중1-5도형-해설(01-26)-통합 2020.7.9 5:35 PM 페이지1

1등급을 위한 시험 대비서

팬덤수학

기출 유형편

중등수학 1(하)

정답 및 해설

중1-5도형-해설(01-26)-통합 1905.2.21 6:31 AM 페이지2

1. 기본 도형

1. 점, 선, 면 6쪽

01 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○ (5) ×
02 (1) 4개 (2) 4개 (3) 6개
03 (1) 18 (2) 26

01 (3) 한 점을 지나는 직선은 무수히 많다.
(5) 면과 면이 만나서 생기는 교선은 직선이나 곡선이다.

03 (1) $a=5$, $b=5$, $c=8$ $\therefore a+b+c=18$
(2) $a=6$, $b=8$, $c=12$ $\therefore a+b+c=26$

2. 직선, 반직선, 선분 7쪽

01 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ×
02 (1) = (2) ≠ (3) =
03 ㄱ, ㄷ

01 (3) 주어진 그림은 기호로 $\overline{AB}$
(4) 주어진 그림은 기호로 $\overrightarrow{BA}$

02 (2) 시작점도 다르고 방향도 다르므로 서로 다른 반직선이다.

03 ㄴ. $\overrightarrow{AB}$와 $\overrightarrow{BA}$는 시작점과 방향이 다르므로 $\overrightarrow{AB}\neq\overrightarrow{BA}$
ㄷ. $\overrightarrow{AB}$와 $\overrightarrow{AC}$는 시작점과 방향이 같으므로 $\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{AC}$

3. 두 점 사이의 거리 8쪽

01 (1) 6 cm (2) 9 cm (3) $\frac{1}{4}$배
02 4 cm
03 (1) $\frac{1}{3}$, 6 (2) $\frac{1}{2}$, 3 (3) $\frac{2}{3}$, 12 (4) $\frac{3}{4}$, 9 (5) $\frac{5}{6}$, 15

01 (2) $\overline{AM}=\overline{MB}=6(\text{cm})$이고
$\overline{NM}=\frac{1}{2}\overline{AM}=\frac{1}{2}\times6=3(\text{cm})$이므로
$\overline{NB}=\overline{NM}+\overline{MB}=3+6=9(\text{cm})$
(3) $4\overline{AN}=\overline{AB}$이므로 $\overline{AN}=\frac{1}{4}\overline{AB}$
따라서 $\overline{AN}$은 $\overline{AB}$의 $\frac{1}{4}$배이다.

02 $\overline{AB}=4\overline{MN}=4\times2=8(\text{cm})$이므로
$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=2\times8=4(\text{cm})$

4. 각 9쪽

01 (1) $\angle BAD$, $\angle DAB$ (2) $\angle ABE$, $\angle EBA$
(3) $\angle BCE$, $\angle BCD$, $\angle ECB$, $\angle DCB$
02 (1) 예각 (2) 평각 (3) 둔각 (4) 직각
03 (1) 둔각 (2) 예각 (3) 평각 (4) 직각
04 (1) 135° (2) 30°

04 (1) $\angle x+45^\circ=180^\circ$
$\therefore \angle x=135^\circ$
(2) $\angle x+2\angle x=90^\circ$, $3\angle x=90^\circ$ $\therefore \angle x=30^\circ$

5. 맞꼭지각 10쪽

01 (1) $\angle x=70^\circ$, $\angle y=110^\circ$
(2) $\angle x=100^\circ$, $\angle y=100^\circ$
(3) $\angle x=125^\circ$, $\angle y=20^\circ$
(4) $\angle x=50^\circ$, $\angle y=90^\circ$
02 110°
03 (1) 100° (2) 100° (3) 50°

01 (1) $110^\circ+\angle x=180^\circ$ $\therefore \angle x=70^\circ$
$\angle y=110^\circ$(맞꼭지각)
(2) $\angle x+80^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle x=100^\circ$
$\angle y=\angle x=100^\circ$(맞꼭지각)
(3) $\angle y=20^\circ$(맞꼭지각)
$\angle x+\angle y+35^\circ=\angle x+20^\circ+35^\circ=180^\circ$
$\therefore \angle x=125^\circ$
(4) $\angle y=90^\circ$(맞꼭지각),
$90^\circ+40^\circ+\angle x=180^\circ$ $\therefore \angle x=50^\circ$

02 $\angle COD=70^\circ$(맞꼭지각)
$\angle a+\angle 70^\circ+\angle b=180^\circ$ $\therefore \angle a+\angle b=110^\circ$

03 (1) $\angle b=30^\circ$(맞꼭지각)
$\angle a+\angle b+\angle c=180^\circ$이므로
$\angle a+\angle c=180^\circ-30^\circ=150^\circ$
$\angle a:\angle c=2:1$이므로 $\angle a=150^\circ\times\frac{2}{3}=100^\circ$

(2) 맞꼭지각의 크기는 같으므로 $\angle a$의 맞꼭지각은 $\angle a$와 같은 100°이다.
(3) $\angle a=100^\circ$이고 $\angle a+\angle c=150^\circ$이므로 $\angle c=50^\circ$
따라서 $\angle c$의 맞꼭지각은 50°

6. 수직과 수선 11쪽

01 (1) $\perp$ (2) $=$ (3) 수선 (4) 수선의 발
02 (1) 3 cm (2) 4 cm (3) 점 B

7. 동위각과 엇각 12쪽

01 (1) $\angle e$ (2) $\angle b$ (3) $\angle e$ (4) $\angle d$
02 (1) $\angle e$, 115° (2) 65° (3) $\angle b$, 80°
03 (1) $\angle e$, $\angle l$ (2) $\angle e$, $\angle l$ (3) $\angle h$ (4) $\angle i$ (5) $\angle b$

02 (1) $\angle a$의 동위각은 $\angle e$이고, $\angle e=115^\circ$(맞꼭지각)
(2) ($\angle b$의 동위각)$=\angle f$이고, $\angle f=(180^\circ-115^\circ)=65^\circ$
(3) $\angle d$의 엇각은 $\angle b$이고, $\angle b=\angle 80^\circ$(맞꼭지각)

03 (3) $\angle d$의 동위각은 $\angle h$, $\angle k$이고, $\angle b$의 엇각은 $\angle h$이다.
따라서 이 둘을 동시에 만족하는 각은 $\angle h$이다.
(4) $\angle b$의 동위각은 $\angle f$, $\angle i$이고, $\angle g$의 엇각은 $\angle i$이다.
따라서 이 둘을 동시에 만족하는 각은 $\angle i$이다.
(5) $\angle f$의 동위각은 $\angle b$, $\angle j$이고, $\angle i$의 동위각은 $\angle b$, $\angle e$이다.
따라서 이 둘을 동시에 만족하는 각은 $\angle b$이다.

8. 평행선 13~14쪽

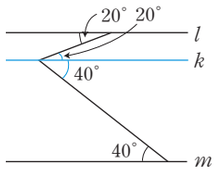
01 (1) 50° (2) 65° (3) 55°
02 $\angle x=70^\circ$, $\angle y=110^\circ$
03 (1) 65° (2) 55° (3) 120°
04 (1) 60° (2) 45°
05 (1) 평행하다 (2) 평행하지 않다 (3) 평행하지 않다

01 (1) $l /\!/ m$이므로 $\angle x=\angle 50^\circ$(엇각)
(2) $l /\!/ m$이므로 $\angle x=180^\circ-115^\circ=65^\circ$(동위각 또는 엇각)
(3) $l /\!/ m$이므로 $\angle x=180^\circ-125^\circ=55^\circ$(동위각 또는 엇각)

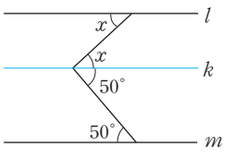
02 $\angle x=70^\circ$(맞꼭지각), $\angle y=180^\circ-70^\circ=110^\circ$

03 (1) $l /\!/ m$이므로 $\angle x=180^\circ-115^\circ=65^\circ$(동위각)
(2) $l /\!/ m$이므로 $\angle y=115^\circ-60^\circ=55^\circ$
(3) $l /\!/ m$이므로 $\angle z=\angle x+\angle y=65^\circ+55^\circ=120^\circ$

04 (1) 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 k를 그으면 두 엇각의 크기는 같으므로 $\angle x=20^\circ+40^\circ=60^\circ$



(2) 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 k를 그으면 엇각의 크기는 같으므로
$\angle x+50^\circ=95^\circ$
$\therefore \angle x=45^\circ$



05 (1) 엇각이 같으므로 평행하다.
(2) 크기가 70°인 각의 동위각은 $180^\circ-120^\circ=60^\circ$이다.
따라서 직선 l과 m은 동위각이 같지 않으므로 평행하지 않다.
(3) 크기가 65°인 각의 동위각은 $180^\circ-125^\circ=55^\circ$이다.
따라서 직선 l과 m은 동위각이 같지 않으므로 평행하지 않다.

필수문제-1 15~18쪽

01 ④	02 ④	03 ②, ⑤	04 ④	05 ③
06 ③	07 ①	08 ①	09 ②	10 ③
11 ②	12 ①	13 ④	14 ⑤	15 ④
16 ②	17 ④	18 ⑤	19 ③	20 ③
21 ③	22 ㄷ	23 5	24 8개	25 46°
26 152°	27 75°	28 198°		

01 삼각기둥의 교점의 개수 $a=6$, 교선의 개수 $b=9$
$\therefore a+b=6+9=15$

02 ④ $\overline{AC}\neq\overline{AD}$

03 ① $\overline{AB}\neq\overline{BD}$
③ $\overrightarrow{AB}$와 $\overrightarrow{BC}$는 시작점이 같지 않으므로 서로 다른 반직선이다.
④ $\overline{AB}\neq\overleftrightarrow{BA}$

04 직선은 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{CD}$, $\overleftrightarrow{DE}$, $\overleftrightarrow{AE}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{BE}$, $\overleftrightarrow{BD}$, $\overleftrightarrow{CE}$의 10개다.

05 반직선은 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{DC}$의 6개다.

06 $\overline{AM}=\overline{MB}$와 $\overline{BC}$가 같은지는 알 수 없으므로
①, ②, ④, ⑤는 성립하지 않는다.

07 $\overline{AB}=2\overline{BC}$이므로 $\overline{BC}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times10=5$ (cm)

또 $\overline{MB}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times10=5$ (cm)

$\overline{BN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times5=2.5$ (cm)

$\therefore \overline{MN}=\overline{MB}+\overline{BN}=5+2.5=7.5$ (cm)

08 $\overline{AC}=\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times24=12$ (cm)

$5\overline{AC}=3\overline{BD}$이므로 $\overline{BD}=\frac{5}{3}\overline{AC}=\frac{5}{3}\times12=20$ (cm)

$\therefore \overline{AB}=\overline{AD}-\overline{BD}=24-20=4$ (cm)

09 $3\angle x-30^\circ+2\angle x+\angle x+60^\circ=180^\circ$, $6\angle x=150^\circ$

$\therefore \angle x=25^\circ$

$\therefore \angle BOC=2\angle x=2\times25^\circ=50^\circ$

10 $30^\circ+\angle x+4\angle x+10^\circ=180^\circ$, $5\angle x=140^\circ$

$\therefore \angle x=28^\circ$

11 $\angle BOC=90^\circ\times\frac{2}{5}=36^\circ$ $\therefore \angle COD=90^\circ-36^\circ=54^\circ$

12 $\angle a+\angle b+\angle c=180^\circ$이므로

$\angle b=\frac{1}{1+1+3}\times180^\circ=\frac{1}{5}\times180^\circ=36^\circ$

13 $\angle x=180^\circ-(90^\circ+48^\circ)=42^\circ$

$\angle y$의 맞꼭지각은 $\angle x+90^\circ=42^\circ+90^\circ=132^\circ$이므로

$\angle y=132^\circ$ $\therefore \angle x+\angle y=42^\circ+132^\circ=174^\circ$

14 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로

$\angle x+25^\circ=3\angle x-15^\circ$, $2\angle x=40^\circ$ $\therefore \angle x=20^\circ$

평각은 180°이므로 $\angle x+25^\circ+\angle a=180^\circ$

이때 $20^\circ+25^\circ+\angle a=180^\circ$ $\therefore \angle a=135^\circ$

15 $50^\circ+2\angle y+10^\circ=90^\circ$, $2\angle y=30$ $\therefore \angle y=15^\circ$

맞꼭지각의 크기는 각각 같으므로

$3\angle x-10^\circ=140^\circ$, $3\angle x=150^\circ$ $\therefore \angle x=50^\circ$

$\therefore \angle x-\angle y=50^\circ-15^\circ=35^\circ$

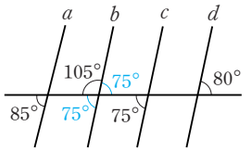
16 직선 AE와 직선 CG에서 $\angle GOE$의 맞꼭지각은 $\angle AOC$이다.

17 서로 다른 두 직선이 한 점에서 만나면 2쌍의 맞꼭지각이 생기므로 $a(a-1)=12$, $4\times3=12$이므로 $\therefore a=4$

18 ⑤ 점 A에서 $\overleftrightarrow{CD}$에 내린 수선의 발은 O이다.

19 ③ $\angle b$의 엇각은 $\angle f$이고, 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로 $\angle f=60^\circ$이다.

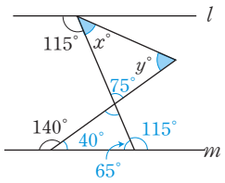
20 오른쪽 그림에서 b, c의 동위각과 엇각의 크기가 같으므로 $b /\!/ c$이다.



21 오른쪽 그림에서 삼각형의 세 내각의 합은 180°이므로

$75^\circ+\angle x+\angle y=180^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=180^\circ-75^\circ=105^\circ$



22 ㄷ. $\frac{1}{2}\overline{AB}=\overline{AM}$

23 교점의 개수 $a=7$, 교선의 개수 $b=12$

$\therefore b-a=12-7=5$

24 $\overleftrightarrow{DE}$, $\overleftrightarrow{DA}$, $\overleftrightarrow{DB}$, $\overleftrightarrow{DC}$, $\overleftrightarrow{EA}$, $\overleftrightarrow{EB}$, $\overleftrightarrow{EC}$, $\overleftrightarrow{AB}$의 8개다.

25 동위각의 크기는 같으므로 $\angle y=35^\circ$

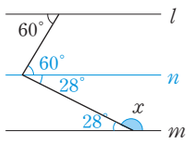
엇각의 크기는 같으므로 $\angle x+\angle y=116^\circ$

이때 $y=35^\circ$이므로 $\angle x+35^\circ=116^\circ$ $\therefore \angle x=81^\circ$

$\therefore \angle x-\angle y=81^\circ-35^\circ=46^\circ$

26 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면

$\angle x=180^\circ-28^\circ=152^\circ$



27 시침은 1시간에 30°씩 움직이므로 1분에는 0.5°씩, 분침은 1시간에 360°움직이므로 1분에는 6°씩 움직인다.

따라서 시침이 12를 가리킬 때부터 3시 30분이 될 때까지 움직인 각도는 $30^\circ\times3+0.5^\circ\times30=105^\circ$

분침이 움직인 각도는 $6^\circ\times30=180^\circ$

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

28 $\angle ABC=\angle ABD=54^\circ$(접은 각)

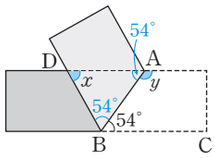
$\angle ABC=\angle DAB=54^\circ$(엇각)

$\therefore \angle y=180^\circ-54^\circ=126^\circ$

$\triangle ADB$에서

$\angle x=180^\circ-(54^\circ+54^\circ)=72^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=72^\circ+126^\circ=198^\circ$



필수문제-2 19~23쪽

01 ①	02 ②	03 ④	04 ③	05 ②
06 ④	07 ③	08 ③	09 ④	10 ①
11 ②	12 ②	13 ②	14 ④	15 ⑤
16 ①	17 ④	18 ④	19 ①	20 ⑤
21 ②	22 ①	23 ③	24 ②	25 ⑤
26 ⑤	27 8	28 8	29 24 cm	30 45°
31 50°	32 126°	33 21°		

01 교점의 개수 $a=12$, 교선의 개수 $b=18$,
면의 개수 $c=8$ $\therefore a-b+c=12-18+8=2$

02 ① $\overrightarrow{AB}$와 $\overrightarrow{BA}$는 시작점과 향하는 방향이 모두 다르다.
② $\overrightarrow{AB}$와 $\overrightarrow{AC}$는 시작점과 향하는 방향이 모두 같으므로 $\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{AC}$
⑤ $\overrightarrow{AB}$와 $\overrightarrow{BC}$는 시작점이 다르다.

03 ① $\overline{BC}\neq\overline{CD}$
② $\overrightarrow{AB}$와 $\overrightarrow{BC}$는 시작점이 다르므로 $\overrightarrow{AB}\neq\overrightarrow{BC}$
③ $\overrightarrow{BC}$와 $\overrightarrow{CB}$는 시작점과 향하는 방향이 다르므로 $\overrightarrow{BC}\neq\overrightarrow{CB}$
⑤ $\overrightarrow{BA}$와 $\overrightarrow{BD}$는 향하는 방향이 같지 않으므로 $\overrightarrow{BA}\neq\overrightarrow{BD}$

04 직선은 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{BD}$, $\overleftrightarrow{CD}$의 6개이므로
$a=6$, 반직선의 개수는 직선의 개수의 2배이므로 $b=12$
$\therefore a+b=6+12=18$

05 점 A, B, C는 한 직선 위에 있으므로 하나의 직선을 만든다. 따라서 직선은 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{BD}$, $\overleftrightarrow{CD}$의 4개다.

06 ① 출발점과 방향이 같아야 같은 반직선이다.
② 평면과 평면이 만나면 교선이 생긴다.
③ 한 점을 지나는 직선은 무수히 많다.
⑤ 직선과 반직선은 모양이 서로 다르므로 길이를 생각할 수 없다.

07 $\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{AC}+\frac{1}{2}\overline{CB}=\frac{1}{2}\overline{AC}+\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\overline{AC}$
$=\frac{3}{4}\overline{AC}$
$\therefore \overline{AC}=\frac{4}{3}\overline{MN}=\frac{4}{3}\times9=12(\text{cm})$

08 $4\angle x+10^\circ+2\angle x+20^\circ=180^\circ$, $6\angle x=150^\circ$
$\therefore \angle x=25^\circ$

09 $\angle AOC+90^\circ+35^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle AOC=55^\circ$

10 $\angle COD=90^\circ\times\frac{2}{5}=36^\circ$
$\angle AOD=90^\circ+36^\circ=126^\circ$
$\angle BOC=\frac{5}{9}\times126^\circ=70^\circ$
$\therefore \angle AOB=90^\circ-70^\circ=20^\circ$

11 $\angle AOB=3\angle BOC$이므로 $90^\circ=3\angle BOC$
$\therefore \angle BOC=30^\circ$
따라서 $\angle COE=90^\circ-\angle BOC=90^\circ-30^\circ=60^\circ$
$\angle COD=\frac{1}{3}\angle COE=\frac{1}{3}\times60^\circ=20^\circ$
$\therefore \angle BOD=\angle BOC+\angle COD$
$=30^\circ+20^\circ=50^\circ$

12 $\angle BOC=\angle a$, $\angle COD=\angle b$라 하면
$\angle AOC=3\angle a$, $\angle COE=3\angle b$이므로
$3\angle a+3\angle b=180^\circ$, $3(\angle a+\angle b)=180^\circ$
$\therefore \angle a+\angle b=60^\circ$
$\therefore \angle BOD=\angle a+\angle b=60^\circ$

13 $\angle BOC=\angle a$라 하면 $\angle AOB=3\angle a=90^\circ$
$\therefore \angle a=30^\circ$
따라서 $\angle BOC=\angle a=30^\circ$이므로
$\angle COE=90^\circ-\angle a=90^\circ-30^\circ=60^\circ$
$\therefore \angle COD=60^\circ-46^\circ=14^\circ$

14 $\angle x:\angle y:\angle z=3:2:4$이므로
$\angle x=\frac{3}{3+2+4}\times180^\circ=\frac{3}{9}\times180^\circ=60^\circ$

15 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로
$3\angle x-60^\circ=\angle x+30^\circ$ $\therefore \angle x=45^\circ$
평각은 180°이므로
$\angle y=180^\circ-(\angle x+30^\circ)=180^\circ-75^\circ=105^\circ$
$\therefore \angle x+\angle y=45^\circ+105^\circ=150^\circ$

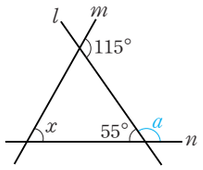
16 맞꼭지각의 크기는 각각 같으므로
$\angle x+4\angle x+40^\circ=180^\circ$, $5\angle x=140$
$\therefore \angle x=28^\circ$

17 세 직선을 a, b, c라 하면 a와 b, a와 c, b와 c로 만들어지는 맞꼭지각이 각각 2쌍이므로 $3\times(3-1)=6$(쌍)이다.

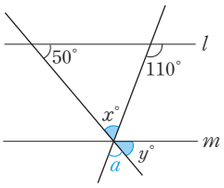
18 ④ $\overrightarrow{OC}$와 $\overrightarrow{OF}$는 시작점은 같으나 향하는 방향이 다르므로 $\overrightarrow{OC}\neq\overrightarrow{OF}$

19 ① 두 선분 l, n이 평행하지 않으므로 동위각인 $\angle f$와 $\angle k$의 크기는 같다고 할 수 없다.

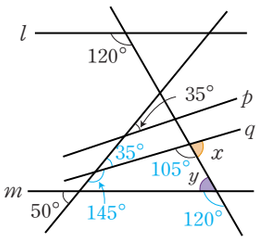
20 오른쪽 그림에서 $\angle x$의 동위각은 115°와 $\angle a$이다.
$\angle a+55^\circ=180^\circ$이므로
$\angle a=125^\circ$
따라서 $\angle x$의 모든 동위각의 합은 $115^\circ+125^\circ=240^\circ$



21 오른쪽 그림에서 $l /\!/ m$이므로
$\angle y=50^\circ$(동위각),
$\angle a+\angle y=110^\circ$(동위각)
$\therefore\ \angle a=110^\circ-50^\circ=60^\circ$
맞꼭지각의 크기는 같으므로
$\angle x=\angle a=60^\circ$
$\therefore\ \angle x+\angle y=60^\circ+50^\circ=110^\circ$



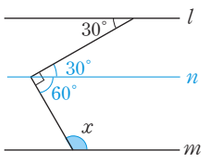
22 $l /\!/ m$이므로 동위각의 크기는 같다. 따라서
$\angle y=180^\circ-120^\circ=60^\circ$
오른쪽 그림과 같이
$\angle x=180^\circ-105^\circ=75^\circ$
$\therefore\ \angle x+\angle y$
$=75^\circ+60^\circ=135^\circ$



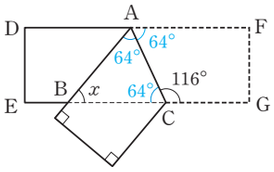
23 ③ 맞꼭지각은 평행한 것과 상관이 없으므로 $l /\!/ m$이라고 할 수 없다.

24 ② 직선 l, n이 직선 p와 만났을 때 생기는 동위각의 크기는 95°로 같으므로 $l /\!/ n$

25 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면
$n /\!/ m$이므로 $60^\circ+\angle x=180^\circ$
$\therefore\ \angle x=120^\circ$



26 다음 그림에서



$\angle ACB=180^\circ-116^\circ=64^\circ$
$\angle FAC=\angle ACB=64^\circ$(엇각)
$\angle BAC=\angle FAC=64^\circ$(접은 각)
$\therefore\ \angle x=180^\circ-(64^\circ\times2)=52^\circ$

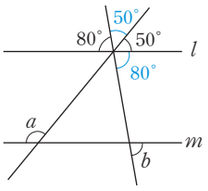
27 교점의 개수는 5개이므로 $a=5$
교선의 개수는 8개이므로 $b=8$
면의 개수는 5개이므로 $c=5$
$\therefore\ a+b-c=5+8-5=8$

28 세 점 A, B, C가 한 직선 위에 있으므로 하나의 직선을 만들 수 있다. 따라서 $a=1$, 반직선은 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{BA}$의 4개이므로 $b=4$, 선분은 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{BC}$의 3개이므로 $c=3$
$\therefore\ a+b+c=1+4+3=8$

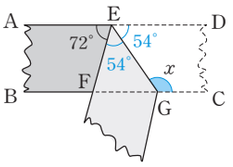
29 $\overline{MP}:\overline{PB}=3:2$에서 $\overline{MP}=\frac{3}{2}\overline{PB}=\frac{3}{2}\times6=9(\text{cm})$
$\overline{AM}=\overline{MB}=\overline{MP}+\overline{PB}=9+6=15(\text{cm})$
$\therefore\ \overline{AP}=\overline{AM}+\overline{MP}=15+9=24(\text{cm})$

30 맞꼭지각의 크기는 서로 같고, 평각은 180°이므로
$\angle x+2\angle x-25^\circ+\angle x+25^\circ=180^\circ$,
$4\angle x=180^\circ\quad\therefore\ \angle x=45^\circ$

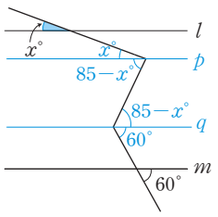
31 오른쪽 그림과 같이 $l /\!/ m$이므로 동위각이 같고 평각은 180°이므로
$\angle a=180^\circ-50^\circ=130^\circ$
$\angle b=80^\circ$
$\therefore\ \angle a-\angle b=130^\circ-80^\circ=50^\circ$



32 오른쪽 그림과 같이
$\angle FEG=\angle DEG$(접은 각),
$\angle AEG=\angle x$ (엇각)이므로
$\angle FEG=\frac{1}{2}(180^\circ-72^\circ)=54^\circ$
$\therefore\ \angle x=72^\circ+54^\circ=126^\circ$



33 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 p, q를 그으면
$60^\circ+85^\circ-\angle x=124^\circ$
$\therefore\ \angle x=21^\circ$



실력문제-1

24~26쪽

01 ⑤	02 ②	03 ②	04 ③	05 ③
06 ⑤	07 ③	08 ③, ⑤	09 ②	10 ③
11 ⑤	12 ②	13 ②	14 ④	15 ④
16 70°	17 17°	18 140°	19 70°	

01 오각뿔의 교점의 개수는 6개, 오각기둥의 교점의 개수는 10개이므로 두 교점의 개수의 합은 $10+6=16\quad\therefore\ x=16$
$\therefore\ x-4=16-4=12$

02 한 직선 위의 세 점 A, E, D로 만들 수 있는 직선은 1개, 반직선은 $\overrightarrow{AE}$, $\overrightarrow{ED}$, $\overrightarrow{DE}$, $\overrightarrow{EA}$로 4개다.
따라서 직선은 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{BD}$, $\overleftrightarrow{BE}$, $\overleftrightarrow{CD}$, $\overleftrightarrow{CE}$의 8개이므로 $a=8$, 반직선의 개수는 직선의 개수의 2배이므로 $2\times7+4=18$(개) $\therefore b=18$
$\therefore a+b=8+18=26$

03 ㄴ. $\overrightarrow{AC}$와 $\overrightarrow{CA}$는 시작점과 향하는 방향이 같지 않으므로 같은 반직선이 아니다.
ㄷ. 서로 다른 두 점을 지나는 직선은 오직 하나뿐이다.
ㅁ. 교점은 선과 면이 만날 때도 생긴다.

