면 반원의 넓이는 25 cm^2 이므로

$$1 : 4 = x : (25 - x) \text{에서}$$

$$4x = 25 - x \quad \therefore x = 5$$

따라서 부채꼴 AOB의 넓이는 5 cm^2 이다.

4 답 ①, ③

① 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$$\widehat{AB} = 2\widehat{CD} \text{에서 } \frac{1}{2}\widehat{AB} = \widehat{CD} \text{이다.}$$

② 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않으므로

$$\overline{AB} \neq 2\overline{CD} \text{이다. 이때 } \overline{AB} < 2\overline{CD} \text{이다.}$$

③ 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$$(\text{부채꼴 AOB의 넓이}) = 2 \times (\text{부채꼴 COD의 넓이}) \text{이다.}$$

④ 삼각형의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하지 않으므로

$$\triangle AOB \neq 2\triangle COD \text{이다. 이때 } \triangle AOB < 2\triangle COD \text{이다.}$$

⑤ 활꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

따라서 옳은 것은 ①, ③이다.

4-1 답 ②, ④

중심각의 크기에 정비례하는 것은 호의 길이와 부채꼴의 넓이다.

4-2 답 7

ㄱ. 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$$3\widehat{AB} = \widehat{CD} \text{에서 } \widehat{AB} = \frac{1}{3}\widehat{CD} \text{이다.}$$

ㄴ. 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않으므로

$$3AB \neq CD \text{이다.}$$

ㄷ. 삼각형의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하지 않으므로

$$\triangle AOB \neq \frac{1}{3}\triangle COD \text{이다.}$$

5 답 둘레의 길이: $(8\pi + 8)$ cm, 넓이: 4π cm²

오른쪽 그림과 같이 이동시키면

(색칠한 부분의 둘레의 길이)

$$= \frac{1}{2} \times (\text{큰 원의 둘레의 길이})$$

+ (작은 원의 둘레의 길이)

+ (큰 원의 지름)

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

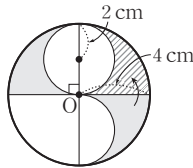
$$= 4\pi + 4\pi + 8 = 8\pi + 8 (\text{cm})$$

(색칠한 부분의 넓이)

$$= \frac{1}{2} \times (\text{큰 원의 넓이}) - (\text{작은 원의 넓이})$$

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

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



5-1 답 둘레의 길이: 18π cm, 넓이: 27π cm²

오른쪽 그림과 같이 이동시키면

(색칠한 부분의 둘레의 길이)

$$= (\text{지름이 12 cm인 원의 둘레의 길이})$$

+ (지름이 6 cm인 원의 둘레의 길이)

$$= 2\pi \times 6 + 2\pi \times 3$$

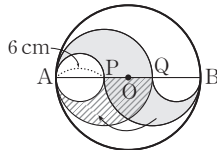
$$= 12\pi + 6\pi = 18\pi (\text{cm})$$

(색칠한 부분의 넓이)

$$= (\text{지름이 12 cm인 원의 넓이}) - (\text{지름이 6 cm인 원의 넓이})$$

$$= \pi \times 6^2 - \pi \times 3^2$$

$$= 36\pi - 9\pi = 27\pi (\text{cm}^2)$$



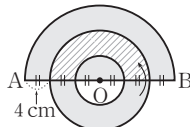
5-2 답 72π cm²

오른쪽 그림과 같이 이동시키면 색칠한

부분의 넓이는 반지름의 길이가

$OA = 4 \times 3 = 12$ (cm)인 반원의 넓이와 같으므로

$$\frac{1}{2} \times \pi \times 12^2 = 72\pi (\text{cm}^2)$$



6 답 중심각의 크기: 60° , 호의 길이: π cm

부채꼴의 중심각의 크기를 x° 라고 하면

$$\pi \times 3^2 \times \frac{x}{360} = \frac{3}{2}\pi \quad \therefore x = 60$$

따라서 중심각의 크기가 60° 이므로 호의 길이는

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

6-1 답 중심각의 크기: 120° , 넓이: 75π cm²

부채꼴의 중심각의 크기를 x° 라고 하면

$$2\pi \times 15 \times \frac{x}{360} = 10\pi \quad \therefore x = 120$$

따라서 중심각의 크기는 120° 이고 부채꼴의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times 15 \times 10\pi = 75\pi (\text{cm}^2)$$

6-2 답 60°

부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$$\frac{1}{2} \times r \times 4\pi = 24\pi \quad \therefore r = 12$$

부채꼴의 중심각의 크기를 x° 라고 하면

$$2\pi \times 12 \times \frac{x}{360} = 4\pi \quad \therefore x = 60$$

따라서 구하는 중심각의 크기는 60° 이다.

7 답 (1) 둘레의 길이: $(\frac{7}{3}\pi + 4)$ cm, 넓이: $\frac{7}{3}\pi$ cm²

(2) 둘레의 길이: 10π cm, 넓이: $(50\pi - 100)$ cm²

(1) (색칠한 부분의 둘레의 길이)

$$= 2\pi \times 8 \times \frac{30}{360} + 2\pi \times 6 \times \frac{30}{360} + 2 + 2$$

$$= \frac{4}{3}\pi + \pi + 4 = \frac{7}{3}\pi + 4 (\text{cm})$$

(색칠한 부분의 넓이)

$$= \pi \times 8^2 \times \frac{30}{360} - \pi \times 6^2 \times \frac{30}{360}$$

$$= \frac{16}{3}\pi - 3\pi = \frac{7}{3}\pi (\text{cm}^2)$$

(2) 오른쪽 그림과 같이 대각선을 그으면

10 cm인 부분이 2개이므로

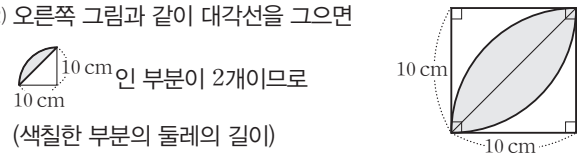
(색칠한 부분의 둘레의 길이)

$$= 2 \times \left(2\pi \times 10 \times \frac{90}{360} \right) = 10\pi (\text{cm})$$

(색칠한 부분의 넓이)

$$= 2 \times \left(\pi \times 10^2 \times \frac{90}{360} - \frac{1}{2} \times 10 \times 10 \right)$$

$$= 2 \times (25\pi - 50) = 50\pi - 100 (\text{cm}^2)$$



7-1 답 둘레의 길이: 8π cm, 넓이: $(8\pi - 16)$ cm²

오른쪽 그림과 같이 선을 그으면

2 cm인 부분이 8개이므로

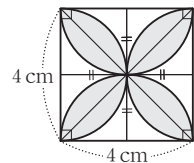
(색칠한 부분의 둘레의 길이)

$$= 8 \times \left(2\pi \times 2 \times \frac{90}{360} \right) = 8\pi (\text{cm})$$

(색칠한 부분의 넓이)

$$= 8 \times \left(\pi \times 2^2 \times \frac{90}{360} - \frac{1}{2} \times 2 \times 2 \right)$$

$$= 8 \times (\pi - 2) = 8\pi - 16 (\text{cm}^2)$$



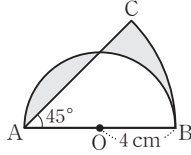
7-2 답 $(6\pi+8)$ cm

(색칠한 부분의 둘레의 길이)

$$= \widehat{AB} + \widehat{BC} + \widehat{AC}$$

$$= \frac{1}{2} \times 2\pi \times 4 + 2\pi \times 8 \times \frac{45}{360} + 8$$

$$= 4\pi + 2\pi + 8 = 6\pi + 8 \text{ (cm)}$$



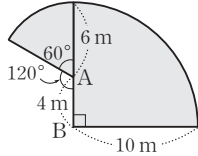
8 답 $31\pi \text{ m}^2$

염소가 풀을 먹을 수 있는 풀밭의 넓이는 오른쪽 그림의 두 부채꼴의 넓이의 합과 같으므로

(구하는 넓이)

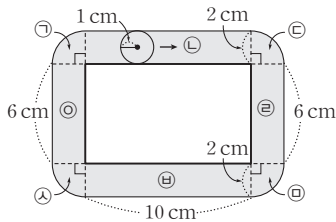
$$= \pi \times 10^2 \times \frac{90}{360} + \pi \times 6^2 \times \frac{60}{360}$$

$$= 25\pi + 6\pi = 31\pi \text{ (m}^2\text{)}$$



8-1 답 $(4\pi+64) \text{ cm}^2$

원이 지나간 자리는 다음 그림의 색칠한 부분과 같다.



$\therefore$ (구하는 넓이)

$$= (\textcircled{1} + \textcircled{2} + \textcircled{3} + \textcircled{4}) + (\textcircled{5} + \textcircled{6}) + (\textcircled{7} + \textcircled{8})$$

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

$$= 4\pi + 40 + 24 = 4\pi + 64 \text{ (cm}^2\text{)}$$

8-2 답 5π

$$(\text{부채꼴의 넓이}) = \pi \times 20^2 \times \frac{90}{360} = 100\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

이때 A, B 두 부분의 넓이가 같으므로 직사각형의 넓이는 부채꼴의 넓이와 같다.

$$\text{즉, } 20 \times x = 100\pi \quad \therefore x = 5\pi$$

단원 마무리하기

개념북 92~94쪽

01 ③ 02 24 03 ③ 04 ② 05 6π cm

06 75° 07 3 cm 08 ②, ④ 09 ④ 10 ③

11 ③ 12 ①

13 둘레의 길이: $(\frac{16}{5}\pi + 4)$ cm, 넓이: $\frac{16}{5}\pi \text{ cm}^2$

14 $\frac{16}{3}\pi \text{ cm}^2$ 15 ② 16 ④

17 $(9\pi - 18) \text{ cm}^2$ 18 2 19 24 cm^2

01 ③ 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

02 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$$90 : x = 18 : 3 \text{에서 } 90 : x = 6 : 1 \quad \therefore x = 15$$

$$90 : 45 = 18 : y \text{에서 } 2 : 1 = 18 : y \quad \therefore y = 9$$

$$\therefore x + y = 15 + 9 = 24$$

03 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$$360 : 72 = 24 : \widehat{AB} \text{에서 } 5 : 1 = 24 : \widehat{AB}$$

$$\therefore \widehat{AB} = \frac{24}{5} \text{ (cm)}$$

04 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$$(x - 10) : (x + 20) = 1 : 4 \text{에서}$$

$$x + 20 = 4(x - 10)$$

$$x + 20 = 4x - 40 \quad \therefore x = 20$$

$$05 \widehat{BC} = 18\pi \times \frac{3}{2+3+4} = 6\pi \text{ (cm)}$$

06 시계에서 숫자와 숫자 사이의 호에 대한

$$\text{중심각의 크기가 } \frac{360^\circ}{12} = 30^\circ \text{이므로}$$

$$\angle AOC = 3 \times 30^\circ = 90^\circ$$

$$\angle BOC = 4 \times 30^\circ = 120^\circ$$

이때 $\triangle AOC$ 와 $\triangle BOC$ 는 이등변삼각형
이므로

$$\angle ACO = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 90^\circ) = 45^\circ$$

$$\angle BCO = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 120^\circ) = 30^\circ$$

$$\therefore \angle ACB = \angle ACO + \angle BCO = 45^\circ + 30^\circ = 75^\circ$$



07 $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ 이므로

$$\angle OCD = \angle AOC = 20^\circ \text{ (엇각)}$$

$\triangle COD$ 는 $\overline{OC} = \overline{OD}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle ODC = \angle OCD = 20^\circ$$

$$\therefore \angle COD = 180^\circ - (20^\circ + 20^\circ) = 140^\circ$$

따라서 $140 : 20 = 7 : \widehat{AC}$ 에서

$$7 : 1 = 7 : \widehat{AC} \quad \therefore \widehat{AC} = 1 \text{ (cm)}$$

한편, $\angle BOD = \angle ODC = 20^\circ$ (엇각)이므로

$$\widehat{BD} = \widehat{AC} = 1 \text{ cm}$$

$$\therefore \widehat{AC} + 2\widehat{BD} = 1 + 2 \times 1 = 3 \text{ (cm)}$$

08 ② 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않으므로

$\overline{AB} \neq 2\overline{CD}$ 이다. 이때 $\overline{AB} < 2\overline{CD}$ 이다.

④ 삼각형의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하지 않으므로

$\triangle AOB \neq 2\triangle COD$ 이다. 이때 $\triangle AOB < 2\triangle COD$ 이다.

09 (색칠한 부분의 둘레의 길이)

$$= \frac{1}{2} \times 2\pi \times 7 + \frac{1}{2} \times 2\pi \times 5 + \frac{1}{2} \times 2\pi \times 2$$

$$= 7\pi + 5\pi + 2\pi = 14\pi \text{ (cm)}$$

(색칠한 부분의 넓이)

$$= \frac{1}{2} \times \pi \times 7^2 - \frac{1}{2} \times \pi \times 5^2 + \frac{1}{2} \times \pi \times 2^2$$

$$= \frac{49}{2} \pi - \frac{25}{2} \pi + 2\pi = 14\pi (\text{cm}^2)$$

따라서 $a=14, b=14$ 이므로 $a+b=14+14=28$

- 10 부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$$2\pi r \times \frac{80}{360} = 4\pi \quad \therefore r=9$$

따라서 반지름의 길이가 9 cm이므로 부채꼴의 넓이는

$$\pi \times 9^2 \times \frac{80}{360} = 18\pi (\text{cm}^2)$$

- 11 반지름의 길이가 9 cm인 부채꼴의 둘레의 길이가

$(18+3\pi)$ cm이므로 부채꼴의 호의 길이는

$$18+3\pi - (9+9) = 3\pi (\text{cm})$$

이때 부채꼴의 중심각의 크기를 x° 라고 하면

$$2\pi \times 9 \times \frac{x}{360} = 3\pi \quad \therefore x=60$$

따라서 구하는 부채꼴의 중심각의 크기는 60° 이다.

- 12 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180° 이므로 색칠한 부분인 부채꼴의 중심각의 크기는

$$180^\circ - (75^\circ + 45^\circ) = 60^\circ$$

$$\therefore (\text{색칠한 부분의 둘레의 길이}) = 2\pi \times 12 \times \frac{60}{360} + 12 + 12$$

$$= 4\pi + 24 (\text{cm})$$

- 13 (색칠한 부분의 둘레의 길이)

$$= 2\pi \times 5 \times \frac{72}{360} + 2\pi \times 3 \times \frac{72}{360} + (5-3) \times 2$$

$$= 2\pi + \frac{6}{5}\pi + 4 = \frac{16}{5}\pi + 4 (\text{cm})$$

$$(\text{색칠한 부분의 넓이}) = \pi \times 5^2 \times \frac{72}{360} - \pi \times 3^2 \times \frac{72}{360}$$

$$= 5\pi - \frac{9}{5}\pi = \frac{16}{5}\pi (\text{cm}^2)$$

- 14 $\widehat{AB} = \widehat{BC} = \widehat{CA}$ 이므로

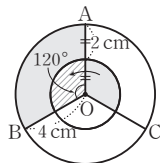
$$\angle AOB = \angle BOC = \angle COA$$

$$\therefore \angle AOB = \frac{1}{3} \times 360^\circ = 120^\circ$$

따라서 오른쪽 그림과 같이 이동시키면

$$(\text{색칠한 부분의 넓이}) = \pi \times 4^2 \times \frac{120}{360}$$

$$= \frac{16}{3}\pi (\text{cm}^2)$$

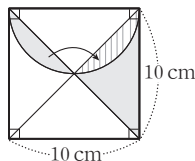


- 15 오른쪽 그림과 같이 대각선을 긋고 도형을 이동시키면

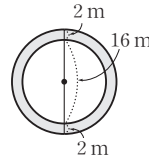
(색칠한 부분의 넓이)

$$= \frac{1}{4} \times (10 \times 10)$$

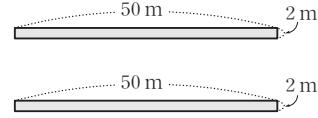
$$= 25 (\text{cm}^2)$$



- 16 트랙의 곡선 부분을 합치면 [그림 1]과 같고, 직선 부분은 [그림 2]와 같다.



[그림 1]



[그림 2]

$$\therefore (\text{구하는 넓이}) = (\text{곡선 부분의 넓이}) + (\text{직선 부분의 넓이})$$

$$= (\pi \times 10^2 - \pi \times 8^2) + (2 \times 50) \times 2$$

$$= (100\pi - 64\pi) + 200 = 36\pi + 200 (\text{m}^2)$$

- 17 1단계 $\overline{OC} \parallel \overline{BD}$ 이므로

$$\angle OBD = \angle AOC = 45^\circ (\text{동위각})$$

- 2단계 $\overline{OD}$ 를 그으면 $\triangle BOD$ 는

$\overline{OB} = \overline{OD}$ 인 이등변삼각형

이므로

$$\angle BDO = \angle OBD = 45^\circ$$

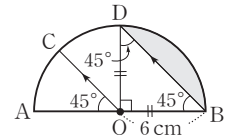
$$\therefore \angle BOD$$

$$= 180^\circ - (45^\circ + 45^\circ)$$

$$= 90^\circ$$

- 3단계 따라서 색칠한 부분의 넓이는

$$\pi \times 6^2 \times \frac{90}{360} - \frac{1}{2} \times 6 \times 6 = 9\pi - 18 (\text{cm}^2)$$



- 18 $\overline{OB} = \overline{OC} = \overline{BC}$ 에서 $\triangle OBC$ 는 정삼각형이므로

$$\angle BOC = 60^\circ \dots\dots\dots ①$$

$$\therefore \angle AOB = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ \dots\dots\dots ②$$

따라서 $120:60 = \widehat{AB}:\widehat{BC}$ 에서

$$2:1 = \widehat{AB}:\widehat{BC} \text{이므로}$$

$$\widehat{AB} = 2\widehat{BC} \quad \therefore k=2 \dots\dots\dots ③$$

단계	채점 기준	비율
①	$\angle BOC$ 의 크기 구하기	30 %
②	$\angle AOB$ 의 크기 구하기	30 %
③	k 의 값 구하기	40 %

- 19 $\overline{AB}$ 를 지름으로 하는 반원의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times \pi \times 4^2 = 8\pi (\text{cm}^2) \dots\dots\dots ①$$

$\overline{AC}$ 를 지름으로 하는 반원의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times \pi \times 3^2 = \frac{9}{2}\pi (\text{cm}^2) \dots\dots\dots ②$$

$\overline{BC}$ 를 지름으로 하는 반원의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times \pi \times 5^2 = \frac{25}{2}\pi (\text{cm}^2) \dots\dots\dots ③$$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

$$= \{① + ② + (\triangle ABC \text{의 넓이})\} - ③$$

$$= \left(8\pi + \frac{9}{2}\pi + \frac{1}{2} \times 6 \times 8\right) - \frac{25}{2}\pi = 24 (\text{cm}^2) \dots\dots\dots ④$$

단계	채점 기준	비율
①	$\overline{AB}$ 를 지름으로 하는 반원의 넓이 구하기	20 %
②	$\overline{AC}$ 를 지름으로 하는 반원의 넓이 구하기	20 %
③	$\overline{BC}$ 를 지름으로 하는 반원의 넓이 구하기	20 %
④	색칠한 부분의 넓이 구하기	40 %

II-3. 다면체와 회전체

1 다면체

01 다면체

개념북 96쪽

유제 1 답 ①, ③

유제 2 답 (1) 10 (2) 15 (3) 7

개념 확인하기

개념북 97쪽

01 답 ③

③ 원뿔은 다각형인 면으로만 둘러싸인 입체도형이 아니므로 다면체가 아니다.

02 답 ㄱ, ㄷ

ㄱ. 꼭짓점의 개수는 8이다.
ㄷ. 면의 개수는 6이다.

03 답 ①, ③

① 각기둥의 옆면의 모양은 직사각형이다.
③ 각뿔의 옆면의 모양은 삼각형이다.

04 답 ④

각 다면체의 꼭짓점의 개수는 다음과 같다.
① 6 ② 6 ③ 6 ④ 8 ⑤ 6
따라서 꼭짓점의 개수가 나머지 넷과 다른 것은 ④이다.

05 답 육각기둥

구하는 다면체는 조건 (가), (나)에 의해 각기둥이다.
이 다면체를 n 각기둥이라고 하면 조건 (다)에 의해
 $n+2=8 \quad \therefore n=6$
따라서 구하는 다면체는 육각기둥이다.

02 정다면체

개념북 98쪽

유제 1 답 정사면체, 정육면체, 정십이면체

유제 2 답 (1) 3 (2) 정사각형, 정오각형

(1) 한 꼭짓점에 모인 면의 개수가 3인 정다면체는 정사면체, 정육면체, 정십이면체의 3가지이다.

개념 확인하기

개념북 99쪽

01 답 ④

①, ③, ⑤ 정사면체, 정팔면체, 정이십면체의 면의 모양은 정삼각형이다.
② 정육면체의 면의 모양은 정사각형이다.

02 답 정팔면체, 정이십면체

주어진 다면체는 정사면체로 면의 모양은 정삼각형이다.
따라서 면의 모양이 같은 정다면체는 정팔면체, 정이십면체이다.

03 답 ㄷ, ㄹ

한 꼭짓점에 모인 면의 개수가 3인 것은 정사면체, 정육면체, 정십이면체이다.

정팔면체는 한 꼭짓점에 모인 면의 개수가 4이고 정이십면체는 한 꼭짓점에 모인 면의 개수가 5이다.

04 답 정사면체

구하는 정다면체는 조건 (가)에 의해 정사면체, 정팔면체, 정이십면체이다.

또, 조건 (나)에 의해 정사면체, 정육면체, 정십이면체이다.

구하는 정다면체는 정사면체이다.

유형 확인하기

개념북 100~101쪽

1 답 ④

주어진 다면체는 삼각기둥으로 모서리의 개수는 9이다.
각 다면체의 모서리의 개수는 다음과 같다.
① 12 ② 6 ③ 8 ④ 9 ⑤ 12
따라서 모서리의 개수가 같은 다면체는 ④이다.

1-1 답 ②, ④

주어진 다면체는 사각뿔대로 면의 개수는 6이다.
각 다면체의 면의 개수는 다음과 같다.
① 4 ② 6 ③ 5 ④ 6 ⑤ 7
따라서 면의 개수가 같은 다면체는 ②, ④이다.

1-2 답 26

삼각기둥의 꼭짓점의 개수는 6이므로 $a=6$
칠각뿔의 면의 개수는 8이므로 $b=8$
사각뿔대의 모서리의 개수는 12이므로 $c=12$
 $\therefore a+b+c=6+8+12=26$

2 답 팔각뿔대

구하는 다면체는 조건 (가), (나)에 의해 각뿔대이다.
이 다면체를 n 각뿔대라고 하면 조건 (다)에 의해
 $n+2=10 \quad \therefore n=8$
따라서 구하는 다면체는 팔각뿔대이다.

2-1 답 정육면체

구하는 정다면체는 조건 (가)에 의해 정사면체, 정육면체, 정십이면체이다.
또, 조건 (나)에 의해 정육면체, 정팔면체이다.
따라서 구하는 정다면체는 정육면체이다.

2-2 답 20

구하는 입체도형은 정다면체인데 조건 (가)에 의해 정십이면체이고 정십이면체는 조건 (나)도 만족시킨다.

따라서 구하는 입체도형은 정십이면체이고 정십이면체의 꼭짓점의 개수는 20이다.

3 답 ④

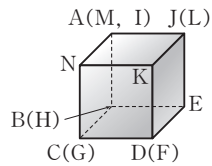
④ 한 꼭짓점에 모이는 면의 개수가 3인 정다면체는 정사면체, 정육면체, 정십이면체의 3가지이다.

3-1 답 ④

- ① 정다면체의 각 면의 모양은 정삼각형, 정사각형, 정오각형 중 하나이다.
 - ② 한 꼭짓점에 5개의 면이 모이는 정다면체는 정이십면체이다.
 - ③ 한 꼭짓점에 모이는 면의 개수가 4인 정다면체는 정팔면체뿐이다.
 - ④ 정사면체, 정팔면체, 정이십면체의 면의 모양은 정삼각형으로 모두 같다.
 - ⑤ 꼭짓점의 개수가 가장 많은 정다면체는 정십이면체이다.
- 따라서 옳은 것은 ④이다.

4 답 (1) 정육면체 (2) 3 (3) 점 H (4) $\overline{GF}$

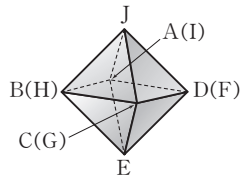
주어진 전개도로 만든 정다면체는 오른쪽 그림과 같은 정육면체이다.



4-1 답 (1) 정팔면체 (2) 점 I (3) 18

주어진 전개도로 만든 정다면체는 오른쪽 그림과 같은 정팔면체이다.

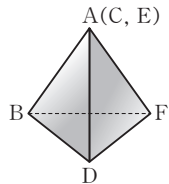
(3) 정팔면체의 꼭짓점의 개수는 6이고 모서리의 개수는 12이므로 그 합은 $6 + 12 = 18$



4-2 답 $\overline{DF}$

주어진 전개도로 만든 정다면체는 오른쪽 그림과 같은 정사면체이다.

따라서 $\overline{AB}$ 와 교인 위치에 있는 모서리는 $\overline{DF}$ 이다.



2 회전체

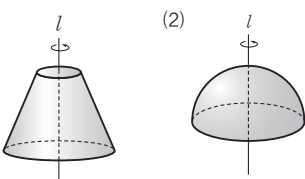
03 회전체

개념북 102쪽

유제 1 답 ②, ④

② 삼각뿔대, ④ 정육면체는 다면체이다.

유제 2 답 (1)



개념 확인하기

개념북 103쪽

01 답 ③, ④

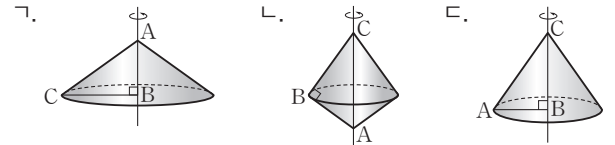
③ 정육면체, ④ 육각뿔대는 다면체이다.

02 답 ②

회전체는 원기둥, 구, 원뿔, 원뿔대, 반구의 5개이다.

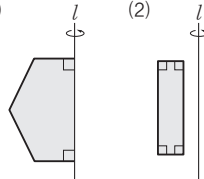
03 답 ㄱ, ㄷ

각 변을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 다음 그림과 같다.



따라서 원뿔이 되는 경우는 ㄱ, ㄷ이다.

04 답 (1)



04 회전체의 성질

개념북 104쪽

유제 1 답 원

유제 2 답 (1) 원뿔 (2) 10 cm (3) 4 cm

개념 확인하기

개념북 105쪽

01 답 ㄱ, ㄷ

- ㄱ. 원기둥을 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 원이다.
- ㄷ. 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 회전축을 대칭축으로 하는 선대칭도형이다.

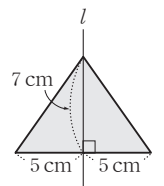
02 답 ②

② 원뿔을 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면의 모양은 이등변삼각형이다.

03 답 해설 참조, 35 cm^2

회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 오른쪽 그림과 같은 이등변삼각형이므로 그 넓이는

$$\left(\frac{1}{2} \times 5 \times 7\right) \times 2 = 35 (\text{cm}^2)$$



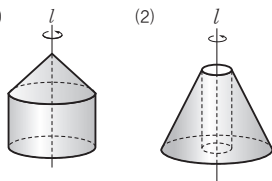
04 답 ③

실의 길이가 가장 짧게 되는 경로는 전개도에서 두 점을 잇는 선분, 즉 ③이다.

1 답 ㄱ, ㄴ, ㄹ, ㅁ, ㅂ

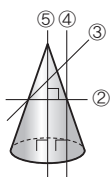
회전축을 갖는 입체도형은 회전체이므로 ㄱ, ㄴ, ㄹ, ㅁ, ㅂ이다.

1-1 답 (1)



1-2 답 ④

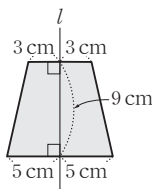
2 답 ①



2-1 답 해설 참조, 72 cm^2

회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 오른쪽 그림과 같은 사다리꼴이므로 그 넓이는

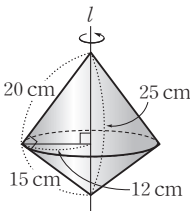
$$\left\{ \frac{1}{2} \times (5 + 3) \times 9 \right\} \times 2 = 72 (\text{cm}^2)$$



2-2 답 $144\pi \text{ cm}^2$

회전체는 오른쪽 그림과 같으므로 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 가장 큰 단면의 넓이는 반지름의 길이가 12 cm인 원의 넓이와 같다.

따라서 구하는 넓이는 $\pi \times 12^2 = 144\pi (\text{cm}^2)$



3 답 ⑤

3-1 답 ①, ③

원기둥에서 두 밑면은 합동이고 (밑면인 원의 둘레의 길이) = (옆면인 직사각형의 가로의 길이)이다. 따라서 같지 않은 것은 ①, ③이다.

3-2 답 이등변삼각형

주어진 전개도로 만들어지는 입체도형은 원뿔이고, 원뿔을 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면의 모양은 이등변삼각형이다.

4 답 $\widehat{AD} = 4\pi \text{ cm}$, $\widehat{BC} = 8\pi \text{ cm}$
 $\widehat{AD} = 2\pi \times 2 = 4\pi (\text{cm})$

$$\widehat{BC} = 2\pi \times 4 = 8\pi (\text{cm})$$

4-1 답 (1) $8\pi \text{ cm}$ (2) 120°

원뿔의 전개도를 그리면 오른쪽 그림과 같다.

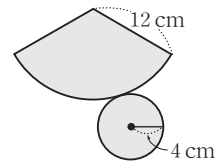
(1) 원뿔의 전개도에서 부채꼴의 호의 길이는 원뿔의 밑면인 원의 둘레의 길이와 같으므로

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

(2) 부채꼴의 중심각의 크기를 x° 라고 하면

$$2\pi \times 12 \times \frac{x}{360} = 8\pi \quad \therefore x = 120$$

따라서 중심각의 크기는 120° 이다.

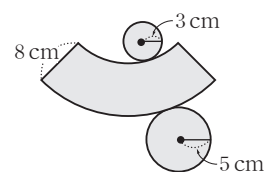


4-2 답 $(16\pi + 16) \text{ cm}$

원뿔대의 전개도를 그리면 오른쪽 그림과 같다.

따라서 옆면의 둘레의 길이는

$$\begin{aligned} 2\pi \times 3 + 2\pi \times 5 + 8 \times 2 \\ = 6\pi + 10\pi + 16 \\ = 16\pi + 16 (\text{cm}) \end{aligned}$$



단원 마무리하기

개념북 108~110쪽

01 ③	02 ⑤	03 ③	04 ③, ④	05 8
06 칠각형	07 ④	08 ④, ⑤	09 ③	
10 ③	11 ①, ⑤	12 ㄴ, ㄷ	13 ④	14 ②
15 해설 참조, 75 cm^2	16 사각뿔대, 26			
17 해설 참조, 132 cm^2				

- 01 ① 회전체는 원기둥, 구, 원뿔대의 3개이다.
② 다면체는 정사면체, 사각뿔대, 칠각뿔, 정이십면체, 오각뿔, 정육면체의 6개이다.
③ 육면체는 사각뿔대, 오각뿔, 정육면체의 3개이다.
④ 정다면체는 정사면체, 정이십면체, 정육면체의 3개이다.
⑤ 정삼각형으로 둘러싸인 입체도형은 정사면체, 정이십면체의 2개이다.
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.
- 02 주어진 다면체는 삼각뿔로 옆면의 모양은 삼각형이다.
각 다면체의 옆면의 모양은 다음과 같다.
①, ② 직사각형 ③, ④ 사다리꼴 ⑤ 삼각형
따라서 옆면의 모양이 같은 다면체는 ⑤이다.
- 03 꼭짓점의 개수와 면의 개수가 같은 다면체는 각뿔인 ③ 육각뿔이다.

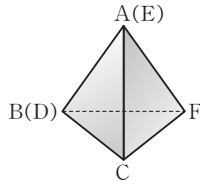
- 04 오각뿔을 밑면과 평행한 평면으로 잘라 생기는 각뿔이 아닌 쪽의 입체도형은 오각뿔대이다.
 ③ 각뿔대의 두 밑면은 모양은 같지만 크기는 다르므로 합동이 아니다.
 ④ 오각뿔대의 모서리의 개수는 15이다.

- 05 구하는 다면체는 조건 (가), (나)에 의해 각기둥이다.
 이 다면체를 n 각기둥이라고 하면 조건 (다)에 의해 $n+2=10 \quad \therefore n=8$
 따라서 구하는 다면체는 팔각기둥이므로 꼭짓점의 개수는 16이고, 모서리의 개수는 24이다.
 $\therefore b-a=24-16=8$

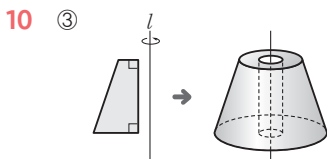
- 06 n 각뿔대의 꼭짓점의 개수는 $2n$, 모서리의 개수는 $3n$ 이므로 $2n+3n=35$ 에서 $5n=35 \quad \therefore n=7$
 따라서 칠각뿔대이므로 밑면의 모양은 칠각형이다.

- 07 주어진 입체도형의 꼭짓점의 개수는 10이므로 $v=10$
 모서리의 개수는 15이므로 $e=15$
 면의 개수는 7이므로 $f=7$
 $\therefore v-e+f=10-15+7=2$

- 08 주어진 전개도로 만든 정다면체는 오른쪽 그림과 같은 정사면체이다.
 ④ 정사면체의 한 꼭짓점에 모이는 면의 개수는 3이고, 정팔면체의 한 꼭짓점에 모이는 면의 개수는 4이다.
 ⑤ 꼭짓점 A와 겹치는 점은 점 E이다.

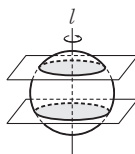


- 09 주어진 전개도로 정육면체를 만들었을 때 서로 마주 보는 두 면이 서로 평행하므로 서로 평행한 두 면은 면 A와 면 D, 면 B와 면 E, 면 C와 면 F이다.



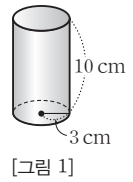
- 11 ② 원뿔 — 이등변삼각형 — 원
 ③ 원뿔대 — 사다리꼴 — 원
 ④ 구 — 원 — 원

- 12 가. 회전축은 무수히 많다.
 나. 구를 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면의 모양은 항상 원이지만 그 크기가 다르므로 합동은 아니다.



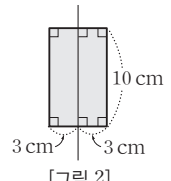
- 13 ④ 원뿔의 전개도에서 옆면의 모양은 부채꼴이다.

- 14 주어진 전개도로 만든 회전체는 [그림 1]과 같이 밑면인 원의 반지름의 길이가 3 cm, 높이가 10 cm인 원기둥이다.
 이 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 잘랐을 때 생기는 단면의 모양은 [그림 2]와 같으므로 그 넓이는



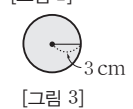
$$(3 \times 10) \times 2 = 60 (\text{cm}^2) \quad \therefore a = 60$$

회전축에 수직인 평면으로 잘랐을 때 생기는 단면의 모양은 [그림 3]과 같이 반지름의 길이가 3 cm인 원이므로 그 넓이는

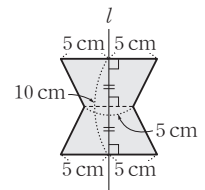


$$\pi \times 3^2 = 9\pi (\text{cm}^2) \quad \therefore b = 9$$

$$\therefore a+b=60+9=69$$



- 15 1단계 주어진 평행사변형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면의 모양은 오른쪽 그림과 같다.



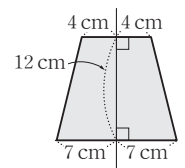
- 2단계 단면의 넓이는 아랫변의 길이와 윗변의 길이가 각각 10 cm, 5 cm이고 높이가 5 cm인 사다리꼴 2개의 넓이의 합과 같으므로 $\left\{ \frac{1}{2} \times (5+10) \times 5 \right\} \times 2 = 75 (\text{cm}^2)$

- 16 주어진 전개도로 만들어지는 입체도형은 사각뿔대이다. ①
 사각뿔대의 꼭짓점의 개수는 8, 모서리의 개수는 12, 면의 개수는 6이다. ②
 따라서 구하는 합은 $8+12+6=26$ ③

단계	채점 기준	비율
①	입체도형의 이름 구하기	30 %
②	꼭짓점, 모서리, 면의 개수 구하기	60 %
③	꼭짓점, 모서리, 면의 개수의 합 구하기	10 %

- 17 원뿔대를 밑면에 수직인 평면으로 잘랐을 때 생기는 가장 큰 단면은 회전축을 포함하는 평면으로 잘랐을 때 생기는 단면이다. ①

주어진 원뿔대를 회전축을 포함하는 평면으로 잘랐을 때 생기는 단면의 모양은 오른쪽 그림과 같다. ②
 따라서 구하는 넓이는



$$\left\{ \frac{1}{2} \times (7+4) \times 12 \right\} \times 2 = 132 (\text{cm}^2)$$

③

단계	채점 기준	비율
①	단면의 넓이가 가장 큰 경우 설명하기	20 %
②	가장 큰 단면의 모양 그리기	40 %
③	가장 큰 단면의 넓이 구하기	40 %

II-4. 입체도형의 겉넓이와 부피

1 기둥의 겉넓이와 부피

01 기둥의 겉넓이

개념북 112쪽

유제 1 답 108 cm²

$$\begin{aligned}(\text{밑넓이}) &= 3 \times 4 = 12 (\text{cm}^2) \\(\text{옆넓이}) &= (3 + 4 + 3 + 4) \times 6 = 84 (\text{cm}^2) \\(\text{겉넓이}) &= (\text{밑넓이}) \times 2 + (\text{옆넓이}) \\&= 12 \times 2 + 84 = 108 (\text{cm}^2)\end{aligned}$$

유제 2 답 120π cm²

$$\begin{aligned}(\text{밑넓이}) &= \pi \times 4^2 = 16\pi (\text{cm}^2) \\(\text{옆넓이}) &= (2\pi \times 4) \times 11 = 88\pi (\text{cm}^2) \\(\text{겉넓이}) &= (\text{밑넓이}) \times 2 + (\text{옆넓이}) \\&= 16\pi \times 2 + 88\pi = 120\pi (\text{cm}^2)\end{aligned}$$

개념 확인하기

개념북 113쪽

01 답 152 cm²

$$\begin{aligned}(\text{밑넓이}) &= \frac{1}{2} \times (2 + 6) \times 3 = 12 (\text{cm}^2) \\(\text{옆넓이}) &= (3 + 6 + 5 + 2) \times 8 = 128 (\text{cm}^2) \\\therefore (\text{겉넓이}) &= 12 \times 2 + 128 = 152 (\text{cm}^2)\end{aligned}$$

02 답 750 cm²

$$\begin{aligned}(\text{옆넓이}) &= (\text{밑면의 둘레의 길이}) \times (\text{높이}) \\&= (10 + 10 + 10 + 10 + 10) \times 15 \\&= 750 (\text{cm}^2)\end{aligned}$$

03 답 ①

정육면체의 한 모서리의 길이를 a cm라고 하면 정육면체의 겉넓이가 150 cm²이므로
 $a^2 \times 6 = 150, a^2 = 25 \quad \therefore a = 5$
 따라서 정육면체의 한 모서리의 길이는 5 cm이다.