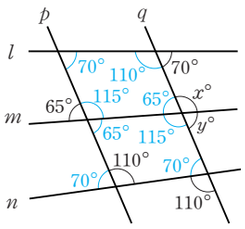
04 ③ $\overline{BA}$

05 ③ $2\overline{PM}=\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AN}$ $\therefore \overline{AN}=4\overline{PM}$

06 ① $\overline{AC}:\overline{CE}=4:3$에서 $\overline{AC}:\overline{AE}=4:7$
$\therefore \overline{AC}=\frac{4}{7}\overline{AE}$
② $\overline{CE}=\overline{AE}-\overline{AC}=\overline{AE}-\frac{4}{7}\overline{AE}=\frac{3}{7}\overline{AE}$
③ $\overline{CE}=21-\overline{AC}=21-\frac{4}{7}\times21=21-12=9(\text{cm})$
$\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{CE}=\frac{9}{2}=4.5(\text{cm})$
④ $\overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}=\overline{AB}+\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{3}{2}\overline{AB}$
$\therefore \overline{AB}=\frac{2}{3}\overline{AC}$
⑤ $\overline{AC}=21-\overline{CE}=21-9=12(\text{cm})$
$\therefore \overline{BC}=12\times\frac{1}{3}=4(\text{cm})$
$\therefore \overline{BD}=\overline{BC}+\overline{CD}=4+4.5=8.5(\text{cm})$

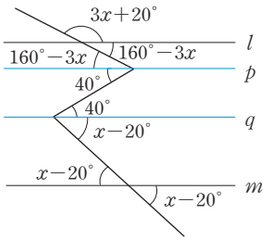
07 $\angle COE=\frac{3}{2}\angle DOE$에서 $\angle DOE=\frac{2}{3}\angle COE$
$\angle BOC=a$, $\angle COD=b$라 하면
$\angle AOC=3a$, $\angle COE=3b$
평각의 크기는 180°이므로
$3a+3b=180^\circ$, $3(a+b)=180^\circ$ $\therefore a+b=60^\circ$
$\therefore \angle BOD=a+b=60^\circ$

08 오른쪽 그림과 같이 맞꼭지각은 서로 같고, 사각형의 내각의 합은 360°임을 이용한다.



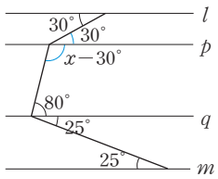
① 직선 l과 m은 동위각과 엇각이 같지 않으므로 평행하지 않다.
② 직선 m과 n은 동위각과 엇각이 같지 않으므로 평행하지 않다.
④ 맞꼭지각은 같으므로 $\angle x=115^\circ$

09 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 p, q를 그으면



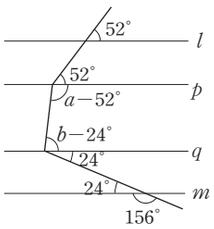
$160^\circ-3\angle x+40^\circ$
$=2\angle x+30^\circ$
$5\angle x=170^\circ$
$\therefore \angle x=34^\circ$

10 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 p, q를 그으면 동측내각의 크기의 합은 180°이므로



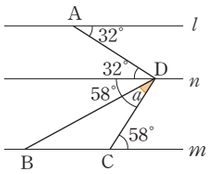
$\angle x-30^\circ+80^\circ=180^\circ$
$\therefore \angle x=130^\circ$

11 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 p, q를 그으면 동측내각의 크기의 합은 180°이므로



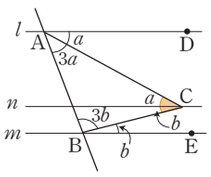
$(\angle a-52^\circ)+(\angle b-24^\circ)$
$=180^\circ$
$\therefore \angle a+\angle b=256^\circ$

12 $\angle BDC=a$라 하면 $\angle ADB=2a$이므로
오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면



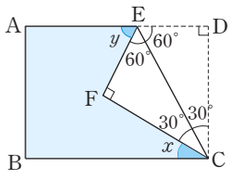
$\angle ADC=32^\circ+58^\circ=90^\circ$,
$\angle ADC$
$=\angle ADB+\angle BDC$
$=2a+a=3a$
따라서 $3a=90$ $\therefore a=30^\circ$
$\therefore \angle BDC=a=30^\circ$

13 $\angle DAC=a$, $\angle CBE=b$라 하면
$\angle BAC=3a$, $\angle ABC=3b$
오른쪽 그림과 같이 점 C를 지나고 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면 삼각형의 내각의 합은 180°이므로



$4a+4b=180^\circ$, $4(a+b)=180^\circ$ $\therefore a+b=45^\circ$
따라서 $\angle C=a+b=45^\circ$

14 오른쪽 그림에서



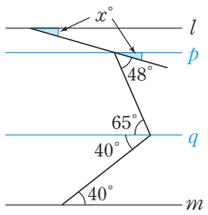
$\angle FCE=\angle ECD$
$=30^\circ$(접은 각)
$\therefore \angle x=90^\circ-(30^\circ+30^\circ)$
$=30^\circ$

$\angle CED = \angle BCE = \angle x + 30^\circ$
$= 60^\circ$(엇각)
$\angle FEC = \angle CED = 60^\circ$(접은 각)
$\angle y + 120^\circ = 180^\circ \quad \therefore \angle y = 60^\circ$
$\therefore \angle x + \angle y = 30^\circ + 60^\circ = 90^\circ$

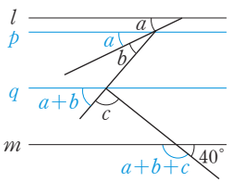
15 시침은 1시간에 30°씩 움직이므로 1분에는 0.5°씩, 분침은 1분에 6°씩 움직인다.
시계의 시침이 12를 가리킬 때부터 1시 50분이 될 때까지 움직인 각도는 $30^\circ \times 1 + 50 \times 0.5^\circ = 55^\circ$
분침이 50분 동안 움직인 각도는 $50 \times 6^\circ = 300^\circ$
따라서 큰 쪽의 각의 크기는
$300^\circ - 55^\circ = 245^\circ$

16 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로
$2\angle x - 35^\circ = \angle y$
$2\angle x - \angle y = 35^\circ$ …… ㉠
평각은 180°이므로
$2\angle x - 25^\circ + \angle y + \angle x + 30^\circ + \angle x = 180^\circ$
$4\angle x + \angle y = 175^\circ$ …… ㉡
㉠과 ㉡을 연립하여 풀면
$\angle x = 35^\circ$, $\angle y = 35^\circ$
$\therefore \angle x + \angle y = 35^\circ + 35^\circ = 70^\circ$

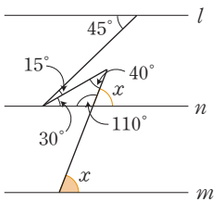
17 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 p, q를 그으면 엇각의 크기는 같으므로
$48^\circ + \angle x = 65^\circ$
$\therefore \angle x = 17^\circ$



18 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 p, q을 그으면
$\angle a + \angle b + \angle c + 40^\circ = 180^\circ$
$\therefore \angle a + \angle b + \angle c = 140^\circ$



19 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이고 평각의 크기도 180°이므로
$\angle x = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$



실력문제-2

27~30쪽

01 ⑤	02 ④	03 ⑤	04 ①, ④	05 ②
06 ②	07 ⑤	08 ④	09 ③, ⑤	10 ③
11 ③	12 ③	13 ③	14 ①	15 ②
16 ③	17 ⑤	18 ③	19 ②	20 54°
21 200°	22 90°	23 25°	24 10°	

01 교점의 개수 $a=7$, 교선의 개수 $b=12$, 면의 개수 $c=7$
$\therefore a+b-c=7+12-7=12$

02 5개의 점으로 만들 수 있는 직선은
$\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{AE}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{BD}$, $\overleftrightarrow{BE}$, $\overleftrightarrow{CD}$, $\overleftrightarrow{CE}$, $\overleftrightarrow{DE}$의 10개이므로 $a=10$
반직선의 개수는 직선의 개수의 2배이므로 $b=20$
$\therefore a+b=10+20=30$

03 한 직선 위의 네 점 A, B, C, D는 하나의 직선을 만든다.
따라서 직선은 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AE}$, $\overleftrightarrow{BE}$, $\overleftrightarrow{CE}$, $\overleftrightarrow{DE}$의 5개이므로
$a=5$
반직선은 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{DC}$, $\overrightarrow{AE}$, $\overrightarrow{BE}$, $\overrightarrow{CE}$, $\overrightarrow{DE}$, $\overrightarrow{EA}$, $\overrightarrow{EB}$, $\overrightarrow{EC}$, $\overrightarrow{ED}$의 14개이므로 $b=14$
$\therefore a+b=5+14=19$

04 ② $\overline{AP}=\frac{1}{3}\overline{AB}$
③ $\overline{AQ}=\overline{BP}$
⑤ $\overline{MQ}=\overline{PM}=\frac{1}{3}\overline{AM}$

05 $\overline{AE}=3\overline{AC}$에서 $\overline{AC}=\frac{1}{3}\overline{AE}=\frac{1}{3}\times 36=12(\text{cm})$
$\overline{CE}=\overline{AE}-\overline{AC}=36-12=24(\text{cm})$
$\overline{AC}=3\overline{BC}$에서 $\overline{BC}=\frac{1}{3}\overline{AC}=\frac{1}{3}\times 12=4(\text{cm})$
$\overline{CD}=\frac{1}{4}\overline{CE}=\frac{1}{4}\times 24=6(\text{cm})$
$\therefore \overline{BD}=\overline{BC}+\overline{CD}=4+6=10(\text{cm})$

06 $\overline{AM}=\overline{MB}=2\overline{MQ}$이므로
$\overline{AQ}=\overline{AM}+\overline{MQ}=2\overline{MQ}+\overline{MQ}=3\overline{MQ}$
$\overline{AP}=\frac{1}{2}\overline{AQ}=\frac{1}{2}\times 3\overline{MQ}=\frac{3}{2}\overline{MQ}$
$\therefore \overline{AP}:\overline{MQ}=\frac{3}{2}:1=3:2$

07 $\angle a:\angle b=2:3$, $\angle a:\angle c=1:2$이므로
$\angle a:\angle b:\angle c=2:3:4$
$\therefore \angle c=\frac{4}{2+3+4}\times 180^\circ=\frac{4}{9}\times 180^\circ=80^\circ$

08 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로
$\angle x+3^\circ+\angle x=51^\circ$, $2\angle x=48^\circ \quad \therefore \angle x=24^\circ$

평각은 180°이므로

$\angle COD+3\angle x-15^\circ+51^\circ=180^\circ$

$\angle COD+72^\circ-15^\circ+51^\circ=180^\circ$

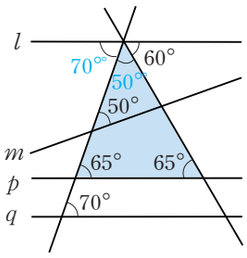
$\therefore \angle COD=72^\circ$

09 ③ $\angle b+\angle c$는 평각이므로 항상 180°이다.

⑤ $\angle d=\angle h$(동위각), $\angle h=\angle f$(맞꼭지각) $\therefore \angle d=\angle f$

10 오른쪽 그림에서 색칠한 삼각형의 내각의 크기의 합이 180°이므로

③ 엇각의 크기가 70°로 같으므로 $l /\!/ q$이다.



11 정삼각형의 한 내각의 크기는 60°이고, 평각은 180°이므로 $55^\circ+60^\circ+\angle y=180^\circ$

$\therefore \angle y=65^\circ$

$\angle x+60^\circ=\angle y$ (엇각), $\angle x+60^\circ=65^\circ$

$\therefore \angle x=5^\circ$

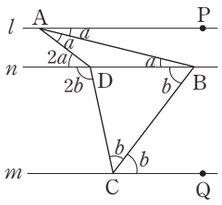
$\therefore \angle y-\angle x=65^\circ-5^\circ=60^\circ$

12 오른쪽 그림과 같이 두 점 B, D를 각각 지나고 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 긋고 $\angle DAB=a$, $\angle DCB=b$라 하면,

$\angle ADC=2a+2b=136^\circ$,

$2(a+b)=136^\circ$

$\therefore a+b=68^\circ$ $\therefore \angle x=a+b=68^\circ$



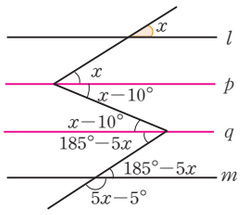
13 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 p, q를 그으면

$\angle x-10^\circ+185^\circ-5\angle x$

$=\angle x+15^\circ$

$5\angle x=160^\circ$

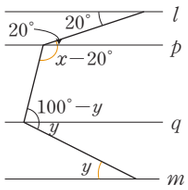
$\therefore \angle x=32^\circ$



14 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 p, q를 그으면 동측내각의 크기의 합은 180°이므로

$(\angle x-20^\circ)+(100^\circ-\angle y)=180^\circ$

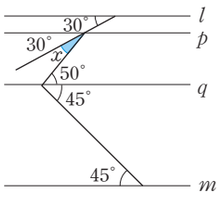
$\therefore \angle x-\angle y=100^\circ$



15 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 p, q를 그으면 엇각의 크기는 같으므로

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

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



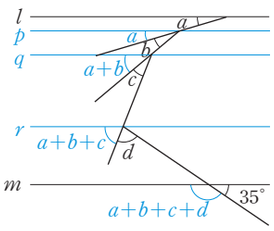
16 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 p, q, r을 그으면

$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+35^\circ$

$=180^\circ$

$\therefore \angle a+\angle b+\angle c+\angle d$

$=145^\circ$

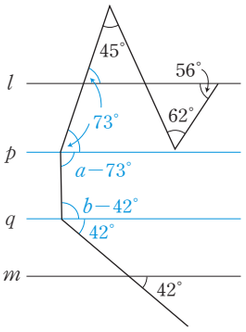


17 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 두 직선 p, q를 그으면 동측내각의 크기의 합은 180°이므로

$(\angle a-73^\circ)+(\angle b-42^\circ)$

$=180^\circ$

$\therefore \angle a+\angle b=295^\circ$



18 $\angle x=\angle BGA$(엇각)

$=\angle AGE$(접은 각)

$\angle y=\angle DGC$(엇각)$=\angle FGD$(접은 각)

$\therefore 2\angle x+2\angle y+40^\circ=180^\circ$, $2(\angle x+\angle y)=140^\circ$

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

19 오른쪽 그림에서

$2a=68^\circ$(동위각)

$\therefore \angle a=34^\circ$

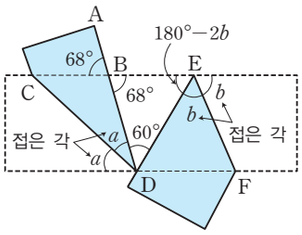
$\triangle BDE$의 내각의 합은

$68^\circ+60^\circ+180^\circ-2b$

$=180^\circ$

$2b=128^\circ$

$\therefore \angle b=64^\circ$ $\therefore \angle b-\angle a=64^\circ-34^\circ=30^\circ$



20 $\angle COD=a$라 하면,

$\angle COD=3\angle DOE$이므로 $\angle DOE=3a$

$3\angle BOD=7\angle DOE$에서

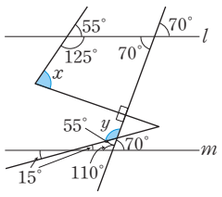
$\angle BOD=\frac{7}{3}\angle DOE=\frac{7}{3}\times 3a=7a$

$\therefore \angle BOE=3a+7a=10a=90^\circ$ $\therefore \angle a=9^\circ$

$\therefore \angle BOC=\angle BOD-\angle COD=7a-a$

$=6a=6\times 9^\circ=54^\circ$

21 오른쪽 그림에서 사각형의 내각의 합은 360°이므로



$\angle x+125^\circ+90^\circ+70^\circ=360^\circ$

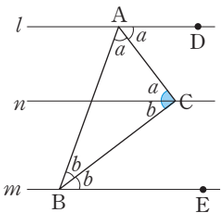
$\therefore\ \angle x=75^\circ$

평각은 180°이므로

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

$\therefore\ \angle x+\angle y=75^\circ+125^\circ=200^\circ$

22 $\angle BAC=\angle CAD=a$, $\angle ABC=\angle CBE=b$라 하고, 오른쪽 그림과 같이 점 C를 지나고 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면 삼각형의 내각의 합은 180°이므로

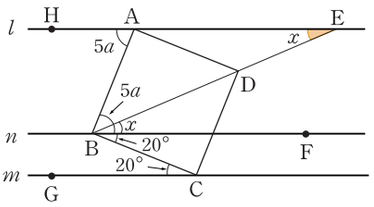


$2a+2b=180^\circ$

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

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

23 다음 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면



$\angle BCG=\angle FBC=20^\circ$(엇각)

$\angle HAB=\angle ABF=5a$ (엇각)

따라서 $\angle ABC=5a+20^\circ=90^\circ$ $\quad\therefore\ \angle a=14^\circ$

$\triangle ABE$에서

$\angle EAB=180^\circ-5a=180^\circ-(5\times14^\circ)=110^\circ$

$\angle ABD=45^\circ$

$\therefore\ \angle x=180^\circ-(110^\circ+45^\circ)=25^\circ$

24 $\angle CAB+\angle ABD=180^\circ$ (동측내각)이므로

$\angle CAB=180^\circ\times\frac{5}{9}=100^\circ$, $\angle ABD=180^\circ\times\frac{4}{9}=80^\circ$

$\angle ADB=\angle CAD$ (엇각)$=\frac{1}{2}\times100^\circ=50^\circ$

$\angle ACB=\angle DBC$ (엇각)$=\frac{1}{2}\times80^\circ=40^\circ$

$\therefore\ \angle ADB-\angle ACB=50^\circ-40^\circ=10^\circ$

2. 위치 관계

9. 점과 직선, 점과 평면이 위치 관계 31쪽

01 (1) 점 A, 점 C (2) 점 B (3) 1개

02 (1) 점 A, 점 B, 점 C (2) 점 D, 점 E

03 (1) 면 ABC, 면 ACD, 면 ADB

(2) 점 B, 점 C, 점 D

(3) 점 A

(4) 점 A, 점 D

10. 평면에서 두 직선의 위치 관계 32쪽

01 (1) 직선 CD (2) 직선 AD, 직선 BC

02 (1) ○ (2) × (3) ○

03 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

02 (2) $l\perp m$, $m/\!/n$이면 $l\perp n$이다.

03 (2) 꼬인 위치에 있는 두 직선은 공간에서의 위치 관계이다.

11. 공간에서 두 직선의 위치관계 33쪽

01 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ×

02 (1) $\overline{AB}$, $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{CF}$ (2) $\overline{DF}$

(3) $\overline{BE}$, $\overline{DE}$, $\overline{EF}$ (4) $\overline{AD}$, $\overline{CF}$

01 (1) 모서리 AE와 모서리 GH는 꼬인 위치에 있다.

(4) 모서리 CD와 모서리 EF는 평행하다.

12. 공간에서 직선과 평면의 위치 관계 34쪽

01 (1) 면 ABC, 면 BEFC (2) 면 DEF

(3) $\overline{DE}$, $\overline{EF}$, $\overline{DF}$

02 (1) 면 BFGC, 면 AEHD (2) 면 CGHD, 면 EFGH

(3) $\overline{EF}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$, $\overline{EH}$

13. 공간에서 두 평면의 위치 관계 35쪽

01 (1) CGHD, EFGH
(2) ABFE, BFGC, CGHD, AEHD
(3) BC

02 (1) GHIJKL
(2) DJKE, EKLF, AGLF
(3) ABCDEF, GHIJKL

필수문제-1 36~39쪽

01 ④	02 ①	03 ⑤	04 ①	05 ②
06 ④	07 ③	08 ②	09 ③, ④	10 ②
11 ④	12 ③	13 ①	14 ④	15 ①
16 ②	17 ②	18 ①	19 ③, ⑤	20 7

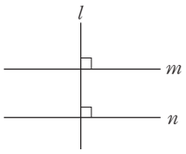
21 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{AD}$, $\overline{AE}$, $\overline{CG}$ 22 4
23 (1) $\overline{AE}$, $\overline{AD}$, $\overline{EF}$, $\overline{DF}$ (2) $\overline{DF}$ 24 $l /\!/ m$
25 (1) 면 MNEF, 면 LGJK (2) 면 GHIJ

01 ① 직선 l은 점 C를 지나지 않는다.
② 점 B는 직선 l 위에 있다.
③ 점 D는 직선 l 위에 있지 않다.
⑤ 한 점을 지나는 직선은 무수히 많다.

02 ① 점 A는 두 직선 l, m 위에 있지 않다.

03 점 A에서 $\overline{BC}$에 이르는 거리는 $\overline{DE}=4$ cm $\therefore x=4$
점 B에서 $\overline{CD}$에 이르는 거리는 $\overline{CF}=7$ cm $\therefore y=7$
$\therefore x+y=4+7=11$

04 오른쪽 그림과 같이
$l \perp m$, $l \perp n$이면
$m /\!/ n$이다.



05 ㄱ. $l /\!/ m$, $l /\!/ n$이면 두 직선 m, n은 평행하므로 $m /\!/ n$
ㄴ. $l /\!/ m$, $l \perp n$이면 두 직선 m, n은 수직이므로
$m \perp n$
ㄷ. $l \perp m$, $l \perp n$이면 두 직선 m, n은 평행하므로
$m /\!/ n$
따라서 □ 안에 들어갈 기호는 순서대로 $/\!/$, $\perp$, $/\!/$이다.

06 ④ 직선과 평면이 만날 때의 위치관계이다.

07 $\overline{AB}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{CH}$, $\overline{DI}$, $\overline{EJ}$, $\overline{FJ}$, $\overline{JI}$, $\overline{IH}$, $\overline{GH}$의 7개 $\therefore a=7$
$\overline{AF}$와 평행한 모서리는 $\overline{BG}$, $\overline{CH}$, $\overline{DI}$, $\overline{EJ}$의 4개
$\therefore b=4$
$\therefore a-b=7-4=3$

08 $\overline{BE}$와 평행한 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{CF}$의 2개 $\therefore a=2$
한 점에서 만나는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{DE}$, $\overline{EF}$의 4개
$\therefore b=4$
꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AC}$, $\overline{DF}$의 2개 $\therefore c=2$
$\therefore a+b-c=2+4-2=4$

09 면 AEGC와 평행한 모서리는 $\overline{BF}$, $\overline{DH}$이다.

10 ② $\overline{CD}$는 면 CGHD에 포함된다.
④ $\overline{BC}$와 평행한 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{EH}$, $\overline{FG}$의 3개다.

11 ④ 면 ADEB와 평행한 모서리는 $\overline{CF}$로 1개다.

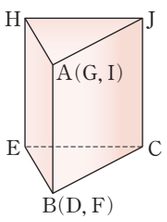
12 면 ABC와 평행한 면은 면 DEF의 1개 $\therefore a=1$
점 C와 면 ABED 사이의 거리를 나타내는 모서리는
$\overline{AC}$, $\overline{DF}$의 2개 $\therefore b=2$
$\therefore a+b=1+2=3$

13 $\overline{AE}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$의 4개 $\therefore a=4$
면 ABCD와 평행한 모서리는 $\overline{EF}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$, $\overline{EH}$의 4개 $\therefore b=4$
$\therefore a-b=4-4=0$

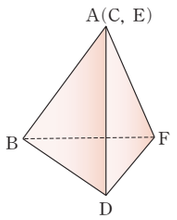
14 $\overline{AB}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{CG}$, $\overline{DE}$, $\overline{DG}$, $\overline{EF}$, $\overline{GF}$의 5개 $\therefore a=5$
면 DEFG와 평행한 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{CB}$의 3개
$\therefore b=3$ $\therefore a+b=5+3=8$

15 $\overline{DE}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{BF}$, $\overline{CF}$의 4개 $\therefore a=4$
모서리 BC와 만나는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{BF}$, $\overline{BE}$, $\overline{CD}$, $\overline{AC}$, $\overline{CF}$의 6개 $\therefore b=6$
$\therefore b-a=6-4=2$

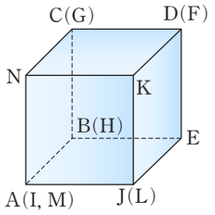
16 주어진 전개도를 접어서 삼각기둥을 만들면 오른쪽 그림과 같다.
따라서 $\overline{IJ}$와 평행한 모서리는 $\overline{CD}$이다.



17 주어진 전개도를 접어서 삼각뿔을 만들면 오른쪽 그림과 같으므로 $\overline{AB}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{DF}$이다.



18 주어진 전개도를 접어서 정육면체를 만들면 오른쪽 그림과 같다.
따라서 면 ABCN과 평행한 모서리는 ① $\overline{KL}$이다.

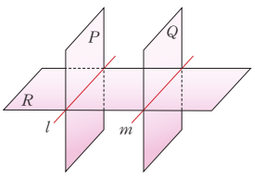


19 ① $l /\!/ P$, $P /\!/ Q$이면 $l /\!/ Q$이다.
② $l \perp P$, $m \perp P$이면 $l /\!/ m$이다.
④ $l \perp P$, $m /\!/ P$이면 두 직선 l, m은 한 점에서 만나거나 꼬인 위치에 있다.

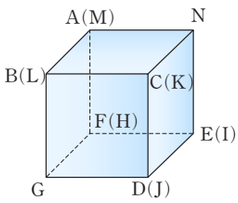
20 $\overline{BF}$와 평행한 모서리는 $\overline{AE}$, $\overline{CG}$, $\overline{DH}$의 3개 $\therefore a=3$
$\overline{BF}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{CD}$, $\overline{EH}$, $\overline{GH}$의 4개 $\therefore b=4$
$\therefore a+b=3+4=7$

22 $\overline{AE}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는
$\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{CG}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$의 5개 $\therefore a=5$
$\overline{AE}$와 평행한 모서리는 $\overline{BF}$의 1개 $\therefore b=1$
$\therefore a-b=5-1=4$

24 오른쪽 그림과 같이 $P /\!/ Q$인 두 평면 P, Q가 평면 R과 만날 때, l과 m의 위치관계는 평행이므로 기호로 나타내면 $l /\!/ m$이다.