04 답 36π cm²

$$\begin{aligned}(\text{밑넓이}) &= \pi \times 2^2 = 4\pi (\text{cm}^2) \\(\text{옆넓이}) &= (2\pi \times 2) \times 7 = 28\pi (\text{cm}^2) \\\therefore (\text{겉넓이}) &= 4\pi \times 2 + 28\pi = 36\pi (\text{cm}^2)\end{aligned}$$

05 답 72π cm²

$$\begin{aligned}(\text{밑넓이}) &= \pi \times 3^2 = 9\pi (\text{cm}^2) \\(\text{옆넓이}) &= (2\pi \times 3) \times 9 = 54\pi (\text{cm}^2) \\\therefore (\text{겉넓이}) &= 9\pi \times 2 + 54\pi = 72\pi (\text{cm}^2)\end{aligned}$$

02 기둥의 부피

개념북 114쪽

유제 1 답 120 cm³

$$(\text{부피}) = (2 \times 6) \times 10 = 120 (\text{cm}^3)$$

유제 2 답 192π cm³

$$(\text{부피}) = (\pi \times 4^2) \times 12 = 192\pi (\text{cm}^3)$$

개념 확인하기

개념북 115쪽

01 답 160 cm³

$$(\text{부피}) = \left\{ \frac{1}{2} \times (3 + 5) \times 4 \right\} \times 10 = 160 (\text{cm}^3)$$

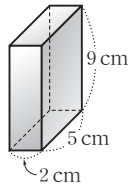
02 답 8 cm

사각기둥의 높이를 h cm라고 하면

$$\begin{aligned}\left(\frac{1}{2} \times 3 \times 4 + \frac{1}{2} \times 5 \times 2 \right) \times h &= 88 \\11 \times h &= 88 \quad \therefore h = 8\end{aligned}$$

03 답 90 cm³

주어진 전개도로 만든 입체도형은 오른쪽 그림과 같은 사각기둥이므로



$$(\text{부피}) = (2 \times 5) \times 9 = 90 (\text{cm}^3)$$

04 답 ③

$$(\text{부피}) = \left(\pi \times 3^2 \times \frac{1}{2} \right) \times 10 = 45\pi (\text{cm}^3)$$

05 답 112π cm³

$$(\text{부피}) = (\pi \times 4^2) \times 7 = 112\pi (\text{cm}^3)$$

유형 확인하기

개념북 116~117쪽

1 답 (1) 152 cm² (2) 160π cm²

$$\begin{aligned}(1) (\text{겉넓이}) &= \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 4 \right) \times 2 + (5 + 6 + 5) \times 8 \\&= 24 + 128 = 152 (\text{cm}^2)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(2) (\text{겉넓이}) &= (\pi \times 5^2) \times 2 + (2\pi \times 5) \times 11 \\&= 50\pi + 110\pi = 160\pi (\text{cm}^2)\end{aligned}$$

1-1 답 (1) 352 cm² (2) (33π + 48) cm²

$$\begin{aligned}(1) (\text{겉넓이}) &= \left\{ \frac{1}{2} \times (6 + 12) \times 4 \right\} \times 2 + (6 + 5 + 12 + 5) \times 10 \\&= 72 + 280 = 352 (\text{cm}^2)\end{aligned}$$

$$(2) (\text{밑넓이}) = \frac{1}{2} \times (\pi \times 3^2) = \frac{9}{2}\pi (\text{cm}^2)$$

$$\begin{aligned}(\text{밑면의 둘레의 길이}) &= \frac{1}{2} \times (2\pi \times 3) + 6 \\&= 3\pi + 6 (\text{cm})\end{aligned}$$

$$(\text{옆넓이}) = (3\pi + 6) \times 8 = 24\pi + 48 (\text{cm}^2)$$

$$\therefore (\text{겉넓이}) = \frac{9}{2}\pi \times 2 + 24\pi + 48 = 33\pi + 48 (\text{cm}^2)$$

1-2 **답** $(16\pi + 24) \text{ cm}^2$

$$(\text{밑넓이}) = \frac{1}{2} \times (\pi \times 2^2) = 2\pi (\text{cm})$$

$$(\text{밑면의 둘레의 길이}) = \frac{1}{2} \times (2\pi \times 2) + 4 = 2\pi + 4 (\text{cm})$$

$$(\text{옆넓이}) = (2\pi + 4) \times 6 = 12\pi + 24 (\text{cm}^2)$$

$$\therefore (\text{겉넓이}) = 2\pi \times 2 + 12\pi + 24 = 16\pi + 24 (\text{cm}^2)$$

2 **답** (1) 420 cm^3 (2) $72\pi \text{ cm}^3$

$$(1) (\text{부피}) = \left(\frac{1}{2} \times 5 \times 12\right) \times 14 = 420 (\text{cm}^3)$$

$$(2) (\text{부피}) = (\pi \times 3^2) \times 8 = 72\pi (\text{cm}^3)$$

2-1 **답** (1) 189 cm^3 (2) $150\pi \text{ cm}^3$

$$(1) (\text{부피}) = \left(\frac{1}{2} \times 7 \times 4 + \frac{1}{2} \times 7 \times 2\right) \times 9 = 189 (\text{cm}^3)$$

$$(2) (\text{부피}) = \left(\frac{1}{2} \times \pi \times 5^2\right) \times 12 = 150\pi (\text{cm}^3)$$

2-2 **답** $162\pi \text{ cm}^3$

$$(\text{부피}) = (\text{작은 원기둥의 부피}) + (\text{큰 원기둥의 부피})$$

$$= (\pi \times 2^2) \times 3 + (\pi \times 5^2) \times 6$$

$$= 12\pi + 150\pi = 162\pi (\text{cm}^3)$$

3 **답** $48\pi \text{ cm}^3$

$$(\text{부피}) = \left(\pi \times 4^2 \times \frac{120}{360}\right) \times 9 = 48\pi (\text{cm}^3)$$

3-1 **답** (1) $72\pi \text{ cm}^3$ (2) $200\pi \text{ cm}^3$

$$(1) (\text{부피}) = \left(\pi \times 6^2 \times \frac{90}{360}\right) \times 8 = 72\pi (\text{cm}^3)$$

$$(2) (\text{부피}) = \left(\pi \times 5^2 \times \frac{240}{360}\right) \times 12 = 200\pi (\text{cm}^3)$$

3-2 **답** 10

$$240\pi = \left(\pi \times 8^2 \times \frac{135}{360}\right) \times h$$

$$240 = 24h \quad \therefore h = 10$$

4 **답** 겉넓이: $192\pi \text{ cm}^2$, 부피: $160\pi \text{ cm}^3$

$$(\text{밑넓이}) = \pi \times 5^2 - \pi \times 3^2 = 16\pi (\text{cm}^2)$$

$$(\text{옆넓이}) = (\text{큰 원기둥의 옆넓이}) + (\text{작은 원기둥의 옆넓이})$$

$$= (2\pi \times 5) \times 10 + (2\pi \times 3) \times 10$$

$$= 100\pi + 60\pi = 160\pi (\text{cm}^2)$$

$$\therefore (\text{겉넓이}) = 16\pi \times 2 + 160\pi = 192\pi (\text{cm}^2)$$

$$(\text{부피}) = (\text{큰 원기둥의 부피}) - (\text{작은 원기둥의 부피})$$

$$= (\pi \times 5^2) \times 10 - (\pi \times 3^2) \times 10$$

$$= 250\pi - 90\pi = 160\pi (\text{cm}^3)$$

4-1 **답** 겉넓이: 486 cm^2 , 부피: 270 cm^3

$$(\text{밑넓이}) = 6 \times 4 - 3 \times 2 = 18 (\text{cm}^2)$$

$$(\text{옆넓이}) = (\text{큰 기둥의 옆넓이}) + (\text{작은 기둥의 옆넓이})$$

$$= (6 + 4 + 6 + 4) \times 15 + (3 + 2 + 3 + 2) \times 15$$

$$= 300 + 150 = 450 (\text{cm}^2)$$

$$\therefore (\text{겉넓이}) = 18 \times 2 + 450 = 486 (\text{cm}^2)$$

$$(\text{부피}) = (\text{큰 기둥의 부피}) - (\text{작은 기둥의 부피})$$

$$= (6 \times 4) \times 15 - (3 \times 2) \times 15$$

$$= 360 - 90 = 270 (\text{cm}^3)$$

4-2 **답** 겉넓이: $126\pi \text{ cm}^2$, 부피: $126\pi \text{ cm}^3$

1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같으므로

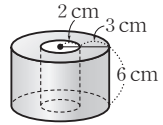
(겉넓이)

$$= (\pi \times 5^2 - \pi \times 2^2) \times 2 + (2\pi \times 5) \times 6 + (2\pi \times 2) \times 6$$

$$= 42\pi + 60\pi + 24\pi = 126\pi (\text{cm}^2)$$

$$(\text{부피}) = (\pi \times 5^2) \times 6 - (\pi \times 2^2) \times 6$$

$$= 150\pi - 24\pi = 126\pi (\text{cm}^3)$$



2 볼의 겉넓이와 부피

03 볼의 겉넓이

개념북 118쪽

유제 1 **답** 72 cm^2

$$(\text{밑넓이}) = 4 \times 4 = 16 (\text{cm}^2)$$

$$(\text{옆넓이}) = \left(\frac{1}{2} \times 4 \times 7\right) \times 4 = 56 (\text{cm}^2)$$

$$\therefore (\text{겉넓이}) = (\text{밑넓이}) + (\text{옆넓이}) = 16 + 56 = 72 (\text{cm}^2)$$

유제 2 **답** $16\pi \text{ cm}^2$

$$(\text{밑넓이}) = \pi \times 2^2 = 4\pi (\text{cm}^2)$$

$$(\text{옆넓이}) = \pi \times 2 \times 6 = 12\pi (\text{cm}^2)$$

$$\therefore (\text{겉넓이}) = (\text{밑넓이}) + (\text{옆넓이}) = 4\pi + 12\pi = 16\pi (\text{cm}^2)$$

개념 확인하기

개념북 119쪽

01 **답** ②

$$(\text{밑넓이}) = 3 \times 3 = 9 (\text{cm}^2)$$

$$(\text{옆넓이}) = \left(\frac{1}{2} \times 3 \times 6\right) \times 4 = 36 (\text{cm}^2)$$

$$\therefore (\text{겉넓이}) = 9 + 36 = 45 (\text{cm}^2)$$

02 **답** (1) 73 cm^2 (2) 110 cm^2 (3) 183 cm^2

$$(1) 3 \times 3 + 8 \times 8 = 9 + 64 = 73 (\text{cm}^2)$$

$$(2) \left\{ \frac{1}{2} \times (3 + 8) \times 5 \right\} \times 4 = 110 (\text{cm}^2)$$

$$(3) 73 + 110 = 183 (\text{cm}^2)$$

03 **답** $100\pi \text{ cm}^2$

부채꼴의 호의 길이는

$$2\pi \times 15 \times \frac{120}{360} = 10\pi (\text{cm})$$

이때 밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면 밑면인 원의 둘레의 길이는 부채꼴의 호의 길이와 같으므로

$$2\pi \times r = 10\pi \quad \therefore r = 5$$

즉, 밑면인 원의 반지름의 길이는 5 cm이다.

$$(\text{밑넓이}) = \pi \times 5^2 = 25\pi (\text{cm}^2)$$

$$(\text{옆넓이}) = \pi \times 5 \times 15 = 75\pi (\text{cm}^2)$$

$$\therefore (\text{겉넓이}) = 25\pi + 75\pi = 100\pi (\text{cm}^2)$$

04 답 ④

$$(\text{겉넓이}) = \pi \times 3^2 + \pi \times 2^2 + (\pi \times 3 \times 9 - \pi \times 2 \times 6) \\ = 9\pi + 4\pi + 15\pi = 28\pi (\text{cm}^2)$$

04 볼의 부피

개념북 120쪽

유제 1 답 32 cm^3

$$(\text{부피}) = \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 4 \times 6 \right) \times 8 = 32 (\text{cm}^3)$$

유제 2 답 $64\pi \text{ cm}^3$

$$(\text{부피}) = \frac{1}{3} \times (\pi \times 4^2) \times 12 = 64\pi (\text{cm}^3)$$

개념 확인하기

개념북 121쪽

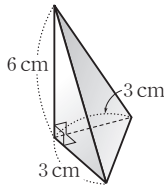
01 답 144 cm^3

$$(\text{부피}) = \frac{1}{3} \times 48 \times 9 = 144 (\text{cm}^3)$$

02 답 ①

점선을 따라 접어서 만든 입체도형은 오른쪽 그림과 같은 삼각뿔이므로

$$(\text{부피}) = \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 3 \times 3 \right) \times 6 \\ = 9 (\text{cm}^3)$$



03 답 (1) 500 cm^3 (2) 32 cm^3 (3) 468 cm^3

$$(1) (\text{부피}) = \frac{1}{3} \times (10 \times 10) \times 15 = 500 (\text{cm}^3)$$

$$(2) (\text{부피}) = \frac{1}{3} \times (4 \times 4) \times 6 = 32 (\text{cm}^3)$$

$$(3) (\text{부피}) = 500 - 32 = 468 (\text{cm}^3)$$

04 답 $96\pi \text{ cm}^3$

$$(\text{부피}) = \frac{1}{3} \times (\pi \times 6^2) \times 8 = 96\pi (\text{cm}^3)$$

05 답 (1) $480\pi \text{ cm}^3$ (2) $60\pi \text{ cm}^3$ (3) $420\pi \text{ cm}^3$

$$(1) (\text{부피}) = \frac{1}{3} \times (\pi \times 12^2) \times 10 = 480\pi (\text{cm}^3)$$

$$(2) (\text{부피}) = \frac{1}{3} \times (\pi \times 6^2) \times 5 = 60\pi (\text{cm}^3)$$

$$(3) (\text{부피}) = 480\pi - 60\pi = 420\pi (\text{cm}^3)$$

유형 확인하기

개념북 122~125쪽

1 답 256 cm^2

$$(\text{겉넓이}) = 8 \times 8 + \left(\frac{1}{2} \times 8 \times 12 \right) \times 4 \\ = 64 + 192 = 256 (\text{cm}^2)$$

1-1 답 39 cm^2

$$(\text{겉넓이}) = 3 \times 3 + \left(\frac{1}{2} \times 3 \times 5 \right) \times 4 \\ = 9 + 30 = 39 (\text{cm}^2)$$

1-2 답 6

$$(\text{겉넓이}) = 4 \times 4 + \left(\frac{1}{2} \times 4 \times x \right) \times 4 = 64 \\ 16 + 8x = 64, 8x = 48 \quad \therefore x = 6$$

2 답 $65\pi \text{ cm}^2$

밑면인 원의 반지름의 길이가 5 cm이므로

$$(\text{겉넓이}) = \pi \times 5^2 + \pi \times 5 \times 8 \\ = 25\pi + 40\pi = 65\pi (\text{cm}^2)$$

2-1 답 $39\pi \text{ cm}^2$

$$(\text{겉넓이}) = \pi \times 3^2 + \pi \times 3 \times 10 \\ = 9\pi + 30\pi = 39\pi (\text{cm}^2)$$

2-2 답 $52\pi \text{ cm}^2$

옆면인 부채꼴의 호의 길이가 8π cm이므로 밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$$2\pi \times r = 8\pi \quad \therefore r = 4$$

즉, 밑면인 원의 반지름의 길이가 4 cm이므로

$$(\text{겉넓이}) = \pi \times 4^2 + \pi \times 4 \times 9 \\ = 16\pi + 36\pi = 52\pi (\text{cm}^2)$$

3 답 (1) 365 cm^2 (2) $108\pi \text{ cm}^2$

$$(1) (\text{옆넓이}) = \left\{ \frac{1}{2} \times (10 + 5) \times 8 \right\} \times 4 = 240 (\text{cm}^2)$$

$$\therefore (\text{겉넓이}) = 10 \times 10 + 5 \times 5 + 240 \\ = 100 + 25 + 240 = 365 (\text{cm}^2)$$

$$(2) (\text{옆넓이}) = \pi \times 6 \times 14 - \pi \times 3 \times 7 \\ = 84\pi - 21\pi = 63\pi (\text{cm}^2)$$

$$\therefore (\text{겉넓이}) = \pi \times 6^2 + \pi \times 3^2 + 63\pi \\ = 36\pi + 9\pi + 63\pi = 108\pi (\text{cm}^2)$$

3-1 답 237 cm^2

$$(\text{옆넓이}) = \left\{ \frac{1}{2} \times (6 + 9) \times 4 \right\} \times 4 = 120 (\text{cm}^2) \\ \therefore (\text{겉넓이}) = 9 \times 9 + 6 \times 6 + 120 \\ = 81 + 36 + 120 = 237 (\text{cm}^2)$$

3-2 답 $50\pi \text{ cm}^2$

$$(\text{옆넓이}) = \pi \times 4 \times 10 - \pi \times 2 \times 5 \\ = 40\pi - 10\pi = 30\pi (\text{cm}^2)$$

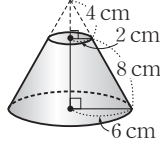
$$\therefore (\text{겉넓이}) = \pi \times 4^2 + \pi \times 2^2 + 30\pi \\ = 16\pi + 4\pi + 30\pi = 50\pi (\text{cm}^2)$$

4 답 $90\pi \text{ cm}^2$

1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 밑면인 원의 반지름의 길이가 5 cm, 모선의 길이가 13 cm인 원뿔이므로
(겉넓이) $= \pi \times 5^2 + \pi \times 5 \times 13$
 $= 25\pi + 65\pi = 90\pi (\text{cm}^2)$

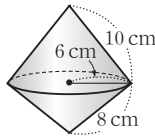
4-1 답 $104\pi \text{ cm}^2$

1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같은 원뿔대이므로
(옆넓이) $= \pi \times 6 \times 12 - \pi \times 2 \times 4$
 $= 72\pi - 8\pi = 64\pi (\text{cm}^2)$
 $\therefore$ (겉넓이) $= \pi \times 6^2 + \pi \times 2^2 + 64\pi$
 $= 36\pi + 4\pi + 64\pi = 104\pi (\text{cm}^2)$



4-2 답 $108\pi \text{ cm}^2$

1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같으므로
(겉넓이) $=$ (위쪽 원뿔의 옆넓이)
 $+ (아래쪽 원뿔의 옆넓이)$
 $= \pi \times 6 \times 10 + \pi \times 6 \times 8$
 $= 60\pi + 48\pi = 108\pi (\text{cm}^2)$

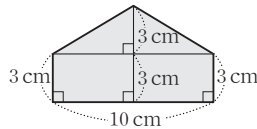


5 답 (1) 27 cm^3 (2) $32\pi \text{ cm}^3$

(1) (부피) $= \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 3 \times 6 \right) \times 9 = 27 (\text{cm}^3)$
(2) (부피) $= \frac{1}{3} \times (\pi \times 4^2) \times 6 = 32\pi (\text{cm}^3)$

5-1 답 180 cm^3

(오각뿔의 밑넓이)
 $= 10 \times 3 + \frac{1}{2} \times 10 \times 3$
 $= 30 + 15 = 45 (\text{cm}^2)$
 $\therefore$ (부피) $= \frac{1}{3} \times 45 \times 12 = 180 (\text{cm}^3)$



5-2 답 6 cm

밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면 원뿔의 부피가 $120\pi \text{ cm}^3$ 이므로
 $\frac{1}{3} \times (\pi \times r^2) \times 10 = 120\pi$
 $r^2 = 36 \quad \therefore r = 6$
따라서 밑면인 원의 반지름의 길이는 6 cm이다.

6 답 (1) 76 cm^3 (2) $28\pi \text{ cm}^3$

(1) (부피) $= \frac{1}{3} \times (6 \times 6) \times 9 - \frac{1}{3} \times (4 \times 4) \times 6$
 $= 108 - 32 = 76 (\text{cm}^3)$
(2) (부피) $= \frac{1}{3} \times (\pi \times 4^2) \times 6 - \frac{1}{3} \times (\pi \times 2^2) \times 3$
 $= 32\pi - 4\pi = 28\pi (\text{cm}^3)$

6-1 답 252 cm^3

(부피) $= \frac{1}{3} \times (8 \times 8) \times 12 - \frac{1}{3} \times (2 \times 2) \times 3$
 $= 256 - 4 = 252 (\text{cm}^3)$

6-2 답 $525\pi \text{ cm}^3$

(부피) $= \frac{1}{3} \times (\pi \times 10^2) \times 18 - \frac{1}{3} \times (\pi \times 5^2) \times 9$
 $= 600\pi - 75\pi = 525\pi (\text{cm}^3)$

7 답 36 cm^3

삼각뿔 B-ACF는 삼각뿔 A-BFC로 생각할 수 있다.
삼각뿔 A-BFC의 밑넓이는
 $\frac{1}{2} \times 6 \times 6 = 18 (\text{cm}^2)$
이고 높이는 $\overline{AB} = 6 \text{ cm}$ 이므로 구하는 부피는
 $\frac{1}{3} \times 18 \times 6 = 36 (\text{cm}^3)$

7-1 답 32 cm^3

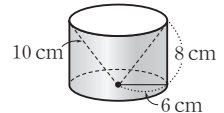
삼각뿔 C-BGD는 삼각뿔 G-BCD로 생각할 수 있다.
삼각뿔 G-BCD의 밑넓이는
 $\frac{1}{2} \times 8 \times 4 = 16 (\text{cm}^2)$
이고 높이는 $\overline{CG} = 6 \text{ cm}$ 이므로 구하는 부피는
 $\frac{1}{3} \times 16 \times 6 = 32 (\text{cm}^3)$

7-2 답 1000 cm^3

그릇에 남아 있는 물의 부피는 밑넓이가
 $\frac{1}{2} \times 30 \times 10 = 150 (\text{cm}^2)$
이고 높이가 20 cm인 삼각뿔의 부피와 같다.
 $\therefore$ (물의 부피) $= \frac{1}{3} \times 150 \times 20 = 1000 (\text{cm}^3)$

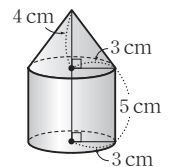
8 답 $192\pi \text{ cm}^3$

1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같으므로
(부피) $=$ (원기둥의 부피) $-$ (원뿔의 부피)
 $= (\pi \times 6^2) \times 8 - \frac{1}{3} \times (\pi \times 6^2) \times 8$
 $= 288\pi - 96\pi = 192\pi (\text{cm}^3)$



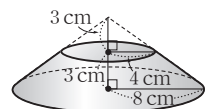
8-1 답 $57\pi \text{ cm}^3$

1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같으므로
(부피) $=$ (원뿔의 부피) $+ (원기둥의 부피)$
 $= \frac{1}{3} \times (\pi \times 3^2) \times 4 + (\pi \times 3^2) \times 5$
 $= 12\pi + 45\pi = 57\pi (\text{cm}^3)$



8-2 답 $112\pi \text{ cm}^3$

1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같으므로
(부피) $=$ (큰 원뿔의 부피)
 $-$ (작은 원뿔의 부피)
 $= \frac{1}{3} \times (\pi \times 8^2) \times 6 - \frac{1}{3} \times (\pi \times 4^2) \times 3$
 $= 128\pi - 16\pi = 112\pi (\text{cm}^3)$



3 구의 겹넓이와 부피

05 구의 겹넓이

개념북 126쪽

유제 1 답 $100\pi \text{ cm}^2$

$$(\text{겹넓이}) = 4\pi \times 5^2 = 100\pi (\text{cm}^2)$$

유제 2 답 $576\pi \text{ cm}^2$

농구공은 반지름의 길이가 12 cm인 구이므로
 $(\text{겹넓이}) = 4\pi \times 12^2 = 576\pi (\text{cm}^2)$

개념 확인하기

개념북 127쪽

01 답 4 cm

구의 겹넓이와 반지름의 길이가 8 cm인 원의 넓이가 같으므로
 구의 반지름의 길이를 r cm라고 하면
 $4\pi r^2 = \pi \times 8^2 = 64\pi \quad \therefore r = 4$
 따라서 구의 반지름의 길이는 4 cm이다.

02 답 $196\pi \text{ cm}^2$

단면인 원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면
 $\pi r^2 = 49\pi, r^2 = 49 \quad \therefore r = 7$
 따라서 이 구의 반지름의 길이가 7 cm이므로 구의 겹넓이는
 $4\pi \times 7^2 = 196\pi (\text{cm}^2)$

03 답 (1) $64\pi \text{ cm}^2$ (2) $16\pi \text{ cm}^2$ (3) $48\pi \text{ cm}^2$

$$\begin{aligned} (1) (\text{겹넓이}) &= 4\pi \times 4^2 = 64\pi (\text{cm}^2) \\ (2) (\text{넓이}) &= \pi \times 4^2 = 16\pi (\text{cm}^2) \\ (3) (\text{겹넓이}) &= \frac{1}{2} \times 64\pi + 16\pi = 48\pi (\text{cm}^2) \end{aligned}$$

04 답 $144\pi \text{ cm}^2$

1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 반지름의 길이가 6 cm인 구
 이므로
 $(\text{겹넓이}) = 4\pi \times 6^2 = 144\pi (\text{cm}^2)$

05 답 $64\pi \text{ cm}^2$

$$\begin{aligned} (\text{겹넓이}) &= \frac{3}{4} \times (\text{구의 겹넓이}) \\ &\quad + 2 \times (\text{반지름의 길이가 4 cm인 반원의 넓이}) \\ &= \frac{3}{4} \times (4\pi \times 4^2) + 2 \times \left(\frac{1}{2} \times \pi \times 4^2 \right) \\ &= 48\pi + 16\pi = 64\pi (\text{cm}^2) \end{aligned}$$

06 구의 부피

개념북 128쪽

유제 1 답 $\frac{256}{3}\pi \text{ cm}^3$

$$(\text{부피}) = \frac{4}{3}\pi \times 4^3 = \frac{256}{3}\pi (\text{cm}^3)$$

유제 2 답 $144\pi \text{ cm}^3$

$$(\text{부피}) = \frac{1}{2} \times \left(\frac{4}{3}\pi \times 6^3 \right) = 144\pi (\text{cm}^3)$$

개념 확인하기

개념북 129쪽

01 답 $972\pi \text{ cm}^3$

구의 반지름의 길이가 9 cm이므로
 $(\text{부피}) = \frac{4}{3}\pi \times 9^3 = 972\pi (\text{cm}^3)$

02 답 ③

반지름의 길이가 5 cm인 구를 $\frac{1}{4}$ 만큼 잘라내고 남은 입체도형
 이므로
 $(\text{부피}) = \frac{3}{4} \times \left(\frac{4}{3}\pi \times 5^3 \right) = 125\pi (\text{cm}^3)$

03 답 ②

$$\begin{aligned} (\text{부피}) &= (\text{반구의 부피}) + (\text{원기둥의 부피}) \\ &= \frac{1}{2} \times \left(\frac{4}{3}\pi \times 3^3 \right) + (\pi \times 3^2) \times 8 \\ &= 18\pi + 72\pi = 90\pi (\text{cm}^3) \end{aligned}$$

04 답 $264\pi \text{ cm}^3$

$$\begin{aligned} (\text{부피}) &= (\text{반구의 부피}) + (\text{원뿔의 부피}) \\ &= \frac{1}{2} \times \left(\frac{4}{3}\pi \times 6^3 \right) + \frac{1}{3} \times (\pi \times 6^2) \times 10 \\ &= 144\pi + 120\pi = 264\pi (\text{cm}^3) \end{aligned}$$

05 답 $36\pi \text{ cm}^3$

$$\begin{aligned} (\text{공의 부피}) : (\text{통의 부피}) &= 2 : 30 \text{ 이므로} \\ (\text{공의 부피}) &= \frac{2}{3} \times (\text{통의 부피}) \\ &= \frac{2}{3} \times 54\pi = 36\pi (\text{cm}^3) \end{aligned}$$

유형 확인하기

개념북 130~131쪽

1 답 ③

반지름의 길이가 3 cm인 구의 겹넓이는
 $4\pi \times 3^2 = 36\pi (\text{cm}^2)$
 반지름의 길이가 1 cm인 구의 겹넓이는
 $4\pi \times 1^2 = 4\pi (\text{cm}^2)$
 따라서 반지름의 길이가 3 cm인 구의 겹넓이는 반지름의 길이
 가 1 cm인 구의 겹넓이의 $\frac{36\pi}{4\pi} = 9(\text{배})$
 | 다른 풀이 | 구의 겹넓이의 비는 반지름의 길이의 제곱의 비와 같으므로
 $3^2 : 1^2 = 9 : 1$, 즉 9배이다.

1-1 답 (1) $300\pi \text{ cm}^2$ (2) $144\pi \text{ cm}^2$

$$\begin{aligned} (1) (\text{겹넓이}) &= \frac{1}{2} \times (\text{구의 겹넓이}) \\ &\quad + (\text{반지름의 길이가 10 cm인 원의 넓이}) \end{aligned}$$

$$= \frac{1}{2} \times (4\pi \times 10^2) + \pi \times 10^2$$

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

$$(2) (\text{겉넓이}) = \frac{3}{4} \times (\text{구의 겉넓이})$$

$$+ 2 \times (\text{반지름의 길이가 6 cm인 반원의 넓이})$$

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

$$= 108\pi + 36\pi = 144\pi (\text{cm}^2)$$

1-2 **답** $252\pi \text{ cm}^3$

반지름의 길이가 6 cm인 구를 $\frac{1}{8}$ 만큼 잘라내고 남은 입체도형
이므로

$$(\text{부피}) = \frac{7}{8} \times \left(\frac{4}{3}\pi \times 6^3 \right) = 252\pi (\text{cm}^3)$$

2 **답** ①

$$(\text{겉넓이}) = (\text{반구의 겉넓이}) + (\text{원기둥의 옆넓이})$$

$$+ (\text{원기둥의 밑넓이})$$

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

$$= 8\pi + 32\pi + 4\pi = 44\pi (\text{cm}^2)$$

2-1 **답** $112\pi \text{ cm}^2$

$$(\text{겉넓이}) = (\text{아래쪽 반구의 겉넓이}) + (\text{위쪽 반구의 겉넓이})$$

$$+ (\text{중간 속이 뚫린 원의 넓이})$$

$$= \frac{1}{2} \times (4\pi \times 6^2) + \frac{1}{2} \times (4\pi \times 2^2) + (\pi \times 6^2 - \pi \times 2^2)$$

$$= 72\pi + 8\pi + 32\pi = 112\pi (\text{cm}^2)$$

2-2 **답** $84\pi \text{ cm}^3$

$$(\text{부피}) = (\text{원뿔의 부피}) + (\text{원기둥의 부피}) + (\text{반구의 부피})$$

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

$$= 12\pi + 54\pi + 18\pi = 84\pi (\text{cm}^3)$$

3 **답** (1) $\frac{500}{3}\pi \text{ cm}^3$ (2) $486\pi \text{ cm}^3$

(1) 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 반지름의 길이가 5 cm인
구이므로

$$(\text{부피}) = \frac{4}{3}\pi \times 5^3 = \frac{500}{3}\pi (\text{cm}^3)$$

(2) 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 반지름의 길이가 9 cm인
반구이므로

$$(\text{부피}) = \frac{1}{2} \times \left(\frac{4}{3}\pi \times 9^3 \right) = 486\pi (\text{cm}^3)$$

3-1 **답** $48\pi \text{ cm}^3$

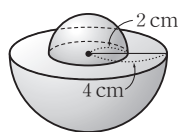
1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽
그림과 같으므로

$$(\text{부피}) = (\text{작은 반구의 부피})$$

$$+ (\text{큰 반구의 부피})$$

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

$$= \frac{16}{3}\pi + \frac{128}{3}\pi = 48\pi (\text{cm}^3)$$



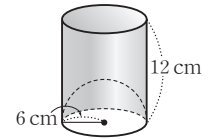
3-2 **답** $288\pi \text{ cm}^3$

1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽
그림과 같으므로

$$(\text{부피}) = (\text{원기둥의 부피}) - (\text{반구의 부피})$$

$$= \pi \times 6^2 \times 12 - \frac{1}{2} \times \left(\frac{4}{3}\pi \times 6^3 \right)$$

$$= 432\pi - 144\pi = 288\pi (\text{cm}^3)$$



4 **답** 원기둥의 부피: $54\pi \text{ cm}^3$, 구의 부피: $36\pi \text{ cm}^3$

원뿔의 밑면인 원의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라고 하면 원뿔의 높
이는 $2r \text{ cm}$ 이고 원뿔의 부피가 $18\pi \text{ cm}^3$ 이므로

$$\frac{1}{3} \times (\pi \times r^2) \times 2r = 18\pi$$

$$r^3 = 27 \quad \therefore r = 3$$

따라서 원기둥은 밑면인 원의 반지름의 길이가 3 cm이고
높이가 $2 \times 3 = 6 (\text{cm})$ 이므로

$$(\text{원기둥의 부피}) = (\pi \times 3^2) \times 6 = 54\pi (\text{cm}^3)$$

또, 구의 반지름의 길이가 3 cm이므로

$$(\text{구의 부피}) = \frac{4}{3}\pi \times 3^3 = 36\pi (\text{cm}^3)$$

| 다른 풀이 | 원뿔의 부피와 원기둥의 부피의 비는 1 : 3이므로

$$1 : 3 = 18\pi : (\text{원기둥의 부피})$$

$$\therefore (\text{원기둥의 부피}) = 3 \times 18\pi = 54\pi (\text{cm}^3)$$

또, 원뿔의 부피와 구의 부피의 비는 1 : 2이므로

$$1 : 2 = 18\pi : (\text{구의 부피})$$

$$\therefore (\text{구의 부피}) = 2 \times 18\pi = 36\pi (\text{cm}^3)$$

4-1 **답** 1 : 2 : 3

$$(\text{원뿔의 부피}) = \frac{1}{3} \times (\pi \times 3^2) \times 6 = 18\pi (\text{cm}^3)$$

$$(\text{구의 부피}) = \frac{4}{3}\pi \times 3^3 = 36\pi (\text{cm}^3)$$

$$(\text{원기둥의 부피}) = (\pi \times 3^2) \times 6 = 54\pi (\text{cm}^3)$$

$$\therefore (\text{원뿔의 부피}) : (\text{구의 부피}) : (\text{원기둥의 부피})$$

$$= 18\pi : 36\pi : 54\pi$$

$$= 1 : 2 : 3$$

4-2 **답** $16\pi \text{ cm}^3$

구의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라고 하면 부피가 $\frac{32}{3}\pi \text{ cm}^3$ 이므로

$$\frac{4}{3}\pi \times r^3 = \frac{32}{3}\pi$$

$$r^3 = 8 \quad \therefore r = 2$$

따라서 원기둥은 밑면인 원의 반지름의 길이가 2 cm이고
높이가 $2 \times 2 = 4 (\text{cm})$ 이므로

$$(\text{원기둥의 부피}) = (\pi \times 2^2) \times 4 = 16\pi (\text{cm}^3)$$

| 다른 풀이 | 구의 부피와 원기둥의 부피의 비는 2 : 3이므로

$$2 : 3 = \frac{32}{3}\pi : (\text{원기둥의 부피})$$

$$\therefore (\text{원기둥의 부피}) = 16\pi (\text{cm}^3)$$

단원 마무리하기

개념북 132~134쪽

- 01 ② 02 ③ 03 216 cm^2
 04 $\left(240 + \frac{460}{3}\pi\right) \text{ cm}^2$ 05 $80\pi \text{ cm}^2$ 06 ③
 07 ① 08 ① 09 $84\pi \text{ cm}^2$ 10 ②
 11 $\frac{4}{3}$ 12 ⑤ 13 $75\pi \text{ cm}^2$ 14 3 cm
 15 $\frac{16}{3}\pi \text{ cm}^3$ 16 ③
 17 겹넓이: $(5\pi + 96) \text{ cm}^2$, 부피: $(72 - 3\pi) \text{ cm}^3$
 18 겹넓이: $210\pi \text{ cm}^2$, 부피: $312\pi \text{ cm}^3$ 19 27

- 01 겹넓이가 96 cm^2 이므로
 $(6 \times 6) + \left(\frac{1}{2} \times 6 \times h\right) \times 4 = 96$
 $36 + 12h = 96, 12h = 60 \quad \therefore h = 5$
- 02 (겹넓이) $= \left\{ \frac{1}{2} \times (2+5) \times 4 \right\} \times 2 + (5+4+2+5) \times 3$
 $= 28 + 48 = 76 (\text{cm}^2)$
 (부피) $= \left\{ \frac{1}{2} \times (2+5) \times 4 \right\} \times 3 = 42 (\text{cm}^3)$
 따라서 $a = 76, b = 42$ 이므로 $a + b = 76 + 42 = 118$
- 03 잘라내고 남은 입체도형의 겹넓이는 잘라내기 전의 정육면체의 겹넓이와 같으므로
 (겹넓이) $= 6 \times 6 \times 6 = 216 (\text{cm}^2)$
- 04 (겹넓이)
 $= \left(\pi \times 8^2 \times \frac{150}{360}\right) \times 2 + \left(8+8+2\pi \times 8 \times \frac{150}{360}\right) \times 15$
 $= \frac{80}{3}\pi \times 2 + \left(16 + \frac{20}{3}\pi\right) \times 15$
 $= \frac{160}{3}\pi + 240 + 100\pi = 240 + \frac{460}{3}\pi (\text{cm}^2)$
- 05 가래떡을 1번, 2번, 3번, 4번, ... 자를 때마다 옆넓이는 그대로이지만 밑넓이는 2배, 3배, 4배, 5배, ...로 늘어난다.
 따라서 9번 잘랐을 때,
 (겹넓이의 총합) $= (\text{처음 원기둥의 옆넓이})$
 $+ \{(\text{처음 원기둥의 밑넓이}) \times 2\} \times 10$
 $= (2\pi \times 1) \times 30 + \{(\pi \times 1^2) \times 2\} \times 10$
 $= 60\pi + 20\pi = 80\pi (\text{cm}^2)$
- 06 (컵 A의 부피) $= (\pi \times 5^2) \times 10 = 250\pi (\text{cm}^3)$
 (컵 B의 부피) $= (\pi \times 10^2) \times 30 = 3000\pi (\text{cm}^3)$
 따라서 컵 A에 물을 가득 담아 컵 B로 옮긴다고 할 때, 물을 최소한 $3000\pi \div 250\pi = 12(\text{번})$ 옮겨 담아야 한다.
- 07 (부피) $= \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 6\right) \times 6 = 36 (\text{cm}^3)$

- 08 (겹넓이) $= (\text{원뿔의 옆넓이}) + (\text{원기둥의 옆넓이})$
 $+ (\text{원기둥의 밑넓이})$
 $= \pi \times 3 \times 5 + (2\pi \times 3) \times 10 + \pi \times 3^2$
 $= 15\pi + 60\pi + 9\pi = 84\pi (\text{cm}^2)$
- 09 전개도에서 옆면은 반지름의 길이가 8 cm , 중심각의 크기가 270° 인 부채꼴이다.
 이때 부채꼴의 호의 길이는 밑면인 원의 둘레의 길이와 같으므로 밑면인 원의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라고 하면
 $2\pi \times 8 \times \frac{270}{360} = 2\pi r \quad \therefore r = 6$
 즉, 밑면인 원의 반지름의 길이는 6 cm 이다.
 $\therefore (\text{겹넓이}) = \pi \times 6^2 + \pi \times 6 \times 8$
 $= 36\pi + 48\pi = 84\pi (\text{cm}^2)$
- 10 (A의 부피) $= \frac{1}{3} \times (\pi \times 2^2) \times 3 = 4\pi (\text{cm}^3)$
 (B의 부피) $= \{(A+B)\text{의 부피}\} - (A\text{의 부피})$
 $= \frac{1}{3} \times (\pi \times 4^2) \times 6 - 4\pi$
 $= 32\pi - 4\pi = 28\pi (\text{cm}^3)$
 (C의 부피) $= \{(A+B+C)\text{의 부피}\} - \{(A+B)\text{의 부피}\}$
 $= \frac{1}{3} \times (\pi \times 6^2) \times 9 - 32\pi$
 $= 108\pi - 32\pi = 76\pi (\text{cm}^3)$
 따라서 A, B, C 세 도형의 부피의 비는
 $4\pi : 28\pi : 76\pi = 1 : 7 : 19$
- 11 A 그릇에 담긴 물의 양은 삼각뿔의 부피와 같으므로
 $\frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 2 \times 6\right) \times 4 = 8 (\text{cm}^3)$
 B 그릇에 담긴 물의 양은 삼각기둥의 부피와 같으므로
 $\left(\frac{1}{2} \times 4 \times x\right) \times 3 = 6x (\text{cm}^3)$
 $6x = 80$ 이므로 $x = \frac{4}{3}$
- 12 (물의 부피) $= \frac{1}{3} \times (\pi \times 3^2) \times 6 = 18\pi (\text{cm}^3)$
 (그릇의 부피) $= \frac{1}{3} \times (\pi \times 9^2) \times 18 = 486\pi (\text{cm}^3)$
 즉, 더 채워야 할 물의 부피는
 $486\pi - 18\pi = 468\pi (\text{cm}^3)$
 이때 물은 1초에 $18\pi \div 9 = 2\pi (\text{cm}^3)$ 씩 채워지므로 물을 가득 채울 때까지 $468\pi \div 2\pi = 234(\text{초})$ 가 더 걸린다.
- 13 (원 O의 둘레의 길이) $= (\text{원뿔의 밑면의 둘레의 길이}) \times 3$
 $= (2\pi \times 5) \times 3 = 30\pi (\text{cm})$
 원 O의 반지름의 길이를 $l \text{ cm}$ 라고 하면 원 O의 둘레의 길이가 $30\pi \text{ cm}$ 이므로
 $2\pi l = 30\pi \quad \therefore l = 15$
 따라서 원뿔의 옆넓이는 $\pi \times 5 \times 15 = 75\pi (\text{cm}^2)$

- 14 야구공의 반지름의 길이를 r cm라고 하면
 (한 조각의 넓이) $= \frac{1}{2} \times (\text{야구공의 겹넓이})$ 이므로
 $18\pi = \frac{1}{2} \times 4\pi r^2$, $18\pi = 2\pi r^2$
 $r^2 = 9 \quad \therefore r = 3$
 따라서 야구공의 반지름의 길이는 3 cm이다.

- 15 반구의 반지름의 길이를 r cm라고 하면 겹넓이가 $12\pi \text{ cm}^2$ 이므로
 $\frac{1}{2} \times 4\pi r^2 + \pi r^2 = 12\pi$, $3\pi r^2 = 12\pi$
 $r^2 = 4 \quad \therefore r = 2$
 따라서 반지름의 길이가 2 cm이므로 구하는 부피는
 $\frac{1}{2} \times \left(\frac{4}{3} \pi \times 2^3 \right) = \frac{16}{3} \pi (\text{cm}^3)$

- 16 작은 쇠구슬의 반지름의 길이를 r cm라고 하면 작은 쇠구슬 27개의 부피와 큰 쇠구슬의 부피가 같으므로
 $27 \times \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \pi \times 9^3$
 $r^3 = 27 \quad \therefore r = 3$
 따라서 작은 쇠구슬의 반지름의 길이는 3 cm이다.

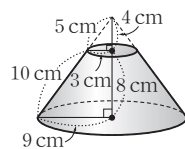
- 17 1단계 (겹넓이) $= \left\{ 3 \times 4 - \frac{1}{2} \times (\pi \times 1^2) \right\} \times 2$
 $+ \left\{ \frac{1}{2} \times 2\pi \times 1 + (2+3+4+3) \right\} \times 6$
 2단계 $= 24 - \pi + 6\pi + 72$
 $= 5\pi + 96 (\text{cm}^2)$
 3단계 (부피) $= 4 \times 3 \times 6 - \frac{1}{2} \times (\pi \times 1^2) \times 6$
 4단계 $= 72 - 3\pi (\text{cm}^3)$

- 18 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다. ①

$$\begin{aligned} (\text{옆넓이}) &= \pi \times 9 \times 15 - \pi \times 3 \times 5 \\ &= 135\pi - 15\pi \\ &= 120\pi (\text{cm}^2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore (\text{겹넓이}) &= \pi \times 3^2 + \pi \times 9^2 + 120\pi \\ &= 9\pi + 81\pi + 120\pi \\ &= 210\pi (\text{cm}^2) \quad \dots\dots\dots ② \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore (\text{부피}) &= \frac{1}{3} \times (\pi \times 9^2) \times 12 - \frac{1}{3} \times (\pi \times 3^2) \times 4 \\ &= 324\pi - 12\pi \\ &= 312\pi (\text{cm}^3) \quad \dots\dots\dots ③ \end{aligned}$$



단계	채점 기준	비율
①	1회전 시킬 때 생기는 입체도형 그리기	20 %
②	겹넓이 구하기	40 %
③	부피 구하기	40 %

- 19 정육면체의 부피는
 $3 \times 3 \times 3 = 27 (\text{cm}^3)$
 $\therefore a = 27 \quad \dots\dots\dots ①$

- 사각뿔의 부피는
 $\frac{1}{3} \times (3 \times 3) \times 3 = 9 (\text{cm}^3)$
 $\therefore b = 9 \quad \dots\dots\dots ②$

구의 반지름의 길이는 $\frac{3}{2}$ cm이므로 구의 부피는

$$\begin{aligned} \frac{4}{3} \pi \times \left(\frac{3}{2} \right)^3 &= \frac{9}{2} \pi (\text{cm}^3) \\ \therefore c &= \frac{9}{2} \quad \dots\dots\dots ③ \end{aligned}$$

$$\therefore a + b - 2c = 27 + 9 - 9 = 27 \quad \dots\dots\dots ④$$

단계	채점 기준	비율
①	a의 값 구하기	30 %
②	b의 값 구하기	30 %
③	c의 값 구하기	30 %
④	a + b - 2c의 값 구하기	10 %

III. 통계

III-1. 자료의 정리와 해석

1 대푯값, 줄기와 잎 그림, 도수분포표

01 대푯값

개념북 136쪽

유제 1 답 8

$$(\text{평균}) = \frac{5+12+8+14+2+7}{6} = \frac{48}{6} = 8$$

유제 2 답 (1) 7 (2) 14

(1) 중앙값은 3번째 값인 7이다.

(2) 중앙값은 3번째와 4번째 변량의 평균인 $\frac{13+15}{2} = 14$ 이다.

유제 3 답 (1) 4 (2) 13, 15

개념 확인하기

개념북 137쪽

01 답 (1) 6 (2) 13

$$(1) (\text{평균}) = \frac{3+6+5+7+9}{5} = \frac{30}{5} = 6$$

$$(2) (\text{평균}) = \frac{10+11+14+16+15+12}{6} = \frac{78}{6} = 13$$

02 답 (1) 15 (2) 24.5

(1) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
10, 10, 15, 15, 16, 17, 18

이므로 중앙값은 4번째 값인 15이다.

(2) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
20, 20, 21, 24, 25, 26, 26, 28

이므로 중앙값은 4번째와 5번째 값의 평균인

$$\frac{24+25}{2} = \frac{49}{2} = 24.5 \text{이다.}$$

03 답 (1) 5 (2) 10, 12, 21 (3) 없다.

(1) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
1, 3, 3, 4, 5, 5, 5, 8

이므로 최빈값은 5이다.

(2) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
10, 10, 12, 12, 13, 20, 21, 21

이므로 최빈값은 10, 12, 21이다.

(3) 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면
3, 4, 6, 7, 8, 10, 17, 19

이므로 최빈값은 없다.

04 답 평균 : 44 kg, 중앙값 : 43 kg, 최빈값 : 40 kg

$$(\text{평균}) = \frac{40+46+38+52+40+48}{6} = \frac{264}{6} = 44(\text{kg})$$

몸무게를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

38, 40, 40, 46, 48, 52

이므로 중앙값은 3번째와 4번째 값의 평균인

$$\frac{40+46}{2} = 43(\text{kg}) \text{이다.}$$

또한, 최빈값은 가장 많이 나타나는 값이므로 40 kg이다.

02 줄기와 잎 그림

개념북 138쪽

유제 1 답 줄기, 잎

유제 2 답 (0|7은 7시간)

줄기	잎
0	7 8
1	0 2 3 5 7
2	1 3 8
3	6 7

개념 확인하기

개념북 139쪽

01 답

(3|4는 34회)

줄기	잎
3	4 6 7 9
4	2 2 5
5	1 2 3 5 9
6	0 2 4 7

02 답 (1) ○ (2) × (3) ○

(1) 전체 학생 수는 잎의 수와 같으므로
 $7+5+3=15$

(2) 잎이 가장 많은 줄기는 0이다.

03 답 (1)

(1|1은 11시간)

줄기	잎
1	1 2 6 6 7 8 9
2	0 0 1 2 3 3 5 7
3	1 2 3 6 6
4	0 1 2 5

(2) 2 (3) 0, 1, 2, 5 (4) 31시간

03 도수분포표

개념북 140쪽

유제 1 답 도수, 도수분포표

유제 2 답	던지기 기록 (m)	도수 (명)
	15 ^{이상} ~ 20 ^{미만}	6
	20 ~ 25	4
	25 ~ 30	2
	합계	12

개념 확인하기

개념북 141쪽

01 답 (1) 해설 참조 (2) 10 cm (3) 4

키 (cm)	도수 (명)
130 ^{이상} ~ 140 ^{미만}	1
140 ~ 150	4
150 ~ 160	6
160 ~ 170	5
합계	16

(2) 계급의 크기는 $140 - 130 = 10$ (cm)02 답 (1) 해설 참조 (2) 40개 이상 50개 미만
(3) 20개 이상 30개 미만

문자의 수 (개)	도수 (명)
10 ^{이상} ~ 20 ^{미만}	2
20 ~ 30	9
30 ~ 40	6
40 ~ 50	3
합계	20

03 답 (1) $A=7, B=4, C=20$ (2) 4 (3) 5명

유형 확인하기

개념북 142~145쪽

1 답 ③

 a, b, c 의 평균이 6이므로

$$\frac{a+b+c}{3}=6 \quad \therefore a+b+c=18$$

따라서 4, $a, b, c, 13$ 의 평균은

$$\frac{4+a+b+c+13}{5} = \frac{4+18+13}{5} = \frac{35}{5} = 7$$

1-1 답 13

 x, y, z 의 평균이 5이므로

$$\frac{x+y+z}{3}=5 \quad \therefore x+y+z=15$$

따라서 $3x-2, 3y-2, 3z-2$ 의 평균은

$$\begin{aligned} \frac{(3x-2)+(3y-2)+(3z-2)}{3} &= \frac{3(x+y+z)-6}{3} \\ &= \frac{3 \times 15 - 6}{3} \\ &= \frac{39}{3} = 13 \end{aligned}$$

1-2 답 64점

A반의 과학 성적의 총합은 $64 \times 30 = 1920$ (점)B반의 과학 성적의 총합은 $64 \times 25 = 1600$ (점)

따라서 A반과 B반 학생 전체의 과학 성적의 평균은

$$\frac{1920+1600}{30+25} = \frac{3520}{55} = 64(\text{점})$$

2 답 평균 : 74회, 중앙값 : 76회, 최빈값 : 66회, 79회

$$(\text{평균}) = \frac{81+79+73+66+66+79}{6} = \frac{444}{6} = 74(\text{회})$$

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

66, 66, 73, 79, 79, 81

이므로 중앙값은 3번째와 4번째 값의 평균인

$$\frac{73+79}{2} = \frac{152}{2} = 76(\text{회}) \text{이다.}$$

또한, 최빈값은 가장 많이 나타나는 값이므로 66회, 79회이다.

2-1 답 7

변량은 총 10개이므로

$$(\text{평균}) = \frac{7+6+8+3+7+9+8+5+7+10}{10} = \frac{70}{10} = 7$$

$$\therefore a=7$$

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

3, 5, 6, 7, 7, 7, 8, 8, 9, 10

중앙값은 5번째와 6번째 값의 평균인

$$\frac{7+7}{2} = 7 \quad \therefore b=7$$

최빈값은 가장 많이 나타나는 값이므로 7 $\therefore c=7$

$$\therefore a-b+c=7-7+7=7$$

2-2 답 ㄴ, ㄷ

ㄱ. 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

3, 5, 5, 6, 8, 9

중앙값은 3번째와 4번째 값의 평균인

$$\frac{5+6}{2} = 5.5$$

또한, 최빈값은 가장 많이 나타나는 값이므로 5이다.

ㄴ. 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

1, 3, 5, 5, 6, 7

중앙값은 3번째와 4번째 값의 평균인

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

또한, 최빈값은 가장 많이 나타나는 값이므로 5이다.

ㄷ. 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

2, 4, 6, 6, 6, 7

중앙값은 3번째와 4번째 값의 평균인

$$\frac{6+6}{2} = 6$$

또한, 최빈값은 가장 많이 나타나는 값이므로 6이다.

따라서 중앙값과 최빈값이 서로 같은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

3 답 7

 x 를 제외한 7개의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

3, 6, 6, 9, 9, 10, 12

이때 중앙값이 8이므로 x 는 6과 9 사이에 위치한다. 즉,3, 6, 6, x , 9, 9, 10, 12

x 를 포함한 전체 변량의 개수가 80이고, 중앙값은 4번째와 5번째 값의 평균이므로

$$\frac{x+9}{2}=8, x+9=16 \quad \therefore x=7$$

3-1 답 96점

마지막 수학 시험에서 받은 성적을 x 점이라고 하면

$$(\text{평균})=\frac{82+90+88+94+x}{5}=90$$

$$354+x=450 \quad \therefore x=96$$

따라서 한 번 남은 수학 시험에서 96점을 받아야 한다.

3-2 답 45

x 를 제외한 변량이 모두 다르므로 최빈값이 존재하려면 x 의 값이 나머지 변량 중 하나와 같아야 하고, 이때 최빈값은 x 가 되어야 한다.

평균과 최빈값이 같으므로

$$\frac{52+x+38+40+50+45}{6}=x, \frac{x+225}{6}=x$$

$$x+225=6x, 5x=225 \quad \therefore x=45$$

4 답 ②

8개의 변량의 평균이 40이므로

$$\frac{2+6+3+5+6+3+1+x}{8}=4, \frac{x+26}{8}=4$$

$$x+26=32 \quad \therefore x=6$$

주어진 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

1, 2, 3, 3, 5, 6, 6, 6

따라서 중앙값은 4번째와 5번째 값의 평균인

$$\frac{3+5}{2}=\frac{8}{2}=4 \text{이다.}$$

4-1 답 중앙값 : 7.5, 최빈값 : 7

$$(\text{평균})=\frac{9+7+7+10+6+8+x+10}{8}=8, \frac{x+57}{8}=8$$

$$57+x=64 \quad \therefore x=7$$

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

6, 7, 7, 7, 8, 9, 10, 10

따라서 중앙값은 $\frac{7+8}{2}=\frac{15}{2}=7.5$, 최빈값은 7이다.

4-2 답 평균 : 8.1, 중앙값 : 7.5

최빈값이 7이므로 $x=7$

$$\therefore (\text{평균})=\frac{7+6+11+8+7+8+7+9+13+5}{10}$$

$$=\frac{81}{10}=8.1$$

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

5, 6, 7, 7, 7, 8, 8, 9, 11, 13

따라서 중앙값은 5번째와 6번째 값의 평균인

$$\frac{7+8}{2}=\frac{15}{2}=7.5 \text{이다.}$$

5 답 (1) 해설 참조 (2) 3 (3) 57세

(1)

(2|5는 25세)

줄기	잎									
2	5	6	7	8	9					
3	0	1	2	3	4	5	6	7	7	8
4	0	1	2	3	4	5	6	8	9	
5	0	1	2	7						

5-1 답 (1) 해설 참조 (2) 5 (3) 96점

(1)

(5|7은 57점)

줄기	잎								
5	7	9							
6	2	5	7	8	9				
7	0	0	3	4	5	8	9		
8	2	3	4	5	6	7	9		
9	4	6	7						

6 답 (1) 20 (2) 6 (3) 38점 (4) 35 %

(1) 전체 학생 수는 잎의 수와 같으므로 $4+6+7+3=20$

(2) 줄기가 7인 학생이므로 6명이다.

(3) 수학 성적이 가장 높은 학생은 98점, 가장 낮은 학생은 60점
이므로 점수의 차는 $98-60=38(\text{점})$

(4) 수학 성적이 75점 미만인 학생 수는 $4+3=7$ 이므로

$$\text{전체의 } \frac{7}{20} \times 100 = 35(\%)$$

6-1 답 (1) 22 (2) 20분대 (3) 15

(1) 전체 학생 수는 잎의 수와 같으므로 $5+6+7+4=22$

(2) 학생 수가 가장 많은 시간대는 잎의 수가 7인 20분대이다.

(3) $5+6+4=15$

7 답 (1) $A=60, B=70, C=7$ (2) 10 kg

(3) 70 kg 이상 80 kg 미만 (4) 4명

$$(1) C=50-(13+25+4+1)=7$$

(2) 계급의 크기는 $40-30=10(\text{kg})$

(3) 도수가 가장 작은 계급은 도수가 1명인 70 kg 이상 80 kg 미만이다.

(4) 몸무게가 67 kg인 학생이 속하는 계급은 60 kg 이상 70 kg 미만이므로 이 계급의 도수는 4명이다.

7-1 답 (1) 5 (2) 10개

(3) 30개 이상 40개 미만 (4) 6명

$$(1) A=20-(3+2+6+4)=5$$

(2) 계급의 크기는 $10-0=10(\text{개})$

(3) 도수가 가장 큰 계급은 도수가 6명인 30개 이상 40개 미만이다.

(4) 홀린 수가 가장 많은 쪽에서 5번째인 선수가 속하는 계급은 30개 이상 40개 미만이므로 이 계급의 도수는 6명이다.

8 답 20 %

$$a=50-(6+17+13+4)=10$$

따라서 운동 시간이 60분 이상 90분 미만인 학생은 전체의

$$\frac{10}{50} \times 100 = 20(\%)$$

8-1 답 (1) $A=2, B=3$ (2) 10 %

(1) 봉사 활동 시간이 6시간 이상인 학생 수는

$$40 \times \frac{60}{100} = 24$$

이므로 봉사 활동 시간이 8시간 이상 10시간 미만인 학생 수는

$$24 - 21 = 3 \quad \therefore B = 3$$

$$\therefore A = 40 - (2 + 12 + 21 + 3) = 2$$

(2) 봉사 활동 시간이 4시간 미만인 학생 수는 $2 + 2 = 4$ 이므로

$$\text{전체의 } \frac{4}{40} \times 100 = 10(\%)$$

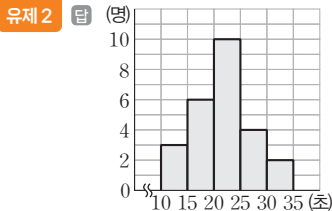
2 히스토그램과 도수분포다각형

04 히스토그램

개념북 146쪽

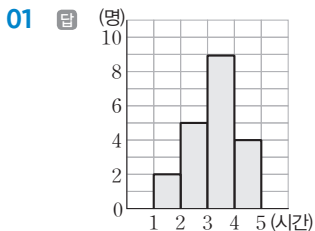
유제 1 답 (1) $\times$ (2) $\bigcirc$

(1) 히스토그램을 그릴 때 세로축에는 도수를 적는다.



개념 확인하기

개념북 147쪽



02 답 (1) $\bigcirc$ (2) $\times$ (3) $\times$ (4) $\bigcirc$

(1) 계급의 크기는 $2 - 1 = 1$ (시간)

(2) 계급의 개수는 4이다.

(3) 도수가 가장 작은 계급은 1시간 이상 2시간 미만이다.

$$(4) (\text{직사각형의 넓이의 합}) = (\text{계급의 크기}) \times (\text{도수의 총합}) \\ = 1 \times 20 = 20$$

03 답 (1) 30 (2) 10 % (3) 8명 (4) 90 (5) 300

(1) 전체 학생 수는 $1 + 3 + 7 + 9 + 8 + 2 = 30$

(2) 50점 이상 60점 미만인 학생 수는 30이므로 전체의

$$\frac{3}{30} \times 100 = 10(\%)$$

(3) 성적이 5번째로 좋은 학생이 속한 계급은 80점 이상 90점 미만이므로 이 계급의 도수는 8명이다.

(4) 도수가 가장 큰 계급은 70점 이상 80점 미만이고 도수는 9명이므로

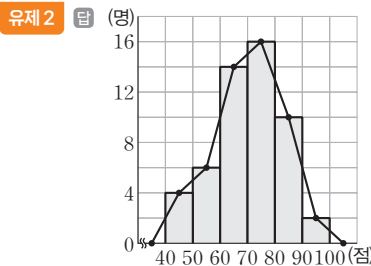
$$(\text{직사각형의 넓이}) = (\text{계급의 크기}) \times (\text{그 계급의 도수}) \\ = 10 \times 9 = 90$$

$$(5) (\text{직사각형의 넓이의 합}) = (\text{계급의 크기}) \times (\text{도수의 총합}) \\ = 10 \times 30 = 300$$

05 도수분포다각형

개념북 148쪽

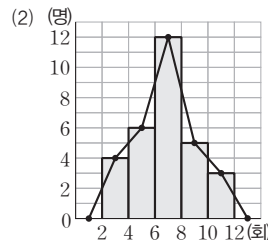
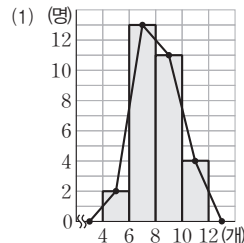
유제 1 답 히스토그램, 직사각형



개념 확인하기

개념북 149쪽

01 답 해설 참조



02 답 (1) 1시간 (2) 3시간 이상 4시간 미만

(3) 23 (4) 30

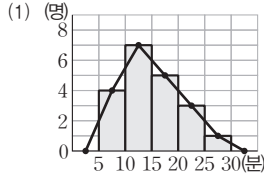
(1) 계급의 크기는 $2 - 1 = 1$ (시간)

(2) 도수가 가장 큰 계급은 3시간 이상 4시간 미만이다.

$$(3) (\text{독서 시간이 2시간 이상 5시간 미만인 학생 수}) \\ = 7 + 10 + 6 = 23$$

$$(4) (\text{전체 학생 수}) = 4 + 7 + 10 + 6 + 2 + 1 = 30$$

03 답 (1) 해설 참조 (2) 100 (3) 100



- (1) (명)
- (2) (각 직사각형의 넓이의 합) = (계급의 크기) × (도수의 총합)
 $= 5 \times (4 + 7 + 5 + 3 + 1) = 100$
- (3) 도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 히스토그램에서 각 직사각형의 넓이의 합과 같으므로 구하는 넓이는 100이다.

유형 확인하기

개념북 150~151쪽

1 답 ㄱ, ㄴ

- ㄱ. 계급의 크기는 $20 - 10 = 10$ (분)
- ㄴ. 도수가 가장 작은 계급은 50분 이상 60분 미만이다.
- ㄷ. 전체 학생 수는 $3 + 5 + 7 + 8 + 2 = 25$ 이고, 통학 시간이 30분 미만인 학생 수는 $3 + 5 = 8$ 이므로 전체의 $\frac{8}{25} \times 100 = 32(\%)$
- ㄹ. (직사각형의 넓이의 합) = (계급의 크기) × (도수의 총합)
 $= 10 \times 25 = 250$
- 따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

1-1 답 ③, ④

- ① 계급의 크기는 $20 - 10 = 10$ (분)
- ② 계급의 개수는 5이다.
- ③ 전체 학생 수는 $3 + 5 + 3 + 8 + 1 = 20$ 이고 통학 시간이 30분 미만인 학생 수는 $3 + 5 = 8$ 이므로 전체의 $\frac{8}{20} \times 100 = 40(\%)$
- ④ 도수가 가장 작은 계급은 50분 이상 60분 미만이다.
- ⑤ (직사각형의 넓이의 합) = (계급의 크기) × (도수의 총합)
 $= 10 \times 20 = 200$
- 따라서 옳지 않은 것은 ③, ④이다.

2 답 8

- 윗몸일으키기 횟수가 35회 이상 45회 미만인 학생이 전체의 50 %이므로
- $$30 \times \frac{50}{100} = 15$$
- 따라서 40회 이상 45회 미만인 학생 수가 $15 - 6 = 9$ 이므로
- 45회 이상 50회 미만인 학생 수는
- $$30 - (2 + 4 + 6 + 9 + 1) = 8$$

2-1 답 7

- 봉사 활동 시간이 20시간 미만인 학생이 전체의 60 %이므로
- $$25 \times \frac{60}{100} = 15$$
- 따라서 15시간 이상 20시간 미만인 학생 수가
- $$15 - (2 + 5) = 8$$
- 이므로 20시간 이상 25시간 미만인 학생 수는
- $$25 - (2 + 5 + 8 + 3) = 7$$

3 답 (1) 9명 (2) 8초 이상 10초 미만

(3) 40 % (4) 70

- (2) 도수가 가장 작은 계급은 8초 이상 10초 미만이다.
- (3) 전체 학생 수는 $5 + 7 + 9 + 8 + 6 = 35$ 이고, 기록이 14초 이상인 학생 수는 $8 + 6 = 14$ 이므로 전체의 $\frac{14}{35} \times 100 = 40(\%)$
- (4) (도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이) = (계급의 크기) × (도수의 총합)
 $= 2 \times 35 = 70$

3-1 답 (1) 10 % (2) 120

- (1) 전체 학생 수는 $6 + 10 + 7 + 4 + 3 = 30$ 이고, 20권 이상 읽은 학생 수는 3이므로 전체의 $\frac{3}{30} \times 100 = 10(\%)$
- (2) (도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이) = (계급의 크기) × (도수의 총합)
 $= 4 \times 30 = 120$

3-2 답 1500 m 이상 2000 m 미만

- 높이가 2500 m 이상 3000 m 미만인 산은 1개, 2000 m 이상 2500 m 미만인 산은 4개이므로 6번째로 높은 산이 속한 계급은 1500 m 이상 2000 m 미만이다.

4 답 10 %

- TV 시청 시간이 8시간 이상인 학생 수는
- $$50 - (2 + 4 + 5 + 7 + 8 + 10 + 9) = 5$$
- 이므로 전체의 $\frac{5}{50} \times 100 = 10(\%)$

4-1 답 (1) 12 (2) 15

- (1) 영화를 8편 이상 본 학생이 전체의 46 %이므로
- $$50 \times \frac{46}{100} = 23$$
- 따라서 영화를 8편 이상 10편 미만 본 학생 수는
- $$23 - (7 + 4) = 12$$
- (2) 최진이가 속하는 계급은 6편 이상 8편 미만이므로 이 계급의 학생 수는
- $$50 - (3 + 9 + 23) = 15$$

3 상대도수

06 상대도수

개념북 152쪽

유제 1 답 1, 정비례

유제 2 답 0.36, 12, 0.24, 1

나이 (세)	도수 (명)	상대도수
20 이상 ~ 30 미만	20	$\frac{20}{50} = 0.4$
30 ~ 40	18	$\frac{18}{50} = 0.36$
40 ~ 50	12	$\frac{12}{50} = 0.24$
합계	50	1

개념 확인하기

개념북 153쪽

01 답 (1) 40, 0.3 (2) 0.25, 25, 20

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

$$\frac{12}{40} = 0.3$$

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

$$\frac{5}{0.25} = \frac{500}{25} = 20$$

02 답 0.1, 0.15, 0.4, 0.2, 0.15, 1

전체 도수가 40명이므로 계급이 작은 쪽에서부터 차례대로 상대도수를 구하면

$$\frac{4}{40} = 0.1, \frac{6}{40} = 0.15, \frac{16}{40} = 0.4, \frac{8}{40} = 0.2, \frac{6}{40} = 0.15$$

이고, 상대도수의 총합은 1이다.

03 답 0.2

(전체 학생 수) = $1 + 2 + 7 + 12 + 8 + 4 + 1 = 35$

150 cm 이상 155 cm 미만인 계급의 도수는 7명이므로 이 계급의 상대도수는 $\frac{7}{35} = 0.2$

04 답 (1) 40 (2) $A = 12, B = 0.3$ (3) 22.5 %

(1) 10초 이상 20초 미만인 계급의 도수가 8명이고 상대도수가 0.2이므로

$$(\text{전체 학생 수}) = \frac{8}{0.2} = 40$$

(2) $A = 40 - (4 + 8 + 7 + 5 + 4) = 12$

$$B = \frac{12}{40} = 0.3$$

(3) 기록이 40초 이상인 학생 수는 $5 + 4 = 9$ 이므로 전체의

$$\frac{9}{40} \times 100 = 22.5(\%)$$

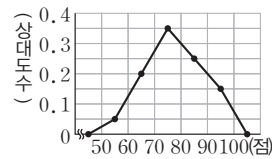
07 상대도수의 분포를 나타낸 그래프

개념북 154쪽

유제 1 답 (1) × (2) ○

(1) 도수분포다각형보다는 상대도수의 분포를 나타낸 그래프가 각 계급이 전체에서 차지하는 비율을 알아보기 쉽다.

유제 2 답



개념 확인하기

개념북 155쪽

01 답 (1) 15 시간 이상 18시간 미만 (2) 40

(1) 도수가 가장 작은 계급은 상대도수가 가장 작은 계급인 15시간 이상 18시간 미만이다.

(2) 12시간 이상 15시간 미만인 계급의 상대도수가 0.25이므로

$$(\text{전체 학생 수}) = \frac{10}{0.25} = 40$$

02 답 (1) 32 % (2) 17명

(1) 50 kg 이상 60 kg 미만인 학생이 속하는 계급의 상대도수의 합은 $0.18 + 0.14 = 0.32$ 이므로 전체의 $0.32 \times 100 = 32(\%)$

(2) 50 kg 미만인 학생이 속하는 계급의 상대도수의 합은 $0.1 + 0.24 = 0.34$ 이므로 $50 \times 0.34 = 17(\text{명})$

03 답 (1) 30 % (2) 40 (3) B 학교

(1) A 학교에서 인터넷 사용 시간이 9시간 미만인 계급의 상대도수의 합이 $0.1 + 0.2 = 0.3$ 이므로 전체의 $0.3 \times 100 = 30(\%)$

(2) B 학교에서 12시간 이상 15시간 미만인 계급의 상대도수가 0.35이므로

$$(\text{전체 학생 수}) = \frac{14}{0.35} = 40$$

(3) B 학교의 그래프가 A 학교의 그래프보다 오른쪽으로 더 치우쳐져 있고 오른쪽으로 갈수록 인터넷 사용 시간이 많으므로 B 학교가 인터넷 사용 시간이 더 많다고 할 수 있다.

유형 확인하기

개념북 156~157쪽

1 답 0.325

(전체 학생 수) = $2 + 6 + 13 + 9 + 7 + 3 = 40$

도수가 가장 큰 계급은 80점 이상 90점 미만이고 도수는 13명

이므로 이 계급의 상대도수는 $\frac{13}{40} = 0.325$

1-1 답 10

$$(\text{전체 도수}) = \frac{5}{0.2} = 25$$

따라서 상대도수가 0.4인 계급의 도수는

$$25 \times 0.4 = 10$$

1-2 **답** (1) $A=2, B=0.5, C=16, D=1$ (2) 62.5 %

(1) 5시간 이상 10시간 미만인 계급의 도수가 4명이고 상대도수가 0.25이므로

$$(\text{전체 학생 수}) = \frac{4}{0.25} = 16$$

따라서 A, B, C, D 의 값을 각각 구하면

$$A = 16 - (4 + 8 + 2) = 2$$

$$B = \frac{8}{16} = 0.5$$

$$C = 16, D = 1$$

(2) 독서 시간이 10시간 이상인 학생 수는 $8 + 2 = 10$ 이므로

$$\text{전체의 } \frac{10}{16} \times 100 = 62.5(\%)$$

2 **답** B 중학교

기록이 40회 이상인 학생 수는 A 중학교는 $4 + 1 = 5$, B 중학교는 $5 + 2 = 7$ 이므로 이 학생들이 차지하는 비율을 각각 구하면

$$A \text{ 중학교} : \frac{5}{20} = 0.25, B \text{ 중학교} : \frac{7}{25} = 0.28$$

따라서 기록이 40회 이상인 학생들이 차지하는 비율은 B 중학교가 더 높다.

2-1 **답** AB형

남학생과 여학생의 각 혈액형에 대한 상대도수는 오른쪽 표와 같다.

따라서 혈액형 중 여학생의 비율이 더 높은 것은 AB형이다.

혈액형	상대도수	
	남학생	여학생
A형	0.4	0.34
B형	0.2	0.2
AB형	0.1	0.16
O형	0.3	0.3
합계	1	1

2-2 **답** A 중학교

A, B, C 세 중학교의 전체 학생 수에 대한 가족 수가 3인 학생 수의 상대도수를 각각 구하면 다음과 같다.

$$A \text{ 중학교} : \frac{60}{200} = 0.3$$

$$B \text{ 중학교} : \frac{70}{250} = 0.28$$

$$C \text{ 중학교} : \frac{75}{300} = 0.25$$

따라서 가족 수가 3인 학생의 비율이 가장 높은 학교는 A 중학교이다.

3 **답** 5 : 6

A, B 두 반의 전체 도수를 각각 $3a, 2a$, 어떤 계급의 도수를 각각 $5b, 4b$ 라고 하면 이 계급의 상대도수의 비는

$$\frac{5b}{3a} : \frac{4b}{2a} = 5 : 6$$

3-1 **답** 8 : 5

1반과 2반의 학생 수를 각각 $5a, 4a$, 어떤 계급의 도수를 각각 $2b, b$ 라고 하면 이 계급의 상대도수의 비는

$$\frac{2b}{5a} : \frac{b}{4a} = 8 : 5$$

3-2 **답** 3 : 5

A, B 두 학교의 O형인 학생 수를 각각 $2a, 5a$ 라고 하면 O형인 학생의 상대도수의 비는

$$\frac{2a}{100} : \frac{5a}{150} = 3 : 5$$

4 **답** (1) 0.26 (2) 50 (3) 16 %

(1) 각 계급의 상대도수는 그 계급의 도수에 정비례하므로 도수가 가장 큰 계급은 상대도수가 가장 큰 계급인 55 kg 이상 60 kg 미만으로 상대도수는 0.26이다.

(2) 몸무게가 45 kg 이상 55 kg 미만인 계급의 상대도수의 합은 $0.1 + 0.22 = 0.32$ 이고, 두 계급의 도수의 합이 16명이므로

$$(\text{전체 학생 수}) = \frac{16}{0.32} = 50$$

(3) 몸무게가 65 kg 이상인 계급의 상대도수의 합은

$$0.14 + 0.02 = 0.16 \text{이므로 전체의}$$

$$0.16 \times 100 = 16(\%)$$

4-1 **답** ㄱ, ㄹ

ㄱ. 2반의 그래프가 1반의 그래프보다 오른쪽으로 더 치우쳐져 있고 오른쪽으로 갈수록 성적이 더 좋으므로 2반의 성적이 더 좋다.

ㄴ. 1반과 2반의 각각의 학생 수를 알 수 없으므로 1반이 더 적다고 말할 수 없다.

ㄷ. 2반에서 도수가 가장 큰 계급은 상대도수가 가장 큰 계급이므로 80점 이상 90점 미만이다.

ㄹ. 상대도수의 분포를 나타낸 그래프와 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 (계급의 크기) $\times$ (상대도수의 총합)이다.

따라서 계급의 크기가 같고, 상대도수의 총합도 1로 같으므로 각 그래프와 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 서로 같다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ이다.

단원 마무리하기

개념북 158~160쪽

01 평균 : 29회, 중앙값 : 29회, 최빈값 : 29회

02 ④ 03 7 04 $a < b < c$ 05 ⑤ 06 5번째

07 ③ 08 155 cm 이상 160 cm 미만 09 40

10 0.15 11 25 % 12 해설 참조 13 ⑤ 14 11

15 ⑤ 16 2 17 18.0초 이상 18.5초 미만

18 20 % 19 11

01 (평균)

$$= \frac{12 + 40 + 22 + 35 + 16 + 43 + 26 + 29 + 38 + 29}{10}$$

$$= \frac{290}{10} = 29(\text{회})$$

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

12, 16, 22, 26, 29, 29, 35, 38, 40, 43

이므로 중앙값은 5번째와 6번째 값의 평균인 $\frac{29+29}{2}=29$ (회)

이고, 최빈값은 가장 많이 나타난 29회이다.

- 02 변량 a, b, c, d 의 평균이 m 이므로

$$\frac{a+b+c+d}{4}=m$$

$$\therefore a+b+c+d=4m$$

따라서 변량 $a-4, b+7, c+5, d+8$ 의 평균은

$$\frac{(a-4)+(b+7)+(c+5)+(d+8)}{4}$$

$$=\frac{a+b+c+d+16}{4}$$

$$=\frac{4m+16}{4}=m+4$$

- 03 (평균) $=\frac{3+7+x+12+13+15}{6}=\frac{x+50}{6}$

$$(\text{중앙값})=\frac{x+12}{2}$$

평균과 중앙값이 같으므로

$$\frac{x+50}{6}=\frac{x+12}{2}, x+50=3(x+12)$$

$$x+50=3x+36, 2x=14$$

$$\therefore x=7$$

- 04 (평균) $=\frac{14+12+16+15+15+13+15+14+11+15}{10}$
 $=\frac{140}{10}=14$ (개)

$$\therefore a=14$$

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

11, 12, 13, 14, 14, 15, 15, 15, 15, 16

중앙값은 5번째와 6번째 값의 평균이므로

$$\frac{14+15}{2}=14.5$$
(개)

$$\therefore b=14.5$$

최빈값은 가장 많이 나타나는 값이므로 15개이다.

$$\therefore c=15$$

$$\therefore a < b < c$$

- 05 줄넘기 횟수가 32회 이상 40회 이하인 학생은 A팀이 7명, B팀이 5명이므로 모두 12명이다.

- 06 현진이가 A팀에서 3번째로 기록이 좋으므로 현진이의 기록은 45회이다. 이때 B팀에 현진이보다 좋은 기록이 46회, 48회가 있으므로 현진이는 두 팀 전체에서 5번째로 기록이 좋다.

- 07 키가 150 cm 미만인 학생 수는 $5+8=13$ 이므로

$$\frac{13}{(\text{전체 학생 수})} \times 100 = 26$$

$$\therefore (\text{전체 학생 수}) = \frac{1300}{26} = 50$$

- 08 키가 160 cm 이상 165 cm 미만인 계급의 도수는

$$50 - (5+8+15+13) = 9(\text{명})$$

따라서 키가 큰 쪽에서 15번째인 학생이 속하는 계급은 155 cm 이상 160 cm 미만이다.

- 09 신발 크기가 230 mm 이상 240 mm 미만인 학생 수는 $8+12=20$ 이므로

$$\frac{20}{(\text{전체 학생 수})} \times 100 = 50$$

$$\therefore (\text{전체 학생 수}) = \frac{2000}{50} = 40$$

- 10 245 mm 이상 250 mm 미만인 계급의 도수는

$$40 - (3+8+12+9+2) = 6(\text{명})$$

$$\text{따라서 이 계급의 상대도수는 } \frac{6}{40} = 0.15$$

- 11 이용 횟수가 40회 미만인 학생 수는

$$40 \times \frac{45}{100} = 18$$

이용 횟수가 30회 이상 40회 미만인 학생 수는

$$18 - (3+6) = 9$$

따라서 이용 횟수가 40회 이상 50회 미만인 학생 수는

$$40 - (3+6+9+8+4) = 10$$

$$\text{이므로 전체의 } \frac{10}{40} \times 100 = 25(\%)$$

- 12 남학생 중에서 인터넷 사용 시간이 8시간 이상 10시간 미만인 학생 수는 $15 \times 0.2 = 3$ 이므로

$$A = 15 - (0+3+6+3) = 3$$

$$B = \frac{3}{15} = 0.2$$

$$C = 25 \times 0.28 = 7$$

$$D = \frac{8}{25} = 0.32$$

상대도수의 총합은 1이므로 $E = 1$

- 13 A, B 두 중학교의 전체 학생 수를 각각 $3a, 4a$, O형인 학생 수를 각각 $6b, 5b$ 라고 하면 O형인 학생의 상대도수의 비는

$$\frac{6b}{3a} : \frac{5b}{4a} = 8 : 5$$

- 14 운동 시간이 30분 이상 40분 미만인 계급의 도수가 22명이고 이 계급의 상대도수가 0.44이므로

$$(\text{전체 학생 수}) = \frac{22}{0.44} = 50$$

운동 시간이 40분 이상인 계급의 상대도수는

$$1 - (0.1+0.24+0.44) = 0.22$$

이므로 운동 시간이 40분 이상인 학생 수는

$$50 \times 0.22 = 11$$

- 15 80 cm 이상 85 cm 미만인 계급의 상대도수는

$$1 - (0.05+0.25+0.15+0.1) = 0.45$$

이므로 전체의 $0.45 \times 100 = 45(\%)$

- 16 가슴둘레가 85 cm 이상인 계급의 상대도수는
 $0.15 + 0.1 = 0.25$ 이고 학생 수가 100이므로
 (전체 학생 수) $= \frac{10}{0.25} = 40$
 따라서 가슴둘레가 70 cm 이상 75 cm 미만인 학생 수는
 $40 \times 0.05 = 2$

- 17 1단계 기록이 18.0초 미만인 학생이 전체의 20 %이므로
 (기록이 18.0초 미만인 학생 수) $= 40 \times \frac{20}{100} = 8$
 $3 + a = 8 \quad \therefore a = 5$
 2단계 전체 학생 수가 40이므로
 $b = 40 - (3 + 5 + 10 + 8 + 1) = 13$
 3단계 기록이 10번째로 빠른 학생이 속하는 계급은 18.0초
 이상 18.5초 미만이다.