25 주어진 전개도를 접어서 정육면체를 만들면 오른쪽 그림과 같다.
따라서
(1) $\overline{AB}$와 수직인 면은 면 MNEF, 면 LGJK
(2) 면 ABCN과 평행한 면은 면 GHIJ



필수문제-2

40~44쪽

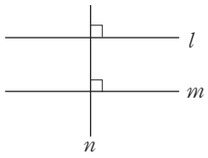
01 ③	02 ③	03 ②, ⑤	04 ②, ④	05 ③
06 ②	07 ②	08 ④	09 ⑤	10 ④
11 ④	12 ⑤	13 ⑤	14 ①, ③	15 ②
16 ③	17 ②	18 ②	19 ②	20 ①
21 ④	22 ②	23 (1) $\overline{BF}$, $\overline{DH}$ (2) 6개		
24 4	25 $\overline{EF}$, $\overline{HG}$			
26 면 ABCD, 면 EFGH			27 6 cm	
28 (1) 면 DEFG (2) $\overline{AD}$, $\overline{CG}$, $\overline{JI}$, $\overline{ED}$, $\overline{FG}$				
29 꼬인 위치에 있다.	30 (1) $\overline{JC}$, $\overline{HE}$ (2) $\overline{HJ}$, $\overline{EC}$			

01 ③ 점 B는 직선 l 위에 있다.

02 ③ 꼬인 위치는 공간에서의 위치 관계이다.

04 ① $\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$
③ 점 D와 $\overline{BC}$ 사이의 거리는 4 cm이다.
⑤ $\overline{AD}$와 $\overline{DC}$는 한 점에서 만난다.

05 오른쪽 그림과 같이 $l /\!/ m$, $m \perp n$이면 $l \perp n$이다.



06 $\overline{AB}$와 평행한 모서리는 $\overline{DE}$의 1개 $\therefore a=1$
$\overline{AB}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{CF}$, $\overline{DF}$, $\overline{EF}$의 3개
$\therefore b=3$ $\therefore a+b=1+3=4$

07 $\overline{VA}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{BC}$, $\overline{DC}$의 2개다.

08 $\overline{CD}$와 만나지도 않고 평행하지도 않은 모서리는 $\overline{CD}$와 꼬인 위치에 있는 모서리로 $\overline{AE}$, $\overline{BF}$, $\overline{FG}$, $\overline{EH}$이다.

09 ① 모서리 AB와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{CF}$, $\overline{DF}$, $\overline{EF}$의 3개다.
② 모서리 AB와 평행한 평면은 면 DEF의 1개다.
③ 면 ABC와 평행한 모서리는 $\overline{DE}$, $\overline{EF}$, $\overline{FD}$의 3개다.
④ 면 ADEB와 만나는 면은 면 ABC, 면 DEF, 면 ADFC, 면 BEFC의 4개다.
⑤ 면 BEFC와 평행한 모서리는 $\overline{AD}$의 1개다.

10 $\overline{BH}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는
$\overline{CD}$, $\overline{DE}$, $\overline{EF}$, $\overline{AF}$, $\overline{IJ}$, $\overline{JK}$, $\overline{KL}$, $\overline{LG}$의 8개다.

11 $\overline{AC}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는
$\overline{BF}$, $\overline{DH}$, $\overline{EF}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$, $\overline{HE}$의 6개이다.

12 ① $\overline{CD}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AE}$, $\overline{BF}$, $\overline{EH}$, $\overline{FG}$의 4개
② 면 ABFE와 수직인 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{EH}$, $\overline{FG}$의 4개
③ 면 ABCD와 만나는 면은 면 ABFE, 면 BFGC, 면 CGHD, 면 AEHD의 4개
④ 모서리 CG와 평행한 모서리는 $\overline{DH}$로 1개
⑤ 면 AEHD와 평행한 모서리는 $\overline{BC}$, $\overline{BF}$, $\overline{CG}$, $\overline{FG}$의 4개다.

13 ⑤ 면 BEF와 수직인 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{ED}$, $\overline{FG}$이다.

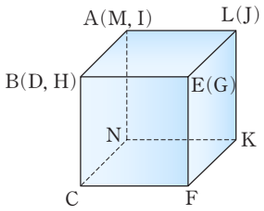
14 $\overline{BD}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는
$\overline{AE}$, $\overline{CG}$, $\overline{EF}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$, $\overline{EH}$이다.

15 $\overline{AB}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{CE}$, $\overline{DF}$의 2개
$\therefore a=2$
면 ABEF와 수직인 면은 면 BCE, 면 ADF의 2개
$\therefore b=2$
$\therefore a+b=2+2=4$

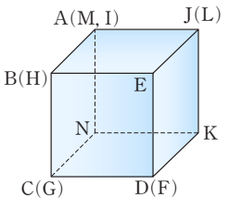
16 면 ABED와 평행한 모서리는 $\overline{IF}$, $\overline{FG}$, $\overline{CG}$, $\overline{JC}$, $\overline{IJ}$의 5개다.

17 $\overline{CD}$와 평행한 모서리는 $\overline{FG}$의 1개 $\therefore a=1$
$\overline{AC}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는
$\overline{BD}$, $\overline{BE}$, $\overline{DG}$, $\overline{EF}$, $\overline{FG}$, $\overline{EG}$의 6개 $\therefore b=6$
$\therefore b-a=6-1=5$

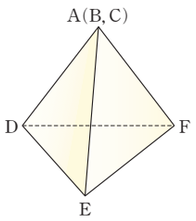
18 주어진 전개도를 접어서 만든 정육면체는 오른쪽 그림과 같다.
따라서 ② $\overline{CD}$는 $\overline{AB}$와 한 점에서 만난다.



19 주어진 전개도를 접어서 정육면체를 만들면 오른쪽 그림과 같다.
따라서 면 CDKN과 수직이 아닌 모서리는
② $\overline{BE}$이다.



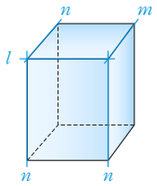
20 주어진 전개도를 접어서 입체도형을 만들면 오른쪽 그림과 같다.
$\overline{AD}$와 평행한 모서리는 없다.
$\therefore a=0$
$\overline{AD}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는
$\overline{EF}$의 1개



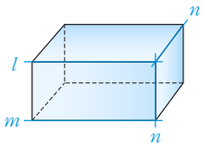
$\therefore b=1$
$\therefore a+b=0+1=1$

21 ④ 한 평면에 수직인 서로 다른 두 평면은 평행하거나 만난다.

22 ① $l /\!/ n$, $m /\!/ n$이면 $l /\!/ m$이다.
③ $l \perp m$, $l \perp n$이면 두 직선 m, n은 한 점에서 만나거나 꼬인 위치에 있을 수도 있다.



④ $l \perp m$, $l \perp n$이면 두 직선 m, n은 평행하거나 꼬인 위치에 있을 수도 있다.
⑤ $l /\!/ m$, $l \perp n$이면 두 직선 m, n은 한 점에서 만나거나 꼬인 위치에 있다.



23 (2) $\overline{AC}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는
$\overline{BF}$, $\overline{DH}$, $\overline{EF}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$, $\overline{EH}$의 6개다.

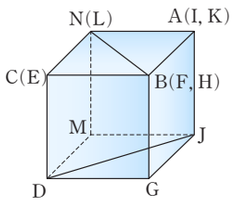
24 $\overline{AB}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{CH}$, $\overline{DI}$, $\overline{EJ}$, $\overline{GH}$, $\overline{HI}$, $\overline{IJ}$, $\overline{JF}$의 7개 $\therefore x=7$
$\overline{CH}$와 평행한 면은 면 BGFA, 면 AFJE, 면 DIJE의 3개 $\therefore y=3$
$\therefore x-y=7-3=4$

25 $\overline{AD}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{BF}$, $\overline{CG}$, $\overline{EF}$, $\overline{HG}$이고, $\overline{EH}$와 한 점에서 만나는 모서리는 $\overline{AE}$, $\overline{DH}$, $\overline{EF}$, $\overline{HG}$이므로, 두 조건을 모두 만족하는 모서리는 $\overline{EF}$, $\overline{HG}$이다.

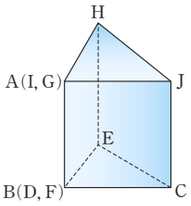
26 면 AEGC와 수직인 면은 면 ABCD, 면 EFGH이다.

27 점 D에서 $\overline{EF}$의 연장선에 내린 수선의 발을 H라 하면 점 D와 $\overline{EF}$ 사이의 거리는 $\overline{DH}$로 △DEF의 높이와 같다.
두 삼각형의 넓이가 같으므로
$\frac{1}{2}\times10\times9=\frac{1}{2}\times15\times\overline{DH}$
$\therefore \overline{DH}=6\text{ cm}$

29 주어진 전개도를 접어서 정육면체를 만들면 오른쪽 그림과 같다.
따라서 $\overline{BN}$과 $\overline{DJ}$는 꼬인 위치에 있다.



30 주어진 전개도를 접어서 삼각기둥을 만들면 오른쪽 그림과 같다.



(1) $\overline{AB}$와 평행한 모서리는 $\overline{JC}$, $\overline{HE}$

(2) $\overline{AB}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{HJ}$, $\overline{EC}$

실력문제 45~48쪽

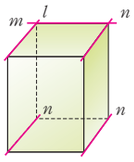
01 ④	02 ⑤	03 ④	04 ③	05 ③
06 ③, ⑤	07 ②	08 ②	09 ①	10 ④
11 ③	12 ②	13 ②	14 ②	15 ①
16 ①, ⑤	17 ④	18 ①	19 ①	20 14
21 5	22 7	23 (1) 60°	(2) $\overline{BC}$, $\overline{CD}$	
24 $\overline{GH}$				

01 ④ 평면에서는 꼬인 위치 관계는 없다.
⑤ 직선 AB와 직선 DC는 평행하기 때문에 만나지 않는다.

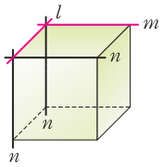
02 면 ABC, 면 ABD, 면 ABE, 면 ACD, 면 ACE, 면 ADE, 면 BCD, 면 BCE, 면 BDE, 면 CDE의 10개다.

03 면 ABC, 면 ABD, 면 ABE, 면 ABF, 면 ACD, 면 ACE, 면 ACF, 면 ADE, 면 ADF, 면 AEF, 면 BCD, 면 BCE, 면 BCF, 면 BDE, 면 BDF, 면 BEF, 면 CDE의 17개다.

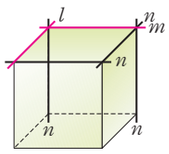
04 ① 오른쪽 그림과 같이 $l \perp m$, $l \,/\!/\, n$이면 두 직선 m, n은 한 점에서 만나거나 꼬인 위치에 있다.



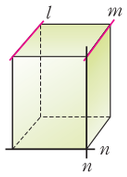
② 오른쪽 그림과 같이 $l \perp m$, $l \perp n$이면 두 직선 m, n은 평행하거나 꼬인 위치에 있을 수도 있다.



④ 오른쪽 그림과 같이 $l \perp m$, $m \perp n$이면 두 직선 l, n은 한 점에서 만나거나 꼬인 위치에 있을 수도 있다.

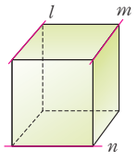


⑤ 오른쪽 그림과 같이 $l \,/\!/\, m$이고 l과 n이 꼬인 위치에 있으면 m, n은 꼬인 위치에 있거나 한 점에서 만난다.



05 ③ $\overline{BC}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AE}$, $\overline{DH}$, $\overline{EF}$, $\overline{GH}$의 4개다.

06 ③ 서로 만나지 않는 두 직선은 평행하거나 꼬인 위치에 있다. 오른쪽 그림에서 서로 만나지 않는 두 직선 l과 m은 평행하고, l과 n은 꼬인 위치에 있다.



⑤ 한 직선에 평행한 서로 다른 두 직선은 평행하다.

07 $\overline{AB}$와 수직인 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{AE}$, $\overline{BC}$, $\overline{BF}$, $\overline{BG}$의 5개
$\therefore a=5$
$\overline{BG}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는
$\overline{AD}$, $\overline{CD}$, $\overline{AE}$, $\overline{DH}$, $\overline{EH}$, $\overline{EF}$의 6개 $\therefore b=6$
$\therefore a+b=5+6=11$

08 $\overline{AB}$와 $\overline{BG}$와 동시에 꼬인 위치에 있는 직선은
$\overline{HI}$, $\overline{IJ}$, $\overline{JF}$의 3개 $\therefore a=3$
면 ABGF와 평행한 직선은 $\overline{CH}$, $\overline{DI}$, $\overline{EJ}$의 3개
$\therefore b=3$
면 BGHC와 수직인 면은
면 ABCDE, 면 FGHIJ의 2개 $\therefore c=2$
$\therefore a+b-c=3+3-2=4$

09 $\overline{AB}$와 $\overline{BH}$와 동시에 꼬인 위치에 있는 모서리는
$\overline{IJ}$, $\overline{KL}$, $\overline{LG}$의 3개 $\therefore a=3$
면 BHIC와 평행한 모서리는
$\overline{FE}$, $\overline{LK}$, $\overline{AG}$, $\overline{FL}$, $\overline{EK}$, $\overline{DJ}$의 6개 $\therefore b=6$
$\overline{DJ}$와 수직인 면은 면 ABCDEF, 면 GHIJKL의 2개
$\therefore c=2$
$\therefore a+b+c=3+6+2=11$

10 ④ $\overline{BD} \perp \overline{BF}$이므로 $\angle DBF=90°$이다.

11 면 ABC에 포함되는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{AC}$의 3개
$\therefore a=3$
면 DEF와 평행한 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{AC}$의 3개
$\therefore b=3$
$\overline{AD}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{BC}$, $\overline{EF}$의 2개
$\therefore c=2$
$\therefore a+b+c=3+3+2=8$

12 ① 한 평면에 평행한 서로 다른 두 직선은 한 점에서 만날 수도 있다.
③ 한 평면에 수직인 서로 다른 두 평면은 만날 수도 있다.
④ 한 직선에 평행한 서로 다른 두 평면은 만날 수도 있다.
⑤ 한 직선에 수직인 서로 다른 두 직선은 한 점에서 만나거나 꼬인 위치에 있을 수도 있다.

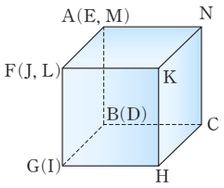
13 $\overline{AD}$와 평행한 면은 면 BFGC, 면 EFGH의 2개
$\therefore a=2$
$\overline{AD}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{BF}$, $\overline{CG}$, $\overline{EF}$, $\overline{HG}$의 4개 $\therefore b=4$
$\therefore b-a=4-2=2$

14 $\overline{AC}$와 평행한 모서리는 $\overline{DG}$, $\overline{EF}$의 2개 $\therefore a=2$
$\overline{AB}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{CG}$, $\overline{DG}$, $\overline{DE}$, $\overline{EF}$, $\overline{GF}$의 5개 $\therefore b=5$
면 ABC와 평행한 모서리는 $\overline{DG}$, $\overline{DE}$, $\overline{EF}$, $\overline{GF}$의 4개
$\therefore c=4$ $\therefore a+b-c=2+5-4=3$

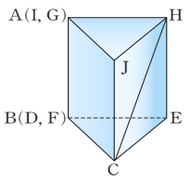
15 $\overline{AF}\perp\overline{FG}$이므로 $\angle AFG=90^\circ$
$\overline{AC}\perp\overline{CG}$이므로 $\angle ACG=90^\circ$
따라서 $\angle AFG+\angle ACG=90^\circ+90^\circ=180^\circ$

16 ① 모서리 NM과 수직인 면은 면 BFGPN, 면 AEHQM의 2개다.
② 모서리 NM과 평행한 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{PQ}$, $\overline{EF}$, $\overline{GH}$의 4개다.
③ 모서리 MQ와 평행한 면은 면 BFGPN의 1개다.
④ 모서리 MQ와 수직인 모서리는 $\overline{NM}$, $\overline{PQ}$의 2개다.
⑤ 모서리 MQ와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{BN}$, $\overline{BF}$, $\overline{PG}$, $\overline{EF}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$의 7개다.

17 주어진 전개도를 접어서 정육면체를 만들면 오른쪽 그림과 같다.
$\overline{NC}$와 만나지도 않고 평행하지도 않은 모서리는 $\overline{NC}$와 꼬인 위치에 있는 모서리이므로
④ $\overline{HG}$이다.



18 주어진 전개도를 접어서 삼각기둥을 만들면 오른쪽 그림과 같다.
$\overline{CH}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AJ}$, $\overline{AB}$, $\overline{BE}$이므로 3개다.



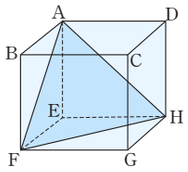
19 ② $l /\!/ P$, $m /\!/ P$이면 두 직선 l, m은 한 점에서 만나거나 꼬인 위치에 있을 수도 있다.
③ $l /\!/ P$, $l /\!/ Q$이면 두 평면 P, Q는 만날 수도 있다.
④ $l /\!/ m$, $l\perp n$이면 두 직선 m, n은 한 점에서 만나거나 꼬인 위치에 있을 수도 있다.
⑤ $P\perp Q$, $Q\perp R$이면 P, R은 평행할 수도 있다.

20 $\overline{AB}$와 수직으로 만나는 모서리는
$\overline{AG}$, $\overline{BH}$의 2개 $\therefore a=2$
$\overline{BH}$와 한 점에서 만나는 모서리는
$\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{GH}$, $\overline{HI}$의 4개 $\therefore b=4$
$\overline{BC}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는
$\overline{AG}$, $\overline{FL}$, $\overline{EK}$, $\overline{DJ}$, $\overline{IJ}$, $\overline{JK}$, $\overline{LG}$, $\overline{GH}$의 8개
$\therefore a+b+c=2+4+8=14$

21 $\overline{CD}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는
$\overline{AE}$, $\overline{BF}$, $\overline{FE}$, $\overline{EH}$, $\overline{FG}$의 5개 $\therefore a=5$
면 CGHD와 수직인 면은
면 ABCD, 면 EFGH의 2개 $\therefore b=2$
$\overline{GH}$와 평행한 면은 면 ABCD의 1개 $\therefore c=1$
$\therefore a+b-2c=5+2-2\times1=5$

22 $\overline{AD}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는
$\overline{BH}$, $\overline{HJ}$, $\overline{HI}$, $\overline{IJ}$, $\overline{JC}$, $\overline{EF}$, $\overline{FG}$의 7개 $\therefore a=7$
면 ABED와 수직인 모서리는
$\overline{BH}$, $\overline{AC}$, $\overline{EF}$, $\overline{DG}$의 4개 $\therefore b=4$
면 ABHJC와 평행한 모서리는
$\overline{DE}$, $\overline{EF}$, $\overline{FG}$, $\overline{DG}$의 4개 $\therefore c=4$
$\therefore a+b-c=7+4-4=7$

23 (1) 오른쪽 그림과 같이 정육면체의 각 면은 정사각형이므로
$\overline{AF}=\overline{FH}=\overline{AH}$이다.
따라서 $\triangle AFH$는 정삼각형이므로 $\angle AFH=60^\circ$



(2) 면 EFGH와 평행한 모서리는
$\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{AD}$이고,
$\overline{AF}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는
$\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{CG}$, $\overline{DH}$, $\overline{GH}$, $\overline{EH}$이므로
구하는 모서리는 $\overline{BC}$, $\overline{CD}$

24 $\overline{AD}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는
$\overline{CF}$, $\overline{CG}$, $\overline{EF}$, $\overline{GH}$이고
$\overline{CF}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는
$\overline{AD}$, $\overline{AE}$, $\overline{DH}$, $\overline{EH}$, $\overline{GH}$
따라서 구하는 모서리는 $\overline{GH}$

3. 작도와 합동

14. 길이가 같은 선분의 작도 49쪽

01 눈금 없는 자, 컴퍼스
02 (1) ○ (2) × (3) ×
03 ① 자 ② 컴퍼스 ③ $\overline{AB}$, D, $\overline{CD}$

02 (2) 선분의 길이를 옮길 때는 컴퍼스를 사용한다.
(3) 작도할 때는 각도기를 사용하지 않는다.
크기가 같은 각의 작도는 눈금 없는 자와 컴퍼스를 사용한다.

15. 크기가 같은 각의 작도 50쪽

01 (1) ① 원 ② P, D ③ $\overline{AB}$, C ④ $\angle XOY$
(2) $\overline{OB}$, $\overline{PC}$, $\overline{PD}$
(3) $\overline{CD}$

16. 평행선의 작도 51쪽

01 (1) ① O ② A, B ③ $\overline{OA}$ ④ $\overline{AB}$, D ⑤ 평행
(2) 동위각
(3) $\overline{OB}$, $\overline{PC}$, $\overline{PD}$
(4) $\overline{CD}$

17. 삼각형 52쪽

01 (1) $\overline{BC}$ (2) $\angle C$ (3) 3 cm (4) 60°
02 (1) ○ (2) × (3) ×
03 6, 7, 8
04 7개
05 $x>2$

02 (1) $4+6>8$이므로 삼각형을 만들 수 있다.
(2) $6+8<15$이므로 삼각형을 만들 수 없다.
(3) $7+9=16$이므로 삼각형을 만들 수 없다.

03 가장 긴 변의 길이가 x일 때 $x<2+7$ $\therefore x<9$
가장 긴 변의 길이가 7일 때 $x+2>7$ $\therefore x>5$
$\therefore 5<x<9$
따라서 x가 될 수 있는 자연수는 6, 7, 8이다.

04 가장 긴 변의 길이가 x일 때 $x<4+10$ $\therefore x<14$
가장 긴 변의 길이가 10일 때 $x+4>10$ $\therefore x>6$
$\therefore 6<x<14$
따라서 x가 될 수 있는 자연수는 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13의 7개다.

05 삼각형의 세 변 중에 가장 긴 변의 길이는 $x+5$이므로
$x+x+3>x+5$이어야 하므로
$2x+3>x+5$ $\therefore x>2$

18. 삼각형의 작도 53쪽

01 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○ (5) ×
02 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○

01 (1) $\overline{AB}$, $\overline{AC}$의 길이와 그 끼인 각인 $\angle A$가 주어졌으므로 삼각형이 하나로 정해진다.
(2) $4+6=10$이므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
(3) $\overline{AB}$의 길이와 그 양 끝각 $\angle A$, $\angle B$가 주어졌으므로 삼각형이 하나로 정해진다.
(4) $6+11>15$이므로 삼각형이 하나로 정해진다.
(5) 세 각이 주어지면 무수히 많은 삼각형을 만들 수 있다.

19. 도형의 합동 54쪽

01 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○ (5) ○
02 (1) $\angle D$ (2) $\overline{DE}$ (3) 5 cm (4) 55°

02 (3) $\overline{EF}=\overline{BC}=5$ cm
(4) $\angle F=\angle C=180^\circ-(40^\circ+85^\circ)=55^\circ$

20. 삼각형의 합동조건 55쪽

01 (1) SSS 합동 (2) SAS 합동 (3) ASA 합동
02 (1) ㄱ, ㅁ (2) ㄷ, ㅂ (3) ㄴ, ㄹ

01 (1) 대응하는 세 변의 길이가 각각 같으므로 SSS 합동이다.
(2) 대응하는 두 변의 길이가 각각 같고, 그 끼인각의 크기가 같으므로 SAS 합동이다.
(3) 대응하는 한 변의 길이가 같고, 그 양 끝각의 크기가 각각 같으므로 ASA 합동이다.

필수문제-1 56~60쪽

01 ⑤	02 ④	03 ⑤	04 ②	05 ①
06 ①	07 ③	08 ④	09 ①, ③	10 ⑤
11 ①, ②	12 ⑤	13 ①	14 ③	15 ③
16 ⑤	17 ②, ⑤	18 ③	19 ④	20 ②

21 $3<x<13$ 22 ㉣→㉢→㉠→㉡

23 동위각의 크기가 같으면 두 직선은 평행하다.

24 $\overline{AD}$, SAS 25 41 26 SAS 합동

27 35 cm

01 ⑤ 두 선분의 길이를 비교할 때는 컴퍼스를 사용한다.

02 ㉠ 점 O를 중심으로 원을 그려 $\overrightarrow{OX}$, $\overrightarrow{OY}$의 교점을 각각 A, B라 한다. ㉢ 점 P를 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{OA}$인 원을 그려 $\overline{PQ}$와 교점을 D라 한다. ㉡ 컴퍼스로 $\overline{AB}$의 길이를 잰다. ㉣ 점 D을 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 그려 ㉢에서 그린 원과의 교점을 C라 한다. ㉤ $\overrightarrow{PC}$를 그으면 ∠XOY와 ∠CPD의 크기가 같다.
따라서 작도 순서는 ㉠→㉢→㉡→㉣→㉤이다.

03 가장 긴 변의 길이가 a cm일 때 $4+7>a$ $\therefore a<11$
가장 긴 변의 길이가 7 cm일 때 $a+4>7$ $\therefore a>3$
$\therefore 3<x<11$
따라서 a의 값은 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10이다.

05 가장 긴 변의 길이가 $x+6$이므로
$x+x-3>x+6$ $\therefore x>9$
따라서 x의 값이 될 수 없는 것은 ① 9이다.

06 삼각형에서 가장 긴 변의 길이는 나머지 두 변의 길이의 합보다 작아야 한다. 따라서 ① $1+4=5$이므로 삼각형이 될 수 없다.

07 ① 한 변의 길이와 그 양 끝각의 크기가 주어졌으므로 삼각형을 하나로 작도할 수 있다.
② ∠B는 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$의 끼인 각이 아니므로 삼각형을 작도할 수 없다.
③ 세 각이 주어졌을 때 모양은 같지만 크기가 다른 삼각형을 무수히 많이 작도할 수 있다.
④ 두 변의 길이와 그 끼인각이 주어졌으므로 삼각형을 하나로 작도할 수 있다.
⑤ 세 변의 길이가 주어지면 삼각형을 하나로 작도할 수 있다.

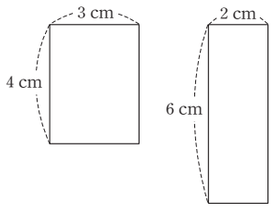
08 ㄱ. ∠A는 $\overline{BC}$, $\overline{CA}$의 끼인 각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
ㄴ. $5+12>13$이므로 삼각형이 하나로 정해진다.
ㄷ. $\angle B=180^\circ-(70^\circ+40^\circ)=70^\circ$이므로 한 변의 길이와 그 양 끝각이 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.
ㄹ. 세 각이 주어지면 무수히 많은 삼각형이 만들어진다.
ㅁ. $\overline{BC}$의 길이와 그 양 끝각인 ∠B, ∠C의 크기가 주어졌으므로 삼각형이 하나로 정해진다.

09 ① ∠B는 $\overline{AC}$, $\overline{BC}$의 끼인각이 아니다.
③ ∠C는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 끼인각이 아니다.

10 ① 세 각이 주어지면 무수히 많은 삼각형을 만들 수 있다.
② ∠A는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 끼인 각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
③ ∠B는 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$의 끼인 각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
④ ∠C는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 끼인 각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
⑤ ∠B, ∠C를 알면 ∠A의 크기도 알 수 있으므로 $\overline{AC}$와 그 양 끝각이 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.

11 한 변의 길이와 그 양 끝각의 크기가 주어졌으므로 먼저 $\overline{BC}$를 그린 다음 양 끝각 ∠B, ∠C를 작도하거나, ∠B 또는 ∠C 중 한 각을 먼저 그리고 $\overline{BC}$를 그린 다음 나머지 한 각을 그리면 된다.

12 ⑤ 오른쪽 그림과 같이 두 직사각형의 넓이는 같지만 합동은 아니다.



13 $\overline{AB}=\overline{DE}=6$ cm
$\therefore a=6$
$\angle A=\angle D=180^\circ-(110^\circ+45^\circ)=25^\circ$ $\therefore b=25$
$\therefore a+b=6+25=31$

14 ① △ABC≡△PRQ(SAS 합동)
⑤ △GHI≡△OMN(SSS 합동)

15 ㄴ. 나머지 한 내각의 크기는 $180^\circ-(50^\circ+70^\circ)=60^\circ$
ㄹ. 나머지 한 내각의 크기는 $180^\circ-(70^\circ+60^\circ)=50^\circ$
따라서 ㄴ, ㄹ은 한 변이 5 cm이고, 그 양 끝각이 50°, 70°인 삼각형이므로 ASA 합동이다.

중1-5도형-해설(01-26)-통합 1905.2.21 6:32 AM 페이지18

16 ⑤ SAS

17 두 변의 길이가 각각 같으므로
② 그 끼인 각의 크기가 같으면 합동(SAS 합동)이고,
⑤ 나머지 한 변의 길이가 같으면 합동(SSS 합동)이다.

18 ① SSS 합동 ② SAS 합동 ④ ASA 합동
⑤ 두 삼각형에서 한 변의 길이가 같고, $\angle A=\angle D$, $\angle C=\angle F$이면 $\angle B=\angle E$이므로 합동이다.(ASA합동)

19 $\angle BAC=\angle ACD$, $\angle BCA=\angle CAD$, $\overline{AC}$는 공통
$\therefore \triangle ABC\equiv\triangle CDA$(ASA합동)

20 $\triangle BCE$에서 $\triangle ACD$에서
$\overline{BC}=\overline{AC}$, $\overline{CE}=\overline{CD}$
$\angle BCE=\angle ACD=180^\circ-60^\circ=120^\circ$
$\therefore \triangle BCE\equiv\triangle ACD$(SAS합동)

21 가장 긴 변의 길이가 x cm일 때 $5+8>x$ $\therefore x<13$
가장 긴 변의 길이가 8 cm일 때 $5+x>8$ $\therefore x>3$
$\therefore 3<x<13$

22 ㉣ $\angle B$와 크기가 같은$\angle XBY$를 작도한다.
㉠ 점 B를 중심으로 반지름의 길이가 c인 원을 그려 반직선 BX와 만나는 점을 A라 한다.
㉢ 점 B를 중심으로 반지름의 길이가 a인 원을 그려 반직선 BY와 만나는 점을 C라 한다.
㉡ 점 A와 C를 이으면 $\triangle ABC$가 된다.

25 $\triangle ABC$와 $\triangle DEF$에서 $\overline{DE}$의 대응변은 $\overline{AB}$이므로
$\overline{DE}=\overline{AB}=6(\text{cm})$ $\therefore a=6$
$\angle B$의 대응각은 $\angle E$이므로
$\angle B=\angle E=35^\circ$ $\therefore b=35$
$\therefore a+b=6+35=41$

26 $\triangle OAB$와 $\triangle OCD$에서,
$\overline{OA}=\overline{OC}$, $\overline{OB}=\overline{OD}$, $\angle AOB=\angle COD$ (맞꼭지각)
따라서 대응하는 두 변의 길이와 그 끼인 각이 같으므로
$\triangle OAB$와 $\triangle OCD$는 SAS 합동이다.

27 $\triangle EBC$와 $\triangle FDC$에서
$\overline{BC}=\overline{DC}=30(\text{cm})$, $\overline{CE}=\overline{CF}=20(\text{cm})$,
$\angle BCE=\angle DCF=90^\circ$
$\therefore \triangle EBC\equiv\triangle FDC$(SAS합동)
$\therefore \overline{DF}=\overline{BE}=35(\text{cm})$

필수문제-2

61~65쪽

01 ①, ②	02 ④	03 ③	04 ②	05 ③
06 ①, ④	07 ③	08 ⑤	09 ⑤	10 ②
11 ③	12 ④	13 ②, ④	14 ③, ⑤	15 ①
16 ⑤	17 ⑤	18 ④	19 ①	20 ②
21 ㉠→㉢→㉡→㉣→㉤			22 3 cm	23 86
24 △DCE, SAS 합동			25 2개	26 3
27 ㄱ, ㄹ	28 ㄴ, ㄷ			

01 ① 각을 옮길 때는 컴퍼스를 사용한다.
② 선분의 길이를 옮길 때는 컴퍼스를 사용한다.

03 가장 긴 변의 길이가 a cm일 때 $5+9>a$ $\therefore a<14$
가장 긴 변의 길이가 9 cm일 때 $a+5>9$ $\therefore a>4$
$\therefore 4<x<14$
따라서 a의 값은 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13의 9개다.

04 삼각형에서 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 작아야 한다. 따라서 ② $3+4<8$이므로 삼각형을 작도할 수 없다.

05 ① $14=6+8$이므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
② 세 각이 주어지면 무수히 많은 삼각형을 만들 수 있다.
③ $\overline{BC}$의 길이와 그 양 끝각인 $\angle B$, $\angle C$의 크기가 주어졌으므로 삼각형이 하나로 정해진다.
④ $\angle B$는 $\overline{BC}$, $\overline{CA}$의 끼인 각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
⑤ $4+8<13$이므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.

06 ① $\angle B$는 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$의 끼인 각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
④ $4+2=6$이므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.

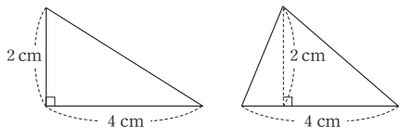
07 ③ $\overline{AB}$를 가장 나중에 작도할 수는 없다.

08 ⑤ 작도 순서는 ㉠→㉥→㉣→㉤→㉡→㉢이므로 ㉡ 다음에 작도할 순서는 ㉢이다.

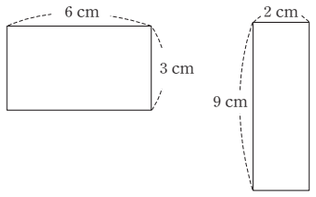
09 □ABCD≡□EFGH이므로
$\angle A=\angle E=52^\circ$, $\angle C=\angle G=92^\circ$, $\overline{AB}=\overline{EF}$,
$\overline{BC}=\overline{FG}$, $\overline{CD}=\overline{HG}=4$ cm, $\overline{AD}=\overline{EH}=6$ cm
따라서 ⑤ $\angle F$의 크기는 알 수 없다.

10 $\angle B=\angle E=80^\circ$
$\therefore \angle C=180^\circ-(55^\circ+80^\circ)=45^\circ$

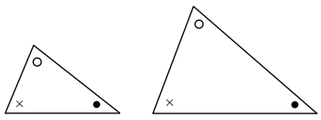
11 ① 다음 그림의 두 삼각형은 넓이는 같지만 합동은 아니다.



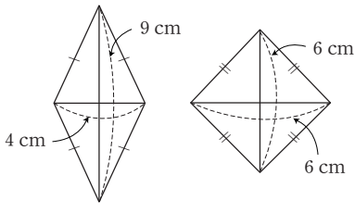
② 다음 그림의 두 직사각형은 넓이는 같지만 합동은 아니다.



④ 다음 그림의 두 삼각형은 세 각의 크기가 각각 같지만 합동은 아니다.



⑤ 다음 그림의 두 마름모는 넓이는 같지만 합동은 아니다.



12 삼각형의 세 내각의 합은 180°이므로 주어진 삼각형의 나머지 한 각의 크기는 $180^\circ-(40^\circ+80^\circ)=60^\circ$이다.
따라서 주어진 삼각형과 합동인 삼각형(ASA합동)은 ④이다.

13 ① $\overline{BC}=\overline{EF}$이면 대응하는 두 변의 길이와 그 끼인 각이 같으므로 합동이다.(SAS합동)
③ $\angle A=\angle D$이면 대응하는 한 변의 길이와 그 양 끝각의 크기가 같으므로 합동이다.(ASA합동)
⑤ $\angle C=\angle F$이면 두 각의 크기가 같게 되므로 나머지 한 각의 크기도 같다. 따라서 대응하는 한 변의 길이와 양 끝각의 크기를 알 수 있으므로 합동이다.(ASA합동)

14 ① SSS 합동
② SAS 합동
④ 두 삼각형에서 한 변의 길이가 같고, $\angle A=\angle D$, $\angle C=\angle F$이면 $\angle B=\angle E$이므로 ASA합동이다.

15 $\triangle ABC$와 $\triangle CDA$에서
$\overline{AB}=\overline{CD}$, $\overline{BC}=\overline{AD}$, $\overline{AC}$는 공통
$\therefore \triangle ABC\equiv\triangle CDA$(SSS합동)

16 $\angle A$의 대응각은 $\angle F$, $\angle B$의 대응각은$\angle D$
$\angle C$의 대응각은 $\angle E$, $\overline{AB}=\overline{DF}=6(\text{cm})$
$\overline{AC}=\overline{EF}=8(\text{cm})$, $\angle A=\angle F=40^\circ$
$\triangle ABC\equiv\triangle FDE$이고, 두 변의 길이와 그 끼인 각이 같으므로 SAS 합동이다.

18 $\triangle ACE$와 $\triangle DCB$에서 $\overline{EC}=\overline{BC}$, $\overline{AC}=\overline{DC}$
$\angle ACE=\angle DCB=180^\circ-60^\circ=120^\circ$
$\therefore \triangle ACE\equiv\triangle DCB$(SAS합동)
④ $\angle DCE=180^\circ-(60^\circ+60^\circ)=60^\circ$

19 $\triangle OAD$와 $\triangle OCB$에서
$\overline{OA}=\overline{OC}$, $\overline{OB}\,(\overline{OA}+\overline{AB})=\overline{OD}\,(\overline{OC}+\overline{CD})$,
$\angle O$는 공통의 각
$\therefore \triangle OAD\equiv\triangle OCB$(SAS합동)
따라서 ① $\overline{BC}$에 대응하는 변은 $\overline{AD}$이다.

20 $\triangle EBC$와 $\triangle EDC$에서
$\overline{BC}=\overline{DC}$, $\angle ECB=\angle ECD=45^\circ$
$\overline{EC}$는 공통
$\therefore \triangle EBC\equiv\triangle EDC$(SAS합동)
따라서 $\angle CEB=\angle CED=60^\circ$
$\triangle EAB$에서 $\angle AEB=180-60^\circ=120^\circ$, $\angle EAB=45^\circ$
$\therefore \angle x=180^\circ-(120^\circ+45^\circ)=15^\circ$

21 ㉠ 점 O를 중심으로 원을 그려 $\overrightarrow{OX}$, $\overrightarrow{OY}$ 의 교점을 각각 A, B라 한다.
㉢ 점 P를 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{OA}$인 원을 그려 $\overline{PQ}$와 교점을 D라 한다.
㉡ 컴퍼스로 $\overline{AB}$의 길이를 잰다.
㉣ 점 D을 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 그려 ㉢에서 그린 원과의 교점을 C라 한다.
㉤ $\overrightarrow{PC}$를 그으면 $\angle XOY$와 $\angle CPD$의 크기가 같다.

22 $\triangle AOB$와 $\triangle DOC$에서
$\overline{AO}=\overline{DO}=4\text{ cm}$, $\overline{BO}=\overline{CO}=2.5(\text{cm})$,
$\angle AOB=\angle COD$(맞꼭지각)
$\therefore \triangle AOB=\triangle DOC$(SAS합동)
따라서 대응하는 두 변의 길이는 서로 같으므로
$\overline{AB}=\overline{CD}=3(\text{cm})$

23 $\angle C=\angle G=130^\circ$
$\angle A=360^\circ-(80^\circ+130^\circ+70^\circ)=80^\circ$ $\therefore a=80$
$\overline{EH}=\overline{AB}=6(\text{cm})$ $\therefore b=6$
$\therefore a+b=80+6=86$

24 $\triangle ABE$와 $\triangle DCE$에서 $\overline{AB}=\overline{DC}$, $\overline{BE}=\overline{CE}$

$\angle ABE=\angle DCE=90^\circ-60^\circ=30^\circ$
$\therefore \triangle ABE\equiv\triangle DCE$(SAS합동)

25 가장 긴 변의 길이가 다른 두 변의 길이의 합보다 작아야 하므로 삼각형을 만들 수 있는 세 변의 길이를 순서쌍으로 나타내면 (3, 5, 7), (5, 7, 10)으로 2개다.

26 가장 긴 변의 길이가 $x+5$이므로
$x+x+3>x+5 \quad \therefore x>2$
따라서 x의 값이 될 수 있는 가장 작은 자연수는 3이다.

27 ㄴ. $\angle A+\angle B=130^\circ+50^\circ=180^\circ$이므로 삼각형이 될 수 없다.
ㄷ. $\angle B$는 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$의 끼인 각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.

28 □ABCD가 정사각형이므로 △ABE와 △BCF에서
$\overline{AB}=\overline{BC}$, $\overline{BE}=\overline{CF}$, $\angle ABE=\angle BCF=90^\circ$
$\therefore \triangle ABE\equiv\triangle BCF$(SAS합동)

실력 문제 66~69쪽

01 ④	02 ⑤	03 ④	04 ①	05 ③
06 ④	07 ③	08 ④	09 ①	10 ④
11 ③	12 ③	13 ④	14 ②	15 ②
16 ②	17 ④	18 ⑤	19 60°	
20 8, 9, 10, 11		21 84°		
22 (1) △ABE≡△BCF, SAS 합동 (2) 90°				
23 (1) △ABG, SAS 합동 (2) 90°				

02 ① $\overline{OA}$, $\overline{OB}$는 중심이 O인 원의 반지름의 길이와 같다.
③ $\angle AOB=\angle CPD$ (엇각)
⑤ 엇각이 같으면 두 직선은 서로 평행한 성질을 이용했다.

03 $\angle A\to\overline{AB}\to\overline{AC}\to\overline{BC}$ 또는
$\overline{AB}\to\angle A\to\overline{AC}\to\overline{BC}$ 또는
$\overline{AC}\to\angle A\to\overline{AB}\to\overline{BC}$이다.
작도의 마지막 단계는 $\overline{BC}$를 긋는 것이어야 한다.

04 가장 긴 변이 다른 두 변의 길이의 합보다 작아야 한다.
삼각형을 만들 수 있는 세 변을 순서쌍으로 나타내면
(5, 5, 6), (5, 5, 7), (5, 5, 8), (5, 6, 7), (5, 6, 8), (5, 7, 8), (5, 8, 8), (6, 7, 8), (6, 8, 8), (7, 8, 8)
이므로 10개

05 ㄱ. $\angle A$는 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$의 끼인 각이므로 삼각형이 하나로 정해진다.(SAS합동)
ㄴ. $\angle A$는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 끼인 각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
ㄷ. 세 각이 주어지면 무수히 많은 삼각형이 그려진다.
ㄹ. $\angle A$, $\angle B$의 크기를 알면 $\angle C$의 크기도 알 수 있으므로 $\overline{BC}$와 양 끝각의 크기가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.(ASA합동)
ㅁ. $\angle A$, $\angle C$는 $\overline{AC}$의 양 끝각이므로 삼각형이 하나로 정해진다.(ASA합동)
ㅂ. $\angle A$는 $\overline{BC}$, $\overline{AC}$의 끼인 각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.

06 $\angle D=\angle E=85^\circ \quad \therefore a=85$
$\overline{AD}=\overline{FE}=7$ cm $\quad \therefore b=7$
$\angle C=\angle H=90^\circ$
$\angle F=360^\circ-(110^\circ+90^\circ+85^\circ)=75^\circ \quad \therefore c=75$
$\overline{EH}=\overline{CD}=5$ cm $\quad \therefore d=5$
$\therefore a+b+c+d=85+7+75+5=172$

07 ③ △OAD와 △OCB에서
$\overline{OA}=\overline{OC}$, $\angle OAD=\angle OCB$, $\angle O$는 공통
$\therefore \triangle OAD\equiv\triangle OCB$(ASA합동)

08 ① $\overline{AO}$, $\overline{BO}$는 $\overline{AB}$의 이등분이므로 $\overline{AO}=\overline{BO}$
② $\angle AOC=\angle BOD$ (맞꼭지각)
③ △OAC≡△OBD(SAS합동)이므로 $\angle C=\angle D$
⑤ $\angle C=\angle D$ (엇각)이므로 $\overline{AC}/\!/\overline{DB}$

09 △PAO와 △PBO에서 $\angle POA=\angle POB$, $\overline{OP}$는 공통,
$\angle APO=90^\circ-\angle POA=90^\circ-\angle POB=\angle BPO$이므로
△PAO≡△PBO(ASA합동) $\quad \therefore \overline{PA}=\overline{PB}$
따라서 ① $\overline{OA}=\overline{OB}$는 △PAO≡△PBO를 설명하는 데 필요하지 않다.

10 ① $\overline{AO}=\overline{CO}$, $\overline{BO}=\overline{DO}$, $\angle AOB=\angle DOC$(맞꼭지각)
$\therefore \triangle ABO\equiv\triangle CDO$(SAS합동)
② $\angle ABD=\angle CDB$, $\angle ADB=\angle DBC$, $\overline{BD}$는 공통
△ABD≡△CDB(ASA합동)
③ $\overline{AB}=\overline{AD}$, $\overline{BC}=\overline{DC}$, $\overline{AC}$는 공통
$\therefore \triangle ABC\equiv\triangle ADC$(SSS합동)
⑤ $\angle AED=\angle ACB$이고, $\angle A$는 공통이므로
$\angle ABC=\angle ADE$, $\overline{AB}=\overline{AD}=4$ cm, $\angle A$는 공통
$\therefore \triangle ABC\equiv\triangle ADE$(ASA합동)

11 ③ △ACD에서 $\angle ACD=180^\circ-\angle ACB$
$=180^\circ-60^\circ=120^\circ$

$\therefore$ $\triangle ACD \equiv \triangle BCE$이므로 $\angle ACD = \angle BCE = 120^\circ$
$\angle CAD = \angle CBE$, $\angle CAD + \angle CDA = 60^\circ$이므로
$\angle CBE + \angle CDA = 60^\circ$
$\triangle PBD$에서 $\angle BPD = 180^\circ - (\angle PBC + \angle PDC)$
$= 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$

12 $\triangle BCG$와 $\triangle DCE$에서
$\overline{BC} = \overline{DC}$, $\overline{GC} = \overline{EC}$,
$\angle BCG = \angle DCE = 90^\circ - \angle GCD = 30^\circ$
$\therefore$ $\triangle BCG \equiv \triangle DCE$(SAS합동)
따라서 $\angle CDE = \angle CBG = 90^\circ - 70^\circ = 20^\circ$
$\triangle DCE$에서 $\angle DEC = 180^\circ - (30^\circ + 20^\circ) = 130^\circ$
$\therefore$ $\angle DEF = 130^\circ - 90^\circ = 40^\circ$

13 $\triangle ADF$, $\triangle BED$, $\triangle CFE$에서
$\angle A = \angle B = \angle C = 60^\circ$, $\overline{AD} = \overline{BE} = \overline{CF}$,
$\overline{AF} = \overline{BD} = \overline{CE}$
$\therefore$ $\triangle ADF = \triangle BED = \triangle CFE$(SAS합동)
따라서 $\overline{DF} = \overline{DE} = \overline{EF}$이므로 $\triangle DEF$는 정삼각형이다.
$\therefore$ $\angle DEF = 60^\circ$
④ $\triangle BED$와 $\triangle ADF$에서 $\angle BDE = \angle AFD$

14 $\triangle ABD$와 $\triangle ACE$에서
$\overline{AB} = \overline{AC}$, $\overline{AD} = \overline{AE}$,
$\angle BAD = 60^\circ - \angle DAC = \angle CAE$,
$\therefore$ $\triangle ABD \equiv \triangle ACE$(SAS합동)
② $\triangle ABD$에서
$\angle BAD = 180^\circ - (\angle ABD + 80^\circ)$
$= 180^\circ - (60^\circ + 80^\circ) = 40^\circ$
$\therefore$ $\angle DAC = 60^\circ - \angle BAD = 60^\circ - 40^\circ = 20^\circ$
④ $\angle BDA = \angle CEA = 80^\circ$
$\therefore$ $\angle DEC = 80^\circ - 60 = 20^\circ$

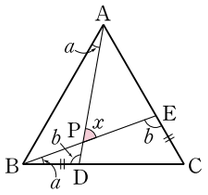
15 $\triangle ABD$와 $\triangle ACE$에서
$\overline{AB} = \overline{AC}$, $\overline{AD} = \overline{AE}$,
$\angle BAD = 60^\circ + \angle CAD = \angle CAE$
$\therefore$ $\triangle ABD \equiv \triangle ACE$(SAS합동)
① $\overline{CE} = \overline{BD} = 3 + 4 = 7$(cm)
② $\angle ACE = \angle ABD = 60^\circ$

16 $\triangle ABD$와 $\triangle CAE$에서
$\overline{AB} = \overline{CA}$, $\angle DAB + \angle EAC = 90^\circ$이므로
$\angle DAB = 90^\circ - \angle CAE = \angle ECA$
$\angle ABD = 90^\circ - \angle DAB = \angle CAE$
$\therefore$ $\triangle ABD \equiv \triangle CAE$(ASA합동)
따라서 $\overline{AE} = \overline{BD} = 12$(cm), $\overline{DA} = 20 - 12 = 8$(cm)
$\therefore$ $\overline{EC} = \overline{DA} = 8$(cm)

17 $\triangle OBH$와 $\triangle OCI$에서
$\overline{OB} = \overline{OC}$, $\angle OBH = \angle OCI = 45^\circ$
$\angle BOH = 90^\circ - \angle COH = \angle HOI - \angle COH = \angle COI$
$\therefore$ $\triangle OBH \equiv \triangle OCI$(ASA합동)
따라서 겹쳐진 부분의 넓이는
$\triangle OHC + \triangle OCI = \triangle OHC + \triangle OBH$
$= \triangle OBC = \frac{1}{4} \times \square ABCD$
$= \frac{1}{4} \times 64 = 16(\text{cm}^2)$

18 $\angle ABE = \angle DCE = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$
$\overline{AB} = \overline{EB} = \overline{EC} = \overline{DC}$이므로
$\triangle ABE$, $\triangle DCE$는 이등변삼각형이다.
$\angle AEB = \angle DEC = \frac{1}{2}(180^\circ - 30^\circ) = 75^\circ$,
$\angle BEC = 60^\circ$
$\therefore$ $\angle x = 360^\circ - (60^\circ + 75^\circ + 75^\circ) = 150^\circ$

19 $\triangle ABD$와 $\triangle BCE$에서
$\overline{AB} = \overline{BC}$, $\overline{BD} = \overline{CE}$,
$\angle ABD = \angle BCE = 60^\circ$
$\therefore$ $\triangle ABD \equiv \triangle BCE$(SAS합동)
$\angle BAD = \angle CBE = \angle a$,
$\angle BDA = \angle CEB = \angle b$라 하면
$\triangle ABD$에서 $\angle a + \angle b + \angle B = 180^\circ$
$\therefore$ $\angle a + \angle b = 120^\circ$
$\triangle BDP$에서
$\angle BPD = 180^\circ - (\angle a + \angle b) = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$
따라서 $\angle x = \angle BPD$ (맞꼭지각)$= 60^\circ$



20 $x < y < 7$일 때, x, y, 7에서 가장 긴 변은 7이므로
$x + y > 7$을 만족하는 순서쌍 (x, y)는
$(2, 6)$, $(3, 5)$, $(3, 6)$, $(4, 5)$, $(4, 6)$, $(5, 6)$이다.
따라서 $x + y$의 값은 8, 9, 10, 11이다.

21 $\triangle DCB$와 $\triangle ECA$에서
$\overline{CB} = \overline{CA}$, $\overline{CD} = \overline{CE}$, $\angle DCB = \angle ECA = 60^\circ$
$\therefore$ $\triangle DCB \equiv \triangle ECA$(SAS합동)
따라서 $\angle BDC = \angle AEC = 60^\circ + 36^\circ = 96^\circ$
$\therefore$ $\angle AEB = 180^\circ - 96^\circ = 84^\circ$

22 (1) $\triangle ABE$와 $\triangle BCF$에서
$\overline{AB} = \overline{BC}$, $\overline{BE} = \overline{CF}$, $\angle ABE = \angle BCF = 90^\circ$
$\therefore$ $\triangle ABE \equiv \triangle BCF$(SAS합동)
(2) $\triangle ABE$에서 $\angle BAE + \angle BEA = 90^\circ$
$\triangle ABE \equiv \triangle BCF$이므로 $\angle BAE = \angle CBF$
따라서 $\angle CBF + \angle BEA = 90^\circ$
$\therefore$ $\angle x = \angle BPE$(맞꼭지각)$= 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$

23 (1) △ADE와 △ABG에서

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

$\angle EAD=90^\circ+\angle EAB=\angle BAG$

$\therefore$ △ADE≡△ABG(SAS합동)

(2) △ADE와 △ABG에서 $\angle BGA=\angle DEA$

$\angle AQG=\angle EQB$(맞꼭지각)이므로

△QEP에서

$\angle EPQ=180^\circ-(\angle EQP+\angle QEP)$

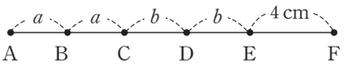
$=\angle GAE=90^\circ$

심화문제

70~71쪽

01 ③	02 ②	03 ②, ④	04 ③	05 ④
06 720°	07 45°	08 6 cm	09 25 cm²	10 2 cm

01 오른쪽 그림에서



$\overline{AF}=2a+2b+4$

$\overline{BD}=\frac{2}{5}\overline{AF}=a+b$이므로

$\frac{2}{5}(2a+2b+4)=a+b$, $4a+4b+8=5a+5b$

$\therefore a+b=8$ $\quad\therefore \overline{BD}=a+b=8$(cm)

또 $\overline{AC}=\frac{3}{5}\overline{CE}$에서 $2a=\frac{3}{5}\times 2b$, $2a=\frac{6}{5}b$

$\therefore a=\frac{3}{5}b$

$\overline{AE}=2a+2b=16$이므로

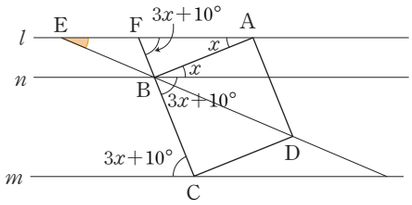
이 식에 $a=\frac{3}{5}b$를 대입하면

$2\left(\frac{3}{5}b\right)+2b=16$, $\frac{6}{5}b+2b=16$, $\frac{16}{5}b=16$

$\therefore b=5$, $a=3$

따라서 $\overline{BE}=a+2b=3+2\times 5=13$(cm)

02 다음 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행하고 점 B를 지나는 직선 n을 그으면 $\angle B=90^\circ$이므로



$3\angle x+10^\circ+\angle x=90^\circ$, $4\angle x=80$ $\quad\therefore \angle x=20^\circ$

△EBF에서

$\angle EFB=180^\circ-(3x+10^\circ)=180^\circ-70^\circ=110^\circ$

$\angle EBF=\angle CBD=45^\circ$(맞꼭지각)

따라서 $\angle AEB=180^\circ-(110^\circ+45^\circ)=25^\circ$

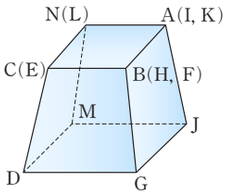
03 ① 모서리 DH와 평행한 면은 없다.