- 18 줄기가 2인 학생 수가 전체 학생 수의 $\frac{1}{4}$ 이므로
 (전체 학생 수) $\times \frac{1}{4} = 5$
 $\therefore$ (전체 학생 수) $= 20$ ❶
 줄기가 3인 학생 수는 $20 - (3 + 8 + 5) = 4$ ❷
 따라서 줄기가 3인 학생은 전체의
 $\frac{4}{20} \times 100 = 20(\%)$ ❸

단계	채점 기준	비율
❶	전체 학생 수 구하기	40 %
❷	줄기가 3인 학생 수 구하기	30 %
❸	줄기가 3인 학생이 전체의 몇 % 인지 구하기	30 %

- 19 상대도수가 가장 큰 계급은 9시간 이상 10시간 미만이므로
 (전체 학생 수) $= \frac{19}{0.38} = 50$ ❶
 수면 시간이 8시간 미만인 계급의 상대도수의 합은
 $0.02 + 0.04 + 0.16 = 0.22$ ❷
 따라서 수면 시간이 8시간 미만인 학생 수는
 $50 \times 0.22 = 11$ ❸

단계	채점 기준	비율
❶	전체 학생 수 구하기	40 %
❷	수면 시간이 8시간 미만인 계급의 상대도수의 합 구하기	40 %
❸	수면 시간이 8시간 미만인 학생 수 구하기	20 %



끈기를 대신할 수 있는 것은
아무것도 없다.
재능도, 운도
끈기를 대신할 수 없다.
끈기를 가지고 도전하자.

풍산파 개념완성

정답과 해설

— 워크북 —

중학수학

1-2

I. 기본 도형

I-1. 기본 도형

1 점, 선, 면, 각

01 점, 선, 면

워크북 2쪽

01 답 ②, ④

- ① 교점은 모두 6개이다.
 - ② 입체도형에서 교선의 개수는 모서리의 개수와 같으므로 교선은 모두 12개이다.
 - ③ 면은 모두 8개이다.
 - ⑤ 면 ABC와 면 ACD가 만나서 생기는 교선은 $\overline{AC}$ 하나뿐이다.
- 따라서 옳은 것은 ②, ④이다.

02 답 2

- 교점의 개수는 10이므로 $a=10$
 교선의 개수는 15이므로 $b=15$
 면의 개수는 7이므로 $c=7$
 $\therefore a-b+c=10-15+7=2$

03 답 ③

- ① 점이 연속하여 움직인 자리는 선이 되고, 선이 연속하여 움직인 자리는 면이 된다.
- ② 입체도형은 점, 선, 면으로 이루어져 있다.
- ④ 선과 면이 만나서 생기는 점도 교점이다.
- ⑤ 면과 면이 만나서 생기는 교선은 직선 또는 곡선이다.

02 직선, 반직선, 선분

워크북 2~3쪽

01 답 ③, ⑤

- ③ 반직선은 시작점과 방향이 모두 같은 경우에만 같은 반직선이다.
- ⑤ 반직선과 직선의 길이는 알 수 없다.

02 답 ④

- ④ $\overrightarrow{CA}$ 는 점 C에서 시작하여 점 A쪽으로 뻗은 반직선이므로 $\overrightarrow{CA}=\overrightarrow{CB}$

03 답 ②

- ① $\overrightarrow{PQ}$ 는 $\overrightarrow{QP}$ 의 일부분이다.
- ③ $\overrightarrow{OP}$ 는 점 O에서 시작하여 점 P의 방향으로, $\overrightarrow{PO}$ 는 점 P에서 시작하여 점 O의 방향으로 뻗은 반직선이므로 $\overrightarrow{OP} \neq \overrightarrow{PO}$
- ④ 방향은 같지만 시작점이 다르므로 $\overrightarrow{OP} \neq \overrightarrow{PS}$
- ⑤ $\overrightarrow{SP}$ 는 $\overrightarrow{PS}$ 의 일부분이다.

04 답 ④

- ① $\overrightarrow{XY}$ 는 $\overrightarrow{XZ}$ 의 일부분이므로 $\overrightarrow{XY} \neq \overrightarrow{XZ}$
- ② $\overrightarrow{XY}$ 는 $\overrightarrow{XY}$ 의 일부분이므로 $\overrightarrow{XY} \neq \overrightarrow{XY}$
- ③ $\overrightarrow{XY}$ 는 $\overrightarrow{XY}$ 의 일부분이므로 $\overrightarrow{XY} \neq \overrightarrow{XY}$
- ④ $\overrightarrow{XY}$ 와 $\overrightarrow{XZ}$ 는 시작점이 점 X로 일치하고 방향이 같은 두 반직선이므로 $\overrightarrow{XY}=\overrightarrow{XZ}$
- ⑤ $\overrightarrow{XY}$ 는 시작점이 점 X이고 점 Y의 방향으로 뻗은 반직선이고, $\overrightarrow{YX}$ 는 시작점이 점 Y이고 점 X의 방향으로 뻗은 반직선이므로 $\overrightarrow{XY} \neq \overrightarrow{YX}$

05 답 ④

- 다섯 점 A, B, C, D, E 중 두 점을 지나는 직선은 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{AE}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{BD}$, $\overrightarrow{BE}$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{CE}$, $\overrightarrow{DE}$ 의 10개이다.
 선분의 개수는 직선의 개수와 같으므로 10개이다.

06 답 ①

- 네 점 A, B, C, D 중 두 점을 지나는 직선은 $\overrightarrow{AB}$ ($=\overrightarrow{AC}=\overrightarrow{BC}$), $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{BD}$, $\overrightarrow{CD}$ 의 4개이므로 $a=4$
 반직선은 $\overrightarrow{AB}$ ($=\overrightarrow{AC}$), $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{BD}$, $\overrightarrow{CA}$ ($=\overrightarrow{CB}$), $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{DA}$, $\overrightarrow{DB}$, $\overrightarrow{DC}$ 의 10개이므로 $b=10$
 $\therefore b-a=10-4=6$

07 답 (1) 8 cm (2) 4 cm (3) 12 cm

- $\overline{AL}=\overline{BL}$ 이고 $\overline{AM}=\overline{LM}$, $\overline{BN}=\overline{LN}$ 이므로
 $\overline{AM}=\overline{LM}=\overline{BN}=\overline{LN}$
 (1) $\overline{AL}=\frac{1}{2}\overline{AB}=8(\text{cm})$
 (2) $\overline{LN}=\frac{1}{2}\overline{BL}=\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{4}\overline{AB}=4(\text{cm})$
 (3) $\overline{AN}=\overline{AL}+\overline{LN}=2\overline{LN}+\overline{LN}=3\overline{LN}=12(\text{cm})$

08 답 9 cm

- $$\overline{MN}=\overline{MB}+\overline{BN}=\frac{1}{2}\overline{AB}+\frac{1}{2}\overline{BC}$$
- $$=\frac{1}{2}(\overline{AB}+\overline{BC})=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2} \times 18=9(\text{cm})$$

09 답 ③, ⑤

- ① 점 M이 $\overline{AB}$ 의 중점이므로 $\overline{AM}=\overline{BM}$
 - ② 점 N이 $\overline{BC}$ 의 중점이므로 $\overline{BN}=\overline{CN}$
 - ③ $\overline{AB} \neq \overline{BC}$ 이므로 $\overline{BM} \neq \overline{BN}$
 - ④ $\overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}=2\overline{BM}+2\overline{BN}=2(\overline{BM}+\overline{BN})=2\overline{MN}$
 - ⑤ $\overline{MN}=\overline{BM}+\overline{BN}$ 이고 $\overline{BC}=\overline{BN}+\overline{CN}$ 이때 $\overline{BM} \neq \overline{CN}$ 이므로 $\overline{MN} \neq \overline{BC}$
- 따라서 옳지 않은 것은 ③, ⑤이다.

10 [답] 18 cm

$$\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD} \text{이므로 } \overline{AB} = \frac{1}{3} \overline{AD}$$

$$\text{또, } \overline{AM} = \frac{1}{2} \overline{AD} \text{이므로}$$

$$\overline{BM} = \overline{AM} - \overline{AB} = \frac{1}{2} \overline{AD} - \frac{1}{3} \overline{AD}$$

$$= \frac{1}{6} \overline{AD} = 3$$

$$\therefore \overline{AD} = 3 \times 6 = 18 (\text{cm})$$

11 [답] 5 cm

$$\overline{AP} : \overline{BP} = 1 : 2 \text{이므로 } \overline{BP} = \frac{2}{3} \overline{AB}$$

$$\text{점 Q는 } \overline{BC} \text{의 중점이므로 } \overline{BQ} = \frac{1}{2} \overline{BC}$$

$$\text{또, } \overline{AB} : \overline{BC} = 3 : 1 \text{이므로 } \overline{AB} = \frac{3}{4} \overline{AC}, \overline{BC} = \frac{1}{4} \overline{AC}$$

$$\therefore \overline{PQ} = \overline{BP} + \overline{BQ} = \frac{2}{3} \overline{AB} + \frac{1}{2} \overline{BC}$$

$$= \frac{2}{3} \times \frac{3}{4} \overline{AC} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \overline{AC}$$

$$= \frac{1}{2} \overline{AC} + \frac{1}{8} \overline{AC}$$

$$= \frac{5}{8} \overline{AC}$$

$$= \frac{5}{8} \times 8 = 5 (\text{cm})$$

03 각

워크북 4쪽

01 [답] ②

$$(x+20) + 2x + (2x+10) = 90$$

$$5x + 30 = 90, 5x = 60 \quad \therefore x = 12$$

02 [답] 20

$$35 + 90 + (2x + 15) = 180$$

$$2x + 140 = 180, 2x = 40 \quad \therefore x = 20$$

03 [답] ③

$$(x-4) + (3x+8) + (x+6) = 180$$

$$5x + 10 = 180, 5x = 170 \quad \therefore x = 34$$

04 [답] 30°

$$\angle AOC = \angle AOB + \angle BOC = 130^\circ \text{에서 } \angle AOB = 90^\circ \text{이므로}$$

$$90^\circ + \angle x = 130^\circ \quad \therefore \angle x = 40^\circ$$

$$\text{또, } \angle BOC + \angle COD + \angle DOE = 90^\circ \text{에서}$$

$$\angle x + \angle y + 40^\circ = 90^\circ, 40^\circ + \angle y + 40^\circ = 90^\circ \quad \therefore \angle y = 10^\circ$$

$$\therefore \angle x - \angle y = 40^\circ - 10^\circ = 30^\circ$$

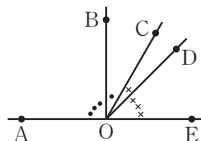
05 [답] ③

$$\angle AOB = 3\angle BOC \text{이므로}$$

$$\angle BOC = \frac{1}{4} \angle AOC$$

$$\angle COD = \frac{1}{3} \angle DOE \text{이므로}$$

$$\angle COD = \frac{1}{4} \angle COE$$



$$\therefore \angle BOD = \angle BOC + \angle COD$$

$$= \frac{1}{4} \angle AOC + \frac{1}{4} \angle COE$$

$$= \frac{1}{4} (\angle AOC + \angle COE)$$

$$= \frac{1}{4} \times 180^\circ = 45^\circ$$

06 [답] 15°

$$\angle DOE = 2\angle COD = 90^\circ \text{에서 } \angle COD = 45^\circ$$

$$\therefore \angle AOC = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$$

$$\text{이때 } \angle AOB = 2\angle BOC \text{이므로}$$

$$\angle BOC = \frac{1}{3} \angle AOC = \frac{1}{3} \times 45^\circ = 15^\circ$$

07 [답] ③

$$\angle a = \frac{1}{1+1+2} \times 180^\circ = 45^\circ$$

08 [답] ③

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

$$\angle y = \frac{3}{4+3+2} \times 180^\circ = 60^\circ$$

$$\therefore \angle x - \angle y = 80^\circ - 60^\circ = 20^\circ$$

09 [답] 60°

$$\angle a + \angle b + \angle c + 60^\circ = 180^\circ \text{이므로}$$

$$\angle a + \angle b + \angle c = 120^\circ$$

$$\text{이때 } \angle a : \angle b : \angle c = 1 : 2 : 3 \text{이므로}$$

$$\angle c = \frac{3}{1+2+3} \times 120^\circ = 60^\circ$$

04 맞꼭지각, 점과 직선 사이의 거리

워크북 5쪽

01 [답] 40

$$3x + 10 = 4x - 30 \quad \therefore x = 40$$

02 [답] 65

$$3x + 55 = 5x - 5, 2x = 60 \quad \therefore x = 30$$

$$\text{이때 } 3x + 55 = 3 \times 30 + 55 = 145 \text{이므로}$$

$$145 + y = 180, y = 180 - 145 \quad \therefore y = 35$$

$$\therefore x + y = 30 + 35 = 65$$

03 [답] ④

$$x + 90 = 3x + 10$$

$$2x = 80 \quad \therefore x = 40$$

04 [답] ③

$$\angle AOG = \angle AOH + \angle GOH = 4\angle GOH \text{에서}$$

$$\angle AOH = 3\angle GOH$$

$$\therefore \angle GOH = \frac{1}{3} \angle AOH = \frac{1}{3} \times 90^\circ = 30^\circ$$

이때 맞꼭지각의 크기는 같으므로
 $\angle COD = \angle GOH = 30^\circ$
 또, $\angle EOF = \angle AOB$, $\angle EOF = 2\angle BOC$ 이므로
 $\angle AOB = 2\angle BOC$
 $\therefore \angle AOC = 3\angle BOC$
 그런데 $\angle AOC = 90^\circ - \angle COD = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$ 이므로
 $\angle BOC = \frac{1}{3}\angle AOC = \frac{1}{3} \times 60^\circ = 20^\circ$
 $\therefore \angle AOB = 2\angle BOC = 40^\circ$

05 답 12쌍

어느 세 직선도 한 점에서 만나지 않는 네 직선에 의해 생긴 교점은 모두 6개이고 각 교점에서 맞꼭지각은 2쌍씩 만들어진다. 따라서 맞꼭지각은 모두 12쌍이 생긴다.

06 답 (1) 점 C (2) 변 DC (3) 3 cm

(3) 점 A와 변 BC 사이의 거리는 $\overline{DC}$ 의 길이와 같으므로 3 cm이다.

07 답 ②

ㄴ. $\overline{BC}$ 의 수선은 $\overline{AB}$ 와 $\overline{CD}$ 이다.
 ㄷ. 점 C에서 $\overline{AB}$ 에 내린 수선의 발은 점 B이다.
 ㄹ. 점 B와 $\overline{AD}$ 사이의 거리는 $\overline{AB}$ 의 길이와 같으므로 2 cm이다.
 따라서 보기 중 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다.

08 답 ④

① $\overline{AB}$ 와 직교하는 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{AE}$, $\overline{BC}$, $\overline{BF}$ 이다.
 ② 점 E에서 $\overline{AD}$ 에 내린 수선의 발은 점 A이다.
 ③ 점 A와 $\overline{CD}$ 사이의 거리는 $\overline{AD}$ 의 길이와 같으므로 6 cm이다.
 ④ 점 B와 $\overline{FG}$ 사이의 거리는 $\overline{BF}$ 의 길이와 같으므로 4 cm이다.
 ⑤ 점 G와 $\overline{EH}$ 사이의 거리는 $\overline{GH}$ 의 길이와 같으므로 3 cm이다.
 따라서 옳은 것은 ④이다.

2 위치 관계

05 평면에서 두 직선의 위치 관계

워크북 6쪽

01 답 ⑤

직선 AB 밖에 있는 점은 점 C, 점 D이다. 이 중에서 직선 l 위에 있는 점은 점 D, 직선 l 위에 있지 않은 점은 점 C이다.

02 답 ③

③ 점 D는 직선 m 위에 있지 않다.

03 답 ①, ④

① $\overrightarrow{AB}$ 와 $\overrightarrow{BC}$ 는 한 점 B에서 만난다.
 ② $\overrightarrow{AB}$ 와 $\overrightarrow{CD}$ 는 평행하지 않으므로 한 점에서 만난다.
 ③ $\overrightarrow{AD}$ 와 $\overrightarrow{BC}$ 는 평행하다.
 ⑤ $\overrightarrow{AB}$ 와 만나는 직선은 $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CD}$ 의 3개이다.
 따라서 옳은 것은 ①, ④이다.

04 답 ④

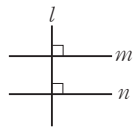
① $\overrightarrow{AB}$ 와 $\overrightarrow{EF}$ 는 평행하지 않으므로 한 점에서 만난다.
 ② $\overrightarrow{AB}$ 와 $\overrightarrow{DO}$ 는 한 점 A에서 만난다.
 ③ $\overrightarrow{AD}$ 와 $\overrightarrow{BE}$ 는 한 점 O에서 만난다.
 ④ $\overrightarrow{BC}$ 와 $\overrightarrow{EF}$ 는 평행하다.
 ⑤ $\overrightarrow{CF}$ 와 $\overrightarrow{AO}$ 는 한 점 O에서 만난다.
 따라서 위치 관계가 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다.

05 답 ③, ⑤

③ 꼬인 위치에 있는 두 직선은 한 평면 위에 있지 않다.
 ⑤ 서로 다른 두 점을 지나는 직선은 오직 하나로 결정되므로 서로 다른 두 직선의 위치 관계가 될 수 없다.

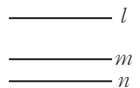
06 답 $l \perp n$

$l \perp m$, $m \parallel n$ 이므로 서로 다른 세 직선 l , m , n 은 오른쪽 그림과 같다.
 따라서 두 직선 l 과 n 은 수직이므로 기호로 나타내면 $l \perp n$ 이다.

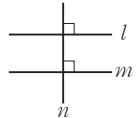


07 답 ①

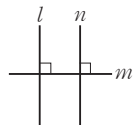
ㄱ. $l \parallel m$, $m \parallel n$ 이면 서로 다른 세 직선 l , m , n 은 오른쪽 그림과 같으므로 $l \parallel n$ 이다.



ㄴ. $l \parallel m$, $m \perp n$ 이면 서로 다른 세 직선 l , m , n 은 오른쪽 그림과 같으므로 $l \perp n$ 이다.



ㄷ. $l \perp m$, $m \perp n$ 이면 서로 다른 세 직선 l , m , n 은 오른쪽 그림과 같으므로 $l \parallel n$ 이다.



따라서 보기 중 옳은 것은 ㄱ이다.

06 공간에서 두 직선의 위치 관계

워크북 7쪽

01 답 7

점 A를 지나는 면은 면 ABCD, 면 ABFE, 면 AEHD의 3개이므로 $a=3$
 면 CGHD 위에 있지 않은 꼭짓점은 점 A, 점 B, 점 F, 점 E의 4개이므로 $b=4$
 $\therefore a+b=3+4=7$

02 답 ④

① $\overline{AD}$, $\overline{DH}$ 는 한 점 D에서 만난다.
 ② $\overline{AD}$, $\overline{FG}$ 는 평행하다.
 ③ $\overline{BC}$, $\overline{EH}$ 는 평행하다.
 ⑤ $\overline{EF}$, $\overline{EH}$ 는 한 점 E에서 만난다.

03 답 ②

- ㄱ. $\overrightarrow{AG}$ 와 교인 위치에 있는 모서리는 $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{BF}$, $\overline{DH}$, $\overline{EF}$, $\overline{EH}$ 의 6개이다.
 ㄴ. $\overrightarrow{DG}$ 와 수직으로 만나는 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{FG}$ 의 2개이다.
 ㄷ. $\overrightarrow{BC}$ 와 평행한 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{EH}$, $\overline{FG}$ 의 3개이고, $\overrightarrow{BC}$ 와 교인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AE}$, $\overline{DH}$, $\overline{EF}$, $\overline{GH}$ 의 4개이므로 $\overrightarrow{BC}$ 와 평행한 모서리보다 교인 위치에 있는 모서리가 더 많다.
 따라서 보기 중 옳은 것은 ㄴ이다.

04 답 ④

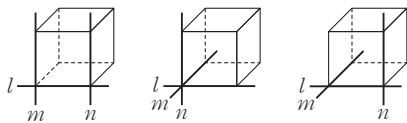
- 모서리 CF와 교인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{AE}$, $\overline{DH}$, $\overline{EH}$, $\overline{GH}$ 의 5개이다.
 ④ $\overline{CF}$ 와 $\overline{FG}$ 는 한 점 F에서 만난다.

05 답 13

- 모서리 AB와 수직으로 만나는 모서리는 $\overline{AF}$, $\overline{BG}$ 의 2개이므로 $a=2$
 모서리 CD와 교인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AF}$, $\overline{BG}$, $\overline{EJ}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$, $\overline{IJ}$, $\overline{FJ}$ 의 7개이므로 $b=7$
 모서리 EJ와 평행한 모서리는 $\overline{AF}$, $\overline{BG}$, $\overline{CH}$, $\overline{DI}$ 의 4개이므로 $c=4$
 $\therefore a+b+c=2+7+4=13$

06 답 ③

- ① 한 평면 위에서 서로 만나지 않는 두 직선은 평행하다.
 ② 공간에서 서로 만나지 않는 두 직선은 평행하거나 교인 위치에 있다.
 ④ 교인 위치에 있는 두 직선은 한 평면 위에 있지 않다.
 ⑤ 다음 그림과 같이 한 직선 l 에 수직인 서로 다른 두 직선 m, n 은 평행하거나 한 점에서 만나거나 교인 위치에 있다.



07 직선과 평면, 두 평면의 위치 관계 워크북 8~9쪽

01 답 ㄱ, ㄴ, ㄷ

- 보기 중 면 EFGH와 평행한 선분은 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{BC}$ 이다.
 $\overline{AF}$, $\overline{CG}$, $\overline{DG}$ 는 면 EFGH와 한 점에서 만난다.

02 답 12

- 모서리 AD와 교인 위치에 있는 모서리는 $\overline{BF}$, $\overline{CG}$, $\overline{EF}$, $\overline{GH}$ 의 4개이므로 $a=4$
 면 BFGC와 평행한 모서리는 $\overline{AE}$, $\overline{EH}$, $\overline{DH}$, $\overline{AD}$ 의 4개이므로 $b=4$
 면 EFGH와 수직인 모서리는 $\overline{AE}$, $\overline{BF}$, $\overline{CG}$, $\overline{DH}$ 의 4개이므로 $c=4$
 $\therefore a+b+c=4+4+4=12$

03 답 ④

- ① 면 ABCD에 포함된 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{AD}$ 의 4개이다.
 ② 면 ABFE와 평행한 모서리는 $\overline{CD}$, $\overline{CG}$, $\overline{GH}$, $\overline{DH}$ 의 4개이다.
 ③ 면 BFGC와 수직인 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{CD}$, $\overline{EF}$, $\overline{GH}$ 의 4개이다.
 ④ 면 EFGH와 한 점에서 만나는 모서리는 $\overline{AE}$, $\overline{BF}$, $\overline{CG}$, $\overline{DH}$ 의 4개이다.
 ⑤ 모서리 AD를 포함하는 면은 면 ABCD, 면 AEHD의 2개이다.
 따라서 옳은 것은 ④이다.

04 답 ②

- 점 A와 면 BFGC 사이의 거리는 $\overline{AB}$ 의 길이와 같으므로 $x=5$
 점 H와 면 ABFE 사이의 거리는 $\overline{EH}$ 의 길이와 같으므로 $y=6$
 $\therefore x+y=5+6=11$

05 답 16

- 점 A와 면 DEF 사이의 거리는 $\overline{AD}$ 의 길이와 같으므로 $x=6$
 점 E와 면 ABC 사이의 거리는 $\overline{BE}$ 의 길이와 같으므로 $y=6$
 점 F와 면 ABED 사이의 거리는 $\overline{FD}$ 의 길이와 같으므로 $z=4$
 $\therefore x+y+z=6+6+4=16$

06 답 ②, ⑤

- 점 B와 면 ADFC 사이의 거리를 나타내는 모서리는 $\overline{BC}$, $\overline{EF}$ 이다.

07 답 (1) 면 EFGH, 1

- (2) 면 ABCD, 면 BFGC, 면 EFGH, 면 AEHD, 4
 (3) 면 EFGH, 1

08 답 ②, ④

09 답 ④

- ① 모서리 AC와 교인 위치에 있는 모서리는 $\overline{EF}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$, $\overline{EH}$, $\overline{DH}$ 의 5개이다.
 ② 면 AFE와 평행한 면은 면 CGHD의 1개이다.
 ③ 면 ACD와 수직인 면은 면 AFE, 면 CFG, 면 CGHD, 면 AEHD의 4개이다.
 ④ 면 AFC와 평행한 면은 없다.
 ⑤ 면 AFC와 한 점에서 만나는 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{AE}$, $\overline{CD}$, $\overline{CG}$, $\overline{EF}$, $\overline{FG}$ 의 6개이다.
 따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

10 답 4

면 ABFE와 평행한 면은 면 CGHD의 1개이므로 $a=1$
면 BFGC와 수직인 면은 면 ABFE, 면 EFGH, 면 CGHD
이므로 $b=3$
 $\therefore a+b=1+3=4$

11 답 ④

오른쪽 그림과 같은 직육면체에서 $P \parallel Q, P \perp R$
이면 $Q \perp R$ 임을 알 수 있다.

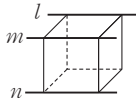


12 답 ㄱ, ㄷ

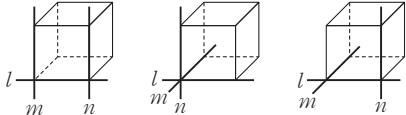
ㄴ, $l \perp P, l \perp Q$ 이면 $P \parallel Q$ 이다.

13 답 ④

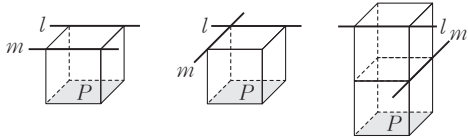
① 오른쪽 그림과 같이 한 직선 l 에 평행한 서로 다른 두 직선 m, n 은 평행하다.



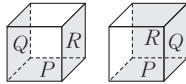
② 다음 그림과 같이 한 직선 l 에 수직인 서로 다른 두 직선 m, n 은 평행하거나 한 점에서 만나거나 교인 위치에 있다.



③ 다음 그림과 같이 한 평면 P 에 평행한 서로 다른 두 직선 l, m 은 평행하거나 한 점에서 만나거나 교인 위치에 있다.



⑤ 오른쪽 그림과 같이 한 평면 P 에 수직인 서로 다른 두 평면 Q, R 는 평행하거나 한 직선에서 만난다.



3 평행선의 성질

08 동위각과 엇각

워크북 10쪽

01 답 ⑤

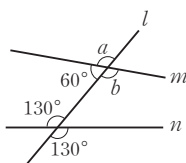
엇각은 $\angle c$ 와 $\angle e, \angle d$ 와 $\angle f$ 이다.

02 답 ㄷ

ㄱ, $\angle a$ 의 동위각은 $\angle e$ 와 $\angle l$ 이다.
ㄴ, $\angle b$ 는 $\angle h$ 의 엇각이고 $\angle i$ 의 동위각이다.

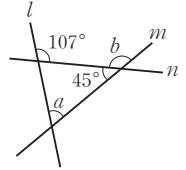
03 답 260°

오른쪽 그림에서 $\angle a$ 의 동위각의 크기가 130° 이고 $\angle b$ 의 엇각의 크기도 130° 이므로 구하는 합은
 $130^\circ + 130^\circ = 260^\circ$



04 답 242°

오른쪽 그림에서 $\angle a$ 의 동위각은 크기가 107° 인 각과 $\angle b$ 이다.
이때 $\angle b = 180^\circ - 45^\circ = 135^\circ$ 이므로
 $\angle a$ 의 모든 동위각의 크기의 합은
 $107^\circ + 135^\circ = 242^\circ$

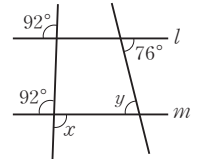


09 평행선의 성질

워크북 10~11쪽

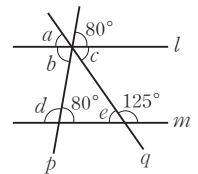
01 답 ③

$l \parallel m$ 이므로
 $\angle x = 92^\circ$ (동위각, 맞꼭지각)
 $\angle y = 76^\circ$ (엇각)
 $\therefore \angle x + \angle y = 92^\circ + 76^\circ = 168^\circ$



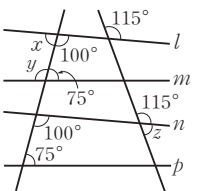
02 답 ⑤

$\angle e + 125^\circ = 180^\circ$ 에서 $\angle e = 55^\circ$
 $\therefore \angle a = \angle c$ (맞꼭지각)
 $= \angle e$ (엇각)
 $= 55^\circ$
 $\angle b = 80^\circ$ (맞꼭지각)이고
 $\angle b$ 의 엇각의 크기도 80° 이므로
 $\angle d = 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$



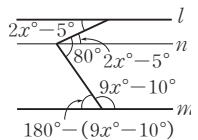
03 답 250°

$l \parallel n$ 이므로 $\angle x + 100^\circ = 180^\circ$
 $\therefore \angle x = 80^\circ$
또, $\angle z + 115^\circ = 180^\circ$
 $\therefore \angle z = 65^\circ$
 $m \parallel p$ 이므로 $\angle y + 75^\circ = 180^\circ$
 $\therefore \angle y = 105^\circ$
 $\therefore \angle x + \angle y + \angle z = 80^\circ + 105^\circ + 65^\circ = 250^\circ$



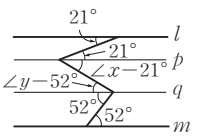
04 답 ③

오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m 에 평행한 직선 n 을 그으면
 $(2x-5) + \{180 - (9x-10)\} = 80$
 $7x = 105 \quad \therefore x = 15$



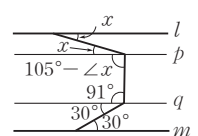
05 답 ②

오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m 에 평행한 두 직선 p, q 를 그으면
 $\angle x - 21^\circ = \angle y - 52^\circ$ (엇각)
 $\therefore \angle y - \angle x = 52^\circ - 21^\circ = 31^\circ$



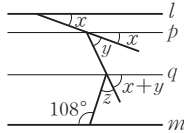
06 답 ①

오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m 에 평행한 두 직선 p, q 를 그으면
 $(105^\circ - \angle x) + 91^\circ = 180^\circ$
 $\therefore \angle x = 16^\circ$



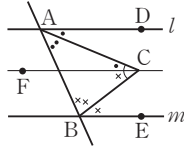
07 답 ④

오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m 에 평행한 두 직선 p, q 를 그으면
 $\angle x + \angle y + \angle z = 108^\circ$ (엇각)



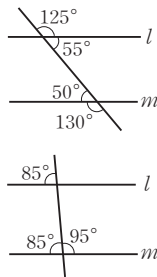
08 답 60°

오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m 에 평행한 직선 CF를 그으면
 $\angle CAD = \angle ACF$ (엇각)
 $\angle FCB = \angle CBE$ (엇각)
 이때 $\angle CAB : \angle CAD = 2 : 1$ 에서
 $\angle CAB = 2\angle CAD = 2\angle ACF$
 $\angle ABC : \angle ABE = 2 : 3$ 에서 $\angle ABC : \angle CBE = 2 : 10$ 이므로
 $\angle ABC = 2\angle CBE = 2\angle FCB$
 따라서 삼각형 ABC에서
 $3\angle ACF + 3\angle FCB = 180^\circ$
 $3(\angle ACF + \angle FCB) = 180^\circ, 3\angle ACB = 180^\circ$
 $\therefore \angle ACB = 60^\circ$



09 답 ⑤

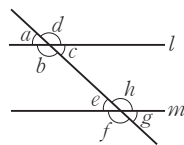
- ① 엇각의 크기가 $80^\circ, 70^\circ$ 로 서로 다르므로 두 직선 l, m 은 평행하지 않다.
- ② 동위각의 크기가 $120^\circ, 121^\circ$ 로 서로 다르므로 두 직선 l, m 은 평행하지 않다.
- ③ 엇각의 크기가 $110^\circ, 100^\circ$ 로 서로 다르므로 두 직선 l, m 은 평행하지 않다.
- ④ 평각의 크기가 180° 이므로 오른쪽 그림과 같다. 이때 엇각의 크기가 서로 다르므로 두 직선 l, m 은 평행하지 않다.
- ⑤ 평각의 크기가 180° 이므로 오른쪽 그림과 같다. 이때 동위각의 크기가 서로 같으므로 두 직선 l, m 은 평행하다.



따라서 두 직선 l, m 이 평행한 것은 ⑤이다.

10 답 ④

- ㄱ. $\angle a = \angle e$ 이면 동위각의 크기가 서로 같으므로 $l \parallel m$ 이다.
 - ㄴ. $\angle b$ 와 $\angle d$ 는 맞꼭지각이므로 항상 $\angle b = \angle d$ 이다.
그러나 $\angle b = \angle d$ 라고 해서 두 직선 l, m 이 평행한 것은 아니다.
 - ㄷ. $\angle d = \angle b$ (맞꼭지각)이므로 $\angle d = \angle f$ 이면 $\angle b = \angle f$ 이다.
즉, 동위각의 크기가 서로 같으므로 $l \parallel m$ 이다.
 - ㄹ. $\angle e = 180^\circ - \angle h$ 이고 $\angle c + \angle h = 180^\circ$ 에서 $\angle c = 180^\circ - \angle h$ 이므로 $\angle e = \angle c$ 이다.
즉, 엇각의 크기가 서로 같으므로 $l \parallel m$ 이다.
- 따라서 보기 중 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다.



단원 마무리하기

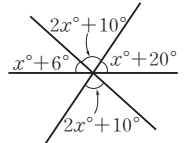
워크북 12~13쪽

01 ㄱ, ㄴ, ㄷ	02 ①, ③	03 36	04 ⑤
05 ②, ⑤	06 ⑤	07 ④	08 ⑤
09 ⑤	10 ③	11 ④	12 ④
13 60°	14 12		

- 01 ㄷ. $\overrightarrow{PQ}, \overrightarrow{PR}$ 는 점 P에서 출발하여 같은 방향으로 뻗은 반직선이므로 $\overrightarrow{PQ} = \overrightarrow{PR}$
 ㄹ. $\overrightarrow{QO}, \overrightarrow{QS}$ 는 점 Q에서 출발하여 서로 반대 방향으로 뻗은 반직선이므로 $\overrightarrow{QO} \neq \overrightarrow{QS}$
 따라서 보기 중 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.

- 02 ① $\overline{AB} = \overline{BC}$ 이고 $\overline{BC} = \overline{CD}$ 이므로 $\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD}$
 ② $\overline{BD} = 2\overline{BC} = 2\overline{AB}$ 이므로 $\overline{AB} = \frac{1}{2}\overline{BD}$
 ③ $\overline{AC} = 2\overline{BC} = \overline{BD}$
 ④ $\overline{BD} = 2\overline{CD} = 2 \times \frac{1}{3}\overline{AD} = \frac{2}{3}\overline{AD}$
 ⑤ $\overline{AC} = 2\overline{BC} = 2\overline{CD}$ 이므로 $\overline{CD} = \frac{1}{2}\overline{AC}$
 따라서 옳은 것은 ①, ③이다.

- 03 맞꼭지각의 크기가 서로 같으므로
 $(x+6) + (2x+10) + (x+20) = 180$
 $4x = 144$
 $\therefore x = 36$

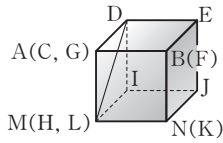


- 04 ① $\overline{AD}$ 의 수선은 $\overline{AB}$ 이다.
 ② 점 A와 $\overline{CD}$ 사이의 거리는 주어진 그림에서는 알 수 없다.
 ③ $\overline{BC}$ 와 $\overline{CD}$ 는 서로 직교하지 않는다.
 ④ 점 C와 $\overline{AD}$ 사이의 거리는 $\overline{AB}$ 의 길이와 같으므로 12 cm이다.
 ⑤ 점 C와 $\overline{AB}$ 사이의 거리는 $\overline{BC}$ 의 길이와 같으므로 15 cm이다.
 따라서 옳은 것은 ⑤이다.

- 05 ② $\overrightarrow{AD} \perp \overrightarrow{CD}$ 이다.
 ⑤ $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{BC}, \overrightarrow{CD}, \overrightarrow{AD}$ 중 서로 평행한 직선은 $\overrightarrow{AB}$ 와 $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{BC}$ 와 $\overrightarrow{AD}$ 의 두 쌍이다.

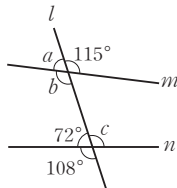
- 06 ① $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{BE}$ 는 한 점 B에서 만난다.
 ② $\overrightarrow{AD}, \overrightarrow{EF}$ 는 꼬인 위치에 있으므로 서로 만나지 않는다.
 ④ $\overrightarrow{DF}$ 는 $\overrightarrow{AC}$ 와 평행하고, $\overrightarrow{BE}, \overrightarrow{DE}, \overrightarrow{EF}$ 는 $\overrightarrow{AC}$ 와 꼬인 위치에 있으므로 $\overrightarrow{AC}$ 와 만나지 않는 직선은 모두 4개이다.
 ⑤ $\overrightarrow{DE}$ 와 꼬인 위치에 있는 직선은 $\overrightarrow{AC}, \overrightarrow{BC}, \overrightarrow{CF}$ 이고, $\overrightarrow{EF}$ 와 꼬인 위치에 있는 직선은 $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}, \overrightarrow{AD}$ 이다.
 따라서 $\overrightarrow{AC}$ 는 $\overrightarrow{DE}, \overrightarrow{EF}$ 와 동시에 꼬인 위치에 있다.
 따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

- 07 주어진 전개도로 정육면체를 만들면
오른쪽 그림과 같다.
따라서 $\overline{DH}$ 와 $\overline{IM}$ 은 점 $M(H, L)$ 에
서 만나므로 교인 위치에 있지 않다.

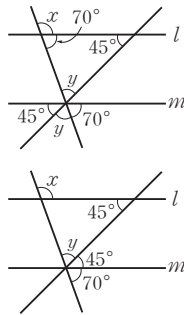


- 08 ④ 면 ABC와 수직인 면은 면 ABED, 면 BEFC,
면 ADFC의 3개이다.
⑤ 점 A와 면 DEF 사이의 거리는 점 C와 면 DEF 사이의 거
리, 즉 $\overline{CF}$ 의 길이와 같으므로 6 cm이다.
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

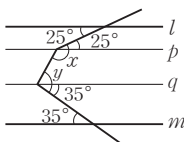
- 09 ① $\angle a$ 의 동위각의 크기는
 $180^\circ - 108^\circ = 72^\circ$
② $\angle b$ 의 동위각은 크기가 108° 인 각
이다.
③ $\angle b$ 의 엇각은 $\angle c$ 이고 맞꼭지각의 크
기는 서로 같으므로 $\angle b$ 의 엇각의 크기
는 $\angle c = 108^\circ$ 이다.
④ $\angle c$ 의 동위각은 크기가 115° 인 각이다.
⑤ $\angle b + \angle c = 115^\circ + 108^\circ = 223^\circ$
따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.



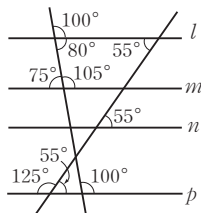
- 10 $l \parallel m$ 이므로 오른쪽 그림에서
 $\angle x = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$
 $\angle y = 180^\circ - (45^\circ + 70^\circ) = 65^\circ$
 $\therefore \angle x - \angle y = 110^\circ - 65^\circ = 45^\circ$
| 다른 풀이 | $l \parallel m$ 이므로 오른쪽 그림에서
 $\angle x = \angle y + 45^\circ$ (동위각)
 $\therefore \angle x - \angle y = 45^\circ$



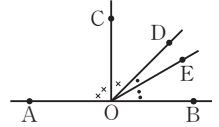
- 11 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m 에 평행
한 두 직선 p, q 를 그으면
 $(\angle x - 25^\circ) + (\angle y - 35^\circ) = 180^\circ$
 $\therefore \angle x + \angle y = 180^\circ + 25^\circ + 35^\circ$
 $= 240^\circ$



- 12 가. 엇각의 크기가 $80^\circ, 75^\circ$ 로 서로 다
르므로 두 직선 l, m 은 평행하지
않다.
나. 엇각의 크기가 55° 로 같으므로
 $l \parallel n$ 이다.
다. 동위각의 크기가 100° 로 같으므로
 $l \parallel p$ 이다.
르. 가, 나에 의해 두 직선 m, n 은 평행하지 않다.
마. 동위각의 크기가 $105^\circ, 100^\circ$ 로 서로 다르므로 두 직선 m, p
는 평행하지 않다.
바. 동위각의 크기가 55° 로 같으므로 $n \parallel p$ 이다.
따라서 보기 중 서로 평행한 두 직선끼리 바르게 짝지어진 것은
나, 다, 바이다.