② 모서리 DG를 포함한 면은 면 DGH, 면 DEG의 2개다.

③ 모서리 DH와 수직인 면은 면 EGH의 1개다.

⑤ 모서리 DE와 한 점에서 만나는 면은 면 DGH, 면 EGH의 2개다.

04 주어진 전개도를 접어서 만든 오른쪽 그림과 같은 사각뿔대에서 $\overline{AB}$와 평행한 모서리는 $\overline{CN}$, $\overline{DM}$, $\overline{GJ}$의 3개



$\therefore a=3$

$\overline{CD}$와 평행한 모서리는 없다.

$\therefore b=0$

$\overline{BG}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는

$\overline{AN}$, $\overline{CN}$, $\overline{DM}$, $\overline{MJ}$의 4개 $\quad\therefore c=4$

$\therefore a+b+c=3+0+4=7$

05 $\angle DAE=\angle CFE=34^\circ$(엇각)이므로

$\angle BAE=90^\circ-34^\circ=56^\circ$

△AEB와 △CEB에서

$\overline{AB}=\overline{BC}$, $\angle ABE=\angle EBC=45^\circ$

$\overline{BE}$는 공통 $\quad\therefore$ △AEB≡△CEB(SAS합동)

따라서 대응각의 크기는 같으므로

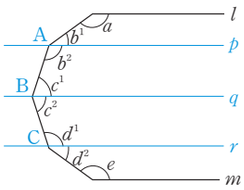
$\angle BCE=\angle BAE=56^\circ$

△ECF에서 $\angle ECF=180^\circ-56^\circ=124^\circ$

$\therefore \angle CEF=180^\circ-(124^\circ+34^\circ)=22^\circ$

$\therefore \angle BCE-\angle CEF=56^\circ-22^\circ=34^\circ$

06 오른쪽 그림과 같이 직선 l, m에 평행하고, 점 A, B, C를 각각 지나는 직선 p, q, r을 그으면



$\angle a+\angle b^1=\angle b^2+\angle c^1$

$=\angle c^2+\angle d^1$

$=\angle d^2+\angle e=180^\circ$(동측내각)

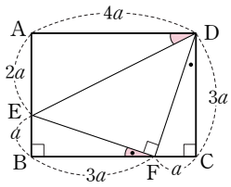
$\therefore \angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e=180^\circ\times 4=720^\circ$

07 $\overline{AB}:\overline{AD}=3:4$이므로 $\overline{AB}=3a$, $\overline{AD}=4a$라 하면

$\overline{AE}:\overline{EB}=2:1$이므로 $\overline{AE}=2a$, $\overline{BE}=a$

$\overline{BF}:\overline{FC}=3:1$이므로 $\overline{BF}=3a$, $\overline{FC}=a$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{DF}$를 그으면



△FEB와 △DFC에서

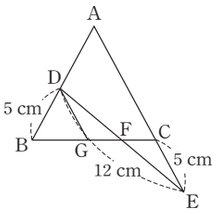
$\overline{BE}=\overline{FC}$, $\overline{BF}=\overline{CD}$,

$\angle EBF=\angle FCD=90^\circ$

$\therefore$ △FEB≡△DFC(SAS합동)

따라서 $\overline{EF}=\overline{DF}$이므로 △EFD는 직각이등변삼각형이다.
∴ $\angle DEF=\angle EDF=45^\circ$
∴ $\angle ADE+\angle BFE=\angle ADE+\angle FDC$
$=90^\circ-\angle EDF$
$=90^\circ-45^\circ=45^\circ$

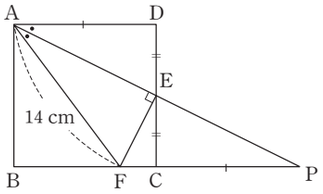
08 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$에 평행한 $\overline{DG}$을 그으면



$\overline{DG}/\!/\overline{AC}$이므로
$\angle BGD=\angle BCA=60^\circ$(동위각)
따라서 △DBG는 정삼각형이므로
$\overline{DG}=5(\text{cm})$이다.
또, △FDG와 △FEC에서 $\overline{DG}=\overline{EC}=5(\text{cm})$,
$\angle GDF=\angle CEF$(엇각), $\angle DGF=\angle ECF$(엇각)
∴ △FDG ≡△FEC(ASA합동)
따라서 $\overline{DF}=\overline{EF}$이므로 $\overline{EF}=\frac{1}{2}\times12=6(\text{cm})$

09 △OBM과 △OCN에서
$\overline{OB}=\overline{OC}$, $\angle OBM=\angle OCN=45^\circ$
$\angle BOM=\angle CON=90^\circ-\angle MOC$
∴ △OBM≡△OCN(ASA합동)
따라서 □OMCN=△OMC+△OCN
=△OMC+△OBM=△OBC
$=\frac{1}{4}\times$□ABCD$=\frac{1}{4}\times10\times10$
$=25(\text{cm}^2)$

10 $\overline{AE}$의 연장선과 $\overline{BC}$의 연장선의 교점을 P라 하면



△ADE와 △PCE에서
$\overline{DE}=\overline{CE}$, $\angle D=\angle ECP=90^\circ$
$\angle AED=\angle PEC$(맞꼭지각)
∴ △ADE≡△PCE(ASA합동)
따라서 $\overline{AE}=\overline{PE}$이므로
△PEF=△AFE$=42(\text{cm}^2)$, $\overline{FP}=14(\text{cm})$
△PEF$=14\times\overline{EC}\times\frac{1}{2}=42$ ∴ $\overline{EC}=6(\text{cm})$
∴ $\overline{DC}=2\overline{EC}=2\times6=12(\text{cm})$
$\overline{CP}=\overline{AD}=\overline{DC}=12(\text{cm})$
∴ $\overline{FC}=\overline{FP}-\overline{CP}=14-12=2(\text{cm})$

실전 평가 문제-1

72~74쪽

01 ②	02 24	03 ⑤	04 100	05 30°
06 ④	07 ③	08 ②	09 ⑤	10 ⑤
11 ②, ④	12 ④	13 ③	14 92°	15 ①
16 ①, ④	17 4개	18 ②	19 ③, ④	20 ④
21 $\frac{25}{2}\text{cm}^2$				

01 ② $\overrightarrow{AC}$와 $\overrightarrow{CA}$는 시작점과 향하는 방향이 같지 않으므로 $\overrightarrow{AC}\neq\overrightarrow{CA}$

02 직선은 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{BD}$, $\overleftrightarrow{CD}$의 6개이므로
$a=6$, 반직선의 개수는 직선의 개수의 2배이므로
$b=12$, 선분의 개수는 직선의 개수와 같으므로 $c=6$
∴ $a+b+c=6+12+6=24$

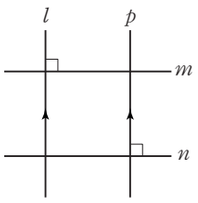
03 ① $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}$ ② $\overline{MN}=\frac{1}{4}\overline{AB}$ ③ $\overline{MB}=\frac{1}{2}\overline{AB}$
④ $\overline{AB}=4\overline{NB}$

04 $x-10+45+y+45=180$
∴ $x+y=180-80=100$

05 $\angle BOC=\frac{2}{3}\angle AOC$에서
$\angle BOC:\angle AOC=2:3$이므로
$\angle AOB:\angle BOC=1:2$
따라서 $\angle AOB=\angle a$라 하면 $\angle AOC=3\angle a$
$\angle COD=\frac{1}{3}\angle COE$에서
$\angle COD:\angle COE=1:3$이므로
$\angle COD=\angle b$라 하면 $\angle COE=3\angle b$
$\angle AOC+\angle COE=180^\circ$이므로
$3\angle a+3\angle b=3(\angle a+\angle b)=180^\circ$
∴ $\angle a+\angle b=60^\circ$
이때 $\angle BOD=\angle BOC+\angle COD$
$=2\angle a+\angle b=70^\circ$
∴ $\angle a=70^\circ-60^\circ=10^\circ$
∴ $\angle AOC=3\angle a=3\times10^\circ=30^\circ$

06 ④ 점 A에서 $\overline{BC}$까지의 거리는 9 cm이다.

07 오른쪽 그림과 같이
$l\perp m$, $m/\!/n$, $p\perp n$이면
$l/\!/p$이다.

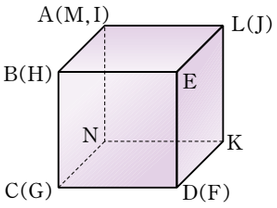


08 $\overline{AB}$와 평행한 모서리는 $\overline{DC}$, $\overline{EF}$, $\overline{HG}$의 3개 $\therefore a=3$
$\overline{AC}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는
$\overline{BF}$, $\overline{DH}$, $\overline{EF}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$, $\overline{HE}$의 6개 $\therefore b=6$
$\therefore a+b=3+6=9$

09 $\overline{AB}$를 포함한 면은 면 ABCDEF, 면 ABHG의 2개
$\therefore a=2$
서로 평행한 두 면은 면 ABCDEF와 면 GHIJKL,
면 ABHG와 면 DJKE, 면 BHIC와 면 EKLF,
면 CIJD와 면 AGLF의 4쌍
$\therefore b=4$
$\overline{BC}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는
$\overline{DJ}$, $\overline{EK}$, $\overline{FL}$, $\overline{AG}$, $\overline{IJ}$, $\overline{JK}$, $\overline{GL}$, $\overline{HG}$의 8개
$\therefore c=8$
$\therefore a+b+c=2+4+8=14$

10 ① $\overline{AB}$와 평행한 모서리는 $\overline{DC}$, $\overline{EF}$, $\overline{HG}$의 3개다.
② $\overline{AE}$와 수직인 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{AD}$, $\overline{EF}$, $\overline{EH}$의 4개다.
③ $\overline{CD}$와 한 점에서 만나는 면은 면 BFGC, 면 AEHD의 2개다.
④ 면 ABFE와 평행한 면은 없다.
⑤ 면 AEHD와 평행한 모서리는 $\overline{BC}$, $\overline{BF}$, $\overline{FG}$, $\overline{CG}$의 4개다.

11 주어진 전개도를 접어서 정육면체를 만들면 오른쪽 그림과 같다.

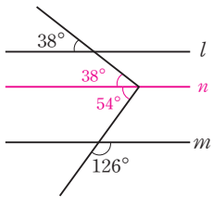


① $\overline{BC}$와 수직인 선분은 $\overline{AB}$, $\overline{NC}$, $\overline{CD}$, $\overline{EH}$의 4개다.
② $\overline{NK}$와 평행한 면은 면 EFGH, 면 EHIJ의 2개다.
③ 면 EFGH와 $\overline{ML}$은 평행이다.
⑤ $\overline{BC}$와 $\overline{KL}$은 평행이다.

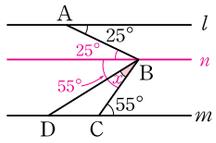
12 ① 한 평면에 수직인 서로 다른 두 직선은 평행하다.
② 한 평면에 평행한 서로 다른 두 직선은 평행하거나 한 점에서 만나거나 꼬인 위치에 있다.
③ 한 직선에 수직인 서로 다른 두 직선은 한 점에서 만나거나 평행하거나 꼬인 위치에 있다.
⑤ 한 직선에 평행한 직선과 수직인 직선은 수직으로 만날 수도 있다.

13 $\angle b=\angle d$(맞꼭지각)
$l /\!/ m$이므로 $\angle b=\angle f$(동위각), $\angle b=\angle h$(엇각)

14 오른쪽 그림과 같이
두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면
$\angle x=38^\circ+54^\circ=92^\circ$



15 $\angle DBC=\angle x$라 하면 $\angle ABD=3\angle x$
오른쪽 그림에서
두 직선 l, m 에 평행한 직선 n을 그으면



$\angle ABC=25^\circ+55^\circ=80^\circ$
$\angle ABC=\angle ABD+\angle DBC$
$=3\angle x+\angle x=4\angle x$
따라서 $4\angle x=80^\circ$ $\therefore \angle x=20^\circ$

16 ① $\overline{OX}$와 $\overline{OY}$의 길이는 같을 필요는 없다.
② 점 D를 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 그리므로 $\overline{AB}=\overline{CD}$
③ 점 P를 중심으로 반지름의 길이가 같은 원을 그리므로 $\overline{PC}=\overline{PD}$
④ $\overline{PC}$와 $\overline{CD}$의 길이는 같을 필요는 없다.

17 $4+4>7$, $4+7>10$, $4+10>13$, $7+10>13$이므로 삼각형을 만들 수 있는 선분의 길이는
(4, 4, 7), (4, 7, 10), (4, 10, 13), (7, 10, 13)이다.
따라서 만들 수 있는 삼각형은 4개다.

18 대응각의 크기는 같으므로
$\angle D=\angle E=100^\circ$
$\angle B=360^\circ-(120^\circ+100^\circ+70^\circ)=70^\circ$
$\angle G=\angle B=70^\circ$
② $\angle F=\angle C=70^\circ$

19 ③ $\overline{AB}=\overline{DF}$이면 대응하는 두 변의 길이와 그 끼인 각이 같으므로 합동이다.(SAS합동)
④ $\angle C=\angle E$이면 대응하는 한 변의 길이와 양 끝각의 크기가 같으므로 합동이다. (ASA합동)

20 $\triangle ABD$와 $\triangle ACE$에서
$\overline{AB}=\overline{AC}$, $\angle BAD=\angle CAE=60^\circ-25^\circ=35^\circ$
$\overline{AD}=\overline{AE}$ $\therefore \triangle ABD\equiv\triangle ACE$(SAS합동)
따라서 $\angle ACE=\angle B=60^\circ$
$\angle BDA=\angle CEA=180^\circ-(60^\circ+35^\circ)=85^\circ$
$\therefore \angle DEC=\angle AEC-\angle AED=85^\circ-60^\circ=25^\circ$

21 $\triangle CGB$와 $\triangle CED$에서 $\overline{BC}=\overline{CD}$, $\overline{CG}=\overline{CE}$,
$\angle BCG=90^\circ-\angle GCD=\angle DCE$
$\therefore$ $\triangle CGB\equiv\triangle CED$(SAS 합동)
따라서 $\triangle CED=\triangle CGB=5\times5\times\frac{1}{2}=\frac{25}{2}(cm^2)$

실전 평가 문제-2 75~77쪽

01 ③	02 ⑤	03 ④	04 ①	05 ①
06 7	07 ④	08 ②, ④	09 ③, ④	10 ⑤
11 ③	12 ④	13 ④	14 ⑤	15 ④
16 ②, ③	17 ③, ⑤	18 120°	19 ⑤	
20 (1) $\triangle AER$, ASA 합동 (2) 78°				

01 ① $\overrightarrow{AD}$와 $\overrightarrow{BD}$는 시작점이 같지 않으므로 $\overrightarrow{AD}\neq\overrightarrow{BD}$
② $\overrightarrow{BC}$와 $\overrightarrow{CB}$는 시작점과 향하는 방향이 다르므로 $\overrightarrow{BC}\neq\overrightarrow{CB}$
④ 시작점이 C인 반직선은 $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{CA}$의 2개다.
⑤ $\overrightarrow{CA}$와 $\overrightarrow{BA}$는 시작점이 같지 않으므로 $\overrightarrow{CA}\neq\overrightarrow{BA}$

02 일직선 위의 세 점 A, E, D는 하나의 직선이므로 만들 수 있는 직선은 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{BD}$, $\overleftrightarrow{BE}$, $\overleftrightarrow{CD}$, $\overleftrightarrow{CE}$의 8개다.

03 $\overline{AD}=\overline{AC}+\overline{CD}=2\overline{CD}+\overline{CD}=3\overline{CD}$이므로
$\overline{CD}=\frac{1}{3}\overline{AD}=\frac{1}{3}\times15.6=5.2(cm)$
$\overline{BD}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times15.6=7.8(cm)$
$\therefore$ $\overline{BC}=\overline{BD}-\overline{CD}=7.8-5.2=2.6(cm)$

04 $\angle BOC=\angle a$라 하면 $\angle AOB=4\angle a$이므로
$4\angle a=64$ $\therefore$ $\angle a=16^\circ$
$\angle AOC=5\angle a=5\times16^\circ=80^\circ$
$\angle COE=180^\circ-\angle AOC=180^\circ-80^\circ=100^\circ$
$\angle COD=\angle b$라 하면 $\angle COE=5\angle b$이므로
$5\angle b=100^\circ$ $\therefore$ $\angle b=20^\circ$
$\therefore$ $\angle COD=20^\circ$

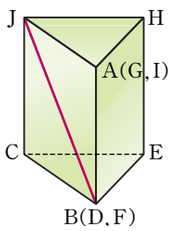
05 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로
$\angle x+15^\circ+65^\circ+\angle x+10^\circ=180^\circ$,
$2\angle x=90^\circ$ $\therefore$ $\angle x=45^\circ$
평각은 180°이므로
$65^\circ+\angle y+10^\circ+\angle x+10^\circ=180^\circ$,
$\angle x+\angle y=95^\circ$, $45^\circ+\angle y=95^\circ$
$\therefore$ $\angle y=50^\circ$

06 $\overline{BC}$와 만나는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{BE}$, $\overline{CD}$의 4개
$\therefore$ $a=4$
$\overline{BC}$와 평행한 모서리는 $\overline{DE}$의 1개
$\therefore$ $b=1$
$\overline{BC}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AE}$, $\overline{AD}$의 2개
$\therefore$ $c=2$
$\therefore$ $a+b+c=4+1+2=7$

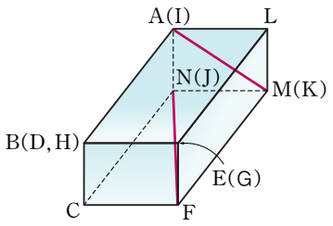
07 ④ $\overline{AB}$와 수직인 면은 면 AEHD, 면 BFGC의 2개다.

08 ① 공간에서 한 직선에 수직인 서로 다른 두 직선은 평행하거나 한 점에서 만나거나 꼬인 위치에 있다.
③ 공간에서 한 직선에 평행한 서로 다른 두 직선은 평행하다.
⑤ 한 평면에 수직인 서로 다른 두 직선은 평행하다.

09 주어진 전개도를 접어서 삼각기둥을 만들면 오른쪽 그림과 같다. 따라서 $\overline{BJ}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{HE}$, $\overline{HI}$, $\overline{CE}$이다.



10 주어진 전개도를 접어서 직육면체를 만들면 오른쪽 그림과 같다.
따라서 $\overline{NF}$와 $\overline{KI}$는 꼬인 위치에 있다.

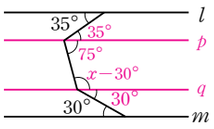


11 ① $l\,/\!/\,Q$, $m\,/\!/\,Q$이면 두 직선 l, m은 한 점에서 만나거나 꼬인 위치에 있을 수도 있다.
② $l\perp P$, $m\perp P$이면 $l\,/\!/\,m$이다.
④ $P\,/\!/\,Q$, $P\perp R$이면 $Q\perp R$이다.
⑤ $P\,/\!/\,Q$, $P\,/\!/\,R$이면 $Q\,/\!/\,R$이다.

12 ④ $\angle a$의 동위각은 $180^\circ-130^\circ=50^\circ$이다.

13 ④ 엇각의 크기가 같지 않으므로 $l\,/\!/\,m$이 아니다.

14 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 p, q를 그으면 동측내각의 크기의 합은 180°이므로



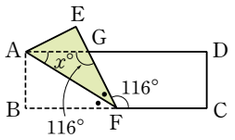
$75^\circ+\angle x-30^\circ=180^\circ$

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

15 $\angle BFA=\angle AFG$(접은각)$=\frac{1}{2}(180^\circ-116^\circ)=32^\circ$

$\angle AGF=\angle GFC=116^\circ$(엇각)

$\triangle AGF$에서 $\angle x=180^\circ-(116^\circ+32^\circ)=32^\circ$



16 가장 긴 변의 길이가 x cm일 때 $4+6>x$ $\quad\therefore x<10$

가장 긴 변의 길이가 6 cm일 때 $x+4>6$ $\quad\therefore x>2$

$\therefore 2<x<10$

따라서 x 의 값은 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9이다.

17 ① $8+5>12$이므로 삼각형이 하나로 정해진다.

② $\angle A=180^\circ-(40^\circ+70^\circ)=70^\circ$이므로 한 변의 길이와 그 양 끝각이 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.

③ $4+7=11$이므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.

④ $\overline{AB}$의 길이와 그 양 끝각의 크기가 주어졌으므로 삼각형이 하나로 정해진다.

⑤ 세 각이 주어지면 무수히 많은 삼각형을 만들 수 있다.

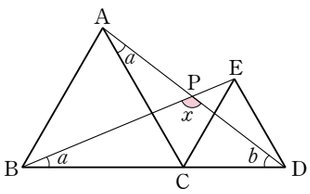
18 $\triangle ACD$와 $\triangle BCE$에서

$\overline{AC}=\overline{BC}$, $\overline{CD}=\overline{CE}$,

$\angle ACD=\angle BCE$

$=180^\circ-60^\circ$

$=120^\circ$



$\therefore\ \triangle ACD\equiv BCE$(SAS합동)

$\triangle ACD$에서 $\angle CAD=\angle a$, $\angle CDA=\angle b$라 하면

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

$\triangle BPD$에서 $\angle PBD=\angle CAD=\angle a$이므로

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

$\therefore\ \angle x=180^\circ-60^\circ=120^\circ$

19 $\triangle ACD$와 $\triangle BCE$에서

$\overline{AC}=\overline{BC}$, $\overline{CD}=\overline{CE}$

$\angle ACD=\angle BCE=60^\circ$

$\therefore\ \triangle ACD\equiv BCE$(SAS합동)

③ $\triangle BCE$와 $\triangle AEF$에서 $\angle BCE=60^\circ$,

$\angle EBC=\angle EAF$, $\angle BEC=\angle AEF$(맞꼭지각)

$\therefore\ \angle AFE=\angle BCE=60^\circ$

20 (1) $\triangle ABP$와 $\triangle AER$에서

$\overline{AB}=\overline{AE}$, $\angle ABP=\angle AER=60^\circ$

$\angle BAP=60^\circ-\angle PAR=\angle EAR$

$\therefore\ \triangle ABP\equiv\triangle AER$(ASA합동)

(2) $\triangle AER$에서

$\angle EAR=\angle BAP=42^\circ$, $\angle AER=60^\circ$

$\therefore\ \angle x=180^\circ-(60^\circ+42^\circ)=78^\circ$

1. 다각형

1. 다각형 80쪽

01 (1) ○ (2) × (3) ×
02 ㄴ, ㄷ
03 (1) 135° (2) 65°
04 (1) 80° (2) 115°

01 (2) 한 내각에 대한 외각은 2개다.
(3) 정다각형은 변의 길이가 모두 같고 내각의 크기가 모두 같아야 한다.

02 다각형은 여러 개의 선분으로 둘러싸인 평면도형이므로, 곡선으로 이루어진 ㄴ과 곡선과 선분으로 이루어진 ㄷ은 다각형이 아니다.

03 (1) ($\angle$B에 대한 외각)$=180°-45°=135°$
(2) ($\angle$C에 대한 내각)$=180°-115°=65°$

04 (1) $180°-135°=45°$, $180°-125°=55°$이므로
$\angle x=180°-(45°+55°)=80°$
(2) $\angle x=180°-65°=115°$

2. 다각형의 대각선 81쪽

01 (1) 1개 (2) 3개
02 (1) 20개 (2) 35개 (3) 77개
03 (1) 9개 (2) 십각형 (3) 육각형 (4) 구각형

02 (1) $\frac{8(8-3)}{2}=20$(개)
(2) $\frac{10(10-3)}{2}=35$(개)
(3) $\frac{14(14-3)}{2}=77$(개)

03 (1) $12-3=9$(개)
(2) 구하려는 다각형을 n각형이라 하면,
$n-3=7$ $\therefore n=10$
따라서 구하는 다각형은 십각형이다.
(3) 대각선의 총 개수가 9개인 다각형을 n각형이라 하면
$\frac{n(n-3)}{2}=9$, $n(n-3)=18=6\times3$ $\therefore n=6$
따라서 구하는 다각형은 육각형이다.
(4) 대각선의 총 개수가 27개인 다각형을 n각형이라 하면
$\frac{n(n-3)}{2}=27$, $n(n-3)=54=9\times6$
$\therefore n=9$
따라서 구하는 다각형은 구각형이다.

3. 삼각형의 내각과 외각 82쪽

01 (1) 65° (2) 40° (3) 35° (4) 25°
02 (1) 105° (2) 27° (3) 30° (4) 30°

01 (1) $40°+75°+\angle x=180°$ $\therefore \angle x=65°$
(2) $\angle x+90°+50°=180°$ $\therefore \angle x=40°$
(3) $2\angle x+60°+50°=180°$,
$2\angle x=70°$ $\therefore \angle x=35°$
(4) $60°+3\angle x+\angle x+20°=180°$,
$4\angle x=100°$ $\therefore \angle x=25°$

02 (1) $\angle x=43°+62°=105°$
(2) $\angle x+35°=62°$ $\therefore \angle x=62°-35°=27°$
(3) $\angle x+2\angle x+3\angle x=180°$, $6\angle x=180°$
$\therefore \angle x=30°$
(4) $40°+\angle x=2\angle x+10°$ $\therefore \angle x=30°$

4. 다각형의 내각의 크기의 합 83쪽

01 (1) 720° (2) 1080° (3) 1800°
02 (1) 구각형 (2) 십이각형
03 15개
04 (1) 58° (2) 100°

01 (1) $180°\times(6-2)=720°$
(2) $180°\times(8-2)=1080°$
(3) $180°\times(12-2)=1800°$

02 (1) 구하는 다각형을 n각형이라 하면
$180°\times(n-2)=1260°$, $n-2=7$ $\therefore n=9$
따라서 구하는 다각형은 구각형이다.

(2) 구하는 다각형을 n각형이라 하면
$180^\circ\times(n-2)=1800^\circ$, $n-2=10$ $\quad\therefore n=12$
따라서 구하는 다각형은 십이각형이다.

03 구하는 다각형을 n각형이라 하면
$180^\circ\times(n-2)=2340^\circ$, $n-2=13$ $\quad\therefore n=15$
따라서 구하는 다각형은 십오각형이므로 변의 개수는 15(개)이다.

04 (1) 사각형의 내각의 크기의 합은 360°이므로
$\angle x=360^\circ-(90^\circ+98^\circ+114^\circ)=58^\circ$
(2) 오각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ\times(5-2)=540^\circ$이므로 $\angle x+115^\circ+130^\circ+85^\circ+110^\circ=540^\circ$
$\therefore \angle x=100^\circ$

5. 다각형의 외각의 크기의 합 84쪽

01 (1) 360° (2) 360°
02 (1) 125° (2) 80°
03 (1) 70° (2) 58° (3) 50°

02 (1) 다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로
$\angle x+115^\circ+120^\circ=360^\circ$ $\quad\therefore \angle x=125^\circ$
(2) 사각형의 내각의 크기의 합은 360°이므로
$\angle x=180^\circ-\{360^\circ-(70^\circ+100^\circ+90^\circ)\}=80^\circ$

03 (1) 다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로
$\angle x+50^\circ+90^\circ+80^\circ+70^\circ=360^\circ$ $\quad\therefore \angle x=70^\circ$
(2) 다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로
$\angle x+70^\circ+74^\circ+80^\circ+78^\circ=360^\circ$ $\quad\therefore \angle x=58^\circ$
(3) 다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로
$\angle x+90^\circ+2\angle x+120^\circ=360^\circ$
$3\angle x=150^\circ$ $\quad\therefore \angle x=50^\circ$

6. 정다각형의 한 내각과 외각의 크기 85쪽

01 (1) 140° (2) 40°
02 (1) 150° (2) 30°
03 (1) 162° (2) 18°
04 (1) 120°, 120°, 6 (2) 정육각형
05 (1) 정십각형 (2) 정십오각형 (3) 정오각형

01 (1) $\dfrac{180^\circ\times(9-2)}{9}=140^\circ$
(2) $\dfrac{360^\circ}{9}=40^\circ$

02 (1) $\dfrac{180^\circ\times(12-2)}{12}=150^\circ$
(2) $\dfrac{360^\circ}{12}=30^\circ$

03 (1) $\dfrac{180^\circ\times(20-2)}{20}=162^\circ$
(2) $\dfrac{360^\circ}{20}=18^\circ$

05 (1) 구하는 정다각형을 정n각형이라 하면
$\dfrac{180^\circ\times(n-2)}{n}=144^\circ$, $180^\circ\times(n-2)=144^\circ\times n$
$36^\circ\times n=360^\circ$ $\quad\therefore n=10$
따라서 구하는 정다각형은 정십각형이다
(2) 구하는 정다각형을 정n각형이라 하면
$\dfrac{360^\circ}{n}=24^\circ$ $\quad\therefore n=15$
따라서 구하는 정다각형은 정십오각형이다.
(3) 구하는 정다각형을 정n각형이라 하면
$\dfrac{360^\circ}{n}=72^\circ$ $\quad\therefore n=5$
따라서 구하는 정다각형은 정오각형이다.

필수문제-1 86~89쪽

01 ②	02 ③	03 ④	04 ③	05 ④
06 ②	07 ⑤	08 ①	09 ③	10 ②
11 ③	12 ⑤	13 ④	14 ④	15 ①
16 ②	17 ⑤	18 ①	19 ②, ⑤	20 ⑤
21 ③	22 ④	23 22°	24 95°	25 26°
26 155°	27 18°	28 160°	29 150°	

01 다각형은 선분으로 둘러싸인 평면도형으로 사각형, 평행사변형, 정육각형, 마름모의 4개다.
- 원뿔, 사각기둥, 정팔면체는 입체도형이므로 다각형이 아니다.
- 원은 곡선으로 둘러싸인 도형이므로 다각형이 아니다.
- 부채꼴은 선분과 곡선으로 둘러싸여 있으므로 다각형이 아니다.

02 $\angle C=180^\circ-(62^\circ+43^\circ)=75^\circ$이므로
$2\angle x+15^\circ=75^\circ$, $2\angle x=60^\circ$ $\quad\therefore \angle x=30^\circ$

03 구하는 다각형을 n각형이라 하면 $n-2=10$ $\quad\therefore n=12$
따라서 십이각형의 변의 개수 $a=12$,
대각선의 총 개수 $b=\frac{12(12-3)}{2}=54$
$\therefore a+b=12+54=66$

04 구하는 정다각형을 정n각형이라 하면 $n-3=6$
$\therefore n=9$
따라서 정구각형의 한 내각의 크기는
$\frac{180^\circ\times(9-2)}{9}=\frac{1260^\circ}{9}=140^\circ$

05 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이고,
세 내각의 비가 $3:5:7$이므로 가장 큰 각의 크기는
$180^\circ\times\frac{7}{3+5+7}=84^\circ$

06 $\angle x+\angle x+12^\circ=98^\circ$, $2\angle x=86^\circ$ $\quad\therefore \angle x=43^\circ$

07 $\angle BAC=114^\circ-44^\circ=70^\circ$
따라서 $\angle DAC=\frac{1}{2}\times70^\circ=35^\circ$
$\triangle ABD$에서 $\angle x=44^\circ+35^\circ=79^\circ$

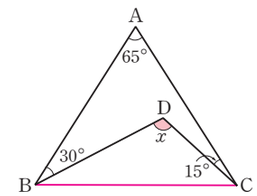
08 $\angle x=50^\circ+45^\circ=95^\circ$
$\angle y+60^\circ=95^\circ$ $\quad\therefore \angle y=35^\circ$
$\therefore \angle x+\angle y=95^\circ+35^\circ=130^\circ$

09 □ABCD의 내각의 크기의 합은 360°이므로
$\angle ABC+\angle DCB=360^\circ-(105^\circ+115^\circ)=140^\circ$
$\angle EBC+\angle ECB=\frac{1}{2}(\angle ABC+\angle DCB)$
$=\frac{1}{2}\times140^\circ=70^\circ$
따라서 $\triangle EBC$에서 $\angle x=180^\circ-70^\circ=110^\circ$

10 $\triangle BCD$에서 $\angle DBC+\angle DCB=180^\circ-114^\circ=66^\circ$
$\triangle ABC$에서 $\angle ABC+\angle ACB=2(\angle DBC+\angle DCB)$
$=2\times66^\circ=132^\circ$
$\therefore \angle x=180^\circ-132^\circ=48^\circ$

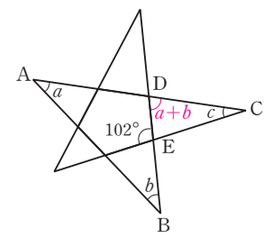
11 $\overline{BD}=\overline{CD}$이므로 $\angle DBC=\angle DCB=\angle x$
$\triangle DBC$에서 $\angle ADB=\angle x+\angle x=2\angle x$
$\overline{AB}=\overline{DB}$이므로 $\angle BAD=\angle ADB=2\angle x$
따라서 $2\angle x=74^\circ$ $\quad\therefore \angle x=37^\circ$

12 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면



$\triangle ABC$에서
$\angle DBC+\angle DCB$
$=180^\circ-(65^\circ+30^\circ+15^\circ)$
$=70^\circ$
$\triangle DBC$에서
$\angle x=180^\circ-70^\circ=110^\circ$

13 $\triangle ABD$에서
$\angle CDB=\angle a+\angle b$이므로
$\triangle DEC$에서
$\angle a+\angle b+\angle c=102^\circ$

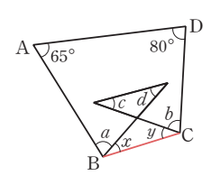


14 구하는 다각형을 n각형이라 하면
$180^\circ\times(n-2)=2700^\circ$, $n-2=15$ $\quad\therefore n=17$
따라서 구하는 다각형은 십칠각형이므로 꼭짓점의 개수는 17(개)이다.

15 구하는 다각형을 n각형이라 하면
$\frac{n\times(n-3)}{2}=44$, $n(n-3)=88=11\times8$ $\quad\therefore n=11$
따라서 십일각형의 내각의 크기의 합은
$180^\circ\times(11-2)=1620^\circ$

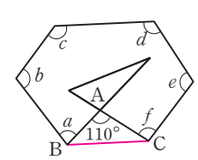
16 육각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ\times(6-2)=720^\circ$이고,
$\angle AFE=180^\circ-50^\circ=130^\circ$이므로
$2\angle x+90^\circ+120^\circ+130^\circ+130^\circ=720^\circ$
$2\angle x=250^\circ$ $\quad\therefore \angle x=125^\circ$

17 오른쪽 그림과 같이 선분 BC를 그으면



$\angle x+\angle y=\angle c+\angle d$이고,
사각형 ABCD의 내각의 합은 360°이므로
$65^\circ+80^\circ+\angle a+\angle b+\angle x+\angle y=360^\circ$
$\therefore \angle a+\angle b+\angle x+\angle y=215^\circ$
이때 $\angle x+\angle y=\angle c+\angle d$이므로
$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d=215^\circ$

18 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면



$\triangle ABC$에서
$\angle ABC+\angle ACB$
$=180^\circ-110^\circ=70^\circ$이고,
육각형의 내각의 크기의 합은

$180^\circ\times(6-2)=720^\circ$이므로

$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f+70^\circ=720^\circ$

$\therefore\ \angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f=720^\circ-70^\circ=650^\circ$

19 ① $\frac{12(12-3)}{2}=54$(개)

② $180^\circ\times(12-2)=1800^\circ$

③ $360^\circ\div12=30^\circ$

④ $\frac{180^\circ\times(12-2)}{12}=150^\circ$

⑤ $12-2=10$(개)

20 구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

$\frac{n(n-3)}{2}=104$, $n(n-3)=208=16\times13$

$\therefore\ n=16$

$\therefore$ (정십육각형의 한 내각의 크기)

$=\frac{180^\circ\times(16-2)}{16}=157.5^\circ$

21 구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

$\frac{360^\circ}{n}=24^\circ$, $\quad\therefore\ n=15$

따라서 정십오각형의 한 내각의 크기는

$\frac{180^\circ\times(15-2)}{15}=156^\circ$

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

$\triangle$ABE는 $\overline{AB}=\overline{AE}$인 이등변삼각형이므로

$\angle AEB=\frac{1}{2}(180^\circ-108^\circ)=36^\circ$

따라서 $\triangle$AFE에서

$\angle EAD+\angle AFE=180^\circ-\angle AEB$

$=180^\circ-36^\circ=144^\circ$

23 $105^\circ+2\angle x+15^\circ=7\angle x+10^\circ$, $5\angle x=110^\circ$

$\therefore\ \angle x=22^\circ$

24 $\angle BAC=180^\circ-(55^\circ+65^\circ)=60^\circ$

$\angle CAD=\frac{1}{2}\angle BAC=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$

따라서 $\triangle$ADC에서

$\angle x=30^\circ+65^\circ=95^\circ$

25 $\triangle$ABC에서 $\angle ABC=180^\circ-(52^\circ+68^\circ)=60^\circ$

$\therefore\ \angle DBC=\frac{1}{2}\angle ABC=30^\circ$

$\angle DCE=\frac{1}{2}(180^\circ-68^\circ)=56^\circ$

$\triangle$DBC에서 $\angle DCE=\angle x+\angle DBC$이므로

$56^\circ=\angle x+30^\circ\qquad\therefore\ \angle x=26^\circ$

26 □ABCD의 내각의 크기의 합은 360°이므로

$\angle B+\angle D=360^\circ-(120^\circ+70^\circ)=170^\circ$

$\angle ABO+\angle ADO=\frac{1}{2}\times(\angle B+\angle D)=\frac{1}{2}\times170^\circ=85^\circ$

□ABOD에서

$\therefore\ \angle x=360^\circ-(120^\circ+85^\circ)=155^\circ$

27 다각형에서 한 내각과 한 외각의 크기의 합은 180°이므로

구하는 정다각형은 $3600^\circ\div180^\circ=20$(각형)이다.

$\therefore$ (정이십각형의 한 외각의 크기)$=\frac{360^\circ}{20}=18^\circ$

28 다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로

$\angle a+(180^\circ-105^\circ)+\angle b+60^\circ+65^\circ=360^\circ$

$\therefore\ \angle a+\angle b=160^\circ$

29 (정육각형의 한 내각의 크기)$=\frac{180^\circ\times(6-2)}{6}=120^\circ$

(정사각형의 한 내각의 크기)$=90^\circ$

$\therefore\ \angle x=360^\circ-(120^\circ+90^\circ)=150^\circ$

필수문제-2

90~93쪽

01 ①, ④	02 ③	03 ⑤	04 ④	05 ①
06 ⑤	07 ②	08 ②	09 ③	10 ②
11 ④	12 ③	13 ④	14 ③	15 ①
16 ②	17 ⑤	18 ①	19 ④	20 ①
21 ②	22 108°	23 60°	24 115°	25 145°
26 110°	27 170°			

01 ① 직육면체는 다면체이므로 평면도형이 아니다.

④ 사각뿔대는 다면체이므로 평면도형이 아니다.

02 ① $180^\circ\times(7-2)=900^\circ$

② 다각형 중에 삼각형은 대각선을 그을 수 없다.

③ $\frac{8\times(8-3)}{2}=20$(개)

⑤ $9-3=6$(개)

03 ($\angle A$의 내각)$=180^\circ-75^\circ=105^\circ$

($\angle C$의 외각)$=180^\circ-89^\circ=91^\circ$

따라서 이 두 각의 합은 $105^\circ+91^\circ=196^\circ$

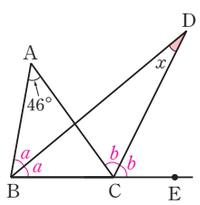
04 다각형의 내부의 한 점 P와 각각의 꼭짓점을 연결하면 꼭짓점의 수만큼 삼각형이 생기므로 구하려는 다각형은 8각형이다.
따라서 팔각형의 내각의 합은 $180^\circ\times(8-2)=1080^\circ$

05 $45^\circ+\angle x+15^\circ=3\angle x-10^\circ$, $2\angle x=70^\circ$
$\therefore\ \angle x=35^\circ$

06 구하는 다각형을 n각형이라 할 때, 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $n-3=5$ $\quad\therefore\ n=8$
따라서 구하는 다각형은 팔각형이다.

07 $\angle DBC+\angle DCB=180^\circ-(60^\circ+30^\circ+25^\circ)=65^\circ$
$\therefore\ \angle x=180^\circ-(\angle DBC+\angle DCB)$
$=180^\circ-65^\circ=115^\circ$

08 $\angle ABD=\angle CBD=\angle a$,
$\angle ACD=\angle ECD=\angle b$라 하면
$\triangle ABC$에서 $2\angle b=2\angle a+46^\circ$
$\therefore\ \angle b=\angle a+23^\circ$ $\quad\cdots$ ㉠
$\triangle DBC$에서
$\angle DCE=\angle DBC+\angle x$이므로
$\angle b=\angle a+\angle x$ $\quad\cdots$ ㉡
㉠, ㉡에서 $\angle a+23^\circ=\angle a+\angle x$
$\therefore\ \angle x=23^\circ$

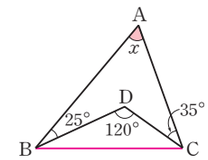


09 $\overline{BD}=\overline{DC}$이므로 $\angle DCB=\angle DBC=35^\circ$
$\triangle DBC$에서 $\angle ADC=35^\circ+35^\circ=70^\circ$
$\overline{DC}=\overline{AC}$이므로 $\angle DAC=\angle ADC=70^\circ$
$\triangle ABC$에서 $\angle ACE=\angle ABC+\angle BAC$
$=35^\circ+70^\circ=105^\circ$

10 □ABCD의 내각의 크기의 합은 360°이므로
$100^\circ+70^\circ+\angle BCD+\angle ADC=360^\circ$
$\therefore\ \angle BCD+\angle ADC=190^\circ$
$\triangle DEC$에서 $\angle EDC+\angle ECD=\frac{1}{2}\times190^\circ=95^\circ$
$\therefore\ \angle x=180^\circ-95^\circ=85^\circ$

11 주어진 도형에서 $\angle a$, $\angle b$, $\angle c$, $\angle d$, $\angle e$ 각각의 맞꼭지각의 크기의 합은 오각형의 내각의 합과 일치한다.
따라서 오각형의 내각의 크기의 합은
$180^\circ\times(5-2)=540^\circ$이므로
$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e=540^\circ$

12 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면
$\triangle DBC$에서
$\angle DBC+\angle DCB=180^\circ-120^\circ$
$=60^\circ$
따라서 $\triangle ABC$에서
$\angle x=180^\circ-(25^\circ+35^\circ+60^\circ)=60^\circ$



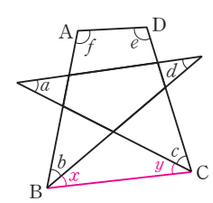
13 내각의 크기의 합이 3240°인 다각형을 n각형이라 하면
$180^\circ\times(n-2)=3240^\circ$, $n-2=18$ $\quad\therefore\ n=20$
따라서 이십각형의 대각선의 총 개수는
$\frac{20(20-3)}{2}=\frac{340}{2}=170$(개)

14 내각의 크기의 합이 1980°인 다각형을 n각형이라 하면
$180^\circ\times(n-2)=1980^\circ$, $n-2=11$ $\quad\therefore\ n=13$
따라서 십삼각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $13-3=10$(개)

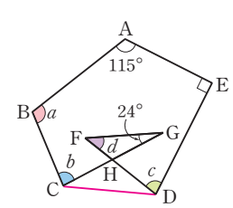
15 구하는 정다각형을 정n각형이라 하면
$180^\circ\times(n-2)-360^\circ=900^\circ$이므로
$180^\circ\times(n-2)=1260^\circ$, $n-2=7$ $\quad\therefore\ n=9$
따라서 정구각형의 한 외각의 크기는 $\frac{360^\circ}{9}=40^\circ$이다.

16 다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로
$\angle a+(180^\circ-120^\circ)+75^\circ+90^\circ+60^\circ=360^\circ$
$\therefore\ \angle a=75^\circ$
$\angle b=180^\circ-75^\circ=105^\circ$
$\therefore\ \angle b-\angle a=105^\circ-75^\circ=30^\circ$

17 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면
$\angle x+\angle y=\angle a+\angle d$이고,
사각형의 내각의 크기의 합은 360°이므로
□ABCD에서
$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f$
$=\angle x+\angle y+\angle b+\angle c+\angle e+\angle f=360^\circ$



18 오른쪽 그림과 같이
$\overline{CD}$를 그으면
$\angle FHG=\angle CHD$(맞꼭지각)이므로
$\angle HCD+\angle HDC=\angle d+24^\circ$
오각형 ABCDE의 내각의 합은
$180^\circ\times(5-2)=540^\circ$이므로
$115^\circ+\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+24^\circ+90^\circ=540^\circ$
$\therefore\ \angle a+\angle b+\angle c+\angle d=311^\circ$



19 ① 모든 변의 길이가 같고 모든 내각의 크기가 같으므로 정다각형이다.
내각의 크기의 합이 1080°인 정n각형이므로
$180^\circ\times(n-2)=1080^\circ$ $\quad\therefore n=8$
따라서 구하는 다각형은 정팔각형이다.
② 정팔각형의 한 내각의 크기는 $\frac{180^\circ\times(8-2)}{8}=135^\circ$
③ $\frac{8\times(8-3)}{2}=20$(개)
④ $\frac{360^\circ}{8}=45^\circ$
⑤ $8-3=5$(개)

20 구하는 정다각형을 정n각형이라 하면
$\frac{180^\circ\times(n-2)}{n}=150^\circ$, $30^\circ\times n=360^\circ$ $\quad\therefore n=12$
따라서 정십이각형의 한 외각의 크기는
$\frac{360^\circ}{12}=30^\circ$

21 (정팔각형의 한 내각의 크기)$=\frac{180^\circ\times(8-2)}{8}=135^\circ$
□BCDE에서 $\angle C+\angle D=2\times135^\circ=270^\circ$이므로
$\angle DEB=\angle CBE=\frac{1}{2}(360^\circ-270^\circ)=45^\circ$
마찬가지로 □EFGH에서 $\angle HEF=45^\circ$
$\therefore \angle x=135^\circ-2\times45^\circ=45^\circ$

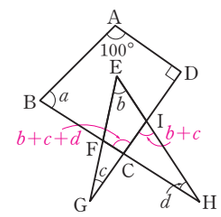
22 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수가 7개인 정다각형을 정n각형이라 하면 $n-3=7$ $\quad\therefore n=10$
따라서 정십각형의 한 내각의 크기는
$\frac{180^\circ\times(10-2)}{10}=\frac{1440^\circ}{10}=144^\circ$ $\quad\therefore \angle a=144^\circ$
한 외각의 크기는 $\frac{360^\circ}{10}=36^\circ$ $\quad\therefore \angle b=36^\circ$
$\therefore \angle a-\angle b=144^\circ-36^\circ=108^\circ$

23 $\angle CED=180^\circ-135^\circ=45^\circ$
△ECD에서 $\angle ECB=45^\circ+35^\circ=80^\circ$
△ABC에서 $\angle x=180^\circ-(40^\circ+80^\circ)=60^\circ$

24 □ABCD의 내각의 크기의 합은 360°이므로
$\angle ABC+\angle DCB=360^\circ-(110^\circ+120^\circ)=130^\circ$
$\angle OBC+\angle OCB=\frac{1}{2}(\angle ABC+\angle DCB)$
$=\frac{1}{2}\times130^\circ=65^\circ$
따라서 △OBC에서 $\angle x=180^\circ-65^\circ=115^\circ$

25 □ABCD에서 $\angle A+\angle C=360^\circ-(65^\circ+135^\circ)=160^\circ$
$\angle OAD+\angle OCD=\frac{1}{2}\times160^\circ=80^\circ$
따라서 □AOCD에서 $\angle x=360^\circ-(135^\circ+80^\circ)=145^\circ$

26 다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로
$60^\circ+40^\circ+60^\circ+(180^\circ-\angle x)+30^\circ+65^\circ+(180^\circ-145^\circ)$
$=360^\circ$
$\therefore \angle x=110^\circ$

27 오른쪽 그림의


△EGI에서 $\angle CIH=\angle b+\angle c$
△CHI에서
$\angle FCI=\angle b+\angle c+\angle d$
□ABCD의 내각의 크기의 합이 360°이므로
$100^\circ+90^\circ+\angle a+\angle b+\angle c+\angle d=360^\circ$
$\therefore \angle a+\angle b+\angle c+\angle d=170^\circ$

실력문제-1 94~97쪽

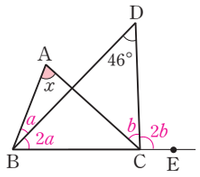
01 ①	02 ③	03 ③	04 ②	05 ①
06 ②	07 ⑤	08 ④	09 ⑤	10 ①
11 ③	12 ④	13 ②	14 ①	15 ②
16 ②	17 ①	18 ④	19 ③	20 177°
21 220°	22 1080°	23 540°	24 54개	25 72°

01 어느 다각형을 n각형이라 하면
n각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는
$n-3$(개)이므로 $a=n-3$
이때 생기는 삼각형의 개수는 $n-2$(개)이므로
$b=n-2$
$\therefore a-b=n-3-(n-2)=-1$

02 구하는 통화의 횟수는 육각형의 변의 개수와 대각선의 총 개수를 합한 것과 같으므로
$6+\frac{6\times(6-3)}{2}=15$(회)

03 □ABCD에서
$\angle B+\angle D=360^\circ-(50^\circ+130^\circ)=180^\circ$
□BCDF에서
$\angle CBF+\angle CDF=\frac{1}{2}(\angle B+\angle D)=\frac{1}{2}\times180^\circ=90^\circ$
$\therefore \angle BFD=360^\circ-(130^\circ+90^\circ)=140^\circ$
$\therefore \angle x=180^\circ-140^\circ=40^\circ$

04 $\angle ABD=\angle a$, $\angle ACD=\angle b$라 하면



$\angle DBC=2\angle a$, $\angle DCE=2\angle b$ 이다.