- 13 $\angle DOE : \angle EOB = 1 : 2$ 이므로
 $\angle DOE = \frac{1}{3} \angle DOB$ ①
또, $\angle COD = \frac{1}{3} \angle AOD$ 이므로
 $\angle COE = \angle COD + \angle DOE$
 $= \frac{1}{3} \angle AOD + \frac{1}{3} \angle DOB$ ②
 $= \frac{1}{3} (\angle AOD + \angle DOB)$
 $= \frac{1}{3} \angle AOB$
 $= \frac{1}{3} \times 180^\circ = 60^\circ$ ③



단계	채점 기준	비율
①	$\angle DOE$ 를 $\angle DOB$ 로 나타내기	20 %
②	$\angle COE$ 를 $\angle AOD$ 와 $\angle DOB$ 로 나타내기	60 %
③	$\angle COE$ 의 크기 구하기	20 %

- 14 모서리 CF와 교인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AB}, \overline{AE}, \overline{AG}, \overline{DE},$
 $\overline{EJ}, \overline{GH}, \overline{GJ}, \overline{IJ}$ 의 8개이므로
 $a = 8$ ①
면 ABCDE와 평행한 면은 면 GHIJ의 1개이므로
 $b = 1$ ②
면 CFD와 한 점에서 만나는 모서리는 $\overline{BC}, \overline{DE}, \overline{FI}$ 의 3개이
므로
 $c = 3$ ③
 $\therefore a + b + c = 8 + 1 + 3 = 12$ ④

단계	채점 기준	비율
①	a의 값 구하기	40 %
②	b의 값 구하기	20 %
③	c의 값 구하기	30 %
④	a+b+c의 값 구하기	10 %

참고 모서리의 총 개수는 15개이고 모서리 CF와 평행한 모서리는 없
다. 또, 모서리 CF와 한 점에서 만나는 모서리는 $\overline{BC}, \overline{CD}, \overline{DF}, \overline{FI},$
 $\overline{BH}, \overline{HI}$ 의 6개이므로 모서리 CF와 교인 위치에 있는 모서리의 개수는
 $15 - 6 - 1 = 8$

I-2. 작도와 합동

1 작도와 합동

01 간단한 도형의 작도

워크북 14쪽

01 답 ②

- ㄱ. 눈금 없는 자와 컴퍼스를 사용하여 도형을 그리는 것을 작도라고 한다.
 - ㄴ. 선분의 길이를 잴 때는 컴퍼스를 사용한다.
- 따라서 옳은 것은 ㄴ이다.

02 답 ④, ⑤

$\overline{AB}$ 의 길이를 잴 때는 컴퍼스를, $\overline{AB}$ 를 점 B의 방향으로 연장할 때는 눈금 없는 자를 사용한다.

03 답 ㄱ

- ㄴ. 작도를 할 때 자를 사용하여 선분의 길이를 재지 않는다. 선분의 길이를 잴 때는 컴퍼스를 사용한다.
 - ㄷ. 반지름의 길이가 $\overline{AB}$ 인 원을 두 번 그려서 점 Q를 찾는다.
- 따라서 옳은 것은 ㄱ이다.

04 답 ④

05 답 ④

- ① 점 O를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{OA}$ ($=\overline{OB}$)인 원을 그린다.
- ② 점 P를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{OA}$ 인 원을 그린다.
- ③ $\overline{AB}$ 의 길이를 잰다. 즉, 점 B를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{AB}$ 인 원을 그린다.
- ⑤ 점 P와 ②, ④의 교점 C를 지나는 반직선 PC를 그으면 각 XOY와 크기가 같은 각 CPD가 작도된다.

06 답 ②

$$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{PC}=\overline{PD} \text{ (①, ③)}$$

$$\overline{AB}=\overline{CD} \text{ (④)}$$

02 삼각형의 작도

워크북 15쪽

01 답 ⑤

- 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 작아야 삼각형을 작도할 수 있다.
- ① $7 > 1 + 5$ 이므로 삼각형이 만들어지지 않는다.
 - ② $6 = 3 + 3$ 이므로 삼각형이 만들어지지 않는다.
 - ③ $9 > 3 + 4$ 이므로 삼각형이 만들어지지 않는다.
 - ④ $10 = 4 + 6$ 이므로 삼각형이 만들어지지 않는다.
 - ⑤ $11 < 5 + 7$ 이므로 삼각형이 만들어진다.
- 따라서 삼각형이 만들어지는 경우는 ⑤이다.

02 답 8, 9

가장 긴 변의 길이가 $x+50$ 이므로
 $x+5 < x+(x-2)$
 따라서 $x > 70$ 이므로 한 자리의 자연수 x 는 8, 9이다.

03 답 ①

가장 긴 변의 길이가 x cm일 때
 $x < 5+9 \quad \therefore x < 14$
 $x > 90$ 이므로 자연수 x 는 10, 11, 12, 13
 가장 긴 변의 길이가 9 cm일 때
 $9 < 5+x \quad \therefore x > 4$
 $x \leq 90$ 이므로 자연수 x 는 5, 6, 7, 8, 9
 따라서 자연수 x 의 값이 될 수 없는 것은 ①이다.

04 답 ④

가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 작아야 하므로 세 변의 길이가 될 수 있는 경우는 (2 cm, 3 cm, 4 cm), (2 cm, 4 cm, 5 cm), (3 cm, 4 cm, 5 cm), (3 cm, 5 cm, 7 cm), (4 cm, 5 cm, 7 cm)의 5가지로 만들 수 있는 서로 다른 삼각형의 개수는 5이다.

05 답 ㉞, ㉟, ㊱

- ㉞ $\overline{BC}$ 의 길이를 잰다.
 - ㉟ 점 B와 점 C를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$ 인 원을 각각 그린다.
 - ㊱ 두 점 A와 두 점 B, A와 C를 잇는다.
- 따라서 작도 순서는 ㉞ $\rightarrow$ ㉟ $\rightarrow$ ㊱이다.

06 답 ③, ④

- ③ $\angle B$: 크기가 같은 각의 작도
 - ④ a, c : 길이가 같은 선분의 작도
- 방법을 이용하였다.

07 답 ① $\overline{BC}$ ② 크기가 같은 각, $\angle XBC$ ③ $\angle C$ ④ A

03 삼각형이 하나로 정해지는 경우

워크북 16쪽

01 답 ②

- ㄴ. $\angle B$ 는 $\overline{BC}$, $\overline{CA}$ 의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
 - ㄷ. 세 각의 크기가 주어지면 모양은 같고 크기가 다른 삼각형이 무수히 많이 만들어진다.
- 따라서 보기 중 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해지는 것은 ㄱ, ㄹ이다.

02 답 ③, ④

- ① $7 < 3 + 5$ 에서 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 작으므로 삼각형이 하나로 정해진다.
- ③ $\angle C$ 는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$ 의 끼인각이 아니므로 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해지지 않는다.
- ④ 주어진 두 각의 크기의 합이 180° 이므로 삼각형이 만들어지지 않는다.

- ⑤ $\angle B = 80^\circ$, $\angle C = 50^\circ$ 에서
 $\angle A = 180^\circ - (80^\circ + 50^\circ) = 50^\circ$
 즉, 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이므로
 삼각형이 하나로 정해진다.
 따라서 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해지지 않는 것은 ③, ④이다.

03 답 ①, ⑤

- ① $\angle A$ 는 $\overline{AB}$, $\overline{CA}$ 의 끼인각이므로 삼각형이 하나로 정해진다.
 ② $\angle B$ 는 $\overline{AB}$, $\overline{CA}$ 의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
 ③ $\angle C$ 는 $\overline{AB}$, $\overline{CA}$ 의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
 ④ $\overline{BC} = 4$ cm이면 $4 + 5 = 9$ 에서 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합과 같으므로 삼각형이 만들어지지 않는다.
 ⑤ $\overline{BC} = 7$ cm이면 $9 < 5 + 7$ 에서 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 작으므로 삼각형이 하나로 정해진다.
 따라서 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해지기 위해 필요한 나머지 한 조건은 ①, ⑤이다.

04 답 ㄴ, ㄷ, ㄹ

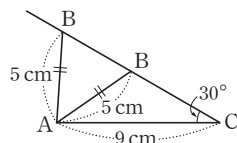
- ㄴ. 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.
 ㄷ. 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.
 ㄹ. $\angle A$, $\angle C$ 의 크기로부터 $\angle B$ 의 크기를 알 수 있다. 즉, 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.
 따라서 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해지기 위해 필요한 나머지 한 조건이 될 수 있는 것은 ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.

05 답 ⑤

- ㄱ. $\angle C$ 는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$ 의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
 ㄴ. $\angle C$ 는 $\overline{BC}$, $\overline{CA}$ 의 끼인각이므로 삼각형이 하나로 정해진다.
 ㄷ. $\angle C$ 는 $\overline{AB}$, $\overline{CA}$ 의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
 ㄹ. $\angle B$, $\angle C$ 는 $\overline{BC}$ 의 양 끝 각이므로 삼각형이 하나로 정해진다.
 ㅁ. $\angle B$, $\angle C$ 의 크기로부터 $\angle A$ 의 크기를 알 수 있다. 즉, 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.
 ㅂ. 세 각의 크기가 주어지면 모양은 같고 크기가 다른 삼각형이 무수히 많이 만들어진다.
 따라서 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해지기 위해 추가로 필요한 나머지 두 조건이 될 수 있는 것은 ㄴ, ㄹ, ㅁ이다.

06 답 ②

조건을 만족시키는 서로 다른 삼각형 ABC는 오른쪽 그림과 같이 2개이다.



07 답 ③

삼각형의 두 각의 크기가 50° , 60° 이므로 나머지 한 각의 크기는 70° 이다.
 따라서 조건을 만족시키는 서로 다른 삼각형의 개수는 길이가 6 cm인 변의 양 끝 각의 크기가 $(50^\circ, 60^\circ)$, $(50^\circ, 70^\circ)$, $(60^\circ, 70^\circ)$ 인 경우의 3개이다.

04 도형의 합동

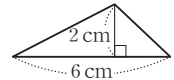
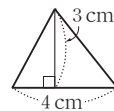
워크북 17쪽

01 답 ⑤

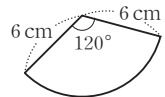
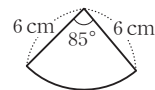
- ⑤ 두 도형 P , Q 가 서로 합동일 때, 기호로 $P \cong Q$ 와 같이 나타낸다.

02 답 ③, ⑤

- ③ 오른쪽 그림의 두 삼각형은 넓이가 같지만 합동이 아니다.



- ⑤ 오른쪽 그림의 두 부채꼴은 반지름의 길이가 같지만 합동이 아니다.



03 답 13

$$\begin{aligned} \overline{AB} &= \overline{DE} = 8 \text{ cm} & \therefore a &= 8 \\ \overline{BC} &= \overline{EF} = 9 \text{ cm} & \therefore b &= 9 \\ \overline{CA} &= \overline{FD} = 4 \text{ cm} & \therefore c &= 4 \\ \therefore a + b - c &= 8 + 9 - 4 = 13 \end{aligned}$$

04 답 ④

$$\begin{aligned} \angle D &= \angle H = 80^\circ \\ \angle F &= \angle B = 120^\circ \\ \therefore \angle D + \angle F &= 80^\circ + 120^\circ = 200^\circ \end{aligned}$$

05 답 ③, ⑤

- ① $\angle A = \angle P = 100^\circ$
 ② $\angle D = \angle S$ 이고, 그 크기는 알 수 없다.
 ③ $\angle R = \angle C = 65^\circ$
 ④ $\overline{AB} = \overline{PQ}$ 이고, 그 길이는 알 수 없다.
 ⑤ $\overline{QR} = \overline{BC} = 8 \text{ cm}$
 따라서 옳은 것은 ②, ⑤이다.

05 삼각형의 합동 조건

워크북 17~19쪽

01 답 ①, ④

① SAS 합동 ④ SSS 합동

02 답 ④, ⑤

④ ASA 합동 ⑤ SAS 합동

03 답 ②

① SSS 합동 ③ SAS 합동
④ ASA 합동 ⑤ ASA 합동

04 답 ㄱ, ㄴ, ㄷ

ㄱ. 주어진 각이 끼인각이 아니므로 합동이라고 할 수 없다.
ㄴ. SAS 합동
ㄷ. $x=p, z=r$ 이면 $y=q$ 이므로 ASA 합동이다.
ㄴ. $b=c, e=f, z=r$ 이면 $\triangle ABC, \triangle DEF$ 는 각각 이등변삼각형이다. 그러나 변의 길이가 서로 같은지는 알 수 없으므로 합동이라고 할 수 없다.
ㄴ. ASA 합동
ㄷ. 대응하는 세 각의 크기가 각각 같은 삼각형은 무수히 많으므로 합동이라고 할 수 없다.
따라서 $\triangle ABC \equiv \triangle DEF$ 라고 할 수 없는 것은 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.

05 답 ④

④ 세 변의 길이가 4 cm, 5 cm, 6 cm로 각각 같으므로 SSS 합동이다.

06 답 ㉠ $\overline{CB}$ ㉡ $\overline{CD}$ ㉢ $\overline{BD}$ ㉣ $\triangle CBD$ ㉤ SSS

07 답 ⑤

$\triangle ABC$ 와 $\triangle FDE$ 에서 $\overline{AB} = \overline{FD} = 7$ cm,
 $\overline{AC} = \overline{FE} = 8$ cm, $\angle A = \angle F = 40^\circ$
 $\therefore \triangle ABC \equiv \triangle FDE$ (SAS 합동)

08 답 $\triangle OAB \equiv \triangle OCD$ (SAS 합동)

$\triangle OAB$ 와 $\triangle OCD$ 에서
 $\overline{OA} = \overline{OC}, \overline{OB} = \overline{OD}, \angle AOB = \angle COD$ (맞꼭지각)
 $\therefore \triangle OAB \equiv \triangle OCD$ (SAS 합동)

09 답 ③

$\triangle ABC$ 에서 $\angle C = 180^\circ - 35^\circ - 80^\circ = 65^\circ$
즉, $\triangle ABC$ 와 $\triangle FDE$ 에서
 $\angle A = \angle F = 35^\circ, \overline{AC} = \overline{FE} = 6$ cm, $\angle C = \angle E = 65^\circ$ 이므로
 $\triangle ABC \equiv \triangle FDE$ (ASA 합동)
 $\therefore \angle D = \angle B = 80^\circ$
따라서 설명 중 옳지 않은 것은 ③이다.

10 답 $\triangle ABD \equiv \triangle ACD$ (ASA 합동)

$\triangle ABD$ 와 $\triangle ACD$ 에서
 $\angle BAD = \angle CAD = 35^\circ$
또, $\angle ADB = 180^\circ - 35^\circ - 40^\circ = 105^\circ$,
 $\angle ADC = 180^\circ - 35^\circ - 40^\circ = 105^\circ$ 이므로
 $\angle ADB = \angle ADC$
 $\overline{AD}$ 는 공통
 $\therefore \triangle ABD \equiv \triangle ACD$ (ASA 합동)

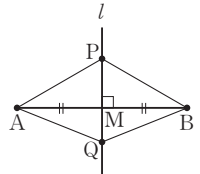
11 답 ③

$\triangle EBC$ 와 $\triangle FDC$ 에서 사각형 ABCD가 정사각형이므로
 $\overline{BC} = \overline{DC}, \angle EBC = \angle FDC = 90^\circ$
또, 주어진 조건에서 $\overline{BE} = \overline{DF}$ 이므로
 $\triangle EBC \equiv \triangle FDC$ (SAS 합동)

12 답 ⑤

직선 l 이 선분 AB의 수직이등분선이므로

$\overline{AM} = \overline{BM}$
 $\angle PMA = \angle PMB$
 $= \angle QMA$
 $= \angle QMB = 90^\circ$



①, ④ $\triangle PAM$ 과 $\triangle PBM$ 에서
 $\overline{AM} = \overline{BM}, \angle PMA = \angle PMB, \overline{PM}$ 은 공통이므로
 $\triangle PAM \equiv \triangle PBM$ (SAS 합동)
 $\therefore \overline{PA} = \overline{PB}$ ㉠

②, ⑤ $\triangle QAM$ 과 $\triangle QBM$ 에서
 $\overline{AM} = \overline{BM}, \angle QMA = \angle QMB, \overline{QM}$ 은 공통이므로
 $\triangle QAM \equiv \triangle QBM$ (SAS 합동)
 $\therefore \overline{AQ} = \overline{BQ}$ ㉡

그러나 두 점 P, Q는 직선 l 위의 임의의 점이므로
 $\overline{AQ} = \overline{BQ} \neq \overline{PQ}$

③ $\triangle PAQ$ 과 $\triangle PBQ$ 에서
㉠, ㉡, $\overline{PQ}$ 는 공통이므로
 $\triangle PAQ \equiv \triangle PBQ$ (SSS 합동)

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

13 답 ㄱ, ㄷ, ㄴ, ㄷ

$\triangle ABE$ 와 $\triangle DBC$ 에서
 $\triangle ABD$ 가 정삼각형이므로 $\overline{AB} = \overline{DB}$
 $\triangle BCE$ 도 정삼각형이므로 $\overline{BE} = \overline{BC}$
또, $\angle ABD = \angle ECB = 60^\circ$ (ㄷ)이므로
 $\angle ABE = \angle ABD + \angle DBE$
 $= \angle ECB + \angle DBE = \angle DCB$
 $\therefore \triangle ABE \equiv \triangle DBC$ (SAS 합동) (ㄴ)
이때 대응하는 변의 길이가 각각 같으므로 $\overline{AE} = \overline{DC}$ (ㄱ)
 $\angle DBE = 180^\circ - \angle ABD - \angle ECB$
 $= 180^\circ - 60^\circ - 60^\circ = 60^\circ$ (ㄷ)
따라서 보기 중 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㄴ, ㄷ이다.

단원 마무리하기

워크북 20~21쪽

01 ⑤	02 ⑤	03 ⑤	04 ④	05 ④
06 ⑤	07 ③, ④	08 ⑤	09 ④	10 ③
11 ②	12 5	13 140°		

01 ㄱ. 눈금 없는 자와 컴퍼스를 사용하여 도형을 그리는 것을 작도라고 한다. 작도에서 각도기는 사용하지 않는다.
따라서 보기 중 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

02 ⑤ 작도에서는 길이를 자로 재지 않는다.

03 가장 긴 변의 길이가 x cm일 때
 $x < 6 + 7 \quad \therefore x < 13$
 $x > 7$ 이므로 자연수 x 는 8, 9, 10, 11, 12
가장 긴 변의 길이가 7 cm일 때
 $7 < 6 + x \quad \therefore x > 1$
 $x \leq 7$ 이므로 자연수 x 는 2, 3, 4, 5, 6, 7
따라서 자연수 x 의 값이 될 수 없는 것은 ⑤이다.

04 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우는 선분을 옮긴 후 두 각을 작도(≍)하거나, 한 각을 작도한 후 선분을 옮긴 다음 다른 한 각을 작도(ㄱ, ㄴ)하여 삼각형을 작도할 수 있다.

05 ① $9 = 5 + 4$ 에서 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합과 같으므로 삼각형이 만들어지지 않는다.
② $\angle B$ 는 $\overline{AB}$ 와 $\overline{AC}$ 의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
③ 주어진 두 각의 크기의 합이 180° 이므로 삼각형이 만들어지지 않는다.
④ 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.
⑤ 세 각의 크기가 주어진다면 모양은 같고 크기가 다른 삼각형이 무수히 많이 만들어진다.
따라서 $\triangle ABC$ 가 하나로 정해지는 것은 ④이다.

06 ㄴ. SAS 합동
ㄷ. ASA 합동
ㄹ. ASA 합동

07 ① 모양과 크기가 모두 같은 두 도형이 합동이다.
② 합동인 두 도형의 넓이는 같지만 넓이가 같은 두 도형이 합동인 것은 아니다.
③ 두 원의 넓이가 같으면 반지름의 길이도 서로 같으므로 넓이가 같은 두 원은 합동이다.
④ 두 정사각형의 둘레의 길이가 같으면 한 변의 길이도 서로 같으므로 둘레의 길이가 같은 두 정사각형은 합동이다.
⑤ 세 각의 크기가 각각 같은 삼각형은 크기가 다를 수 있다.
따라서 항상 합동인 것은 ③, ④이다.

08 ①~⑤의 삼각형은 모두 세 각의 크기가 50° , 60° , 70° 인 삼각형이다.

①, ②, ③, ④ 한 변의 길이가 4 cm이고 그 양 끝 각의 크기가 50° , 60° 인 삼각형이다.

⑤ 한 변의 길이가 4 cm이고 그 양 끝 각의 크기가 60° , 70° 인 삼각형이다.

따라서 나머지 넷과 합동이 아닌 삼각형은 ⑤이다.

09 $\triangle EAB$ 와 $\triangle EDC$ 에서
사각형 $ABCD$ 가 직사각형이므로 $\overline{AB} = \overline{DC}$
삼각형 EBC 가 정삼각형이므로 $\overline{EB} = \overline{EC}$
 $\angle ABE = \angle ABC - \angle EBC = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$,
 $\angle DCE = \angle DCB - \angle ECB = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$
이므로 $\angle ABE = \angle DCE$
 $\therefore \triangle EAB \equiv \triangle EDC$ (SAS 합동)
합동인 두 삼각형의 대응변의 길이는 서로 같으므로
 $\overline{EA} = \overline{ED}$
즉, 삼각형 EAD 는 이등변삼각형이므로
 $\angle EAD = \angle EDA$
따라서 옳은 것은 ④이다.

10 $\triangle ABC$ 와 $\triangle DBE$ 에서
 $\overline{AB} = \overline{DB}$, $\overline{BC} = \overline{BE}$ (②)
 $\angle ABC = \angle DBE$
 $\therefore \triangle ABC \equiv \triangle DBE$ (SAS 합동) (⑤)
합동인 두 삼각형의 대응변의 길이는 서로 같고 대응각의 크기는 서로 같으므로
 $\overline{AC} = \overline{DE}$ (①), $\angle ACB = \angle DEB$ (④)
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

11 $\triangle ADC$ 와 $\triangle BEC$ 에서
 $\triangle ABC$ 가 정삼각형이므로 $\overline{AC} = \overline{BC}$
 $\triangle CDE$ 도 정삼각형이므로 $\overline{DC} = \overline{EC}$
또, $\angle ACB = \angle DCE = 60^\circ$ 이므로
 $\angle ACD = \angle ACB + \angle BCD$
 $= \angle DCE + \angle BCD = \angle BCE$
 $\therefore \triangle ADC \equiv \triangle BEC$ (SAS 합동)
합동인 두 삼각형의 대응각의 크기는 서로 같으므로
 $\angle ADC = \angle BEC = 60^\circ$
 $\therefore \angle ADB = 180^\circ - \angle ADC - \angle CDE$
 $= 180^\circ - 60^\circ - 60^\circ = 60^\circ$

12 길이가 1 cm인 나무막대 13개를 모두 이용하므로 삼각형의 세 변의 길이는 각각 자연수이고 세 변의 길이의 합은 13 cm이다. 이때 삼각형의 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 작아야 하므로 가장 긴 변의 길이는 7 cm보다 작아야 한다.

.....①

세 변의 길이가 될 수 있는 경우는

(1 cm, 6 cm, 6 cm), (2 cm, 5 cm, 6 cm),
(3 cm, 4 cm, 6 cm), (3 cm, 5 cm, 5 cm),
(4 cm, 4 cm, 5 cm)

.....②

따라서 만들 수 있는 서로 다른 삼각형의 개수는 50이다.

단계	채점 기준	비율
①	가장 긴 변의 길이의 조건 구하기	30 %
②	가장 긴 변의 길이를 기준으로 나누어 삼각형의 세 변의 길이의 쌍 구하기	60 %
③	서로 다른 삼각형의 개수 구하기	10 %

- 13 $\triangle ADF$ 와 $\triangle BED$ 에서
 $\overline{AD} = \overline{BE}$
 $\triangle ABC$ 가 정삼각형이므로
 $\overline{AF} = \overline{AC} - \overline{CF} = \overline{AB} - \overline{AD} = \overline{BD}$
또, $\angle DAF = \angle EBD = 60^\circ$
 $\therefore \triangle ADF \equiv \triangle BED$ (SAS 합동)
같은 방법으로 $\triangle ADF \equiv \triangle CFE$ (SAS 합동)이므로
 $\triangle ADF \equiv \triangle BED \equiv \triangle CFE$ (SAS 합동) ①
합동인 두 삼각형의 대응각의 크기는 서로 같으므로
 $\angle ADF = \angle CFE = 40^\circ$
따라서 $\triangle ADF$ 에서 $\angle DAF = 60^\circ$ 이므로
 $\angle x = 180^\circ - 60^\circ - 40^\circ = 80^\circ$ ②
또, 합동인 두 삼각형의 대응변의 길이는 서로 같으므로
 $\overline{DF} = \overline{ED} = \overline{FE}$
즉, $\triangle DEF$ 가 정삼각형이므로
 $\angle y = 60^\circ$ ③
 $\therefore \angle x + \angle y = 80^\circ + 60^\circ = 140^\circ$ ④

단계	채점 기준	비율
①	$\triangle ADF \equiv \triangle BED \equiv \triangle CFE$ 임을 보이기	50 %
②	$\angle x$ 의 크기 구하기	20 %
③	$\angle y$ 의 크기 구하기	20 %
④	$\angle x + \angle y$ 의 크기 구하기	10 %

II. 평면도형과 입체도형

II-1. 다각형

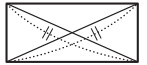
1 다각형의 성질

01 다각형

워크북 22쪽

01 답 ②

- ① 다각형은 3개 이상의 선분으로 둘러싸인 평면도형이다.
③ 모든 변의 길이가 같고, 모든 내각의 크기가 같은 다각형을 정다각형이라고 한다.
④ 오른쪽 그림과 같은 직사각형은 대각선의 길이가 같지만 정다각형이 아니다.
⑤ 정삼각형의 한 내각의 크기는 60° , 그 외각의 크기는 120° 로 서로 다르다. 이와 같이 정다각형의 한 내각의 크기와 그 외각의 크기가 서로 같지 않은 경우도 있다.



02 답 95°

꼭짓점 D에서의 내각의 크기는 $180^\circ - 85^\circ = 95^\circ$

03 답 240°

꼭짓점 A에서의 내각의 크기는 $180^\circ - 50^\circ = 130^\circ$
꼭짓점 E에서의 외각의 크기는 $180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$
따라서 구하는 합은 $130^\circ + 110^\circ = 240^\circ$

04 답 정팔각형

조건 (가), (나)에서 모든 변의 길이가 같고 모든 내각의 크기가 같으므로 정다각형이고, 조건 (다)에서 8개의 선분으로 둘러싸여 있으므로 팔각형이다.
따라서 구하는 다각형은 정팔각형이다.

02 다각형의 대각선의 개수

워크북 22~23쪽

01 답 ①

육각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는
 $6 - 3 = 3$
이때 생기는 삼각형의 개수는 $6 - 2 = 4$

02 답 ④

구하는 다각형을 n 각형이라고 하면
 $n - 3 = 8 \quad \therefore n = 11$
따라서 구하는 다각형은 십일각형이다.

03 답 ⑤

구하는 다각형을 n 각형이라고 하면
 $n - 2 = 8 \quad \therefore n = 10$
따라서 구하는 다각형은 십각형이다.

04 답 19

구하는 다각형을 n 각형이라고 하자.
 n 각형의 내부의 한 점에서 각 꼭짓점에 선분을 그어 생기는 삼각형의 개수는 n 각형의 변의 개수와 같으므로 $n=12$
 즉, 구하는 다각형은 십이각형이다.
 십이각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는
 $12-3=9 \quad \therefore a=9$
 이때 생기는 삼각형의 개수는 $12-2=10 \quad \therefore b=10$
 $\therefore a+b=9+10=19$

05 답 ④

④ 2

06 답 ③

팔각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는
 $8-3=5 \quad \therefore a=5$
 이때 생기는 삼각형의 개수는 $8-2=6 \quad \therefore b=6$
 팔각형의 대각선의 개수는 $\frac{8 \times (8-3)}{2} = 20 \quad \therefore c=20$
 $\therefore a+b+c=5+6+20=31$

07 답 ⑤

구하는 다각형을 n 각형이라고 하면
 $n-3=10 \quad \therefore n=13$
 따라서 구하는 다각형은 십삼각형이고 십삼각형의 대각선의 개수는
 $\frac{13 \times (13-3)}{2} = 65$

08 답 ③

구하는 다각형을 n 각형이라고 하면
 $n-2=7 \quad \therefore n=9$
 따라서 구하는 다각형은 구각형이고 구각형의 대각선의 개수는
 $\frac{9 \times (9-3)}{2} = 27$

09 답 77

구하는 다각형을 n 각형이라고 하자.
 n 각형의 내부의 한 점에서 각 꼭짓점에 선분을 그어 생기는 삼각형의 개수는 n 각형의 변의 개수와 같으므로 $n=14$
 따라서 구하는 다각형은 십사각형이고 십사각형의 대각선의 개수는
 $\frac{14 \times (14-3)}{2} = 77$

10 답 ③

구하는 다각형을 n 각형이라고 하면
 $\frac{n(n-3)}{2} = 35, n(n-3) = 70 = 10 \times 7 \quad \therefore n=10$
 따라서 구하는 다각형은 십각형이고, 십각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는
 $10-3=7$

11 답 정구각형

구하는 다각형을 n 각형이라고 하면
 $\frac{n(n-3)}{2} = 27, n(n-3) = 54 = 9 \times 6 \quad \therefore n=9$
 이때 조건 (가), (나)에서 모든 변의 길이가 같고 모든 내각의 크기가 같으므로 구하는 다각형은 정구각형이다.

12 답 ⑤

팔각형의 대각선의 개수는
 $\frac{8 \times (8-3)}{2} = 20$
 이므로 구하는 다각형은 이십각형이고 이십각형의 대각선의 개수는
 $\frac{20 \times (20-3)}{2} = 170$

13 답 ②

십칠각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는
 $17-3=14$
 구하는 다각형을 n 각형이라고 하면 대각선의 개수가 14이므로
 $\frac{n(n-3)}{2} = 14, n(n-3) = 28 = 7 \times 4 \quad \therefore n=7$
 따라서 구하는 다각형은 칠각형이고, 칠각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는
 $7-3=4$

2 삼각형의 내각과 외각

03 삼각형의 내각과 외각

워크북 24쪽

01 답 ③

$(3x-5) + (x+25) + (2x+10) = 180$
 $6x+30=180, 6x=150 \quad \therefore x=25$

02 답 26

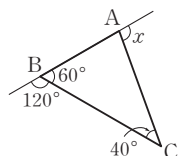
$3x + (2x-10) + 60 = 180$
 $5x+50=180, 5x=130 \quad \therefore x=26$

03 답 40°

$\angle C$ 의 크기는 $\angle A$ 의 크기의 2배이므로 $\angle C = 2\angle A$
 $\angle B$ 의 크기는 $\angle A$ 의 크기보다 20° 만큼 크므로
 $\angle B = \angle A + 20^\circ$
 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180° 이므로
 $\angle A + (\angle A + 20^\circ) + 2\angle A = 180^\circ, 4\angle A + 20^\circ = 180^\circ$
 $4\angle A = 160^\circ \quad \therefore \angle A = 40^\circ$

04 답 ②

오른쪽 그림에서
 $\angle x = 60^\circ + 40^\circ = 100^\circ$



05 답 ⑤

① 180° ② $\angle ACD$ ③ 180° ④ $\angle C + \angle ACD$

06 답 ②

$$4x - 5 = (x + 10) + (2x + 5)$$

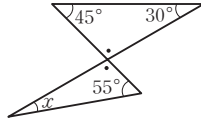
$$4x - 5 = 3x + 15 \quad \therefore x = 20$$

07 답 ③

오른쪽 그림에서 $\bullet$ 로 표시된 두 각의 크기는 맞꼭지각으로 서로 같으므로

$$\angle x + 55^\circ = 45^\circ + 30^\circ$$

$$\therefore \angle x = 20^\circ$$

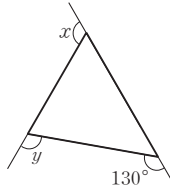


08 답 230°

오른쪽 그림에서

$$\angle x + \angle y + 130^\circ = 360^\circ \text{이므로}$$

$$\angle x + \angle y = 230^\circ$$



04 삼각형의 내각과 외각의 성질의 활용 워크북 25~26쪽

01 답 ③

$\triangle ABD$ 에서 $95^\circ = 70^\circ + \angle ABD$ 이므로 $\angle ABD = 25^\circ$

BD 는 $\angle B$ 의 이등분선이므로 $\angle CBD = 25^\circ$

따라서 $\triangle BCD$ 에서

$$\angle x = 180^\circ - (25^\circ + 95^\circ) = 60^\circ$$

02 답 ①

$\triangle ABC$ 에서 $\angle B + \angle C = 180^\circ - 72^\circ = 108^\circ$

따라서 $\triangle IBC$ 에서

$$\angle x = 180^\circ - \frac{1}{2}(\angle B + \angle C)$$

$$= 180^\circ - \frac{1}{2} \times 108^\circ = 126^\circ$$

03 답 ④

$\angle ABD = \angle DBC = \angle a$, $\angle ACD = \angle DCE = \angle b$ 라고 하면

$\triangle ABC$ 에서

$$2\angle b = 64^\circ + 2\angle a \text{이므로 } \angle b - \angle a = 32^\circ$$

$\triangle BCD$ 에서 $\angle b = \angle a + \angle x$

$$\therefore \angle x = \angle b - \angle a = 32^\circ$$

04 답 ③

$\angle CBD = \angle EBD = \angle a$, $\angle BCD = \angle FCD = \angle b$ 라고 하면

$\triangle DBC$ 에서 $\angle a + \angle b = 180^\circ - 76^\circ = 104^\circ$

이때 $\angle CBE = 2\angle a$, $\angle BCF = 2\angle b$ 이므로

$$\angle ABC = 180^\circ - 2\angle a, \angle ACB = 180^\circ - 2\angle b$$

$\triangle ABC$ 에서 $\angle x + \angle ABC + \angle ACB = 180^\circ$

$$\angle x + (180^\circ - 2\angle a) + (180^\circ - 2\angle b) = 180^\circ$$

$$\angle x + 360^\circ - 2(\angle a + \angle b) = 180^\circ$$

$$\begin{aligned} \therefore \angle x &= 2(\angle a + \angle b) - 180^\circ \\ &= 2 \times 104^\circ - 180^\circ = 28^\circ \end{aligned}$$

05 답 ③

$\triangle CAD$ 는 $\overline{CA} = \overline{CD}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle A = \angle CDA$$

이때 $\triangle CAD$ 에서

$$\angle A + \angle A + 20^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle A = 80^\circ$$

$\triangle ABC$ 에서

$$130^\circ = \angle A + \angle C$$

$$= 80^\circ + (20^\circ + \angle x)$$

$$\therefore \angle x = 30^\circ$$

06 답 60°

$\angle ABC = \angle a$ 라고 하면 $\triangle ABC$ 는

$\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle ACB = \angle ABC = \angle a$$

또, $\triangle ABC$ 에서

$$\angle CAD = \angle a + \angle a = 2\angle a$$

$\triangle CAD$ 는 $\overline{CA} = \overline{CD}$ 인 이등변삼각형이므로

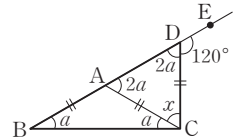
$$\angle CDA = \angle CAD = 2\angle a$$

이때 $\angle CDE = 120^\circ$ 이므로

$$2\angle a = 60^\circ \quad \therefore \angle a = 30^\circ$$

따라서 $\triangle BCD$ 에서 $\angle CDE = \angle B + \angle C$ 이므로

$$120^\circ = 30^\circ + (30^\circ + \angle x) \quad \therefore \angle x = 60^\circ$$



07 답 40°

$\triangle ABC$ 는 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle ACB = \angle B = 40^\circ$$

또, $\triangle ABC$ 에서

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

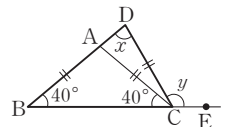
이때 $\triangle CAD$ 는 $\overline{CA} = \overline{CD}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle x = \angle CAD = 80^\circ$$

따라서 $\triangle DBC$ 에서

$$\angle y = 40^\circ + 80^\circ = 120^\circ$$

$$\therefore \angle y - \angle x = 120^\circ - 80^\circ = 40^\circ$$



08 답 ②

$\triangle ABC$ 는 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인

이등변삼각형이므로

$$\angle ACB = \angle ABC = \angle x$$

또, $\triangle ABC$ 에서

$$\angle CAD = \angle x + \angle x = 2\angle x$$

$\triangle CAD$ 는 $\overline{CA} = \overline{CD}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle CDA = \angle CAD = 2\angle x$$

$\triangle BCD$ 에서 $\angle DCE = \angle x + 2\angle x = 3\angle x$

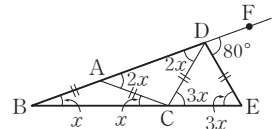
$\triangle DCE$ 는 $\overline{DC} = \overline{DE}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle DEC = \angle DCE = 3\angle x$$

따라서 $\triangle BED$ 에서 $\angle EDF = \angle DBE + \angle BED$ 이므로

$$80^\circ = \angle x + 3\angle x, 4\angle x = 80^\circ$$

$$\therefore \angle x = 20^\circ$$



09 답 ⑤

오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면

$$\angle x = 25^\circ + 80^\circ + 30^\circ = 135^\circ$$

| 다른 풀이 | 보조선($\overline{BD}$)을 그으면

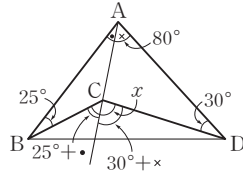
$\triangle ABD$ 에서

$$80^\circ + (25^\circ + \angle CBD) + (30^\circ + \angle CDB) = 180^\circ$$

$$\therefore \angle CBD + \angle CDB = 180^\circ - 135^\circ = 45^\circ$$

따라서 $\triangle CBD$ 에서

$$\angle x = 180^\circ - (\angle CBD + \angle CDB) = 135^\circ$$



10 답 ④

오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면

$$\angle x + 40^\circ + 20^\circ = 105^\circ$$

$$\therefore \angle x = 105^\circ - 60^\circ$$

$$= 45^\circ$$

| 다른 풀이 | 보조선($\overline{BD}$)을 그으면 $\triangle CBD$ 에서

$$\angle CBD + \angle CDB + 105^\circ = 180^\circ$$

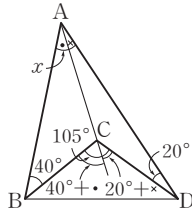
$$\therefore \angle CBD + \angle CDB = 75^\circ$$

따라서 $\triangle ABD$ 에서

$$\angle x + (40^\circ + \angle CBD) + (20^\circ + \angle CDB) = 180^\circ$$

$$\angle x + 60^\circ + (\angle CBD + \angle CDB) = 180^\circ$$

$$\therefore \angle x = 180^\circ - 60^\circ - 75^\circ = 45^\circ$$



11 답 60°

오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면

$$\angle x + 40^\circ + 25^\circ + \angle FAC$$

$$+ \angle FCA = 180^\circ$$

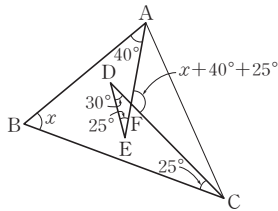
이므로

$$\angle x + \angle FAC + \angle FCA$$

$$= 115^\circ$$

$$\text{이때 } \angle FAC + \angle FCA = 30^\circ + 25^\circ = 55^\circ \text{ 이므로}$$

$$\angle x = 115^\circ - 55^\circ = 60^\circ$$



12 답 ⑤

$\triangle ACI$ 에서

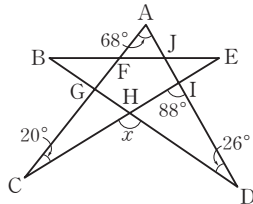
$$\angle DIH = 20^\circ + 68^\circ = 88^\circ$$

$\triangle DIH$ 에서

$$\angle x = 88^\circ + 26^\circ = 114^\circ$$

| 다른 풀이 | $\triangle$ 모양 도형으로 보면

$$\angle x = 68^\circ + 20^\circ + 26^\circ = 114^\circ$$



13 답 ④

$\triangle JBD$ 에서

$$\angle AJF = 34^\circ + 36^\circ = 70^\circ$$

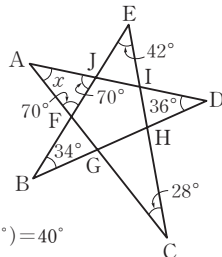
$\triangle EFC$ 에서

$$\angle AFJ = 42^\circ + 28^\circ = 70^\circ$$

따라서 $\triangle AFJ$ 에서

$$\angle x = 180^\circ - 70^\circ - 70^\circ = 40^\circ$$

| 다른 풀이 | $\angle x = 180^\circ - (34^\circ + 28^\circ + 36^\circ + 42^\circ) = 40^\circ$



14 답 102°

$\triangle ACI$ 에서

$$\angle DIH = 33^\circ + 45^\circ = 78^\circ$$

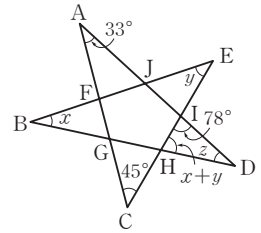
$\triangle BHE$ 에서

$$\angle DHI = \angle x + \angle y$$

따라서 $\triangle DIH$ 에서

$$(\angle x + \angle y) + 78^\circ + \angle z = 180^\circ$$

$$\therefore \angle x + \angle y + \angle z = 102^\circ$$



3 다각형의 내각과 외각

05 다각형의 내각의 크기의 합

워크북 27쪽

01 답 ④

02 답 ④

구하는 다각형을 n 각형이라고 하면

$$n - 3 = 6 \quad \therefore n = 9$$

따라서 구하는 다각형은 구각형이고 구각형의 내각의 크기의 합은

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

03 답 1080°

구하는 다각형을 n 각형이라고 하면

$$\frac{n(n-3)}{2} = 20, n(n-3) = 40 = 8 \times 5 \quad \therefore n = 8$$

따라서 구하는 다각형은 팔각형이고 팔각형의 내각의 크기의 합은

$$180^\circ \times (8 - 2) = 1080^\circ$$

04 답 110°

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

$$113^\circ + (180^\circ - 75^\circ) + 112^\circ + 100^\circ + \angle x = 540^\circ$$

$$430^\circ + \angle x = 540^\circ \quad \therefore \angle x = 110^\circ$$

05 답 ②

구하는 다각형을 n 각형이라고 하면

$$180^\circ \times (n - 2) = 1800^\circ, n - 2 = 10 \quad \therefore n = 12$$

따라서 구하는 다각형은 십이각형이고, 십이각형의 내부의 한 점과 이 다각형의 각 꼭짓점을 연결할 때 생기는 삼각형의 개수는 변의 개수와 같으므로 12이다.

06 답 ②

육각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ \times (6 - 2) = 720^\circ$ 이므로

$$118^\circ + (180^\circ - 83^\circ) + (180^\circ - \angle y) + 155^\circ + 90^\circ + \angle x = 720^\circ$$

$$640^\circ + \angle x - \angle y = 720^\circ \quad \therefore \angle x - \angle y = 80^\circ$$

07 답 360°

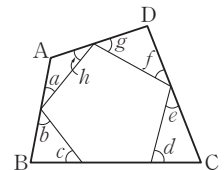
삼각형의 내각의 크기의 합은

$$180^\circ \text{ 이므로}$$

$$\angle a + \angle h + \angle A = 180^\circ,$$

$$\angle b + \angle c + \angle B = 180^\circ,$$

$$\angle d + \angle e + \angle C = 180^\circ,$$



$$\angle f + \angle g + \angle D = 180^\circ$$

또, 사각형의 내각의 크기의 합은 360° 이므로

$$\angle A + \angle B + \angle C + \angle D = 360^\circ$$

$$\begin{aligned} \therefore \angle a + \angle b + \angle c + \angle d + \angle e + \angle f + \angle g + \angle h \\ = 180^\circ \times 4 - (\angle A + \angle B + \angle C + \angle D) \\ = 720^\circ - 360^\circ = 360^\circ \end{aligned}$$

08 답 정십각형

조건 (가), (나)에 의해 구하는 정다각형을 정 n 각형이라고 하면 조건 (다)에서 정 n 각형의 한 내각의 크기가 144° 이므로

$$\frac{180^\circ \times (n-2)}{n} = 144^\circ, 36^\circ \times n = 360^\circ \quad \therefore n = 10$$

따라서 구하는 다각형은 정십각형이다.

09 답 150°

구하는 정다각형을 정 n 각형이라고 하면

$$\frac{n(n-3)}{2} = 54, n(n-3) = 108 = 12 \times 9 \quad \therefore n = 12$$

즉, 구하는 다각형은 정십이각형이고 정십이각형의 한 내각의 크기는

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

06 다각형의 외각의 크기의 합

워크북 28쪽

01 답 ④

$$(가)에서 \square = 180$$

$$(나)에서 \square = 360$$

$$\therefore 180 + 360 = 540$$

02 답 ④

십사각형의 내각의 크기의 합은

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

다각형의 외각의 크기의 합은 항상 360° 이다.

03 답 125°

$$85^\circ + 80^\circ + 50^\circ + (180^\circ - 90^\circ) + (180^\circ - \angle x) = 360^\circ$$

$$485^\circ - \angle x = 360^\circ \quad \therefore \angle x = 125^\circ$$

04 답 ⑤

$$\angle x + (180^\circ - 136^\circ) + \angle y + \angle z + (180^\circ - 84^\circ) = 360^\circ$$

$$\angle x + \angle y + \angle z + 140^\circ = 360^\circ$$

$$\therefore \angle x + \angle y + \angle z = 220^\circ$$

05 답 40°

구하는 정다각형을 정 n 각형이라고 하면

$$180^\circ \times (n-2) = 1260^\circ, n-2=7 \quad \therefore n=9$$

따라서 구하는 다각형은 정구각형이고 정구각형의 한 외각의 크기는

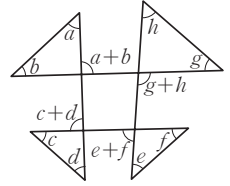
$$\frac{360^\circ}{9} = 40^\circ$$

06 답 360°

오른쪽 그림에서 다각형의 외각의

크기의 합은 360° 이므로

$$\begin{aligned} \angle a + \angle b + \angle c + \angle d \\ + \angle e + \angle f + \angle g + \angle h \\ = 360^\circ \end{aligned}$$



07 답 정오각형

조건 (가)에 의해 구하는 정다각형을 정 n 각형이라고 하면 조건 (나)에서 정 n 각형의 한 외각의 크기가 72° 이므로

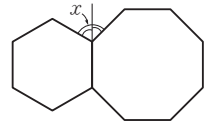
$$\frac{360^\circ}{n} = 72^\circ \quad \therefore n = 5$$

따라서 구하는 다각형은 정오각형이다.

08 답 105°

오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면

$\angle x$ 의 크기는 정육각형의 한 외각의 크기와 정팔각형의 한 외각의 크기의 합과 같다.



$$\text{정육각형의 한 외각의 크기는 } \frac{360^\circ}{6} = 60^\circ$$

$$\text{정팔각형의 한 외각의 크기는 } \frac{360^\circ}{8} = 45^\circ$$

$$\therefore \angle x = 60^\circ + 45^\circ = 105^\circ$$

09 답 ④

한 내각과 한 외각의 크기의 합은 180° 이므로 구하는 정다각형의 한 외각의 크기는

$$180^\circ \times \frac{1}{3+1} = 45^\circ$$

구하는 정다각형을 정 n 각형이라고 하면

$$\frac{360^\circ}{n} = 45^\circ \quad \therefore n = 8$$

따라서 구하는 다각형은 정팔각형이다.

| 다른 풀이 | 구하는 정다각형의 한 내각의 크기는

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

구하는 정다각형을 정 n 각형이라고 하면 한 내각의 크기가 135° 이므로

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

$$45^\circ \times n = 360^\circ \quad \therefore n = 8$$

따라서 구하는 다각형은 정팔각형이다.

단원 마무리하기

워크북 29~30쪽

01 ①	02 ③	03 ③	04 ①	05 ②
06 ⑤	07 ⑤	08 ②	09 ⑤	10 ③
11 ③	12 ⑤	13 ④	14 110°	15 24°

01 나. 정다각형은 무수히 많다.

ㄹ. 모든 변의 길이가 같고 모든 내각의 크기가 같은 다각형을 정다각형이라고 한다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

- 02 ① 구하는 대각선의 개수는 $5-3=2$
 ② 구하는 삼각형의 개수는 $6-2=4$
 ③ 구하는 삼각형의 개수는 $7-2=5$ 이고, 오각형의 대각선의 개수는 $\frac{5 \times (5-3)}{2} = 5$ 이므로 서로 같다.
 ④ 구하는 대각선의 개수는 $8-3=5$ 이므로 육각형의 대각선의 개수 $\frac{6 \times (6-3)}{2} = 9$ 보다 적다.
 ⑤ 구하는 대각선의 개수는 $\frac{9 \times (9-3)}{2} = 27$
 따라서 옳은 것은 ③이다.

- 03 십각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $10-3=7$ 이므로 $a=7$
 이때 생기는 삼각형의 개수는 $10-2=8$ 이므로 $b=8$
 또, 십각형의 대각선의 개수는 $\frac{10 \times (10-3)}{2} = 35$ 이므로 $c=35$
 $\therefore a+b+c=7+8+35=50$

- 04 팔각형의 대각선의 개수는 $\frac{8 \times (8-3)}{2} = 20$
 어떤 다각형의 내부의 한 점에서 각 꼭짓점에 선분을 그어 생기는 삼각형의 개수는 그 다각형의 변의 개수와 같으므로 구하는 다각형은 이십각형이다.
 따라서 이십각형의 대각선의 개수는 $\frac{20 \times (20-3)}{2} = 170$

- 05 삼각형의 세 내각의 크기의 합이 180° 이므로
 가장 작은 내각의 크기는 $180^\circ \times \frac{3}{3+4+5} = 45^\circ$
 가장 큰 내각의 크기는 $180^\circ \times \frac{5}{3+4+5} = 75^\circ$

- 06 ⑤ 다각형의 외각의 크기의 합은 항상 360° 이므로 삼각형의 세 외각의 크기의 합도 360° 이다.

- 07 $\angle BDC = \angle EDF = 125^\circ$ (맞꼭지각)
 이므로

$$\angle x + 40^\circ + \angle y = 125^\circ$$

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

다른 풀이 보조선 ($\overline{BC}$)을 그으면

$\triangle DBC$ 에서

$$\angle DBC + \angle DCB + \angle BDC = 180^\circ$$

이때 $\angle BDC = \angle EDF = 125^\circ$ (맞꼭지각)이므로

$$\angle DBC + \angle DCB = 180^\circ - 125^\circ = 55^\circ$$

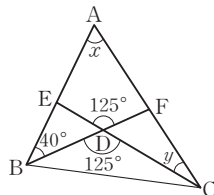
따라서 $\triangle ABC$ 에서

$$\angle x + (40^\circ + \angle DBC) + (\angle y + \angle DCB) = 180^\circ$$

$$\angle x + 40^\circ + \angle y + (\angle DBC + \angle DCB) = 180^\circ$$

$$\angle x + \angle y + 95^\circ = 180^\circ$$

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



- 08 $\triangle GCE$ 에서 $\angle AGK = 42^\circ + 38^\circ = 80^\circ$
 $\triangle BDK$ 에서 $\angle GKF = 56^\circ + 64^\circ = 120^\circ$
 따라서 사각형 AGKF에서
 $\angle x + \angle y + \angle AGK + \angle GKF = 360^\circ$
 $\therefore \angle x + \angle y = 360^\circ - 80^\circ - 120^\circ = 160^\circ$

- 09 $\angle EAB = \angle EAD = \angle a$, $\angle EBA = \angle EBC = \angle b$ 라고 하면
 사각형 ABCD에서
 $2\angle a + 2\angle b + 80^\circ + 108^\circ = 360^\circ$, $2\angle a + 2\angle b = 172^\circ$
 $\therefore \angle a + \angle b = 86^\circ$
 따라서 $\triangle EAB$ 에서 $\angle a + \angle b + \angle x = 180^\circ$ 이므로
 $\angle x = 180^\circ - (\angle a + \angle b) = 180^\circ - 86^\circ = 94^\circ$

- 10 보조선 $\overline{CD}$ 를 그으면 육각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ \times (6-2) = 720^\circ$
 이므로 육각형 ABCDEF에서
 $105^\circ + 108^\circ + (72^\circ + \angle PCD) + (\angle PDC + 86^\circ) + 114^\circ + 120^\circ = 720^\circ$
 $\angle PCD + \angle PDC + 605^\circ = 720^\circ$
 $\therefore \angle PCD + \angle PDC = 115^\circ$
 $\triangle PQR$ 과 $\triangle PCD$ 에서 $\angle QPR = \angle CPD$ (맞꼭지각)이므로
 $\angle x + \angle y = \angle PCD + \angle PDC = 115^\circ$

- 11 $50^\circ + (180^\circ - 80^\circ) + 45^\circ + 60^\circ + (180^\circ - \angle x) + 45^\circ = 360^\circ$
 $\therefore \angle x = 120^\circ$

- 12 $\angle CBF$ 는 정오각형의 한 외각이므로
 $\angle CBF = \frac{360^\circ}{5} = 72^\circ$

$\angle CDF$ 는 정육각형의 한 외각이므로

$$\angle CDF = \frac{360^\circ}{6} = 60^\circ$$

한편, $\angle BCD$ 의 크기는 정오각형의 한 외각의 크기와 정육각형의 한 외각의 크기의 합과 같으므로

$$\angle BCD = 72^\circ + 60^\circ = 132^\circ$$

사각형의 내각의 크기의 합은 360° 이므로 사각형 BCDF에서

$$\angle x = 360^\circ - 72^\circ - 60^\circ - 132^\circ = 96^\circ$$

- 13 구하는 정다각형을 정 n 각형이라고 하면

$$\frac{360^\circ}{n} = 45^\circ \quad \therefore n = 8$$

따라서 구하는 정다각형은 정팔각형이다.

ㄱ. 정팔각형의 내부의 한 점에서 각 꼭짓점에 선분을 그어 생기는 삼각형의 개수는 정팔각형의 변의 개수와 같으므로 8이다.

ㄴ. 정팔각형의 대각선의 개수는

$$\frac{8 \times (8-3)}{2} = 20$$

ㄷ. 정팔각형의 내각의 크기의 합은

$$180^\circ \times (8-2) = 1080^\circ$$

따라서 보기 중 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

- 14 $\triangle ABC$ 는 $\overline{AB}=\overline{BC}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\angle BCA=\angle BAC=\angle x$
 $\triangle ABC$ 에서 $\angle CBD=\angle x+\angle x=2\angle x$
 $\triangle CBD$ 는 $\overline{CB}=\overline{CD}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\angle CDB=\angle CBD=2\angle x$
 $\triangle CBD$ 에서 $2\angle x+2\angle x+92^\circ=180^\circ$
 $4\angle x=88^\circ \quad \therefore \angle x=22^\circ$ ①
 한편, $\triangle ADC$ 에서 $\angle DCE=\angle x+2\angle x=3\angle x$
 $\triangle CDE$ 는 $\overline{DC}=\overline{DE}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\angle DEC=\angle DCE=3\angle x=66^\circ$
 따라서 $\triangle ADE$ 에서 $\angle y=22^\circ+66^\circ=88^\circ$ ②
 $\therefore \angle x+\angle y=110^\circ$ ③

단계	채점 기준	비율
①	$\angle x$ 의 크기 구하기	50 %
②	$\angle y$ 의 크기 구하기	40 %
③	$\angle x+\angle y$ 의 크기 구하기	10 %

- 15 구하는 정다각형을 정 n 각형이라고 하면
 $180^\circ \times (n-2)=2340^\circ$ ①
 $n-2=13 \quad \therefore n=15$
 따라서 구하는 정다각형은 정십오각형이고 ②
 정십오각형의 한 외각의 크기는
 $\frac{360^\circ}{15}=24^\circ$ ③

단계	채점 기준	비율
①	내각의 크기의 합을 이용하여 식 세우기	40 %
②	정다각형 구하기	20 %
③	정다각형의 한 외각의 크기 구하기	40 %

II-2. 원과 부채꼴

1 원과 부채꼴

01 원과 부채꼴

워크북 31쪽

- 01 답 ④, ⑤
 ① 호는 원 위의 두 점에 의해서 나누어지는 원의 일부분이다.
 ② 현은 원 위의 두 점을 이은 선분이다.
 ③ 원의 현 중에서 길이가 가장 긴 것은 지름이다.

- 02 답 ③
 ① $\overline{BC}$ 는 현이다.
 ② $\overline{OA}$ 는 반지름이다.
 ④ $\overline{OA}$, $\overline{OC}$, $\widehat{AC}$ 로 둘러싸인 도형은 부채꼴이다.
 ⑤ $\overline{AB}$ 와 $\widehat{AB}$ 로 둘러싸인 도형은 활꼴이다.

02 부채꼴의 중심각과 호의 관계

워크북 31~32쪽

- 01 답 ④
 부채꼴의 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하고
 $\widehat{AB}:\widehat{CD}=9:6=3:2$ 이므로
 $(4x-5):(2x+10)=3:2$
 $3(2x+10)=2(4x-5), 6x+30=8x-10$
 $2x=40 \quad \therefore x=20$

- 02 답 ④
 원 O의 둘레의 길이를 x cm라고 하면
 $36:360=6:x$ 에서 $1:10=6:x \quad \therefore x=60$
 따라서 원 O의 둘레의 길이는 60 cm이다.

- 03 답 ③
 $\triangle OAC$ 는 $\overline{OA}=\overline{OC}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\angle OCA=\angle OAC=41^\circ$
 $\therefore \angle AOC=180^\circ-(41^\circ+41^\circ)=98^\circ$
 $\angle BOD=180^\circ-(40^\circ+98^\circ)=42^\circ$ 이므로
 $98:42=21:\widehat{BD}$ 에서 $7:3=21:\widehat{BD}$
 $\therefore \widehat{BD}=9(\text{cm})$

- 04 답 ⑤
 $\angle AOB:\angle BOC:\angle COA=3:5:4$ 이고
 $\widehat{BC}$ 에 대한 중심각은 $\angle BOC$ 이므로
 $\angle BOC=360^\circ \times \frac{5}{3+5+4}=150^\circ$

- 05 답 ④
 $\angle AOB:\angle BOC=3:2$ 이고
 반원인 호의 중심각의 크기는 180° 이므로
 $\angle BOC=180^\circ \times \frac{2}{3+2}=72^\circ$

06 답 ⑤

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

$\angle ABO = \angle BOD = 50^\circ$ (엇각)

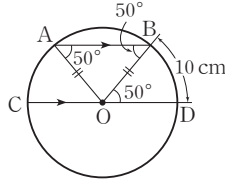
또, $\triangle OAB$ 는 $\overline{OA} = \overline{OB}$ 인 이등변삼각형이므로

$\angle BAO = \angle ABO = 50^\circ$

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

$50 : 80 = 10 : \widehat{AB}$ 에서 $5 : 8 = 10 : \widehat{AB}$

$\therefore \widehat{AB} = 16(\text{cm})$



07 답 ④

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

$\angle BAO = \angle COD = 30^\circ$ (동위각)

$\overline{OB}$ 를 그으면 $\triangle OAB$ 는

$\overline{OA} = \overline{OB}$ 인 이등변삼각형이므로

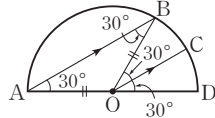
$\angle ABO = \angle BAO = 30^\circ$

$\therefore \angle AOB = 180^\circ - (30^\circ + 30^\circ) = 120^\circ$

이때 $\angle BOC = \angle ABO = 30^\circ$ (엇각)이므로

$\angle AOB : \angle BOC = 120^\circ : 30^\circ$

따라서 $\widehat{AB} : \widehat{BC} = 4 : 1$ 이므로 $\widehat{AB}$ 의 길이는 $\widehat{BC}$ 의 길이의 4배이다.



08 답 48 cm

$\triangle BOE$ 는 $\overline{OB} = \overline{BE}$ 인 이등변삼각형이므로 $\angle BOE = \angle E = 25^\circ$

$\triangle BOE$ 에서

$\angle ABO = 25^\circ + 25^\circ = 50^\circ$

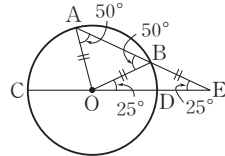
또, $\triangle OAB$ 는 $\overline{OA} = \overline{OB}$ 인 이등변삼각형이므로

$\angle BAO = \angle ABO = 50^\circ$

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

$25 : 80 = 15 : \widehat{AB}$ 에서 $5 : 16 = 15 : \widehat{AB}$

$\therefore \widehat{AB} = 48(\text{cm})$



09 답 48

부채꼴 AOB와 부채꼴 EOF에서

$50 : x = 10 : 6 \quad \therefore x = 30$

부채꼴 AOB와 부채꼴 COD에서

$50 : 90 = 10 : y \quad \therefore y = 18$

$\therefore x + y = 30 + 18 = 48$

10 답 20 cm^2

$\overline{OC} \parallel \overline{BD}$ 이므로

$\angle OBD = \angle AOC = 30^\circ$ (동위각)

$\triangle OBD$ 는 $\overline{OB} = \overline{OD}$ 인 이등변삼각형이므로

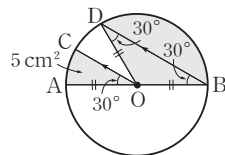
$\angle ODB = \angle OBD = 30^\circ$

$\therefore \angle BOD = 180^\circ - (30^\circ + 30^\circ) = 120^\circ$

$30 : 120 = 5 : (\text{부채꼴 BOD의 넓이})$ 에서

$1 : 4 = 5 : (\text{부채꼴 BOD의 넓이})$

$\therefore (\text{부채꼴 BOD의 넓이}) = 20(\text{cm}^2)$



11 답 ⑤

①, ③ 호의 길이와 중심각의 크기는 서로 정비례하므로

$\angle AOC = 2\angle BOC, \widehat{AC} = 2\widehat{AB}$

② $\overline{AO} = \overline{CO}, \overline{BO}$ 는 공통, $\angle AOB = \angle COB$ 이므로

$\triangle AOB \cong \triangle COB$ (SAS 합동)

④ 한 원에서 중심각의 크기가 같은 두 부채꼴의 넓이는 서로 같으므로

(부채꼴 OAB의 넓이) = (부채꼴 OBC의 넓이)

⑤ 부채꼴의 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않으므로 $\widehat{AC} \neq 2\widehat{AB}$ 이다. 이때 $\widehat{AC} < 2\widehat{AB}$ 이다.

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

12 답 ①

ㄴ. 한 원에서 중심각의 크기가 같은 두 현의 길이는 같지만 현의 길이가 그 현에 대한 중심각의 크기에 정비례하는 것은 아니다.

ㄹ. 반원의 호에 대하여 부채꼴의 넓이와 활꼴의 넓이는 서로 같다.

03 원의 둘레의 길이와 넓이

워크북 33쪽

01 답 ④

작은 원의 반지름의 길이는 2cm, 큰 원의 반지름의 길이는 8cm
이므로 색칠한 부분의 둘레의 길이는

$4 \times (2\pi \times 2) + 2\pi \times 8 = 16\pi + 16\pi = 32\pi(\text{cm})$

02 답 $10\pi \text{ cm}$

(반원 O의 호의 길이) = $(2\pi \times 1) \times \frac{1}{2} = \pi(\text{cm})$

(반원 O'의 호의 길이) = $(2\pi \times 4) \times \frac{1}{2} = 4\pi(\text{cm})$

가장 큰 반원의 지름의 길이가 $2 + 8 = 10(\text{cm})$ 이므로

(가장 큰 반원의 호의 길이) = $(2\pi \times 5) \times \frac{1}{2} = 5\pi(\text{cm})$

$\therefore (\text{색칠한 부분의 둘레의 길이}) = \pi + 4\pi + 5\pi = 10\pi(\text{cm})$

03 답 $12\pi \text{ cm}^2$

가장 큰 원의 지름의 길이가 $6 + 4 = 10(\text{cm})$ 이므로

(색칠한 부분의 넓이)

= (가장 큰 원의 넓이) - (지름이 6cm인 원의 넓이)

- (지름이 4cm인 원의 넓이)

= $\pi \times 5^2 - \pi \times 3^2 - \pi \times 2^2$

= $25\pi - 9\pi - 4\pi = 12\pi(\text{cm}^2)$

04 답 ⑤

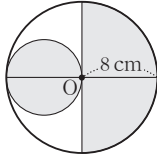
$\widehat{AD} = 12 \text{ cm}$ 이므로 $\widehat{AB} = \widehat{BC} = \widehat{CD} = 4 \text{ cm}$

즉, 큰 원의 반지름의 길이는 6cm, 작은 원의 반지름의 길이는 2cm이므로

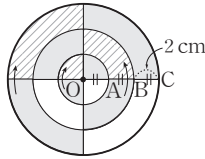
(색칠한 부분의 넓이) = $\pi \times 6^2 - \pi \times 2^2$

= $36\pi - 4\pi = 32\pi(\text{cm}^2)$

- 05 **답** 둘레의 길이: $(16\pi + 16)$ cm, 넓이: 48π cm²
 (색칠한 부분의 둘레의 길이)
 $= 2 \times (\text{반지름의 길이가 4 cm인 반원의 호의 길이})$
 $+ 2 \times (\text{반지름의 길이가 8 cm인 사분원의 호의 길이})$
 $+ 2 \times (\text{큰 원의 반지름의 길이})$
 $= 2 \times \left(2\pi \times 4 \times \frac{1}{2} \right) + 2 \times \left(2\pi \times 8 \times \frac{1}{4} \right) + 2 \times 8$
 $= 8\pi + 8\pi + 16 = 16\pi + 16$ (cm)
 오른쪽 그림과 같이 반원끼리, 사분원끼리
 모으면
 (색칠한 부분의 넓이)
 $= \pi \times 4^2 + \pi \times 8^2 \times \frac{1}{2}$
 $= 16\pi + 32\pi = 48\pi$ (cm²)

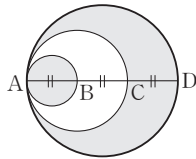


- 06 **답** ④
 색칠한 부분을 한쪽으로 모으면 오른쪽
 그림과 같으므로 색칠한 부분의 넓이는
 반지름이 $\overline{OC}$ 인 반원의 넓이와 같다.
 이때 $\overline{OC} = 6$ cm이므로
 (색칠한 부분의 넓이) $= \pi \times 6^2 \times \frac{1}{2}$
 $= 18\pi$ (cm²)



- 07 **답** ③
 (구하는 넓이) $= (\text{곡선 부분의 넓이}) + (\text{직선 부분의 넓이})$
 $= (\pi \times 15^2 - \pi \times 10^2) + (5 \times 40) \times 2$
 $= (225\pi - 100\pi) + 400$
 $= 125\pi + 400$ (m²)

- 08 **답** 둘레의 길이: 12π cm, 넓이: 6π cm²
 $\overline{AD} = 6$ cm이므로 $\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD} = 2$ cm
 (색칠한 부분의 둘레의 길이)
 $= 2 \times (\text{반지름의 길이가 1 cm인 반원의 호의 길이})$
 $+ 2 \times (\text{반지름의 길이가 2 cm인 반원의 호의 길이})$
 $+ (\text{반지름의 길이가 3 cm인 원의 둘레의 길이})$
 $= 2 \times \left(2\pi \times 1 \times \frac{1}{2} \right) + 2 \times \left(2\pi \times 2 \times \frac{1}{2} \right) + 2\pi \times 3$
 $= 2\pi + 4\pi + 6\pi = 12\pi$ (cm)
 오른쪽 그림과 같이 지름의 길이가 같은
 원끼리 모으면
 (색칠한 부분의 넓이)
 $= \pi \times 3^2 - \pi \times 2^2 + \pi \times 1^2$
 $= 9\pi - 4\pi + \pi = 6\pi$ (cm²)



04 부채꼴의 호의 길이와 넓이

워크북 34~35쪽

- 01 **답** ②
 (호의 길이) $= 2\pi \times 8 \times \frac{135}{360} = 6\pi$ (cm)
 (넓이) $= \pi \times 8^2 \times \frac{135}{360} = 24\pi$ (cm²)

- 02 **답** ①
 $\frac{1}{2} \times 10 \times 9\pi = 45\pi$ (cm²)

- 03 **답** ③
 부채꼴의 중심각의 크기를 x° 라고 하면
 $\pi \times 12^2 \times \frac{x}{360} = 16\pi \quad \therefore x = 40$
 따라서 중심각의 크기는 40° 이다.

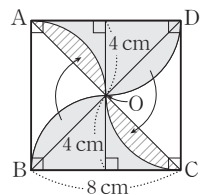
- 04 **답** 반지름의 길이: 6 cm, 중심각의 크기: 210°
 부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라고 하면
 $\frac{1}{2} \times r \times 7\pi = 21\pi \quad \therefore r = 6$
 또, 부채꼴의 중심각의 크기를 x° 라고 하면
 $\pi \times 6^2 \times \frac{x}{360} = 21\pi \quad \therefore x = 210$
 따라서 반지름의 길이는 6 cm이고, 중심각의 크기는 210° 이다.

- 05 **답** $(8\pi + 12)$ cm
 (색칠한 부분의 둘레의 길이)
 $= (\text{지름의 길이가 12 cm인 반원의 호의 길이})$
 $+ (\text{반지름의 길이가 12 cm인 부채꼴의 호의 길이}) + 12$
 $= 2\pi \times 6 \times \frac{1}{2} + 2\pi \times 12 \times \frac{30}{360} + 12$
 $= 6\pi + 2\pi + 12 = 8\pi + 12$ (cm)

- 06 **답** $\frac{54}{5}\pi$ cm²
 정오각형의 한 내각의 크기는
 $\frac{180^\circ \times (5-2)}{5} = 108^\circ$
 이므로 색칠한 부분은 반지름의 길이가 6 cm이고 중심각의 크
 기가 108° 인 부채꼴이다.
 $\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) = \pi \times 6^2 \times \frac{108}{360} = \frac{54}{5}\pi$ (cm²)

- 07 **답** 78π cm²
 $\overline{OB} = 12$ cm이므로 $\overline{OA} = \overline{AB} = 6$ cm
 작은 원의 일부인 부채꼴의 넓이는
 $\pi \times 6^2 \times \frac{150}{360} = 15\pi$ (cm²)
 $360^\circ - 150^\circ = 210^\circ$ 이므로 큰 원과 작은 원으로 둘러싸인 부분
 의 넓이는
 $\pi \times 12^2 \times \frac{210}{360} - \pi \times 6^2 \times \frac{210}{360} = 84\pi - 21\pi = 63\pi$ (cm²)
 $\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) = 15\pi + 63\pi = 78\pi$ (cm²)

- 08 **답** ③
 오른쪽 그림과 같이 활꼴 부분을 이동시
 키면 색칠한 부분의 넓이는 $\triangle OAD$ 와
 $\triangle OBC$ 의 넓이의 합과 같으므로
 (색칠한 부분의 넓이)
 $= 2 \times \left(\frac{1}{2} \times 8 \times 4 \right) = 32$ (cm²)



09 답 $(16 + 4\pi)$ cm

(색칠한 부분의 둘레의 길이)
 = (한 변의 길이가 4 cm인 정사각형의 둘레의 길이)
 + $2 \times$ (반지름의 길이가 4 cm인 사분원의 호의 길이)
 $= 4 \times 4 + 2 \times \left(2\pi \times 4 \times \frac{1}{4} \right)$
 $= 16 + 4\pi$ (cm)

10 답 ④

오른쪽 그림과 같이 선을 그으면

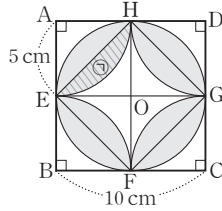
㉠ 부분이 8개이므로

(색칠한 부분의 넓이)

$$= 8 \times \left(\pi \times 5^2 \times \frac{1}{4} - \frac{1}{2} \times 5 \times 5 \right)$$

$$= 8 \times \left(\frac{25}{4}\pi - \frac{25}{2} \right)$$

$$= 50\pi - 100 \text{ (cm}^2\text{)}$$



11 답 $\left(\frac{25}{4}\pi + \frac{25}{2} \right) \text{ cm}^2$

(색칠한 부분의 넓이)

= (부채꼴 ODE의 넓이) + (직사각형 OFCD의 넓이)
 - ($\triangle EFC$ 의 넓이)

$$= \pi \times 5^2 \times \frac{1}{4} + 5 \times 10 - \frac{1}{2} \times 5 \times 15$$

$$= \frac{25}{4}\pi + 50 - \frac{75}{2}$$

$$= \frac{25}{4}\pi + \frac{25}{2} \text{ (cm}^2\text{)}$$

12 답 ③

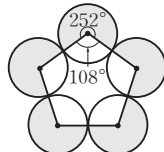
정오각형의 한 내각의 크기는

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

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

$$= \left(\pi \times 5^2 \times \frac{252}{360} \right) \times 5$$

$$= \frac{35}{2}\pi \times 5 = \frac{175}{2}\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$



13 답 ⑤

$\triangle AOO'$ 에서 $\overline{AO} = \overline{OO'} = \overline{AO'}$

이므로 $\triangle AOO'$ 은 정삼각형이다.

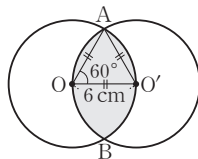
$\therefore \angle AOO' = 60^\circ$

$$\widehat{AO'} = 2\pi \times 6 \times \frac{60}{360}$$

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

따라서 색칠한 부분의 둘레의 길이는

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



14 답 ①

(색칠한 부분의 넓이)

= ($\widehat{AB'}$ 이 지름인 반원의 넓이)

+ (부채꼴 $B'AB$ 의 넓이) - ($\widehat{AB}$ 가 지름인 반원의 넓이)

= (부채꼴 $B'AB$ 의 넓이)

$$= \pi \times 12^2 \times \frac{30}{360} = 12\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

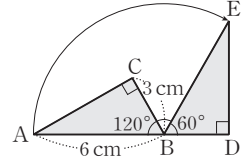
15 답 4π cm

점 A가 움직인 거리를 나타내면 오

른쪽 그림과 같다.

따라서 구하는 길이는

$$2\pi \times 6 \times \frac{120}{360} = 4\pi \text{ (cm)}$$



16 답 $(48 + 4\pi) \text{ cm}^2$

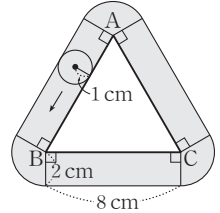
원이 지나간 자리는 오른쪽 그림의 색칠한 부분과 같다.

이때 부채꼴 부분을 모두 모으면 반지름의 길이가 2 cm인 원이 되므로

(원이 지나간 자리의 넓이)

$$= 3 \times (8 \times 2) + \pi \times 2^2$$

$$= 48 + 4\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$



단원 마무리하기

워크북 36~37쪽

01 ④ 02 5 : 7 : 6 03 ④ 04 ②

05 ④ 06 24π cm 07 ① 08 ③

09 ④

10 둘레의 길이: $\left(\frac{20}{3}\pi + 4 \right)$ cm, 넓이: $\frac{20}{3}\pi \text{ cm}^2$

11 32 cm^2 12 ① 13 ②

14 $(24 + 6\pi) \text{ cm}$ 15 45° 16 $\frac{292}{3}\pi \text{ m}^2$

01 다. 반지름의 길이와 현의 길이가 같을 때, 반지름과 현으로 둘러싸인 삼각형은 정삼각형이므로 부채꼴의 중심각의 크기는 60° 이다.

02 중심각의 크기의 총합은 360° 이므로

$$(2x + 30) + (3x + 35) + (4x - 20) = 360$$

$$9x + 45 = 360 \quad \therefore x = 35$$

$$\angle AOB = 2 \times 35^\circ + 30^\circ = 100^\circ,$$

$$\angle BOC = 3 \times 35^\circ + 35^\circ = 140^\circ,$$

$$\angle COA = 4 \times 35^\circ - 20^\circ = 120^\circ \text{ 이므로}$$

$$\widehat{AB} : \widehat{BC} : \widehat{CA} = 100^\circ : 140^\circ : 120^\circ = 5 : 7 : 6$$

03 원 O의 둘레의 길이를 x cm라고 하면

$$40 : 360 = 5 : x \text{ 에서 } 1 : 9 = 5 : x$$

$$\therefore x = 45$$

따라서 원 O의 둘레의 길이는 45 cm이다.

04 $\overline{OC} \parallel \overline{BD}$ 이므로

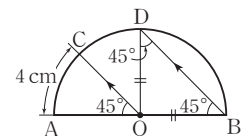
$$\angle OBD = \angle AOC = 45^\circ \text{ (동위각)}$$

두 점 O, D를 이으면

$$\overline{OB} = \overline{OD} \text{ 이므로}$$

$$\angle ODB = \angle OBD = 45^\circ$$

$$\triangle DOB \text{ 에서 } \angle DOB = 180^\circ - (45^\circ + 45^\circ) = 90^\circ$$



$$45:90=4:\widehat{BD} \text{에서 } 1:2=4:\widehat{BD}$$

$$\therefore \widehat{BD}=8(\text{cm})$$

- 05 $\angle BOC=180^\circ-30^\circ-90^\circ=60^\circ$ 이므로
 $\widehat{AB}:\widehat{BC}:\widehat{CD}=30:60:90=1:2:3$
 ④ 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

- 06 원의 크기가 작은 것부터 순서대로 반지름의 길이가 각각 1 cm, 2 cm, 3 cm, 6 cm이므로
 (색칠한 부분의 둘레의 길이)
 $=2\pi \times 1 + 2\pi \times 2 + 2\pi \times 3 + 2\pi \times 6$
 $=2\pi + 4\pi + 6\pi + 12\pi = 24\pi(\text{cm})$

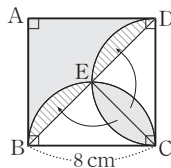
- 07 (꽃잎 4개의 넓이의 합)
 $=2 \times \frac{1}{2} \pi \times 8^2 + 2 \times \frac{1}{2} \pi \times 6^2 + 8 \times 6 - \pi \times 10^2$
 $=2 \times \left(\pi \times 4^2 \times \frac{1}{2} \right) + 2 \times \left(\pi \times 3^2 \times \frac{1}{2} \right) + 8 \times 6 - \pi \times 5^2$
 $=16\pi + 9\pi + 48 - 25\pi = 48(\text{cm}^2)$

- 08 (색칠한 부분의 둘레의 길이)
 $=4 \times (\text{반지름의 길이가 2 cm인 반원의 호의 길이})$
 $+2 \times (\text{반지름의 길이가 4 cm인 사분원의 호의 길이})$
 $=4 \times \left(2\pi \times 2 \times \frac{1}{2} \right) + 2 \times \left(2\pi \times 4 \times \frac{1}{4} \right)$
 $=8\pi + 4\pi = 12\pi(\text{cm})$

- 09 부채꼴의 호의 길이를 l cm라고 하면
 $\frac{1}{2} \times 4 \times l = 6\pi \quad \therefore l = 3\pi$
 따라서 부채꼴의 둘레의 길이는
 $3\pi + 4 + 4 = 3\pi + 8(\text{cm})$

- 10 (색칠한 부분의 둘레의 길이)
 $=2\pi \times 5 \times \frac{150}{360} + 2\pi \times 3 \times \frac{150}{360} + (5-3) \times 2$
 $=\frac{25}{6}\pi + \frac{5}{2}\pi + 4 = \frac{20}{3}\pi + 4(\text{cm})$
 (색칠한 부분의 넓이)
 $=\pi \times 5^2 \times \frac{150}{360} - \pi \times 3^2 \times \frac{150}{360}$
 $=\frac{125}{12}\pi - \frac{15}{4}\pi = \frac{20}{3}\pi(\text{cm}^2)$

- 11 오른쪽 그림과 같이 이동시키면 색칠한 부분의 넓이는 $\triangle ABD$ 의 넓이와 같다.
 $\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이}) = \frac{1}{2} \times 8 \times 8$
 $=32(\text{cm}^2)$



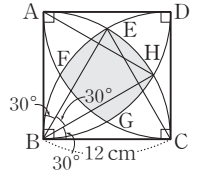
- 12 (색칠한 부분의 넓이) = (직사각형 EFCD의 넓이)이고
 (색칠한 부분의 넓이) = (부채꼴 BFE의 넓이)
 $+ (\text{직사각형 EFCD의 넓이}) - (\triangle DBC \text{의 넓이})$

이므로 (부채꼴 BFE의 넓이) = ($\triangle DBC$ 의 넓이)
 이때 $\widehat{FC} = x$ cm라고 하면

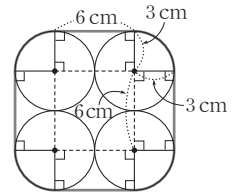
$$\pi \times 8^2 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2} \times (8+x) \times 8$$

$$16\pi = 4(8+x) \quad \therefore x = 4\pi - 8$$

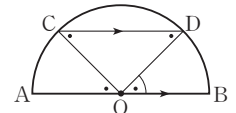
- 13 $\triangle ABH, \triangle EBC$ 는 정삼각형이므로 세 내각의 크기는 모두 60° 이다.
 $\therefore \angle ABE = \angle EBH = \angle HBC = 30^\circ$
 $\therefore (\text{색칠한 부분의 둘레의 길이})$
 $=4 \times \left(2\pi \times 12 \times \frac{30}{360} \right)$
 $=4 \times 2\pi = 8\pi(\text{cm})$



- 14 오른쪽 그림에서 곡선 부분을 모두 합하면 반지름의 길이가 3 cm인 원의 둘레의 길이와 같으므로
 (필요한 끈의 최소 길이)
 $=4 \times 6 + 2\pi \times 3 = 24 + 6\pi(\text{cm})$

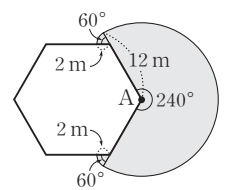


- 15 $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ 이므로
 $\angle CDO = \angle DOB$ (엇각)
 또, $\triangle OCD$ 는 $\overline{OC} = \overline{OD}$ 인 이등변 삼각형이므로 $\angle CDO = \angle DCO$
 이때 $\angle AOC = \angle DCO$ (엇각)이므로
 $\angle AOC = \angle DOB$ ①
 $\widehat{BD} = \frac{1}{2} \widehat{CD}$ 이므로 $\angle COD = 2\angle DOB$ ②
 $\angle DOB = x$ 라고 하면
 $\angle x + 2\angle x + \angle x = 180^\circ$ 에서 $4\angle x = 180^\circ \quad \therefore \angle x = 45^\circ$
 $\therefore \angle DOB = 45^\circ$ ③



단계	채점 기준	비율
①	$\angle AOC$ 를 $\angle DOB$ 로 나타내기	40 %
②	$\angle COD$ 를 $\angle DOB$ 로 나타내기	40 %
③	$\angle DOB$ 의 크기 구하기	20 %

- 16 강아지가 최대한 움직일 수 있는 영역은 오른쪽 그림의 색칠한 부분과 같이 3개의 부채꼴로 나타난다. ①
 이때 정육각형의 한 내각의 크기는
 $\frac{180^\circ \times (6-2)}{6} = 120^\circ$



- 한 외각의 크기는 $\frac{360^\circ}{6} = 60^\circ$ 이므로 부채꼴의 중심각의 크기는 각각 $60^\circ, 360^\circ - 120^\circ = 240^\circ, 60^\circ$ 이다. ②
 따라서 강아지가 움직일 수 있는 영역의 최대 넓이는
 $\pi \times 12^2 \times \frac{240}{360} + 2 \times \left(\pi \times 2^2 \times \frac{60}{360} \right)$
 $= 96\pi + 2 \times \frac{2}{3}\pi = \frac{292}{3}\pi(\text{m}^2)$ ③

단계	채점 기준	비율
①	움직일 수 있는 영역을 그림으로 나타내기	40 %
②	영역으로 나타낸 부채꼴의 중심각의 크기 구하기	30 %
③	움직일 수 있는 영역의 최대 넓이 구하기	30 %

II-3. 다면체와 회전체

1 다면체

01 다면체

워크북 38쪽

01 답 ②

- ① 사각뿔대는 육면체이다. ③ 육각기둥은 팔면체이다.
④ 칠각뿔대는 구면체이다. ⑤ 팔각기둥은 십면체이다.