$\triangle ABC$에서

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

$\therefore\ \angle b-\angle a=\frac{1}{3}\angle x$ … ㉠

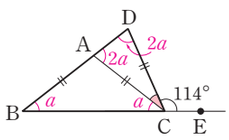
$\triangle DBC$에서

$2\angle a+46^\circ=2\angle b$, $2(\angle b-\angle a)=46^\circ$

$\therefore\ \angle b-\angle a=23^\circ$ …㉡

㉠, ㉡에서 $\frac{1}{3}\angle x=23^\circ$ $\quad\therefore\ \angle x=69^\circ$

05 $\angle ABC=\angle a$라 하면



$\overline{AB}=\overline{AC}$이므로

$\angle ACB=\angle ABC=\angle a$

따라서 $\triangle ABC$에서

$\angle CAD=2\angle a$

$\overline{CA}=\overline{CD}$이므로 $\angle ADC=\angle CAD=2\angle a$

$\triangle DBC$에서 $\angle DCE=\angle a+2\angle a=114^\circ$이므로

$3\angle a=114^\circ$ $\quad\therefore\ \angle a=38^\circ$

따라서 $\triangle ACD$에서 $\angle ACD=180^\circ-(2\angle a+2\angle a)$

$=180^\circ-(4\times38^\circ)$

$=180^\circ-152^\circ=28^\circ$

06 $\angle CAD+\angle ACD=180^\circ-64^\circ=116^\circ$

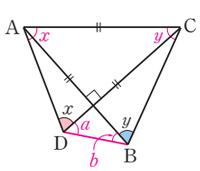
$\angle EAC+\angle ACF=2\times116^\circ=232^\circ$

$\therefore\ \angle BAC+\angle BCA=(180^\circ-\angle EAC)+(180^\circ-\angle ACF)$

$=360^\circ-232^\circ=128^\circ$

따라서 $\triangle ABC$에서 $\angle x=180^\circ-128^\circ=52^\circ$

07 $\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로



$\angle ACB=\angle ABC=\angle y$,

$\triangle ADC$는 $\overline{CA}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이므로

$\angle CAD=\angle ADC=\angle x$

$\overline{DB}$를 긋고

$\angle CDB=\angle a$, $\angle ABD=\angle b$라 하면

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

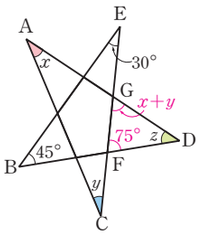
□ADBC의 내각의 크기의 합은 360°이므로

$\angle x+\angle x+\angle a+\angle b+\angle y+\angle y=360^\circ$

$2\angle x+2\angle y+90^\circ=360^\circ$, $2(\angle x+\angle y)=270^\circ$

$\therefore\ \angle x+\angle y=135^\circ$

08 $\triangle BFE$에서



$\angle GFD=45^\circ+30^\circ=75^\circ$

$\triangle ACG$에서 $\angle CGD=\angle x+\angle y$

$\triangle FDG$의 내각의 크기의 합은 180°이므로

$\angle x+\angle y+\angle z+75^\circ=180^\circ$

$\therefore\ \angle x+\angle y+\angle z=105^\circ$

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

내각의 크기의 합이 육각형의 3배는 $720^\circ\times3=2160^\circ$

내각의 크기의 합이 2160°인 다각형을 n각형이라 하면

$180^\circ\times(n-2)=2160^\circ$, $n-2=12$ $\quad\therefore\ n=14$

따라서 십사각형의 대각선의 개수는

$\frac{14\times(14-3)}{2}=77$(개)

10 십오각형의 대각선의 총 개수는

$\frac{15\times(15-3)}{2}=15\times6=90$ $\quad\therefore\ x=90$

대각선의 총 개수가 135개인 다각형을 n각형이라 하면

$\frac{n\times(n-3)}{2}=135$, $n(n-3)=270=18\times15$

$\therefore\ n=18$ $\quad\therefore\ y=18$

$\therefore\ x-y=90-18=72$

11 다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로

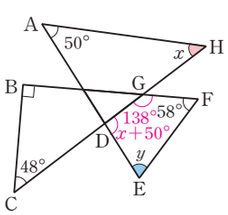
$75^\circ+80^\circ+2\angle x-10^\circ+40^\circ+(180^\circ-115^\circ)$

$+2\angle x+10^\circ=360^\circ$,

$4x=100^\circ$ $\quad\therefore\ \angle x=25^\circ$

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

12 $\triangle BCG$에서



$\angle DGF=90^\circ+48^\circ=138^\circ$

$\triangle ADH$에서

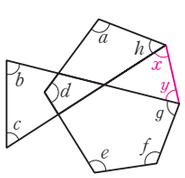
$\angle GDE=50^\circ+\angle x$

□DEFG의 내각의 크기의 합은 360°이므로

$\angle x+50^\circ+\angle y+58^\circ+138^\circ=360^\circ$

$\therefore\ \angle x+\angle y=114^\circ$

13 오른쪽 그림에서



$\angle b+\angle c=\angle x+\angle y$

육각형의 내각의 크기의 합은

$180^\circ\times(6-2)=720^\circ$이므로

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

$=\angle a+\angle x+\angle y+\angle d+\angle e+\angle f+\angle g+\angle h$

$=720^\circ$

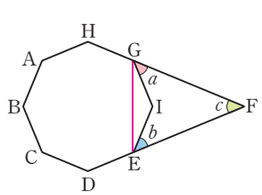
14 구하는 정다각형의 한 외각을 $x°$라 하면
한 내각의 크기는 $\angle x+108°$이므로
$\angle x+(\angle x+108°)=180°$, $2\angle x=72°$
$\therefore\ \angle x=36°$
구하는 정다각형을 정n각형이라 하면
$\frac{360°}{n}=36°$ $\quad\therefore\ n=10$
따라서 구하는 정다각형은 정십각형이다.

15 대각선의 총 개수가 27개인 정다각형을 정n각형이라 하면
$\frac{n(n-3)}{2}=27$, $n(n-3)=54=9\times6$
$\therefore\ n=9$
따라서 구하는 정다각형은 정구각형이므로
ㄱ. 내각의 크기의 합은 $180°\times(9-2)=1260°$
ㄴ. 한 내각의 크기는 $1260°\div9=140°$
ㄷ. 한 외각의 크기는 $360°\div9=40°$
ㄹ. 한 꼭짓점에서 대각선을 그어 만들 수 있는 삼각형의 개수는 $9-2=7$(개)

16 정다각형의 한 외각과 내각의 크기의 합은 180°이므로
$1080°\div180°=6$
따라서 구하는 정다각형은 정육각형이다.
정육각형의 한 내각의 크기는 $\frac{180°\times(6-2)}{6}=120°$
정육각형의 한 외각의 크기는 $\frac{360°}{6}=60°$
따라서 정육각형의 한 내각과 한 외각의 크기의 비는
$120:60=2:1$

17 구하는 정다각형을 정n각형이라 하면
한 내각과 한 외각의 크기의 합이 180°이므로
(한 외각의 크기)$=180°\times\frac{1}{9}=20°$
$\frac{360°}{n}=20°$ $\quad\therefore\ n=18$
따라서 구하는 정다각형은 정십팔각형이므로
정십팔각형의 내부의 한 점에서 각 꼭짓점에 선을 그었을때 생기는 삼각형의 개수는 이 도형의 꼭짓점의 개수와 같으므로 18개다.

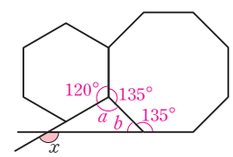
18 오른쪽 그림과 같이 $\overline{EG}$를 그으면



(정팔각형의 한 내각의 크기)
$=\frac{180°\times(8-2)}{8}=135°$
이므로
△IGE에서
$\angle IGE+\angle GEI=180°-135°=45°$
△GEF의 내각의 크기의 합이 180°이므로
$180°=\angle a+\angle b+\angle c+45°$
$\therefore\ \angle a+\angle b+\angle c=135°$

다른 풀이 정팔각형의 한 내각의 크기는 135°이므로
∠GIE(각이 큰 부분)$=360°-135°=225°$
□GIEF의 내각의 크기의 합은 360°이므로
$\angle a+\angle b+\angle c+225°=360°$
$\therefore\ \angle a+\angle b+\angle c=135°$

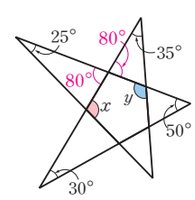
19 (정팔각형의 한 내각의 크기)$=\frac{180°\times(8-2)}{8}=135°$
(정육각형의 한 내각의 크기)$=\frac{180°\times(6-2)}{6}=120°$
오른쪽 그림에서



$\angle a=360°-(135°+120°)$
$=105°$
$\angle b=180°-135°=45°$
$\therefore\ \angle x=\angle a+\angle b$
$=105°+45°=150°$

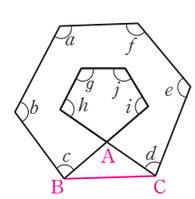
20 △IBC에서 $\angle IBC+\angle ICB=\frac{1}{2}(180°-62°)=59°$
$\angle BIC=180°-59°=121°$
$\angle DIE=\angle BIC=121°$(맞꼭지각)
□ADIE에서 $\angle x+\angle y=360°-(62°+121°)=177°$

21 오른쪽 그림에서



△BDH에서
$\angle AHF=\angle EHG$
$=30°+50°=80°$
△AFH에서
$\angle x=25°+80°=105°$
△EHG에서
$\angle y=35°+80°=115°$
$\therefore\ \angle x+\angle y=105°+115°=220°$

22 육각형의 내각의 합은
$180°\times(6-2)=720°$이고,
오각형의 내각의 합은
$180°\times(5-2)=540°$이므로
오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 그으면



$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f+\angle g+\angle h+\angle i+\angle j$
=(육각형 내각의 크기의 합)+(오각형 내각의 크기의 합)
−(△ABC 내각의 크기의 합)
$=(720°+540°)-180°=1080°$

23 7개의 삼각형 각각에서 구하려는 각을 제외한 나머지 두 각은 가운데 칠각형의 각각 다른 외각이므로

$\angle A+\angle B+\angle C+\angle D+\angle E+\angle F+\angle G$

$=$(7개의 삼각형의 내각의 합)$-$(칠각형의 외각의 크기의 합)$\times 2$

$=180^\circ\times 7-360^\circ\times 2$

$=1260^\circ-720^\circ=540^\circ$

24 어떤 다각형의 한 꼭짓점에서 내각의 크기와 외각의 크기의 합은 180°이므로

한 외각의 크기는 $180^\circ\times\frac{1}{5+1}=30^\circ$

구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

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

따라서 구하는 정다각형은 정십이각형이다.

$\therefore$ (정십이각형의 대각선의 총수)$=\frac{12\times(12-3)}{2}=54$(개)

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

$\triangle AQE$와 $\triangle EPD$에서

$\overline{AE}=\overline{ED}$, $\angle AEQ=\angle EDP=108^\circ$, $\overline{EQ}=\overline{PD}$

$\therefore \triangle AQE\equiv\triangle EPD$(SAS 합동)

따라서 $\angle EAF=\angle PED$이므로

$\triangle AQE$에서

$\angle EAF+\angle AQE=\angle FEQ+\angle FQE$

$=180^\circ-108^\circ=72^\circ$

$\triangle EFQ$에서 $\angle x=\angle FQE+\angle FEQ=72^\circ$

실력문제-2 98~101쪽

01 ④	02 ④	03 ①	04 ②	05 ①
06 ③	07 ④	08 ③	09 ⑤	10 ③
11 ④	12 ③	13 ②	14 ②	15 ⑤
16 ③	17 ①	18 21번	19 72°	20 560°
21 4배	22 156°	23 22°	24 12°	

01 ④ 다각형의 한 꼭짓점에서 내각과 외각의 크기의 합은 항상 180°이다.

02 다각형의 꼭짓점의 개수가 a개이므로 구하는 다각형은 a각형이다.

따라서 a각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는$(a-3)$개 $\quad\therefore b=a-3$

또 a각형의 한 꼭짓점에서 대각선을 그었을 때 생기는 삼각형의 개수는 $(a-2)$개 $\quad\therefore c=a-2$

$a+b+c=34$이므로

$a+a-3+a-2=34$, $3a-5=34$ $\quad\therefore a=13$

따라서 구하는 다각형은 십삼각형이다.

03 두 명씩 악수하는 학생들을 선으로 연결하면 이웃하는 학생과 악수하는 경우에 악수 횟수는 팔각형의 변의 개수와 같고, 이웃하지 않는 학생과 악수하는 경우에는 팔각형의 대각선의 개수와 같으므로

$8+\frac{8\times(8-3)}{2}=28$(번)

04 $\triangle IBC$에서 $\angle IBC+\angle ICB=\frac{1}{2}(180^\circ-70^\circ)=55^\circ$

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

$\angle DIE=\angle BIC=125^\circ$(맞꼭지각)

$\square ADIE$에서 $\angle x+\angle y=360^\circ-(70^\circ+125^\circ)=165^\circ$

05 $\overline{AD}=\overline{AE}$, $\overline{DB}=\overline{EC}$이므로 $\overline{AB}=\overline{AC}$이다.

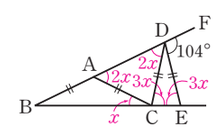
$\triangle ABE$와 $\triangle ACD$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$, $\overline{AE}=\overline{AD}$,

$\angle A$는 공통 $\quad\therefore \triangle ABE\equiv\triangle ACD$(SAS합동)

따라서 $\angle B=\angle C=25^\circ$

$\triangle ABE$에서 $\angle x=70^\circ+25^\circ=95^\circ$

06 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로



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

$\triangle ABC$에서

$\angle CAD=\angle x+\angle x=2\angle x$

$\overline{AC}=\overline{CD}$이므로

$\angle ADC=\angle CAD=2\angle x$

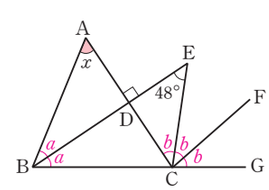
$\triangle BCD$에서 $\angle DCE=\angle x+2\angle x=3\angle x$

$\overline{DC}=\overline{DE}$이므로 $\angle DCE=\angle DEC=3\angle x$

$\triangle DBE$에서 $\angle EDF=\angle x+3\angle x=104^\circ$이므로

$4\angle x=104^\circ$ $\quad\therefore \angle x=26^\circ$

07 $\angle ABD=\angle a$,



$\angle DCE=\angle b$라 하면

$\triangle EDC$에서

$\angle DEC+\angle DCE$

$=\angle ADE$이므로

$48^\circ+\angle b=90^\circ$ $\quad\therefore \angle b=42^\circ$

$\triangle EBC$에서

$\angle ECG=\angle a+48^\circ$이므로 $2\angle b=\angle a+48^\circ$

$2\times 42^\circ=\angle a+48^\circ$ $\quad\therefore \angle a=36^\circ$

$\triangle ABD$에서 $\angle ADE=\angle a+\angle x$이므로

$\angle a+\angle x=90^\circ$, $36^\circ+\angle x=90^\circ$ $\quad\therefore \angle x=54^\circ$

08 $\angle BAC+\angle BCA=180^\circ-54^\circ=126^\circ$

$\angle EAC+\angle ACF=(180^\circ-\angle BAC)+(180^\circ-\angle ACB)$

$=360^\circ-(\angle BAC+\angle ACB)$

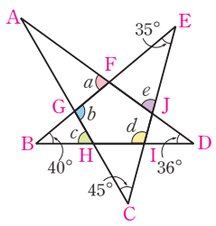
$=360^\circ-126^\circ=234^\circ$

$\therefore\ \angle CAD+\angle ACD=\frac{1}{2}\times 234^\circ=117^\circ$

따라서 $\triangle ACD$에서 $\angle x=180^\circ-117^\circ=63^\circ$

09 ① $\triangle FBD$에서

$\angle a=40^\circ+36^\circ=76^\circ$



② $\triangle EGC$에서

$\angle b=180^\circ-(35^\circ+45^\circ)$

$=100^\circ$

③ $\triangle GBH$에서

$40^\circ+\angle c=\angle b$,

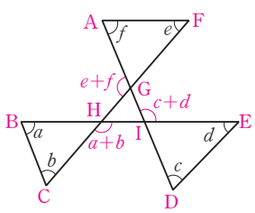
$40^\circ+\angle c=100^\circ \qquad \therefore\ \angle c=60^\circ$

④ $\triangle EBI$에서 $\angle d=180^\circ-(40^\circ+35^\circ)=105^\circ$

⑤ $\triangle EFJ$에서 $35^\circ+\angle a+\angle e=180^\circ$,

$35^\circ+76^\circ+\angle e=180^\circ \qquad \therefore\ \angle e=69^\circ$

10 오른쪽 그림에서



$\triangle BCH$에서

$\angle CHI=\angle a+\angle b$

$\triangle DEI$에서

$\angle GIE=\angle c+\angle d$

$\triangle AGF$에서

$\angle AGH=\angle e+\angle f$

따라서 ($\triangle GHI$의 외각의 합)

$=\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f$

$=360^\circ$

11 9개의 삼각형 각각에서 구하려는 각을 제외한 나머지 두 각은 가운데 구각형의 각각 다른 외각이므로

$\angle A+\angle B+\angle C+\angle D+\angle E+\angle F+\angle G+\angle H+\angle I$

$=$(9개의 삼각형의 내각의 합)$-$(구각형의 외각의 크기의 합)$\times 2$

$=180^\circ\times 9-360^\circ\times 2$

$=1620^\circ-720^\circ=900^\circ$

12 ① 십각형의 대각선의 개수는 $\frac{10\times(10-3)}{2}=35$(개)

② 정육각형의 한 점에서 그은 대각선 3개 중에서 2개는 같고, 1개는 다르다.

③ 정십오각형의 한 내각의 크기는

$\frac{180^\circ\times(15-2)}{15}=156^\circ$

④ 정다각형에서 변의 개수가 많아질수록 한 외각의 크기는 작아진다.

⑤ 어떤 다각형의 한 꼭짓점에서 내각의 크기와 외각의 크기의 합은 180°이다.

13 정다각형의 한 내각과 한 외각의 크기의 합은 180°이므로

한 외각의 크기는 $180^\circ\times\frac{2}{9}=40^\circ$

구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

$\frac{360^\circ}{n}=40^\circ \qquad \therefore\ n=9$

따라서 정구각형이므로

① 꼭짓점의 개수는 9개다.

② $\frac{9\times(9-3)}{2}=27$(개)

③ $\frac{360^\circ}{9}=40^\circ$

④ $180^\circ\times(9-2)=1260^\circ$

⑤ $9-3=6$(개)

14 구하는 정다각형의 한 외각을 x°라 하면

한 내각의 크기는 $(x+90)^\circ$이므로

$x+(x+90)=180,\ 2x=90 \qquad \therefore\ x=45$

구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

$\frac{360^\circ}{n}=45^\circ, \qquad \therefore\ n=8$

따라서 구하는 정다각형은 정팔각형이다.

15 (정팔각형의 한 내각의 크기)$=\frac{180^\circ\times(8-2)}{8}=135^\circ$

$\triangle BCD$에서

$\angle CBD=\angle CDB=\frac{1}{2}(180^\circ-135^\circ)=22.5^\circ$

$\therefore\ \angle y=22.5^\circ$

마찬가지로 $\triangle ABC$에서 $\angle BCA=22.5^\circ$

$\triangle BCP$에서 $\angle x=\angle CBP+\angle BCP$

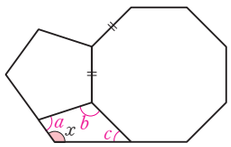
$=22.5^\circ+22.5^\circ=45^\circ$

$\therefore\ \angle x+\angle y=45^\circ+22.5^\circ=67.5^\circ$

16 (정팔각형의 한 내각의 크기)$=\frac{180^\circ\times(8-2)}{8}=135^\circ$

(정오각형의 한 내각의 크기)$=\frac{180^\circ\times(5-2)}{8}=108^\circ$

오른쪽 그림에서



$\angle a=180^\circ-108^\circ=72^\circ$

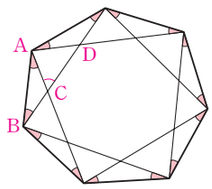
$\angle b=360^\circ-(135^\circ+108^\circ)$

$=117^\circ$

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

$\therefore\ \angle x=360^\circ-(72^\circ+117^\circ+45^\circ)=126^\circ$

17 오른쪽 그림의



$\triangle$ABC에서

$\angle$BAC$+\angle$ABC

$=\angle$ACD이므로

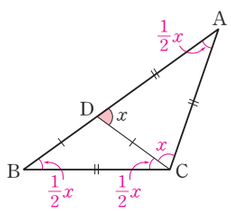
색칠한 부분의 각의 크기의 합은

안 쪽에 생긴 칠각형의 한 외각의 크기의 합과 같다.

$\therefore$ (색칠한 부분의 각의 크기의 합)$=360^\circ$

18 7개 학교의 축구팀이 서로 경기를 한 번씩 할 때 치르는 총 경기 수는 칠각형의 변의 개수와 대각선의 총 개수의 합과 같으므로 $7+\dfrac{7\times(7-3)}{2}=21$(번)

19 $\triangle$DBC에서



$\angle$DBC$+\angle$DCB$=\angle x$

$\overline{\text{DB}}=\overline{\text{DC}}$이므로

$\angle$DBC$=\angle$DCB$=\dfrac{1}{2}\angle x$

$\triangle$ADC에서 $\overline{\text{AD}}=\overline{\text{AC}}$이므로

$\angle$ADC$=\angle$ACD$=\angle x$

$\triangle$ABC에서 $\overline{\text{AC}}=\overline{\text{BC}}$이므로

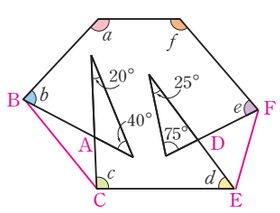
$\angle$BAC$=\angle$ABC$=\dfrac{1}{2}\angle x$

따라서 $\triangle$ABC의 내각의 크기의 합은 180°이므로

$\dfrac{1}{2}\angle x+\dfrac{1}{2}\angle x+\angle x+\dfrac{1}{2}\angle x=180^\circ$,

$\dfrac{5}{2}\angle x=180^\circ$ $\quad\therefore\ \angle x=72^\circ$

20 오른쪽 그림과 같이



$\overline{\text{BC}}$, $\overline{\text{EF}}$를 각각 그으면

$\triangle$ABC에서

$\angle$ABC$+\angle$ACB

$=20^\circ+40^\circ=60^\circ$

$\triangle$DEF에서

$\angle$DEF$+\angle$DFE$=25^\circ+75^\circ=100^\circ$

정육각형의 내각의 크기의 합은

$180^\circ\times(6-2)=720^\circ$이므로

$\angle a+\angle b+60^\circ+\angle c+\angle d+100^\circ+\angle e+\angle f=720^\circ$

$\therefore\ \angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f=560^\circ$

21 다각형의 내부의 한 점에서 각 꼭짓점에 선분을 그으면 꼭짓점의 개수만큼 삼각형이 생기므로 이 도형은 십각형이다.

따라서 이 도형의 내각의 크기의 합은

$180^\circ\times(10-2)=1440^\circ$이고,

외각의 크기의 합은 360°이므로

그 비율은 $1440:360=4:1$

따라서 내각의 크기의 합은 외각의 크기의 합의 4배이다.

22 (정오각형의 한 내각의 크기)$=\dfrac{180^\circ\times(5-2)}{5}=108^\circ$

$\triangle$ABS에서

$\angle$ABS$=\angle$BAS$=108^\circ-60^\circ=48^\circ$이므로

$\angle$ASB$=180^\circ-48^\circ\times2=84^\circ$

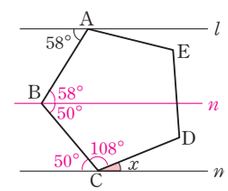
□SPRQ에서

$\angle$PSQ$=\angle$ASB$=84^\circ$(맞꼭지각),

$\angle$APE$=\angle$BQC$=60^\circ$

$\therefore\ \angle$PRQ$=360^\circ-(84^\circ+60^\circ+60^\circ)=156^\circ$

23 정오각형의 한 내각의 크기는



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

점 B를 지나면서 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면

$\angle x=180^\circ-(50^\circ+108^\circ)$

$=22^\circ$

24 (정육각형의 한 내각의 크기)$=\dfrac{180^\circ\times(6-2)}{6}=120^\circ$

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

$\therefore\ \angle x=360^\circ-(120^\circ\times2+108^\circ)=12^\circ$

2. 원과 부채꼴

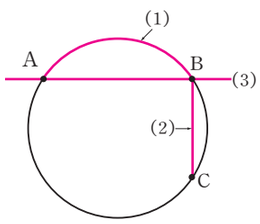
7. 원과 부채꼴 102쪽

01 (1) 현, 할선 (2) 부채꼴, 중심각 (3) 반원, 180°

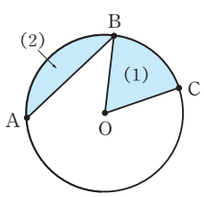
02 (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조 (3) 풀이참조

03 (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조

02



03



8. 중심각의 크기와 호의 길이, 부채꼴의 넓이 103쪽

01 (1) 3 (2) 25 (3) 9 (4) 3 (5) 15 (6) 70

02 2 : 7

03 (1) 40° (2) 100° (3) 15 cm

01 (1) $50° : 25° = 6 : x$, $2 : 1 = 6 : x$, $2x = 6$ $\therefore x = 3$

(2) $75° : x° = 12 : 4$, $75° : x° = 3 : 1$, $3x = 75$

$\therefore x = 25$

(3) $45° : 135° = 3 : x$, $1 : 3 = 3 : x$ $\therefore x = 9$

(4) $30° : 75° = 2x : 3x+6$, $2 : 5 = 2x : 3x+6$, $4x = 12$

$\therefore x = 3$

(5) $40° : 60° = 10 : x$, $2 : 3 = 10 : x$, $2x = 30$ $\therefore x = 15$

(6) $x° : 100° = 14 : 20$, $x° : 100° = 7 : 10$,

$10x = 700$ $\therefore x = 70$

02 $\angle BOC = 180° - 40° = 140°$이므로

부채꼴 AOB, BOC의 넓이의 비는 $40° : 140° = 2 : 7$

03 (1) $\overline{AD} /\!/ \overline{OC}$이므로 $\angle OAD = \angle COB = 40°$(동위각)

(2) $\overline{OA} = \overline{OD}$(반지름)이므로 $\angle ODA = \angle OAD = 40°$

$\therefore \angle AOD = 180° - (40° + 40°) = 100°$

(3) 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\widehat{AD} : 6 = 100° : 40°$, $\widehat{AD} : 6 = 5 : 2$,

$2\widehat{AD} = 30$ $\therefore \widehat{AD} = 15(\text{cm})$

9. 부채꼴의 중심각의 크기와 현의 길이 104쪽

01 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○ (5) ○

02 (1) 40 (2) 7 (3) 45

02 (1) $\overline{AB} = \overline{CD}$이므로 $x° = \angle COD = 40°$ $\therefore x = 40$

(2) $\angle AOB = \angle COD$이므로 $\overline{CD} = \overline{AB} = 7(\text{cm})$

$\therefore x = 7$

(3) $\overline{AB} = \overline{CD} = \overline{DE}$이므로

$x° = \angle COD = \angle DOE = \frac{1}{2} \times 90° = 45°$ $\therefore x = 45$

10. 원의 둘레의 길이와 넓이 105쪽

01 (1) 6π cm, 9π cm^2 (2) 12π cm, 36π cm^2

02 (1) $(4\pi+8)$cm (2) 8π cm^2

03 (1) 26π cm (2) 39π cm^2

04 (1) 30π cm (2) 75π cm^2

05 49π cm^2

01 (1) (둘레의 길이)$= 2\pi \times 3 = 6\pi(\text{cm})$

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

(2) (둘레의 길이)$= 2\pi \times 6 = 12\pi(\text{cm})$

(넓이)$= \pi \times 6 \times 6 = 36\pi(\text{cm}^2)$

02 (1) (둘레의 길이)$= \frac{1}{2} \times$(원의 둘레)$+$(지름의 길이)

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

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

03 (1) (색칠한 부분의 둘레의 길이)$= 2\pi \times 8 + 2\pi \times 5$

$= 26\pi(\text{cm})$

(2) (색칠한 부분의 넓이)$=$(큰 원의 넓이)$-$(작은 원의 넓이)

$= \pi \times 8^2 - \pi \times 5^2$

$= 39\pi(\text{cm}^2)$

04 (1) (색칠한 부분의 둘레의 길이)$=2\pi\times10+2\pi\times5$
$=30\pi(\text{cm})$
(2) (색칠한 부분의 넓이)=(큰 원의 넓이)−(작은 원의 넓이)
$=\pi\times10^2-\pi\times5^2$
$=75\pi(\text{cm}^2)$

05 이 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$2\pi r=14\pi$ $\therefore r=7$
$\therefore$ (이 원의 넓이)$=\pi\times7^2=49\pi(\text{cm}^2)$

11. 부채꼴의 호의 길이와 넓이 106~107쪽

01 (1) 2π cm, 6π cm^2 (2) 4π cm, 16π cm^2
(3) 7π cm, $\frac{63}{2}\pi$ cm^2
02 (1) 8π cm^2 (2) 20π cm^2 (3) 48π cm^2
03 (1) 72° (2) 20π (3) 10π
04 (1) $(4\pi+16)$cm (2) 16π cm^2
05 $(9\pi-18)$cm^2

01 (1) $l=2\pi\times6\times\frac{60}{360}=2\pi(\text{cm})$
$S=\pi\times6^2\times\frac{60}{360}=6\pi(\text{cm}^2)$
(2) $l=2\pi\times8\times\frac{90}{360}=4\pi(\text{cm})$
$S=\pi\times8^2\times\frac{90}{360}=16\pi(\text{cm}^2)$
(3) $l=2\pi\times9\times\frac{140}{360}=7\pi(\text{cm})$
$S=\pi\times9^2\times\frac{140}{360}=\frac{63}{2}\pi(\text{cm}^2)$

02 (1) $\frac{1}{2}\times8\times2\pi=8\pi(\text{cm}^2)$
(2) $\frac{1}{2}\times10\times4\pi=20\pi(\text{cm}^2)$
(3) $\frac{1}{2}\times12\times8\pi=48\pi(\text{cm}^2)$

03 (1) 중심각의 크기를 x°라 하면
$2\pi\times15\times\frac{x}{360}=6\pi$ $\therefore x=72$
따라서 중심각의 크기는 72°이다.
(2) $S=\frac{1}{2}\times4\times10\pi=20\pi$
(3) $\frac{1}{2}\times5\times l=25\pi$ $\therefore l=10\pi$

04 (1) $\left(2\pi\times4\times\frac{45}{360}\right)+\left(2\pi\times12\times\frac{45}{360}\right)+8+8$
$=\pi+3\pi+16=4\pi+16(\text{cm})$
(2) $\pi\times12^2\times\frac{45}{360}-\pi\times4^2\times\frac{45}{360}=18\pi-2\pi=16\pi(\text{cm}^2)$

05 (색칠한 부분의 넓이)
=(사분원의 넓이)−(삼각형의 넓이)
$=\pi\times6^2\times\frac{90}{360}-\frac{1}{2}\times6\times6$
$=9\pi-18(\text{cm}^2)$

필수문제-1 108~111쪽

01 ①, ④	**02** ③	**03** ②	**04** ④	**05** ③
06 ①	**07** ④	**08** ③	**09** ②	**10** ②, ④
11 ③	**12** ②	**13** ⑤	**14** ①	**15** ②
16 ⑤	**17** ④	**18** ②	**19** 13 cm	**20** 32π cm^2
21 12 cm	**22** 108°	**23** $(8\pi+32)$cm		
24 $(12\pi+36)$cm		**25** 5π cm		

01 ① 한 원에서 길이가 가장 긴 현은 지름이다.
④ 중심각의 크기는 현의 길이에 정비례하지 않는다.