02 답 ⑤

- ㄱ. 삼각기둥의 면의 개수는 5, 모서리의 개수는 9이다.
ㄴ. 사각뿔의 면의 개수는 5, 모서리의 개수는 8이다.
ㄷ. 오각뿔대의 면의 개수는 7, 모서리의 개수는 15이다.
ㄹ. 육각기둥의 면의 개수는 8, 모서리의 개수는 18이다.

03 답 ③

팔각뿔의 면의 개수는 9이므로 $a=9$
칠각기둥의 모서리의 개수는 21이므로 $b=21$
육각뿔대의 꼭짓점의 개수는 12이므로 $c=12$
 $\therefore a+b-c=9+21-12=18$

04 답 ⑤

주어진 다면체는 육각뿔대이고 옆면의 모양은 사다리꼴이다.

05 답 ②

각 다면체의 옆면의 모양은 다음과 같다.
① 사다리꼴 ② 삼각형 ③ 직사각형
④ 사다리꼴 ⑤ 직사각형
①, ③, ④, ⑤는 옆면의 모양이 사각형, ②는 옆면의 모양이 삼각형이므로 옆면의 모양이 나머지 넷과 다른 것은 ②이다.

06 답 오각기둥

구하는 다면체는 조건 (가), (나)에 의해 각기둥이다.
이 다면체를 n 각기둥이라고 하면 조건 (다)에 의해
 $2n=10 \quad \therefore n=5$
따라서 구하는 다면체는 오각기둥이다.

07 답 19

구하는 다면체는 조건 (가), (나)에 의해 육각뿔이다.
육각뿔의 꼭짓점의 개수는 7이므로 $a=7$
육각뿔의 모서리의 개수는 12이므로 $b=12$
 $\therefore a+b=7+12=19$

08 답 ②

주어진 각뿔대를 n 각뿔대라고 하면
모서리의 개수는 $3n$, 면의 개수는 $(n+2)$ 이므로
 $3n-(n+2)=12, 2n=14 \quad \therefore n=7$
따라서 주어진 각뿔대는 칠각뿔대이고 칠각뿔대의 꼭짓점의 개수는
 $7 \times 2=14$

02 정다면체

워크북 39쪽

01 답 ⑤

면의 모양은 다음과 같다.
① 정삼각형 — 정사각형
② 정사각형 — 정삼각형
③ 정사각형 — 정오각형
④ 정삼각형 — 정오각형
⑤ 정삼각형 — 정삼각형
따라서 바르게 짝 지어진 것은 ⑤이다.

02 답 ⑤

⑤ 정이십면체-5

03 답 ①, ④

- ② 각 면이 정삼각형인 다면체는 정사면체, 정팔면체, 정이십면체의 3가지이다.
③ 정사면체, 정팔면체의 면의 모양은 정삼각형이고, 정십이면체의 면의 모양은 정오각형이다.
⑤ 각 면이 정사각형인 정다면체는 정육면체이므로 한 꼭짓점에 모인 면의 개수는 3이다.

04 답 정이십면체

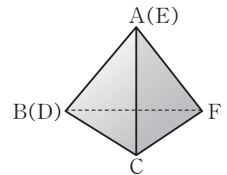
구하는 정다면체는 조건 (가)에 의해 정사면체, 정팔면체, 정이십면체이다.
또, 조건 (나)에 의해 정이십면체이다.
따라서 구하는 정다면체는 정이십면체이다.

05 답 ②

한 꼭짓점에 모이는 면의 개수가 3인 정다면체는 정사면체, 정육면체, 정십이면체이다. 이 중에서 꼭짓점의 개수가 8, 모서리의 개수가 12인 것은 정육면체이다.

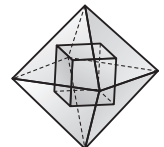
06 답 $\overline{CF}$

주어진 전개도로 정다면체를 만들면
오른쪽 그림과 같은 정사면체이다.
따라서 $\overline{AB}$ 와 교인 위치에 있는 모서리는 $\overline{CF}$ 이다.



07 답 정육면체

꼭짓점의 개수가 정팔면체의 면의 개수와 같은 8인 정다면체는 정육면체이다.



08 답 ②, ③

- 주어진 전개도로 만든 정다면체는 정십이면체이다.
② 정다면체 중에서 면의 개수가 가장 많은 것은 정이십면체이다.
③ 한 꼭짓점에 면이 3개씩 모여 있다.

2 회전체

03 회전체

워크북 40쪽

01 답 ⑤

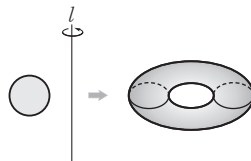
평면도형을 한 직선을 축으로 하여 1회전 시켜서 만들 수 있는 입체도형은 회전체이므로 회전체가 아닌 것은 ⑤이다.

02 답 ②

회전체는 원기둥, 원뿔대, 구의 3개이다.

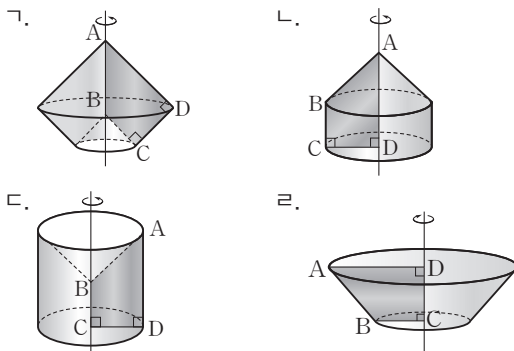
03 답 ⑤

⑤ 회전축에서 떨어져 있는 원을 1회전 시키면 오른쪽 그림과 같은 모양의 회전체가 만들어 진다.



04 답 ㄹ

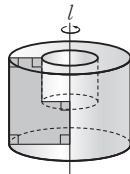
각 변을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 다음 그림과 같다.



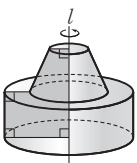
따라서 원뿔대를 만들기 위해서는 $\overline{CD}$ 를 회전축으로 하여 1회전 시켜야 한다.

05 답 ⑤

주어진 평면도형을 직선 l 을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



06 답 ③

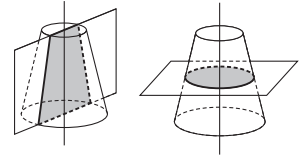


04 회전체의 성질

워크북 41~42쪽

01 답 ⑤

오른쪽 그림과 같이 원뿔대를 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면의 모양은 사다리꼴이고, 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면의 모양은 원이다.



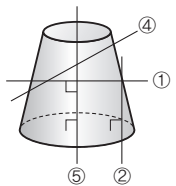
02 답 ③

- ① 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면이 모두 원인 회전체는 구뿐이다.
- ②, ③ 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 모두 원이다. 원기둥을 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 모두 합동인 원이지만 원뿔이나 원뿔대, 구의 경우에는 단면이 모두 합동은 아니다.
- ④ 원기둥을 밑면에 수직인 평면으로 자른 단면은 모두 직사각형이다.
- ⑤ 원뿔을 밑면에 평행한 평면으로 자른 단면은 항상 원이다. 따라서 옳은 것은 ③이다.

03 답 ④

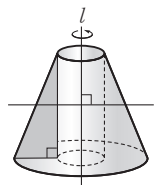
04 답 ③

각각의 단면이 나오도록 자르는 방법은 오른쪽 그림과 같다. 따라서 원뿔대를 한 평면으로 자를 때 생기는 단면의 모양이 될 수 없는 것은 ③이다.



05 답 ⑤

주어진 평면도형을 직선 l 을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다. 따라서 이 입체도형을 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 ⑤이다.



06 답 ④

주어진 전개도로 만든 입체도형은 원뿔대이고 원뿔대를 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 사다리꼴이다.

07 답 ⑤

원기둥의 전개도에서 옆면의 가로 길이는 밑면인 원의 둘레의 길이와 같으므로
 $(\text{가로의 길이}) = 2\pi \times 4 = 8\pi \text{ (cm)}$
 $\therefore (\text{옆면의 넓이}) = 8\pi \times 6 = 48\pi \text{ (cm}^2\text{)}$

08 답 호의 길이: $4\pi \text{ cm}$, 중심각의 크기: 120°

원뿔의 전개도에서 부채꼴의 호의 길이는 밑면의 둘레의 길이와 같으므로

(호의 길이) = $2\pi \times 2 = 4\pi$ (cm)

이때 부채꼴의 반지름의 길이가 6 cm이므로 부채꼴의 중심각의 크기를 x° 라고 하면

$$2\pi \times 6 \times \frac{x}{360} = 4\pi \quad \therefore x = 120$$

따라서 중심각의 크기는 120° 이다.

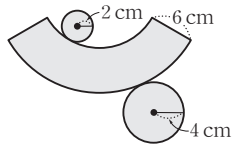
09 답 (12 π + 12) cm

원뿔대의 전개도는 오른쪽 그림과 같으므로

(옆면의 둘레의 길이)

$$= 2\pi \times 2 + 6 + 6 + 2\pi \times 4$$

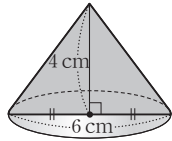
$$= 4\pi + 12 + 8\pi = 12\pi + 12 \text{ (cm)}$$



10 답 ①

주어진 원뿔을 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 오른쪽 그림과 같이 밑변의 길이가 6 cm, 높이가 4 cm인 이등변삼각형이므로 그 넓이는

$$\frac{1}{2} \times 6 \times 4 = 12 \text{ (cm}^2\text{)}$$



11 답 ②

주어진 원기둥을 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 오른쪽 그림과 같이 한 변의 길이가 6 cm인 정사각형이므로

$$(\text{단면의 넓이}) = 6 \times 6 = 36 \text{ (cm}^2\text{)}$$

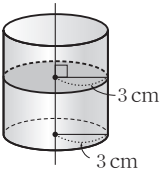
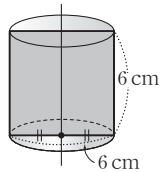
$$\therefore A = 36$$

또, 주어진 원기둥을 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 오른쪽 그림과 같이 반지름의 길이가 3 cm인 원이므로

$$(\text{단면의 넓이}) = \pi \times 3^2 = 9\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\therefore B = 9$$

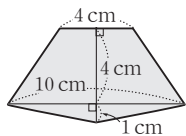
$$\therefore A + B = 36 + 9 = 45$$



12 답 ③

회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 오른쪽 그림과 같으므로 구하는 단면의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times (4 + 10) \times 4 + \frac{1}{2} \times 10 \times 1 = 33 \text{ (cm}^2\text{)}$$



13 답 25 π cm²

회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 가장 큰 단면의 넓이는 반지름의 길이가 5 cm인 원의 넓이와 같다.

따라서 구하는 넓이는 $\pi \times 5^2 = 25\pi$ (cm²)

14 답 ③

전개도에서 팽팽하게 감은 실이 지나가는 경로는 선분으로 나타나고 두 바퀴 감았으므로 ③이다.

단원 마무리하기

워크북 43~44쪽

01 ⑤ 02 ④ 03 $\perp, \cong$ 04 ⑤ 05 ④, ⑤

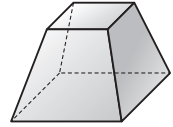
06 4 07 ③ 08 ②, ⑤ 09 ③ 10 ①, ④

11 사다리꼴, 삼각형 12 ⑤ 13 13

14 해설 참조, 48 cm²

01 사각뿔대는 오른쪽 그림과 같다.

⑤ 사각뿔대의 두 밑면은 서로 평행하지만 합동은 아니다.



02 각 다면체의 꼭짓점의 개수와 면의 개수는 다음과 같다.

① 12, 8 ② 14, 9 ③ 16, 10

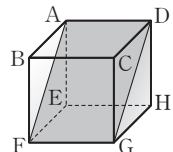
④ 10, 10 ⑤ 20, 12

따라서 꼭짓점의 개수와 면의 개수가 같은 것은 ④이다.

03 ㄱ. 정다면체는 정사면체, 정육면체, 정팔면체, 정십이면체, 정이십면체의 5가지이다.

ㄴ. 각 면이 정삼각형인 정다면체는 정사면체, 정팔면체, 정이십면체이다.

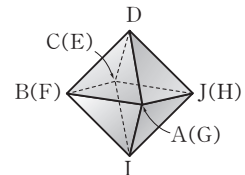
04 세 꼭짓점 A, D, F를 지나는 평면으로 자른 단면은 오른쪽 그림과 같은 사각형 AFGD이고, 사각형 AFGD는 직사각형이다.



05 주어진 전개도로 만든 정다면체는 오른쪽 그림과 같은 정팔면체이다.

④ 모서리 CD와 겹쳐지는 모서리는 ED이다.

⑤ 꼭짓점의 개수는 6, 모서리의 개수는 12, 면의 개수는 8이므로
(꼭짓점의 개수) - (모서리의 개수) + (면의 개수)
= 6 - 12 + 8 = 2



06 주어진 주사위의 전개도에서

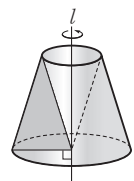
면 A와 마주 보는 면에 있는 점의 개수는 5이므로
 $a + 5 = 7 \quad \therefore a = 2$

면 B와 마주 보는 면에 있는 점의 개수는 3이므로
 $b + 3 = 7 \quad \therefore b = 4$

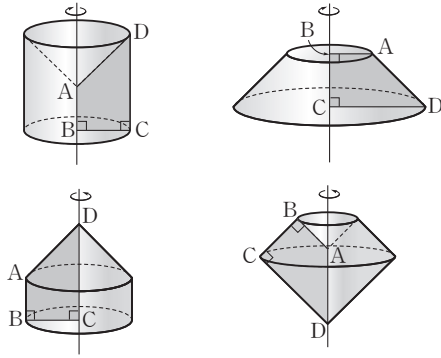
면 C와 마주 보는 면에 있는 점의 개수는 1이므로
 $c + 1 = 7 \quad \therefore c = 6$

$$\therefore a - b + c = 2 - 4 + 6 = 4$$

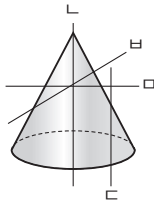
07 주어진 평면도형을 직선 l 을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



- 08 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{AD}$ 를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 다음 그림과 같다.



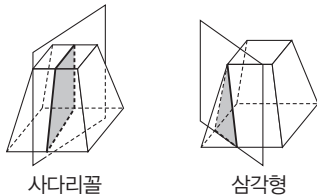
- 09 각 단면이 생기도록 원뿔을 자르는 평면은 오른쪽 그림과 같다.
따라서 보기 중 단면의 모양이 될 수 있는 것은 4개이다.



- 10 ② 원뿔 — 이등변삼각형 — 원
③ 원뿔대 — 사다리꼴 — 원
⑤ 반구 — 반원 — 원

- 11 구하는 입체도형은 조건 (나), (다)에 의해 각뿔대이다.
이 입체도형을 n 각뿔대라고 하면
 $n+2=6 \quad \therefore n=4$

따라서 구하는 입체도형은 사각뿔대이므로 사각뿔대를 밑면에 수직인 평면으로 자른 단면의 모양은 다음 그림과 같이 사다리꼴과 삼각형이다.

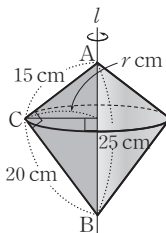


- 12 주어진 직각삼각형을 변 AB 를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.

구하는 단면은 점 C 를 지나면서 회전축에 수직인 평면으로 자를 때의 단면이므로 단면인 원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$$\frac{1}{2} \times 20 \times 15 = \frac{1}{2} \times 25 \times r \quad \therefore r=12$$

따라서 구하는 단면의 넓이는 $\pi \times 12^2 = 144\pi$ (cm^2)



- 13 원인 면을 가진 입체도형은 원뿔대, 원기둥, 원뿔의 3개이므로 $a=3$ ①
꼭짓점을 가진 입체도형은 정육면체, 칠각뿔, 육각기둥, 원뿔, 오각뿔대의 5개이므로 $b=5$ ②

평행한 두 면을 가진 입체도형은 정육면체, 육각기둥, 원뿔대, 원기둥, 오각뿔대의 5개이므로 $c=5$ ③

$$\therefore a+b+c=3+5+5=13 \quad \text{..... ④}$$

단계	채점 기준	비율
①	a 의 값 구하기	30 %
②	b 의 값 구하기	30 %
③	c 의 값 구하기	30 %
④	$a+b+c$ 의 값 구하기	10 %

- 14 주어진 평면도형을 직선 l 을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형의 겨냥도는 오른쪽 그림과 같다. ①

이 입체도형을 밑면에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 가장 큰 단면은 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면이다.

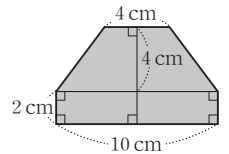
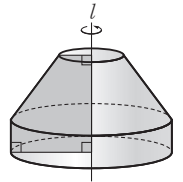
따라서 단면의 모양은 오른쪽 그림과

같으므로 ②

구하는 넓이는

$$\frac{1}{2} \times (10+4) \times 4 + 10 \times 2$$

$$= 28 + 20 = 48 \text{ (cm}^2\text{)} \quad \text{..... ③}$$



단계	채점 기준	비율
①	겨냥도 그리기	30 %
②	가장 큰 단면 그리기	30 %
③	가장 큰 단면의 넓이 구하기	40 %

II-4. 입체도형의 겉넓이와 부피

1 기둥의 겉넓이와 부피

01 기둥의 겉넓이

워크북 45쪽

01 답 (1) 480 cm^2 (2) 150 cm^2

$$(1) (\text{겉넓이}) = \left(\frac{1}{2} \times 12 \times 5\right) \times 2 + (12 + 13 + 5) \times 14 \\ = 60 + 420 = 480 (\text{cm}^2)$$

$$(2) (\text{겉넓이}) = \left\{\frac{1}{2} \times (1 + 9) \times 3\right\} \times 2 + (5 + 9 + 5 + 1) \times 6 \\ = 30 + 120 = 150 (\text{cm}^2)$$

02 답 ④

$$(\text{겉넓이}) = \left\{\frac{1}{2} \times (3 + 8) \times 12\right\} \times 2 + (3 + 12 + 8 + 13) \times 5 \\ = 132 + 180 = 312 (\text{cm}^2)$$

03 답 $28\pi \text{ cm}^2$

원기둥의 밑면의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라고 하면

$$2\pi \times r \times 5 = 20\pi \quad \therefore r = 2$$

따라서 이 원기둥의 겉넓이는

$$(\pi \times 2^2) \times 2 + 20\pi = 8\pi + 20\pi = 28\pi (\text{cm}^2)$$

04 답 ④

주어진 원기둥의 겉넓이는

$$(\pi \times 6^2) \times 2 + (2\pi \times 6) \times 4 = 72\pi + 48\pi = 120\pi (\text{cm}^2)$$

새로 만든 원기둥의 밑면인 원의 반지름의 길이는

$$6 - 2 = 4 (\text{cm})$$

이 원기둥의 높이를 $h \text{ cm}$ 라고 하면 새로 만든 원기둥의 겉넓이도 $120\pi \text{ cm}^2$ 이므로

$$(\pi \times 4^2) \times 2 + (2\pi \times 4) \times h = 120\pi$$

$$32\pi + 8\pi h = 120\pi, 8\pi h = 88\pi \quad \therefore h = 11$$

따라서 구하는 높이는 11 cm 이다.

05 답 ③

(겉넓이)

$$= \left(\pi \times 3^2 \times \frac{120}{360}\right) \times 2 + \left\{3 + \left(2\pi \times 3 \times \frac{120}{360}\right) + 3\right\} \times 8$$

$$= 6\pi + 16\pi + 48 = 22\pi + 48 (\text{cm}^2)$$

06 답 ①

각 모서리의 길이는 오른쪽 그림과

같으므로 주어진 입체도형을 L 모

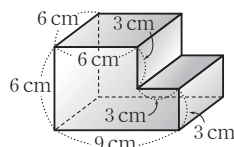
양의 면을 밑면으로 하는 사각기둥

으로 생각하면

(겉넓이)

$$= (6 \times 9 - 3 \times 3) \times 2 + (6 + 9 + 3 + 3 + 3 + 6) \times 6$$

$$= 90 + 180 = 270 (\text{cm}^2)$$



07 답 $134\pi \text{ cm}^2$

$$(\text{큰 원기둥의 겉넓이}) = (\pi \times 5^2) \times 2 + 2\pi \times 5 \times 6$$

$$= 50\pi + 60\pi = 110\pi (\text{cm}^2)$$

$$(\text{작은 원기둥의 겉넓이}) = 2\pi \times 3 \times 4 = 24\pi (\text{cm}^2)$$

$$\therefore (\text{겉넓이}) = (\text{큰 원기둥의 겉넓이}) + (\text{작은 원기둥의 겉넓이})$$

$$= 110\pi + 24\pi = 134\pi (\text{cm}^2)$$

08 답 ③

1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽

그림과 같으므로

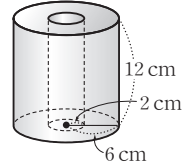
(겉넓이)

$$= (\text{밑넓이}) \times 2 + (\text{바깥쪽 옆넓이})$$

$$+ (\text{안쪽 옆넓이})$$

$$= (\pi \times 6^2 - \pi \times 2^2) \times 2 + (2\pi \times 6) \times 12 + (2\pi \times 2) \times 12$$

$$= 64\pi + 144\pi + 48\pi = 256\pi (\text{cm}^2)$$



02 기둥의 부피

워크북 46쪽

01 답 ①

주어진 전개도로 만들어지는 입체도형은 삼각기둥이므로

$$(\text{부피}) = \left(\frac{1}{2} \times 8 \times 6\right) \times 20 = 480 (\text{cm}^3)$$

02 답 252 cm^3

$$(\text{부피}) = \left\{\frac{1}{2} \times (8 + 6) \times 4\right\} \times 9 = 252 (\text{cm}^3)$$

03 답 ③

잘라내기 전의 직육면체의 부피는

$$(7 \times 9) \times 8 = 504 (\text{cm}^3)$$

잘라낸 삼각기둥의 부피는

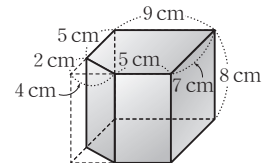
$$\left(\frac{1}{2} \times 2 \times 4\right) \times 8 = 32 (\text{cm}^3)$$

따라서 주어진 입체도형의 부피는

$$504 - 32 = 472 (\text{cm}^3)$$

| 다른 풀이 | 주어진 입체도형을 오각형인 면을 밑면으로 하는 오각기둥으로 생각하면

$$(\text{부피}) = \left(9 \times 7 - \frac{1}{2} \times 2 \times 4\right) \times 8 = 472 (\text{cm}^3)$$



04 답 ①

육각기둥의 높이를 $h \text{ cm}$ 라고 하면

$$\left\{\frac{1}{2} \times (4 + 9) \times 3 + \frac{1}{2} \times (9 + 4) \times 3\right\} \times h = 312$$

$$39h = 312 \quad \therefore h = 8$$

05 답 ②

왼쪽 원기둥의 밑면인 원의 반지름의 길이는 6 cm 이므로

$$(\text{부피}) = (\pi \times 6^2) \times 9 = 324\pi (\text{cm}^3)$$

오른쪽 원기둥의 밑면인 원의 반지름의 길이는 9 cm 이고 두 원

기둥의 부피가 서로 같으므로

$$(\pi \times 9^2) \times x = 324\pi, 81\pi x = 324\pi \quad \therefore x = 4$$

06 답 $96\pi \text{ cm}^3$

주어진 원기둥의 밑면인 원의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라고 하면
 옆면의 가로 길이는 밑면인 원의 둘레의 길이와 같으므로
 $8\pi = 2\pi \times r \quad \therefore r = 4$
 따라서 구하는 원기둥의 부피는
 $(\pi \times 4^2) \times 6 = 96\pi (\text{cm}^3)$

07 답 ④

밑면의 중심각의 크기는 $360^\circ - 60^\circ = 300^\circ$ 이므로
 (부피) $= \left(\pi \times 12^2 \times \frac{300}{360} \right) \times 10 = 1200\pi (\text{cm}^3)$

08 답 $123\pi \text{ cm}^3$

원기둥 모양의 구멍의 밑면의 반지름의 길이는 $5 - 2 = 3 (\text{cm})$
 또, 큰 원기둥의 높이는 $3 + 3 = 6 (\text{cm})$ 이므로
 $\therefore$ (부피)
 $= (\text{큰 원기둥의 부피}) - (\text{원기둥 모양의 구멍의 부피})$
 $= (\pi \times 5^2) \times 6 - (\pi \times 3^2) \times 3$
 $= 150\pi - 27\pi = 123\pi (\text{cm}^3)$

2 뿔의 겉넓이와 부피

03 뿔의 겉넓이

워크북 47쪽

01 답 ④

(겉넓이) $= 6 \times 6 + \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 4 \right) \times 4$
 $= 36 + 48 = 84 (\text{cm}^2)$

02 답 12

$8 \times 8 + \left(\frac{1}{2} \times 8 \times x \right) \times 4 = 256$
 $64 + 16x = 256, 16x = 192 \quad \therefore x = 12$

03 답 $64\pi \text{ cm}^2$

(겉넓이) $= \pi \times 4^2 + \pi \times 4 \times 12$
 $= 16\pi + 48\pi = 64\pi (\text{cm}^2)$

04 답 ②

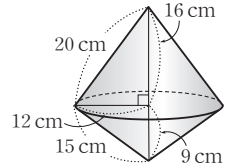
주어진 고깔모자의 밑면인 원의 반지름의 길이를 $x \text{ cm}$ 라고 하면
 $\pi \times x \times 18 = 54\pi \quad \therefore x = 3$
 따라서 반지름의 길이는 3 cm 이다.

05 답 ③

주어진 원뿔의 전개도에서 부채꼴의 반지름의 길이를 $l \text{ cm}$ 라고 하면 부채꼴의 호의 길이와 밑면의 둘레의 길이가 같으므로
 $2\pi \times l \times \frac{120}{360} = 2\pi \times 6 \quad \therefore l = 18$
 $\therefore$ (겉넓이) $= \pi \times 6^2 + \pi \times 6 \times 18$
 $= 36\pi + 108\pi = 144\pi (\text{cm}^2)$

06 답 $420\pi \text{ cm}^2$

1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오
 른쪽 그림과 같으므로
 (겉넓이)
 $= (\text{위쪽 원뿔의 겉넓이})$
 $+ (\text{아래쪽 원뿔의 겉넓이})$
 $= \pi \times 12 \times 20 + \pi \times 12 \times 15$
 $= 240\pi + 180\pi = 420\pi (\text{cm}^2)$



07 답 ④

(겉넓이) $= (\text{큰 밑면의 넓이}) + (\text{작은 밑면의 넓이}) + (\text{옆넓이})$
 $= 7 \times 7 + 3 \times 3 + \left\{ \frac{1}{2} \times (3 + 7) \times 2 \right\} \times 4$
 $= 49 + 9 + 40 = 98 (\text{cm}^2)$

08 답 $210\pi \text{ cm}^2$

(밑넓이) $= (\text{큰 원의 넓이}) + (\text{작은 원의 넓이})$
 $= \pi \times 9^2 + \pi \times 3^2 = 90\pi (\text{cm}^2)$
 (옆넓이) $= (\text{큰 부채꼴의 넓이}) - (\text{작은 부채꼴의 넓이})$
 $= \pi \times 9 \times 15 - \pi \times 3 \times 5 = 120\pi (\text{cm}^2)$
 $\therefore$ (겉넓이) $= 90\pi + 120\pi = 210\pi (\text{cm}^2)$

04 뿔의 부피

워크북 48~49쪽

01 답 ①

(부피) $= \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 5 \times 4 \right) \times 6 = 20 (\text{cm}^3)$

02 답 ③

주어진 원뿔의 높이를 $h \text{ cm}$ 라고 하면
 $\frac{1}{3} \times (\pi \times 5^2) \times h = 100\pi$
 $\frac{25}{3}\pi h = 100\pi \quad \therefore h = 12$
 따라서 원뿔의 높이는 12 cm 이다.

03 답 9 cm

원뿔의 밑면인 원의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라고 하면
 $2\pi \times 10 \times \frac{216}{360} = 2\pi r$
 $12\pi = 2\pi r \quad \therefore r = 6$
 이 원뿔의 높이를 $h \text{ cm}$ 라고 하면
 $\frac{1}{3} \times (\pi \times 6^2) \times h = 108\pi$
 $12\pi h = 108\pi \quad \therefore h = 9$
 따라서 원뿔의 높이는 9 cm 이다.

04 답 $204\pi \text{ cm}^3$

(원기둥의 부피) $= (\pi \times 6^2) \times 4 = 144\pi (\text{cm}^3)$
 (원뿔의 부피) $= \frac{1}{3} \times (\pi \times 6^2) \times 5 = 60\pi (\text{cm}^3)$
 따라서 주어진 입체도형의 부피는
 $144\pi + 60\pi = 204\pi (\text{cm}^3)$

05 답 $\frac{15}{2}$ cm

$$(\text{원뿔의 부피}) = \frac{1}{3} \times (\pi \times 3^2) \times 10 = 30\pi (\text{cm}^3)$$

이때 원뿔과 원기둥의 부피가 같으므로 원기둥의 높이를 x cm라고 하면

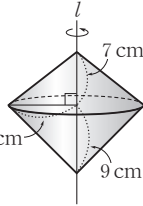
$$30\pi = \pi \times 2^2 \times x \quad \therefore x = \frac{15}{2}$$

따라서 원기둥의 높이는 $\frac{15}{2}$ cm이다.

06 답 $432\pi \text{ cm}^3$

1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같으므로

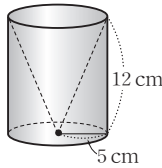
$$\begin{aligned} &(\text{부피}) \\ &= (\text{위쪽 원뿔의 부피}) + (\text{아래쪽 원뿔의 부피}) \\ &= \frac{1}{3} \times (\pi \times 9^2) \times 7 + \frac{1}{3} \times (\pi \times 9^2) \times 9 \\ &= 189\pi + 243\pi = 432\pi (\text{cm}^3) \end{aligned}$$



07 답 ②

1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같으므로

$$\begin{aligned} &(\text{부피}) \\ &= (\text{원기둥의 부피}) - (\text{원뿔의 부피}) \\ &= \pi \times 5^2 \times 12 - \frac{1}{3} \times (\pi \times 5^2) \times 12 \\ &= 300\pi - 100\pi = 200\pi (\text{cm}^3) \end{aligned}$$



08 답 ④

원뿔 모양의 그릇의 부피는

$$\frac{1}{3} \times (\pi \times 4^2) \times 9 = 48\pi (\text{cm}^3)$$

1분에 $4\pi \text{ cm}^3$ 씩 물을 넣으므로 빈 그릇을 가득 채우는 데

$$\text{걸리는 시간은 } \frac{48\pi}{4\pi} = 12 (\text{분})$$

09 답 ②

$$\begin{aligned} (\text{부피}) &= \frac{1}{3} \times (\pi \times 3^2) \times 6 - \frac{1}{3} \times (\pi \times 1^2) \times 2 \\ &= 18\pi - \frac{2}{3}\pi = \frac{52}{3}\pi (\text{cm}^3) \end{aligned}$$

10 답 6 cm

처음 사각뿔의 높이를 $2h$ cm라고 하면 잘라낸 사각뿔의 높이는 h cm이다.

(사각뿔대의 부피)

$$\begin{aligned} &= (\text{처음 사각뿔의 부피}) - (\text{잘라낸 사각뿔의 부피}) \\ &= \frac{1}{3} \times (10 \times 10) \times 2h - \frac{1}{3} \times (5 \times 5) \times h = \frac{175}{3}h \\ &\frac{175}{3}h = 350 \quad \therefore h = 6 \end{aligned}$$

따라서 사각뿔대의 높이는 6 cm이다.

11 답 $486\pi \text{ cm}^3$

(부피)

$= (\text{원기둥의 부피}) + (\text{원뿔대의 부피})$

$$\begin{aligned} &= (\pi \times 6^2) \times 10 + \left\{ \frac{1}{3} \times (\pi \times 6^2) \times 12 - \frac{1}{3} \times (\pi \times 3^2) \times 6 \right\} \\ &= 360\pi + (144\pi - 18\pi) = 486\pi (\text{cm}^3) \end{aligned}$$

12 답 72 cm^3

주어진 정육면체의 한 모서리의 길이를 x cm라고 하면 잘라낸 삼각뿔의 부피는

$$\begin{aligned} &\frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times x \times x \right) \times x = \frac{1}{6} \times (\text{정육면체의 부피}) = 12 \\ &\therefore (\text{정육면체의 부피}) = 72 (\text{cm}^3) \end{aligned}$$

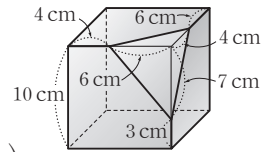
13 답 ⑤

(부피)

$= (\text{정육면체의 부피})$

$- (\text{잘라낸 삼각뿔의 부피})$

$$\begin{aligned} &= 10 \times 10 \times 10 - \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 4 \right) \times 7 \\ &= 1000 - 28 = 972 (\text{cm}^3) \end{aligned}$$



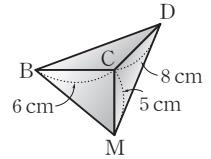
14 답 40 cm^3

모서리 CG의 중점이 M이므로

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

따라서 잘라낸 삼각뿔은 삼각형 BCD를 밑면으로 하고 $\overline{CM}$ 을 높이로 하는 삼각뿔로 생각할 수 있으므로

$$(\text{부피}) = \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 6 \times 8 \right) \times 5 = 40 (\text{cm}^3)$$



15 답 ②

[그림 1]의 물의 부피는

$$\frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 3 \times 4 \right) \times 8 = 16 (\text{cm}^3)$$

[그림 2]의 물의 높이를 h cm라고 하면

$$3 \times 4 \times h = 16 \quad \therefore h = \frac{4}{3}$$

따라서 [그림 2]의 물의 높이는 $\frac{4}{3}$ cm이다.

3 구의 겹넓이와 부피

05 구의 겹넓이

워크북 50쪽

01 답 ④

(큰 구의 겹넓이) : (작은 구의 겹넓이)

$$= (4\pi \times 6^2) : (4\pi \times 4^2) = 9 : 4$$

02 답 ②

반구의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$$\frac{1}{2} \times 4\pi r^2 + \pi r^2 = 27\pi$$

$$3\pi r^2 = 27\pi, r^2 = 9 \quad \therefore r = 3$$

따라서 반구의 반지름의 길이는 3 cm이다.

03 답 256π cm²

$$\begin{aligned} (\text{겉넓이}) &= \frac{3}{4} \times (\text{구의 겉넓이}) + 2 \times (\text{반원의 넓이}) \\ &= \frac{3}{4} \times (4\pi \times 8^2) + 2 \times \left(\frac{1}{2} \times \pi \times 8^2 \right) \\ &= 192\pi + 64\pi = 256\pi (\text{cm}^2) \end{aligned}$$

04 답 ③

단면인 원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$$\pi r^2 = 25\pi$$

$$r^2 = 25 \quad \therefore r = 5$$

따라서 이 구의 반지름의 길이는 5 cm이므로 구의 겉넓이는

$$4\pi \times 5^2 = 100\pi (\text{cm}^2)$$

05 답 78π cm²

(겉넓이)

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2} \times (\text{구의 겉넓이}) + (\text{원기둥의 옆넓이}) + \frac{1}{2} \times (\text{구의 겉넓이}) \\ &= (\text{구의 겉넓이}) + (\text{원기둥의 옆넓이}) \\ &= 4\pi \times 3^2 + (2\pi \times 3) \times 7 \\ &= 36\pi + 42\pi = 78\pi (\text{cm}^2) \end{aligned}$$

06 답 ⑤

$$(\text{작은 반구의 겉넓이}) = \frac{1}{2} \times (4\pi \times 4^2) = 32\pi (\text{cm}^2)$$

$$(\text{큰 반구의 겉넓이}) = \frac{1}{2} \times (4\pi \times 8^2) = 128\pi (\text{cm}^2)$$

$$\begin{aligned} (\text{포개어지지 않은 부분의 넓이}) &= \pi \times 8^2 - \pi \times 4^2 \\ &= 64\pi - 16\pi = 48\pi (\text{cm}^2) \end{aligned}$$

$$\therefore (\text{겉넓이}) = 32\pi + 128\pi + 48\pi = 208\pi (\text{cm}^2)$$

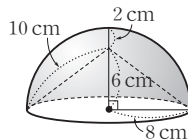
07 답 ①

1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽

그림과 같으므로

(겉넓이)

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2} \times (\text{구의 겉넓이}) + (\text{원뿔의 옆넓이}) \\ &= \frac{1}{2} \times (4\pi \times 8^2) + \pi \times 8 \times 10 \\ &= 128\pi + 80\pi = 208\pi (\text{cm}^2) \end{aligned}$$



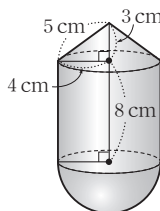
08 답 116π cm²

1회전시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그

림과 같으므로

(겉넓이)

$$\begin{aligned} &= (\text{원뿔의 옆넓이}) + (\text{원기둥의 옆넓이}) \\ &\quad + \frac{1}{2} \times (\text{구의 겉넓이}) \\ &= \pi \times 4 \times 5 + (2\pi \times 4) \times 8 + \frac{1}{2} \times (4\pi \times 4^2) \\ &= 20\pi + 64\pi + 32\pi = 116\pi (\text{cm}^2) \end{aligned}$$



06 구의 부피

워크북 51쪽

01 답 ④

$$(\text{A의 부피}) = (\pi \times 3^2) \times 3 = 27\pi (\text{cm}^3)$$

$$(\text{B의 부피}) = \frac{1}{2} \times \left(\frac{4}{3} \pi \times 3^3 \right) = 18\pi (\text{cm}^3)$$

$$\therefore (\text{A의 부피}) : (\text{B의 부피}) = 27\pi : 18\pi = 3 : 2$$

02 답 ⑤

구의 반지름의 길이를 r cm라고 하면 겉넓이가 64π cm²이므로

$$4\pi \times r^2 = 64\pi$$

$$r^2 = 16 \quad \therefore r = 4$$

$$\therefore \text{따라서 구의 부피는 } \frac{4}{3} \pi \times 4^3 = \frac{256}{3} \pi (\text{cm}^3)$$

03 답 ④

구를 중심을 지나는 평면으로 자른 단면은 원이고 단면의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$$\pi \times r^2 = 81\pi$$

$$r^2 = 81 \quad \therefore r = 9$$

$$\therefore \text{따라서 구의 부피는 } \frac{4}{3} \pi \times 9^3 = 972\pi (\text{cm}^3)$$

04 답 456π cm³

(부피)

$$\begin{aligned} &= (\text{원뿔의 부피}) + (\text{원기둥의 부피}) + \frac{1}{2} \times (\text{구의 부피}) \\ &= \frac{1}{3} \times (\pi \times 6^2) \times 8 + (\pi \times 6^2) \times 6 + \frac{1}{2} \times \left(\frac{4}{3} \pi \times 6^3 \right) \\ &= 96\pi + 216\pi + 144\pi = 456\pi (\text{cm}^3) \end{aligned}$$

05 답 $\frac{112}{3} \pi$ cm³

(부피)

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2} \times (\text{반지름의 길이가 4 cm인 구의 부피}) \\ &\quad - \frac{1}{2} \times (\text{반지름의 길이가 2 cm인 구의 부피}) \\ &= \frac{1}{2} \times \left(\frac{4}{3} \pi \times 4^3 \right) - \frac{1}{2} \times \left(\frac{4}{3} \pi \times 2^3 \right) \\ &= \frac{128}{3} \pi - \frac{16}{3} \pi = \frac{112}{3} \pi (\text{cm}^3) \end{aligned}$$

06 답 2 : 1

$$(\text{반구의 부피}) = \frac{1}{2} \times \left(\frac{4}{3} \pi \times 6^3 \right) = 144\pi (\text{cm}^3)$$

$$(\text{원뿔의 부피}) = \frac{1}{3} \times (\pi \times 6^2) \times 6 = 72\pi (\text{cm}^3)$$

$$\therefore (\text{반구의 부피}) : (\text{원뿔의 부피}) = 144\pi : 72\pi = 2 : 1$$

07 답 ②

원기둥의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라고 하면 구의 반지름의 길이도 r cm이고 원기둥의 높이는 $2r$ cm이다.

이때 원기둥의 부피가 54π cm³이므로

$$(\pi \times r^2) \times 2r = 54\pi$$

$$r^3 = 27 \quad \therefore r = 3$$

따라서 반지름의 길이가 3 cm이므로 구의 부피는

$$\frac{4}{3}\pi \times 3^3 = 36\pi (\text{cm}^3)$$

08 답 ⑤

원기둥의 밑면의 반지름의 길이가 3 cm이므로 원기둥의 높이는 $3 \times 4 = 12 (\text{cm})$, 구의 반지름의 길이는 3 cm이다.

∴ (그릇에 남아 있는 물의 부피)

$$= (\text{원기둥의 부피}) - 2 \times (\text{구 1개의 부피})$$

$$= (\pi \times 3^2) \times 12 - 2 \times \left(\frac{4}{3}\pi \times 3^3 \right)$$

$$= 108\pi - 72\pi = 36\pi (\text{cm}^3)$$

단원 마무리하기

워크북 52~53쪽

01 ⑤	02 $120\pi \text{ cm}^2$	03 ①	04 $25\pi \text{ cm}^3$
05 352 cm^3	06 ④	07 ⑤	08 12번
09 $\frac{5}{3} \text{ cm}$	10 99	11 27개	12 $159\pi \text{ cm}^2$
13 ②	14 ②	15 $84\pi \text{ cm}^2$	16 $660\pi \text{ cm}^3$

01 (겉넓이) $= \left\{ \frac{1}{2} \times (4+8) \times 3 \right\} \times 2 + (3+8+5+4) \times 3$
 $= 36 + 60 = 96 (\text{cm}^2)$

02 원기둥의 밑면인 원의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라고 하면
 주어진 원기둥의 부피가 $175\pi \text{ cm}^3$ 이므로

$$\pi \times r^2 \times 7 = 175\pi$$

$$r^2 = 25 \quad \therefore r = 5$$

따라서 밑면의 반지름의 길이가 5 cm이므로

$$(\text{겉넓이}) = (\pi \times 5^2) \times 2 + (2\pi \times 5) \times 7$$

$$= 50\pi + 70\pi = 120\pi (\text{cm}^2)$$

03 (겉넓이)

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

$$+ \left\{ 4+8+4+\frac{1}{2} \times (2\pi \times 4) \right\} \times 15$$

$$= (8\pi + 32) \times 2 + (16 + 4\pi) \times 15$$

$$= 16\pi + 64 + 240 + 60\pi = 304 + 76\pi (\text{cm}^2)$$

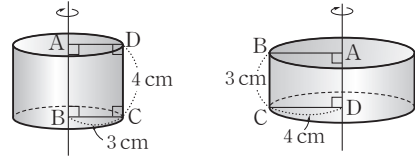
04 (부피) $= \left(\pi \times 5^2 \times \frac{45}{360} \right) \times 8 = 25\pi (\text{cm}^3)$

05 (부피) $= (\text{사각기둥의 부피}) - (\text{삼각기둥의 부피})$

$$= (6 \times 9) \times 8 - \left(\frac{1}{2} \times 4 \times 5 \right) \times 8$$

$$= 432 - 80 = 352 (\text{cm}^3)$$

06 직사각형 ABCD를 $\overline{AB}$, $\overline{AD}$ 를 각각 축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 다음 그림과 같다.



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

$$W = (\pi \times 4^2) \times 3 = 48\pi (\text{cm}^3)$$

$$\therefore V : W = 36\pi : 48\pi = 3 : 4$$

07 (겉넓이)

$$= (\text{단면의 넓이}) + \frac{1}{2} \times (\text{원뿔의 옆넓이}) + \frac{1}{2} \times (\text{원뿔의 밑넓이})$$

$$= \frac{1}{2} \times 6 \times 4 + \frac{1}{2} \times (\pi \times 3 \times 5) + \frac{1}{2} \times (\pi \times 3^2)$$

$$= 12 + \frac{15}{2}\pi + \frac{9}{2}\pi = 12 + 12\pi (\text{cm}^2)$$

08 (원뿔 모양의 그릇의 부피) $= \frac{1}{3} \times (\pi \times 3^2) \times 9$
 $= 27\pi (\text{cm}^3)$

(원기둥 모양의 그릇의 부피) $= (\pi \times 6^2) \times 9$
 $= 324\pi (\text{cm}^3)$

따라서 원기둥 모양의 그릇이 가득 채워지려면 원뿔 모양

의 그릇으로 물을 $\frac{324\pi}{27\pi} = 12$ (번) 부어야 한다.

09 [그림 1]의 물의 부피는

$$\frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 3 \times 4 \right) \times 5 = 10 (\text{cm}^3)$$

[그림 2]에서 $\overline{SF} = \overline{TG}$ 이므로 물의 부피는 $\triangle EFS$ 를 밑면으로 하고 $\overline{FG}$ 를 높이로 하는 삼각기둥의 부피와 같다.

$$\left(\frac{1}{2} \times 4 \times \overline{SF} \right) \times 3 = 100 \text{이므로}$$

$$6\overline{SF} = 100 \quad \therefore \overline{SF} = \frac{5}{3} (\text{cm})$$

10 (겉넓이) $= \frac{7}{8} \times (\text{구의 겉넓이}) + 3 \times (\text{사분원의 넓이})$

$$= \frac{7}{8} \times (4\pi \times 6^2) + 3 \times \left(\frac{1}{4} \times \pi \times 6^2 \right)$$

$$= 126\pi + 27\pi = 153\pi (\text{cm}^2)$$

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

$$= \frac{7}{8} \times \left(\frac{4}{3}\pi \times 6^3 \right) = 252\pi (\text{cm}^3)$$

$$a = 153, b = 252 \text{이므로 } b - a = 99$$

11 반지름의 길이가 9 cm인 최구슬의 부피는

$$\frac{4}{3}\pi \times 9^3 = 972\pi (\text{cm}^3)$$

반지름의 길이가 3 cm인 최구슬의 부피는

$$\frac{4}{3}\pi \times 3^3 = 36\pi (\text{cm}^3)$$

따라서 만들 수 있는 최구슬의 개수는

$$972\pi \div 36\pi = 27$$

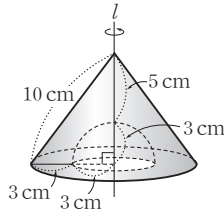
12 (겉넓이)

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{2} \times (\text{작은 반구의 겉넓이}) \\
 &\quad + \{(\text{원기둥의 밑넓이}) - (\text{가려진 원의 넓이})\} \\
 &\quad + (\text{원기둥의 옆넓이}) + \frac{1}{2} \times (\text{큰 반구의 겉넓이}) \\
 &= \frac{1}{2} \times (4\pi \times 2^2) + (\pi \times 5^2 - \pi \times 2^2) \\
 &\quad + (2\pi \times 5) \times 8 + \frac{1}{2} \times (4\pi \times 5^2) \\
 &= 8\pi + 21\pi + 80\pi + 50\pi \\
 &= 159\pi (\text{cm}^2)
 \end{aligned}$$

13 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같으므로

(부피)

$$\begin{aligned}
 &= (\text{원뿔의 부피}) - (\text{반구의 부피}) \\
 &= \frac{1}{3} \times (\pi \times 6^2) \times 8 - \frac{1}{2} \times \left(\frac{4}{3} \pi \times 3^3 \right) \\
 &= 96\pi - 18\pi = 78\pi (\text{cm}^3)
 \end{aligned}$$



14 원기둥 모양의 통의 밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라고 하면 구 모양의 공의 반지름의 길이도 r cm이고 원기둥 모양의 통의 높이는 $6r$ cm이다.

이때 원기둥 모양의 통의 부피가 $162\pi \text{ cm}^3$ 이므로

$$(\pi \times r^2) \times 6r = 162\pi \text{에서 } r^3 = 27 \quad \therefore r = 3$$

따라서 공 1개의 부피는 $\frac{4}{3}\pi \times 3^3 = 36\pi (\text{cm}^3)$

15 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다. ①

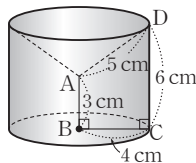
(원뿔의 옆넓이) $= \pi \times 4 \times 5$
 $= 20\pi (\text{cm}^2)$

(원기둥의 옆넓이)

$$= (2\pi \times 4) \times 6 = 48\pi (\text{cm}^2)$$

(원기둥의 밑넓이) $= \pi \times 4^2 = 16\pi (\text{cm}^2)$ ②

$\therefore$ (겉넓이) $= 20\pi + 48\pi + 16\pi = 84\pi (\text{cm}^2)$ ③



단계	채점 기준	비율
①	회전체의 모양 확인하기	20 %
②	각 면의 넓이 구하기	각 20 %
③	입체도형의 겉넓이 구하기	20 %

16 원기둥 모양의 그릇의 부피는

$$(\pi \times 8^2) \times 12 = 768\pi (\text{cm}^3) \quad \text{..... ①}$$

구 1개의 부피는 $\frac{4}{3}\pi \times 3^3 = 36\pi (\text{cm}^3)$ 이므로

구 3개의 부피는 $36\pi \times 3 = 108\pi (\text{cm}^3)$ ②

$\therefore$ (공을 꺼내고 그릇에 남은 물의 부피)

$$= (\text{그릇의 부피}) - (\text{구 3개의 부피})$$

$$= 768\pi - 108\pi$$

$$= 660\pi (\text{cm}^3) \quad \text{..... ③}$$

단계	채점 기준	비율
①	그릇의 부피 구하기	40 %
②	구 3개의 부피 구하기	40 %
③	남아 있는 물의 부피 구하기	20 %

Ⅲ. 통계

Ⅲ-1. 자료의 정리와 해석

1 대푯값, 줄기와 잎 그림, 도수분포표

01 대푯값

워크북 54~55쪽

01 답 ③

$$\begin{aligned}
 (\text{평균}) &= \frac{1+8+5+6+9+14+3+2+5+7}{10} \\
 &= \frac{60}{10} = 6(\text{시간})
 \end{aligned}$$

02 답 11.6

변량 x, y, z 의 평균이 14이므로

$$\frac{x+y+z}{3} = 14 \quad \therefore x+y+z = 42$$

따라서 변량 7, $x, y, z, 9$ 의 평균은

$$\frac{7+x+y+z+9}{5} = \frac{7+42+9}{5} = \frac{58}{5} = 11.6$$

03 답 ④

우주네 반 영어 성적의 총합은 $26 \times 77 = 2002(\text{점})$

윤아네 반 영어 성적의 총합은 $24 \times 72 = 1728(\text{점})$

따라서 우주네 반과 윤아네 반 학생 전체의 영어 성적의 평균은

$$\frac{2002+1728}{26+24} = \frac{3730}{50} = 74.6(\text{점})$$

04 답 90

(i) 10개의 변량 $a, b, c, d, e, f, g, h, i, j$ 의 평균이 92이므로

$$\begin{aligned}
 \frac{a+b+c+d+e+f+g+h+i+j}{10} &= 92 \\
 \therefore a+b+c+d+e+f+g+h+i+j &= 920
 \end{aligned}$$

(ii) 4개의 변량 a, e, i, j 의 평균이 95이므로

$$\begin{aligned}
 \frac{a+e+i+j}{4} &= 95 \\
 \therefore a+e+i+j &= 380
 \end{aligned}$$

(i), (ii)에서

$$380 + b+c+d+f+g+h = 920$$

$$\therefore b+c+d+f+g+h = 540$$

따라서 6개의 변량 b, c, d, f, g, h 의 평균은

$$\frac{b+c+d+f+g+h}{6} = \frac{540}{6} = 90$$

05 답 ③

ㄷ. 최빈값은 자료의 개수가 많은 경우에 구하기 쉽기 때문에 선호도 조사에 주로 이용된다.

ㄹ. 자료의 개수가 많을수록 최빈값을 이용하면 자료 전체의 특징을 잘 반영할 수 있다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

06 답 26.9

$$\begin{aligned} (\text{평균}) &= \frac{10+9+9+10+8+9+9+10+8+7}{10} \\ &= \frac{89}{10} = 8.9(\text{회}) \end{aligned}$$

$$\therefore a=8.9$$

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

7, 8, 8, 9, 9, 9, 9, 10, 10, 10

$$\text{중앙값은 5번째와 6번째 값의 평균인 } \frac{9+9}{2} = 9(\text{회}) \quad \therefore b=9$$

최빈값은 가장 많이 나타나는 값이므로 9회이다. $\therefore c=9$

$$\therefore a+b+c=8.9+9+9=26.9$$

07 답 A형

학생 수가 가장 많은 혈액형은 A형이므로 최빈값은 A형이다.

08 답 15

점수 (점)	6	7	8	9	10
도수 (명)	1	5	2	3	2

← 6명 → 7번째 학생의 점수

학생 13명의 쪽지 시험 점수의 중앙값은 7번째 학생의 쪽지 시험 점수이므로 8점 $\therefore a=8$

최빈값은 도수가 가장 클 때의 점수이므로 7점 $\therefore b=7$

$$\therefore a+b=8+7=15$$

09 답 ③

총 4회의 수학 시험 성적의 평균이 86점이므로 네 번째 수학 시험 성적을 a 점이라고 하면

$$\frac{82+90+79+a}{4} = 86$$

$$251+a=344 \quad \therefore a=93$$

따라서 네 번째 수학 시험 성적은 93점이다.

10 답 62.4 kg

학생 32명의 몸무게의 총합은 $32 \times 55.8 = 1785.6(\text{kg})$

한 학생이 전학을 오면서 학생들의 몸무게의 평균이 0.2 kg 늘어났으므로 33명의 몸무게의 평균은

$$55.8+0.2=56(\text{kg})$$

즉, 학생 33명의 몸무게의 총합은

$$33 \times 56 = 1848(\text{kg})$$

따라서 전학 온 학생의 몸무게는

$$1848 - 1785.6 = 62.4(\text{kg})$$

11 답 13

$$(\text{평균}) = \frac{4+6+8+9+a}{5} = \frac{27+a}{5}$$

중앙값은 8이고, 평균과 중앙값이 같으므로

$$\frac{27+a}{5} = 8, a+27=40$$

$$\therefore a=13$$

12 답 ④

x 를 제외한 5개의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

14, 30, 35, 47, 56

이때 x 를 포함한 6개의 변량의 중앙값이 38이므로 x 는 35와 47 사이에 위치한다.

즉, 6개의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

14, 30, 35, x , 47, 56

중앙값은 3번째와 4번째 값의 평균이므로

$$\frac{35+x}{2} = 38, 35+x=76$$

$$\therefore x=41$$

13 답 ③

평균이 40이므로

$$\frac{2+4+x+3+y+6+8}{7} = 4, 23+x+y=28$$

$$\therefore x+y=5$$

최빈값이 40이므로 x, y 중 하나는 반드시 40이어야 하고,

$$x < y, x+y=50 \text{ 이므로 } x=1, y=4$$

$$\therefore y-x=4-1=3$$

14 답 8

최빈값이 8이므로 x, y 중 하나는 반드시 8이어야 한다.

이때 $x+y=190$ 이므로

$$x=8, y=11 \text{ 또는 } x=11, y=8$$

즉, 주어진 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

5, 6, 8, 8, 9, 11

따라서 중앙값은 3번째와 4번째 값의 평균인

$$\frac{8+8}{2} = 8 \text{ 이다.}$$

02 줄기와 잎 그림

워크북 56쪽

01 답 해설 참조 (1) 7 (2) 65, 97

(615는 65점)

줄기	잎					
6	5	7	8	9		
7	0	4	5	7	8	8
8	5	6	8	9		
9	1	4	6	7		

02 답 ④

책을 가장 많이 읽은 학생은 33권, 가장 적게 읽은 학생은 2권 읽었으므로 $33-2=31(\text{권})$ 더 많이 읽었다.

03 답 20 %

전체 학생 수는 $5+7+4+4=20$

30권 이상 읽은 학생 수는 4이므로 전체의

$$\frac{4}{20} \times 100 = 20(\%)$$

04 답 ④

윗몸일으키기 횟수가 20회 미만인 학생은

남학생이 $1+3=4(\text{명})$, 여학생이 $2+3=5(\text{명})$ 이므로

$$4+5=9(\text{명})$$

05 **답** 남학생, 3명

윗몸일으키기 횟수가 35회 이상 45회 미만인 남학생은 4명, 여학생은 1명이므로 남학생이 $4 - 1 = 3$ (명) 더 많다.

06 **답** 6

B 는 봉사 활동 시간이 가장 많은 학생의 값이므로 5, 6, 7, 8, 9 중 하나이다. 이때 B 는 A 의 4배이므로 A, B 가 될 수 있는 수는 각각 2, 8이다.
 $\therefore B - A = 8 - 2 = 6$

03 **도수분포표**

워크북 57쪽

01 **답** ④

④ $D = 2$

02 **답** ②

오래매달리기 기록이 30초 이상인 학생 수는 $2 + 2 = 4$ 이므로 전체의 $\frac{4}{20} \times 100 = 20(\%)$

03 **답** 5명

오래매달리기 기록이 5번째로 좋은 학생이 속하는 계급은 20초 이상 30초 미만이므로 이 계급의 도수는 5명이다.

04 **답** ⑤

- ① 계급의 개수는 5이다.
- ② 계급의 크기는 $10 - 0 = 10$ (개)
- ③ 홈런 수가 20개 이상 30개 미만인 계급의 도수는 $20 - (3 + 5 + 4 + 2) = 6$ (명)
- ④ 홈런 수가 30개 이상인 선수는 모두 $4 + 2 = 6$ (명)

05 **답** ④

게임을 하는 시간이 2시간 미만인 학생 수는

$$30 \times \frac{60}{100} = 18 \text{이므로}$$

$$4 + A = 18 \quad \therefore A = 14$$

06 **답** 10 %

게임을 하는 시간이 3시간 이상 4시간 미만인 학생 수는 $30 - (4 + 14 + 9 + 1) = 2$

따라서 게임을 하는 시간이 3시간 이상인 학생 수는

$$2 + 1 = 3 \text{이므로 전체의}$$

$$\frac{3}{30} \times 100 = 10(\%)$$

2 히스토그램과 도수분포다각형

04 히스토그램

워크북 58~59쪽

01 **답** ④

전체 학생 수는 $4 + 10 + 12 + 16 + 6 + 2 = 50$ 이고

45 kg 이상 55 kg 미만인 학생 수는 $12 + 16 = 28$

$$\text{따라서 전체의 } \frac{28}{50} \times 100 = 56(\%)$$

02 **답** 55 kg 이상 60 kg 미만

03 **답** ④

① (전체 학생 수) $= 2 + 3 + 5 + 6 + 5 + 2 + 2 = 25$

② 통학 시간이 30분인 학생이 속하는 계급은 28분 이상 32분 미만이다.

③ 통학 시간이 16분 미만인 학생 수는 $2 + 3 + 5 = 10$

④ 통학 시간이 5번째로 적은 학생의 통학 시간은 알 수 없다.

⑤ 이슬이네 반 학생들의 통학 시간의 분포 상태를 알 수 있다.

따라서 알 수 없는 것은 ④이다.

04 **답** ④, ⑤

① 계급의 크기는 $10 - 5 = 5$ (시간)

② (전체 학생 수) $= 1 + 2 + 4 + 13 + 8 + 7 = 35$

④ 봉사 활동 시간이 30시간 이상인 학생 수는 7이므로 전체의

$$\frac{7}{35} \times 100 = 20(\%)$$

⑤ (직사각형의 넓이의 합) $=$ (계급의 크기) $\times$ (도수의 총합)
 $= 5 \times 35 = 175$

따라서 옳지 않은 것은 ④, ⑤이다.

05 **답** ①

전체 학생 수가 35이므로 봉사 활동 시간이 적은 순서대로 20 %에 해당하는 학생 수는

$$35 \times \frac{20}{100} = 7$$

06 **답** 4배

계급의 크기는 2권이고, 도수가 가장 큰 계급의 도수는 8명, 도수가 가장 작은 계급의 도수는 2명이므로 이 계급들의 직사각형의 넓이는 각각 $2 \times 8 = 16$, $2 \times 2 = 4$ 이다.

따라서 도수가 가장 큰 계급의 직사각형의 넓이는 도수가

$$\text{가장 작은 계급의 직사각형의 넓이의 } \frac{16}{4} = 4(\text{배})$$

07 **답** ①

기록이 15 m 이상 23 m 미만인 학생이 전체의 15 %이므로

$$\frac{6}{(\text{전체 학생 수})} \times 100 = 15(\%)$$

$$\therefore (\text{전체 학생 수}) = \frac{600}{15} = 40$$

따라서 39 m 이상 47 m 미만인 계급의 학생 수는

$$40 - (6 + 11 + 10 + 6) = 7$$

08 답 ②

09 답 10

쓰레기 양이 5 kg 이상 6 kg 미만인 가구 수를 x 라고 하면 4 kg 이상 5 kg 미만인 가구 수는
 $30 - (2 + x + 7 + 3) = 18 - x$
 이때 쓰레기 양이 5 kg 이상인 가구 수가 5 kg 미만인 가구 수의 2배이므로
 $x + 7 + 3 = 2\{2 + (18 - x)\}$
 $x + 10 = 40 - 2x, 3x = 30$
 $\therefore x = 10$
 따라서 쓰레기 양이 5 kg 이상 6 kg 미만인 가구 수는 10이다.

05 도수분포다각형

워크북 59~60쪽

01 답 ④

70점 이상 80점 미만인 계급의 도수는 12명이다.

02 답 ⑤

전체 학생 수는 $3 + 5 + 8 + 12 + 7 + 5 = 40$

03 답 ③

(전체 학생 수) $= 2 + 8 + 12 + 16 + 10 + 2 = 50$
 따라서 봉사 활동 시간이 25시간 이상인 학생 수는
 $10 + 2 = 12$ 이므로 전체의 $\frac{12}{50} \times 100 = 24(\%)$

04 답 250

(도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이)
 $= (\text{계급의 크기}) \times (\text{도수의 총합})$
 $= 5 \times 50 = 250$

05 답 ②, ⑤

① 계급의 개수는 6이다.
 ② 전체 학생 수는 $1 + 3 + 7 + 8 + 6 + 2 = 27$
 ③ 도수가 6명인 계급은 150 cm 이상 155 cm 미만이다.
 ④ 키가 5번째로 큰 학생이 속한 계급은 150 cm 이상 155 cm 미만이다.
 따라서 옳은 것은 ②, ⑤이다.

06 답 7

55 kg 미만인 학생이 29명이므로 55 kg 이상 60 kg 미만인 학생 수는 $40 - (29 + 4) = 7$

07 답 6

조건 (가)에서 기록이 25회 이상 35회 미만인 학생이 전체의 50 %이므로 이에 해당하는 학생 수는 나머지 계급의 도수의 합과 같다. 즉, $1 + 3 + 4 + 4 + 2 + 1 = 15$
 조건 (나)에서 기록이 25회 이상 30회 미만인 계급의 도수를 x 명이라고 하면 30회 이상 35회 미만인 계급의 도수는 $(x + 3)$ 명
 이므로
 $x + (x + 3) = 15$ 에서 $2x = 12 \therefore x = 6$
 따라서 기록이 25회 이상 30회 미만인 학생 수는 6이다.

08 답 2반, 2명

수학 성적이 80점 이상인 학생은
 1반 : $7 + 5 = 12(\text{명})$
 2반 : $11 + 3 = 14(\text{명})$
 따라서 수학 성적이 80점 이상인 학생은 2반이
 $14 - 12 = 2(\text{명})$ 더 많다.

09 답 ⑤

수학 성적이 70점 미만인 학생은
 1반 : $3 + 4 + 8 = 15(\text{명})$
 2반 : $2 + 4 + 6 = 12(\text{명})$
 따라서 수학 성적이 70점 미만인 1반과 2반 학생 수의 비는
 $15 : 12 = 5 : 4$ 이다.

10 답 ④

① 남학생 수는 $1 + 3 + 7 + 9 + 3 + 2 = 25$
 여학생 수는 $1 + 2 + 5 + 8 + 5 + 4 = 25$
 따라서 남학생 수와 여학생 수는 같다.
 ② 남학생의 그래프가 여학생의 그래프보다 왼쪽으로 더 치우쳐져 있고 왼쪽으로 갈수록 기록이 좋으므로 남학생의 기록이 여학생의 기록보다 좋은 편이다.
 ③ 계급의 크기는 $13 - 12 = 1(\text{초})$
 ④ 여학생의 기록 중 도수가 가장 작은 계급은 13초 이상 14초 미만이다.
 ⑤ 남학생의 기록 중 도수가 가장 큰 계급은 15초 이상 16초 미만이므로 이 계급의 도수는 9명이다.
 따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

3 상대도수

06 상대도수

워크북 61쪽

01 답 ③

③ 상대도수의 총합은 항상 1이다.

02 답 0.2

(전체 학생 수) $= 4 + 7 + 10 + 6 + 2 + 1 = 30$
 운동 시간이 120분 이상 150분 미만인 계급의 도수는 6명이므로
 (상대도수) $= \frac{6}{30} = 0.2$

03 답 ④

$$(\text{전체 학생 수}) = \frac{2}{0.05} = 40 = D$$

$$A = 40 \times 0.2 = 8$$

$$B = \frac{10}{40} = 0.25$$

$$C = 40 - (2 + 5 + 8 + 12 + 10) = 3$$

상대도수의 합은 항상 1이므로 $E = 1$

04 답 ③

$$(\text{전체 학생 수}) = \frac{2}{0.04} = 50$$

이때 기록이 20 m 이상 30 m 미만인 학생 수는

$$0.12 \times 50 = 6 \text{이므로 기록이 40 m 미만인 학생 수는}$$

$$2 + 6 + 10 = 18$$

05 답 ①

상대도수의 합은 항상 1이므로 보낸 문자 메시지 수가 80개 이상 100개 미만인 계급의 상대도수는

$$1 - (0.05 + 0.1 + 0.25 + 0.45) = 0.15$$

따라서 보낸 문자 메시지 수가 80개 이상 100개 미만인 학생은 전체의 $0.15 \times 100 = 15(\%)$

06 답 ③

$$(\text{전체 학생 수}) = \frac{5}{0.25} = 20$$

이때 보낸 문자 메시지 수가 60개 이상인 계급의 상대도수의 합은 $0.45 + 0.15 = 0.6$

따라서 구하는 학생 수는 $0.6 \times 20 = 12$

07 답 6:5

A, B 두 중학교 전체 학생 수를 각각 $5a$, $4a$, AB형인 학생 수를 각각 $3b$, $2b$ 라고 하면 AB형인 학생의 상대도수의 비는

$$\frac{3b}{5a} : \frac{2b}{4a} = 6:5$$

07 상대도수의 분포를 나타낸 그래프 워크북 62쪽

01 답 ①

읽은 책의 수가 10권 이상인 계급의 상대도수의 합은 $0.15 + 0.05 = 0.20$ 이므로 전체의 $100 \times 0.2 = 20(\%)$

02 답 ⑤

읽은 책의 수가 4권 이상 8권 미만인 학생이 속하는 계급의 상대도수의 합은 $0.1 + 0.25 = 0.35$ 이므로 구하는 학생 수는 $200 \times 0.35 = 70$

03 답 ㄱ, ㄷ

ㄱ. 수학 성적이 90점 이상인 학생이 6명이므로

$$(\text{전체 학생 수}) = \frac{6}{0.1} = 60$$

ㄴ. 수학 성적이 80점 이상인 학생이 속하는 계급의 상대도수의 합은 $0.15 + 0.1 = 0.25$ 이므로 학생 수는

$$0.25 \times 60 = 15$$

ㄷ. 수학 성적이 60점 이상 70점 미만인 계급의 상대도수가 0.2이고 90점 이상 100점 미만인 계급의 상대도수가 0.1이다.

따라서 학생 수는 상대도수에 정비례하므로 2배이다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

04 답 ④

택걸이 횟수가 5회 이상 7회 미만인 계급의 상대도수는

$$1 - (0.15 + 0.2 + 0.25 + 0.1) = 0.3$$

따라서 이 계급의 학생 수는 $0.3 \times 60 = 18$

05 답 7회 이상 9회 미만

9회 이상 11회 미만인 계급의 도수는 $0.1 \times 60 = 6(\text{명})$ 이고,

7회 이상 9회 미만인 계급의 도수는 $0.25 \times 60 = 15(\text{명})$ 이다.

따라서 택걸이 횟수가 10번째로 많은 학생이 속하는 계급은 7회 이상 9회 미만이다.

06 답 ③

얇은키가 75 cm 이상 80 cm 미만인 계급의 상대도수는 0.18이고 학생 수가 9명이므로

$$(\text{전체 학생 수}) = \frac{9}{0.18} = 50$$

07 답 14

상대도수의 총합은 1이므로 80 cm 이상 85 cm 미만인 계급의 상대도수는

$$1 - (0.08 + 0.18 + 0.26 + 0.16 + 0.04) = 0.28$$

따라서 얇은키가 80 cm 이상 85 cm 미만인 학생 수는

$$50 \times 0.28 = 14$$

단원 마무리하기

워크북 63~64쪽

- 01 8 02 44회 03 ④ 04 ②, ⑤
 05 50 kg 이상 60 kg 미만 06 44 % 07 5000
 08 ⑤ 09 15 10 $A=50, B=0.28, C=4$
 11 $A=0.22, B=0.2$ 12 ② 13 500
 14 37 15 40

01 주어진 자료에서 7, 8의 도수가 2로 같으므로 두 값 중에서 하나가 최빈값이다.

(i) $x=7$ 일 때, 최빈값은 7이고, 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면 5, 7, 7, 7, 8, 8, 9, 10이므로 중앙값은

$$\frac{7+8}{2} = 7.5 \text{이다.}$$

- (ii) $x=8$ 일 때, 최빈값은 8이고, 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면 5, 7, 7, 8, 8, 8, 9, 10이므로 중앙값은

$$\frac{8+8}{2}=8\text{이다.}$$

따라서 중앙값과 최빈값이 같을 때의 x 의 값은 8이다.

- 02 남학생 중에서 최고 기록은 58회, 최저 기록은 14회이므로 두 기록의 차는 $58-14=44$ (회)

- 03 남학생은 7명, 여학생은 5명이므로 $7+5=12$ (명)이다.

- 04 ② $A=50-(6+24+4+2)=14$

- ⑤ 몸무게가 50 kg 이상인 학생 수는 $14+4+2=20$ 이므로
전체의 $\frac{20}{50} \times 100=40$ (%)

- 05 몸무게가 무거운 쪽에서 10번째인 학생이 속하는 계급은 50 kg 이상 60 kg 미만이다.

- 06 (전체 학생 수) $=2+5+9+12+11+8+3=50$
2700 kcal 이상을 섭취하는 학생 수는 $11+8+3=22$ 이므로
전체의 $\frac{22}{50} \times 100=44$ (%)

- 07 (직사각형의 넓이의 합) $=(\text{계급의 크기}) \times (\text{도수의 총합})$
 $=100 \times 50$
 $=5000$

- 08 ① 1반의 학생 수와 2반의 학생 수는 25로 같다.
② 2반의 그래프가 1반의 그래프보다 오른쪽으로 치우쳐져 있고 오른쪽으로 갈수록 책을 더 많이 읽었으므로 2반이 1반보다 책을 더 많이 읽은 편이다.
③ 1반의 기록 중 16권 미만을 읽은 학생은 $1+5=6$ (명)
④ 2반의 기록 중 도수가 가장 큰 계급은 22권 이상 25권 미만이다.
⑤ 1반과 2반의 계급의 크기가 같고 전체 도수도 같으므로 각각의 그래프와 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 같다.
따라서 옳은 것은 ⑤이다.

- 09 운동 시간이 80분 이상인 학생 수는 $9+7=16$ 이므로

$$\frac{16}{(\text{전체 학생 수})} \times 100=40$$

$$\therefore (\text{전체 학생 수})=\frac{1600}{40}=40$$

따라서 운동 시간이 70분 이상 80분 미만인 학생 수는 $40-(2+7+9+7)=15$

- 10 $A=\frac{2}{0.04}=50$

$$B=\frac{14}{50}=0.28$$

$$C=50 \times 0.08=4$$

- 11 키가 150 cm 이상 160 cm 미만인 계급에 속하는 1학년 학생 수는

$$0.33 \times 200=66$$

이 계급에 속하는 두 학년의 학생 수가 같으므로

$$A=\frac{66}{300}=0.22$$

또, 상대도수의 총합은 1이므로

$$B=1-(0.12+0.22+0.46)=0.2$$

- 12 학생들이 가장 많이 등교하는 시각은 상대도수가 가장 큰 계급인 7시 50분에서 8시 사이이다.

- 13 8시 20분에서 8시 30분 사이에 등교하는 학생 수가 100이고 상대도수가 0.2이므로

$$(\text{전체 학생 수})=\frac{100}{0.2}=500$$

- 14 독서 시간이 12시간 미만인 학생 수와 12시간 이상인 학생 수는 각각 $(14+x)$, 90이므로

$$\frac{9}{14+x}=\frac{3}{7}$$

$$3(14+x)=63, 3x=21$$

$$\therefore x=7 \quad \text{..... ①}$$

$$y=2+12+7+6+3=30 \quad \text{..... ②}$$

$$\therefore x+y=7+30=37 \quad \text{..... ③}$$

단계	채점 기준	비율
①	x 의 값 구하기	60 %
②	y 의 값 구하기	30 %
③	$x+y$ 의 값 구하기	10 %

- 15 상대도수의 총합은 1이므로 9시간 이상 12시간 미만인 계급의 상대도수는

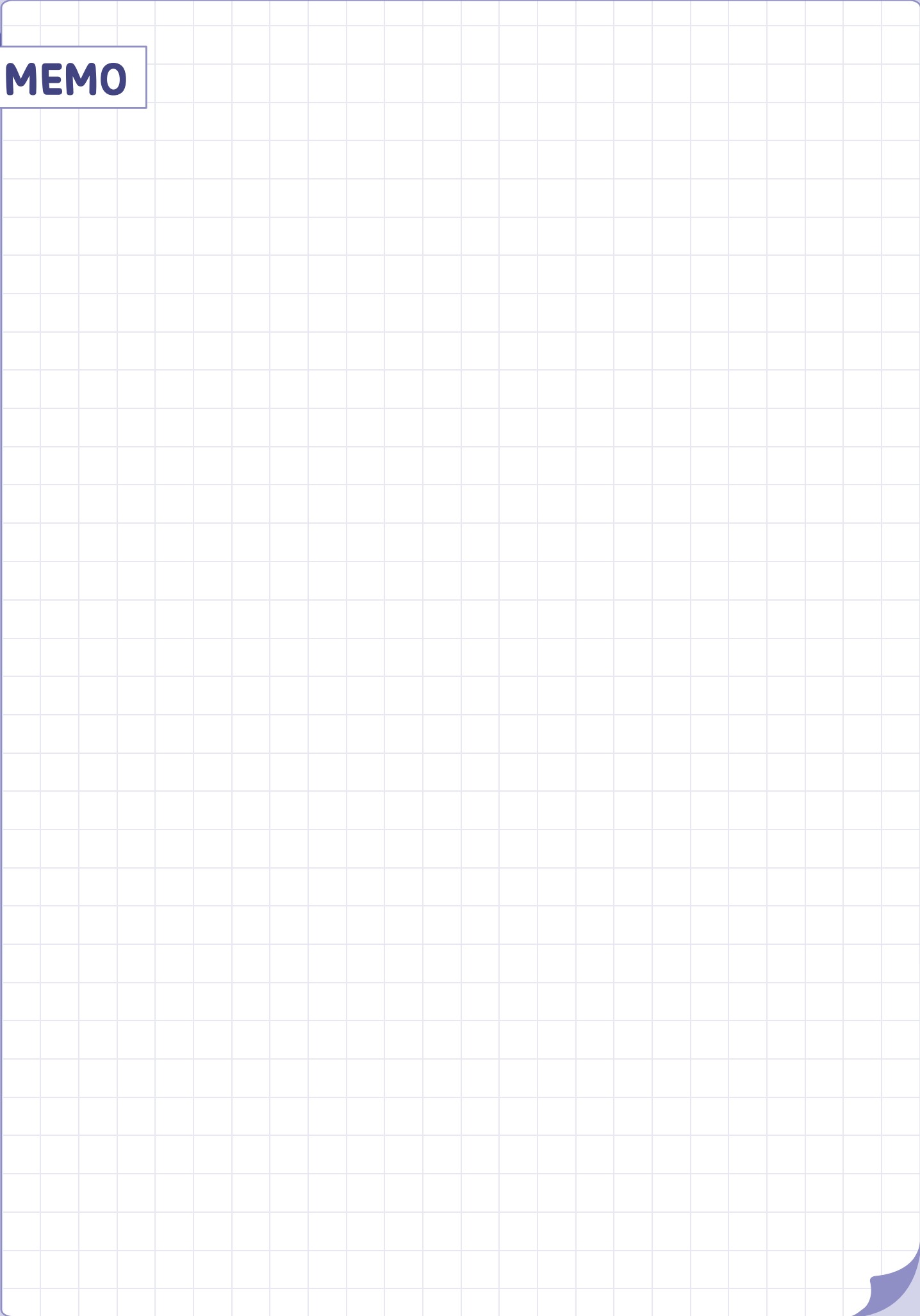
$$1-(0.05+0.25+0.15+0.1)=0.45 \quad \text{..... ①}$$

TV 시청 시간이 9시간 이상 12시간 미만인 학생이 18명이므로

$$(\text{전체 학생 수})=\frac{18}{0.45}=40 \quad \text{..... ②}$$

단계	채점 기준	비율
①	9시간 이상 12시간 미만인 계급의 상대도수 구하기	40 %
②	전체 학생 수 구하기	60 %

MEMO



MEMO