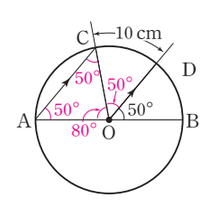
02 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로
$6:x=45:90$, $45x=540$ $\therefore x=12$
또, $45:y=6:4$이므로 $6y=180$ $\therefore y=30$
$\therefore x+y=12+30=42$

03 $50:125=4:x$이므로
$2:5=4:x$, $2x=20$ $\therefore x=10$

04 ④ 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않으므로
$\overline{AC}<\overline{AB}+\overline{BC}$이므로 $\overline{AC}<2\overline{AB}$

05 $\widehat{AB}:\widehat{BC}:\widehat{CA}=\angle AOB:\angle BOC:\angle AOC=5:6:7$
$\therefore \angle BOC=360^\circ\times\frac{6}{5+6+7}=120^\circ$

06 $\overline{AC}/\!/\overline{OD}$이므로
$\angle CAO=\angle DOB=50^\circ$(동위각)
$\overline{OC}$를 그으면 $\triangle AOC$에서
$\overline{OA}=\overline{OC}$(반지름)이므로
$\angle ACO=\angle CAO=50^\circ$,
$\angle AOC=180^\circ-(50^\circ+50^\circ)=80^\circ$
$\angle COD=180^\circ-(80^\circ+50^\circ)=50^\circ$



따라서 $80:50=\widehat{AC}:10$이므로

$8:5=\widehat{AC}:10$,

$5\widehat{AC}=80$ $\quad\therefore \widehat{AC}=16(\text{cm})$

07 ① $\angle CAO=\angle DOB=25^\circ$(동위각)

② $\overline{AO}=\overline{CO}$(반지름)이므로 $\angle ACO=\angle CAO=25^\circ$

③ $\triangle AOC$에서 $\angle AOC=180^\circ-(25^\circ+25^\circ)=130^\circ$

④ $\angle COD=180^\circ-(130^\circ+25^\circ)=25^\circ$

중심각의 크기가 같으면 호의 길이도 같으므로

$\widehat{CD}=\widehat{BD}=2(\text{cm})$

⑤ $25:130=2:\widehat{AC}$ 이므로 $5:26=2:\widehat{AC}$,

$5\widehat{AC}=52$ $\quad\therefore \widehat{AC}=\frac{52}{5}(\text{cm})$

08 $\angle OCD=\angle ODC=\frac{1}{2}(180^\circ-108^\circ)=36^\circ$

$\angle AOC=\angle OCD=36^\circ$(엇각)이므로

$\angle COD:\angle AOC=108^\circ:36^\circ=3:1$

호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\widehat{CD}:\widehat{AC}=3:1$

따라서 $\widehat{CD}$의 길이는 $\widehat{AC}$의 길이의 3배이다.

09 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$90^\circ:\angle BOC=18:24$, $90^\circ:\angle BOC=3:4$,

$3\angle BOC=360^\circ$ $\quad\therefore \angle BOC=120^\circ$

10 ② 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

$\overline{CE}<2\overline{AB}$

④ 삼각형의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

$\triangle OAB>\frac{1}{2}\triangle OCE$

11 작은 원의 반지름의 길이는 4 cm이므로

큰 원의 반지름의 길이를 x cm라 하면

$3:2=x:4$, $2x=12$ $\quad\therefore x=6$

$\therefore$ (색칠한 부분의 둘레의 길이)$=2\pi\times4+2\pi\times6$

$=8\pi+12\pi$

$=20\pi(\text{cm})$

12 (부채꼴의 호의 길이)$=2\pi\times8\times\frac{45}{360}$

$=16\pi\times\frac{1}{8}=2\pi(\text{cm})$

13 (색칠한 부분의 둘레의 길이)

$=\frac{1}{2}\times2\pi\times7+\frac{1}{2}\times2\pi\times4+\frac{1}{2}\times2\pi\times3$

$=7\pi+4\pi+3\pi=14\pi(\text{cm})$

14 색칠한 부분은 중심각의 크기가

$20^\circ+50^\circ+30^\circ+40^\circ=140^\circ$인 부채꼴과 같다.

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times6^2\times\frac{140}{360}$

$=14\pi(\text{cm}^2)$

15 (색칠한 부분의 둘레의 길이)

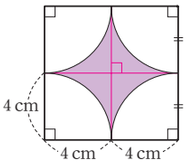
$=2\pi\times4=8\pi(\text{cm})$

(색칠한 부분의 넓이)

=(한 변이 4 cm인 정사각형의 넓이

−반지름이4 cm인 부채꼴의 넓이)×4

$=(4\times4-\pi\times4^2\times\frac{1}{4})\times4=64-16\pi(\text{cm}^2)$



16 (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times10^2\times\frac{1}{2}+\pi\times5^2$

$=50\pi+25\pi=75\pi(\text{cm}^2)$

17 $\pi\times8^2\times\frac{90}{360}-\frac{1}{2}\times\pi\times4^2$

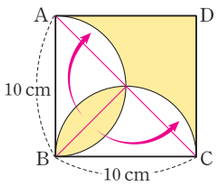
$=16\pi-8\pi=8\pi(\text{cm}^2)$

18 오른쪽 그림과 같이 이동하면

(색칠한 부분의 넓이)

$=\triangle ACD$

$=\frac{1}{2}\times10\times10=50(\text{cm}^2)$



19 $\triangle AOC$는 $\overline{OA}=\overline{OC}$(반지름)인

이등변삼각형이므로 $\angle ACO=\angle CAO=25^\circ$

$\therefore \angle AOC=180^\circ-(25^\circ+25^\circ)=130^\circ$

$\triangle AOC$에서 $\angle COB=25^\circ+25^\circ=50^\circ$

따라서 $50:130=5:\widehat{AC}$이므로

$5:13=5:\widehat{AC}$, $5\widehat{AC}=65$ $\quad\therefore \widehat{AC}=13(\text{cm})$

20 원 O의 넓이는 $\pi\times12^2=144\pi(\text{cm}^2)$이므로

부채꼴 BOC의 넓이는

$144\pi\times\frac{2}{3+2+4}=32\pi(\text{cm}^2)$

21 $\overline{OC}/\!/\overline{AB}$이므로

$\angle OBA=\angle BOC=30^\circ$(엇각)

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

$\angle OAB=\angle OBA=30^\circ$

$\therefore \angle AOB=180^\circ-(30^\circ+30^\circ)=120^\circ$

$\widehat{AB}:3=120:30$이므로

$\widehat{AB}:3=4:1$ $\quad\therefore \widehat{AB}=12(\text{cm})$

22 부채꼴의 중심각의 크기를 x°라 하면

$\pi\times10^2\times\frac{x}{360}=30\pi$, $\frac{x}{360}=\frac{3}{10}$ $\quad\therefore\ x=108$

$\therefore\ \angle x=108^\circ$

23 $2\times\left(\frac{1}{4}\times2\pi\times8\right)+4\times8=8\pi+32(\text{cm})$

24 $\overline{BE}=\overline{CE}=\overline{BC}=12$ cm(반지름)이므로

(색칠한 부분의 둘레의 길이)$=\widehat{AC}+\widehat{BD}+\overline{AD}+\overline{BE}+\overline{CE}$

$=\left(\frac{1}{4}\times2\pi\times12\right)\times2+12\times3$

$=12\pi+36(\text{cm})$

25 $\angle ACA'=180^\circ-30^\circ=150^\circ$

점 A가 움직인 거리는 중심각의 크기가 150°이고 반지름의 길이가 6 cm인 부채꼴의 호의 길이인 $\widehat{AA'}$의 길이와 같으므로

$2\pi\times6\times\frac{150}{360}=5\pi(\text{cm})$

필수문제-2 112~115쪽

01 ③	02 ⑤	03 ①	04 ①	05 ③
06 ④	07 ②	08 ③	09 ②	10 ⑤
11 ①	12 ③	13 ④	14 ⑤	15 ⑤
16 ③	17 ③	18 ①	19 $x=35$, $y=10$	
20 $\frac{16}{5}$ cm	21 36°	22 40π cm^2		
23 (1) $(18\pi+24)$cm (2) 18π cm^2		24 $(4\pi+12)$cm		

01 ③ $\widehat{CD}$에 대한 중심각은 반지름 OC, OD가 이루는 $\angle COD$이다

02 ① $\angle DOE=180^\circ-100^\circ=80^\circ$이고

호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\widehat{BC}:\widehat{DE}=40:80=1:2$ $\quad\therefore\ \widehat{DE}=2\widehat{BC}$

② $50:100=3:\widehat{AE}$, $50\widehat{AE}=300$

$\therefore\ \widehat{AE}=6(\text{cm})$

③ $\angle AOB=180^\circ-(40^\circ+50^\circ)=90^\circ$

④ $\angle AOB=90^\circ$이므로

$50:90=3:\widehat{AB}$, $50\widehat{AB}=270$

$\therefore\ \widehat{AB}=\frac{27}{5}(\text{cm})$

⑤ $\widehat{AC}$의 중심각은 $\angle AOB+\angle BOC=90^\circ+40^\circ=130^\circ$

03 $\angle BOC=360^\circ-(120^\circ+90^\circ)=150^\circ$

$120^\circ:150^\circ=6\pi:x$이므로

$4:5=6\pi:x$, $4x=30\pi$ $\quad\therefore\ x=\frac{15}{2}\pi$

04 $\angle AOB=360^\circ\times\frac{2}{2+3+4}=80^\circ$

$\therefore\ \widehat{AB}=2\pi\times4\times\frac{80}{360}=\frac{16}{9}\pi(\text{cm})$

05 ㄱ. 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례한다.

$\angle AOB=\frac{1}{3}\angle COD$이므로 $\widehat{AB}=\frac{1}{3}\widehat{CD}$

ㄴ. 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

$\overline{AB}>\frac{1}{3}\overline{CD}$

ㄷ. 삼각형의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

$\triangle AOB>\frac{1}{3}\triangle COD$

ㄹ. 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례한다.

06 $\triangle AOB$는 직각이등변삼각형이므로 $\angle ABO=45^\circ$,

$\angle BOC=\angle ABO=45^\circ$(엇각)

따라서 $\angle AOB:\angle BOC=90:45=2:1$이므로

$\widehat{AB}:\widehat{BC}=\widehat{AB}:5=2:1$ $\quad\therefore\ \widehat{AB}=10(\text{cm})$

07 $\angle OCA=\angle OAC=40^\circ$이므로

$\angle AOC=\angle DOB=180^\circ-(40^\circ+40^\circ)=100^\circ$

$\therefore\ \angle AOD=180^\circ-100^\circ=80^\circ$

따라서 $100:80=15:\widehat{AD}$이므로 $5:4=15:\widehat{AD}$,

$5\widehat{AD}=60$ $\quad\therefore\ \widehat{AD}=12(\text{cm})$

08 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$3\angle x+5^\circ=2\times(2\angle x-10^\circ)$, $3\angle x+5^\circ=4\angle x-20^\circ$

$\therefore\ \angle x=25^\circ$

09 $30:120=18:x$이므로

$1:4=18:x$ $\quad\therefore\ x=72$

$30:y=18:9=2:1$이므로

$2y=30$ $\quad\therefore\ y=15$

$\therefore\ x-y=72-15=57$

10 길이가 같은 현에 대한 중심각의 크기는 같다.

$\overline{AB}=\overline{CD}=\overline{DE}=\overline{EF}$이므로

$\angle x=\angle COD=\angle DOE=\angle EOF$

따라서 $\angle COF=3\angle x$이므로

$3\angle x=120^\circ$ $\quad\therefore\ \angle x=40^\circ$

11 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례한다.

$\widehat{AB}:\widehat{BC}=\angle AOB:\angle BOC=3:4$이므로

$\angle AOB=\frac{3}{7}(360^\circ-80^\circ)=120^\circ$

$\therefore$ (부채꼴 AOB의 넓이)$=\pi\times9^2\times\frac{120}{360}=27(\text{cm}^2)$

12 색칠한 부분의 넓이가 $8\pi\ \text{cm}^2$이므로

$(\pi\times10^2-\pi\times6^2)\times\frac{x}{360}=8\pi$,

$\frac{8x}{45}\pi=8\pi$ $\quad\therefore x=45$ $\quad\therefore \angle x=45^\circ$

13 (색칠한 부분의 넓이)

$=\pi\times6^2-\pi\times3^2$

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

$\therefore x=27\pi$

(색칠한 부분의 둘레의 길이)$=2\pi\times6+2\pi\times3$

$=18\pi(\text{cm})$ $\quad\therefore y=18\pi$

$\therefore x+y=27\pi+18\pi=45\pi$

14 $\angle BCD=\frac{180^\circ\times(5-2)}{5}=108^\circ$

$\therefore$ (부채꼴 BCD의 둘레의 길이)

$=2\pi\times20\times\frac{108}{360}+2\times20$

$=12\pi+40(\text{cm})$

15 반지름의 길이가 r cm, 호의 길이가 l cm인 부채꼴의 넓이는 $\frac{1}{2}rl(\text{cm}^2)$이므로

$\frac{1}{2}\times4\times l=36\pi$ $\quad\therefore l=18\pi$

따라서 부채꼴의 호의 길이는 $18\pi(\text{cm})$이다.

16 (색칠한 부분의 둘레의 길이)

$=(2\pi\times2)+2\times\left(\frac{1}{4}\times2\pi\times2\right)+(2+2+4)$

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

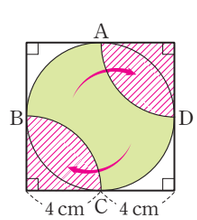
17 색칠한 두 부분의 넓이가 같으므로 □ABCD의 넓이와 부채꼴 ABE의 넓이는 같으므로

$8\times\overline{BC}=\pi\times8^2\times\frac{1}{4}$, $8\overline{BC}=16\pi$

$\therefore \overline{BC}=2\pi(\text{cm})$

18 오른쪽 그림과 같이 부채꼴 AOB, COD를 빗금 친 부분으로 이동하면 색칠한 부분의 넓이는

$(4\times4)\times2=32(\text{cm}^2)$



19 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

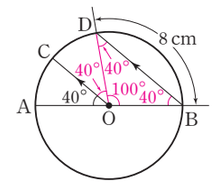
$15:x+10=2:6$, $2x+20=90$, $2x=70$

$\therefore x=35$

따라서 $2x^\circ+5^\circ=2\times35^\circ+5^\circ=75^\circ$이므로

$15:75=2:y$, $15y=150$ $\quad\therefore y=10$

20 $\overline{OC}/\!/\overline{BD}$이므로



$\angle OBD=\angle AOC=40^\circ$(동위각),

$\angle ODB=\angle OBD=40^\circ$이므로

$\angle BOD=180^\circ-(40^\circ+40^\circ)$

$=100^\circ$

$\therefore \angle COD=180^\circ-(40^\circ+100^\circ)$

$=40^\circ$

호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$8:\widehat{CD}:100:40=5:2$, $5\widehat{CD}=16$

$\therefore \widehat{CD}=\frac{16}{5}(\text{cm})$

21 $\widehat{BC}=\frac{1}{4}\widehat{AC}$에서 $\widehat{BC}:\widehat{AC}=1:4$이고,

호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\angle BOC:\angle AOC=\widehat{BC}:\widehat{AC}=1:4$

$\therefore \angle BOC=180^\circ\times\frac{1}{1+4}=36^\circ$

22 (색칠한 부분의 넓이)

$=\pi\times8^2\times\frac{1}{2}+\pi\times5^2\times\frac{1}{2}-\pi\times3^2\times\frac{1}{2}$

$=32\pi+\frac{25}{2}\pi-\frac{9}{2}\pi=40\pi(\text{cm}^2)$

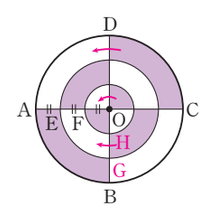
23 (1) $\widehat{AB}\times2+\widehat{EG}\times4+\widehat{FH}\times4$

$+\overline{AC}\times2$

$=(2\pi\times6)\times\frac{1}{2}+(2\pi\times4)$

$+(2\pi\times2)+12\times2$

$=18\pi+24(\text{cm})$



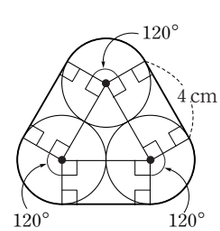
(2) 오른쪽 그림과 같이 이동하면 색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times6^2\times\frac{1}{2}=18\pi(\text{cm}^2)$

24 오른쪽 그림에서 곡선 부분에 있는 부채꼴의 중심각의 크기는

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

이므로



$\therefore$ (끈의 길이의 최솟값)

$=\left(2\pi\times2\times\frac{120}{360}\right)\times3+4\times3$

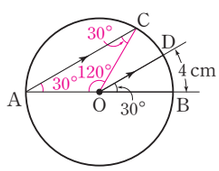
$=4\pi+12(\text{cm})$

실력문제-1 116~118쪽

01 ②, ⑤	02 ③	03 ⑤	04 ②	05 ③
06 ④	07 ④	08 ⑤	09 ①	10 ④
11 ⑤	12 1 : 2	13 3π cm	14 $(50\pi-100)$ cm^2	
15 $(9\pi-18)$ cm^2		16 방법 A쪽이 20 cm 만큼 더 길다.		
17 $(4\pi+36)$ cm^2				

01 ① 원 위에서 두 점을 이은 직선은 할선이다.
③ 중심각의 크기와 현의 길이는 정비례하지 않는다.
④ 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 항상 정비례한다.

02 $\overline{AC}/\!/\overline{OD}$이므로
$\angle CAO=\angle DOB=30^\circ$(동위각)
$\overline{OC}$를 그으면 $\overline{OA}=\overline{OC}$(반지름)이므로

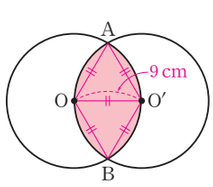


$\angle ACO=\angle CAO=30^\circ$,
$\angle AOC=180^\circ-(30^\circ+30^\circ)=120^\circ$
$\therefore\ \angle COD=180^\circ-(120^\circ+30^\circ)=30^\circ$
호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로
$\widehat{AC}:\widehat{CD}:\widehat{DB}=\angle AOC:\angle COD:\angle DOB$
$=120^\circ:30^\circ:30^\circ=4:1:1$

03 $\angle DOP=\angle P=24^\circ$, $\angle OCD=\angle ODC=24^\circ+24^\circ=48^\circ$
이므로
$\angle COD=180^\circ-(48^\circ\times2)=84^\circ$
$\angle AOC=180^\circ-(84^\circ+24^\circ)=72^\circ$
$\widehat{AC}:4=\angle AOC:\angle BOD$이므로
$\widehat{AC}:4=72:24=3:1$
$\therefore\ \widehat{AC}=12(\text{cm})$

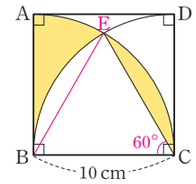
04 (색칠한 부분의 넓이)
=(큰 원의 넓이)−(큰 반원의 넓이+작은 원의 넓이)
$=\pi\times6^2-\left(\frac{1}{2}\times\pi\times6^2+\pi\times3^2\right)$
$=36\pi-27\pi=9\pi(\text{cm}^2)$

05 $\overline{AO}=\overline{AO'}=\overline{BO}=\overline{BO'}$
(반지름)이므로
$\triangle AOO'$와 $\triangle OBO'$는 정삼각형이다.



따라서 $\angle AOB=120^\circ$이므로
$\widehat{AO'B}=2\pi\times9\times\frac{120}{360}=6\pi(\text{cm})$
$\therefore$ (색칠한 부분의 둘레의 길이)$=2\widehat{AO'B}=2\times6\pi$
$=12\pi(\text{cm})$

06 $\overline{CE}=\overline{BE}=10$ cm(반지름)
이므로
$\triangle BCE$는 정삼각형이다.



$\therefore\ \angle BCE=60^\circ$
$\therefore$ (색칠한 부분의 둘레의 길이)
$=\overline{AB}+\overline{CE}+\widehat{AC}+\widehat{BE}$
$=10+10+\left(2\pi\times10\times\frac{90}{360}\right)+\left(2\pi\times10\times\frac{60}{360}\right)$
$=20+5\pi+\frac{10}{3}\pi=\left(20+\frac{25}{3}\pi\right)\text{cm}$

07 (색칠한 부분의 넓이)=(지름이 $\overline{AB}$인 반원의 넓이)
+(지름이 $\overline{AC}$인 반원의 넓이)+($\triangle ABC$의 넓이)
−(지름이 $\overline{BC}$인 반원의 넓이)
$=\frac{1}{2}\times\pi\times4^2+\frac{1}{2}\times\pi\times3^2+\frac{1}{2}\times8\times6-\frac{1}{2}\times\pi\times5^2$
$=8\pi+\frac{9}{2}\pi+24-\frac{25}{2}\pi=24(\text{cm}^2)$

08 (색칠한 부분의 넓이)=(직사각형 ABCD의 넓이)에서
(ABCD의 넓이)+(부채꼴 DCE의 넓이)
−($\triangle ABE$의 넓이)이므로
(부채꼴 DCE의 넓이)=($\triangle ABE$의 넓이)
$\overline{BC}=x$ cm라 하면
$\pi\times10^2\times\frac{90}{360}=\frac{1}{2}\times(x+10)\times10$ $\quad\therefore\ x=5\pi-10$
$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)=($\square$ABCD의 넓이)
$=10\times(5\pi-10)$
$=50\pi-100(\text{cm}^2)$

09 부채꼴 CBD는 중심각의 크기가 $180^\circ-60^\circ=120^\circ$,
반지름의 길이가 3 cm인 부채꼴이다.
$\angle EBD=\angle ABC=60^\circ$이므로
부채꼴 ABE는 중심각의 크기가 $180^\circ-60^\circ=120^\circ$,
반지름의 길이가 6 cm인 부채꼴이다.
색칠한 부분의 넓이는
(부채꼴 ABE의 넓이+$\triangle BDE$의 넓이)
−($\triangle ABC$의 넓이+부채꼴 CBD의 넓이)
이때 $\triangle ABC\equiv\triangle EBD$이므로
(색칠한 부분의 넓이)
=(부채꼴 ABE의 넓이)−(부채꼴 CBD의 넓이)
$=\pi\times6^2\times\frac{120}{360}-\pi\times3^2\times\frac{120}{360}$
$=12\pi-3\pi=9\pi(\text{cm}^2)$

10 부채꼴의 반지름의 길이는 각각 8 cm, 16 cm, 24 cm,

32 cm, 40 cm이고, 정오각형의 한 내각의 크기는

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

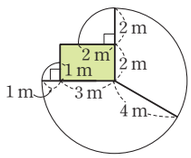
5개의 부채꼴의 중심각의 크기는 모두 $180^\circ-108^\circ=72^\circ$

$\therefore \widehat{AB}+\widehat{BC}+\widehat{CD}+\widehat{DE}+\widehat{EF}$

$=2\pi\times(8+16+24+32+40)\times\frac{72}{360}$

$=2\pi\times120\times\frac{1}{5}=48\pi(\text{cm})$

11 강아지가 움직일 수 있는 최대의 넓이는 오른쪽 그림의 색칠한 부분과 같다.



따라서 구하는 넓이는

$\pi\times1^2\times\frac{1}{4}+\pi\times2^2\times\frac{1}{4}+\pi\times4^2\times\frac{3}{4}$

$=\frac{\pi}{4}+\pi+12\pi=\frac{53}{4}\pi(\text{m}^2)$

12 $\angle COD=\angle x$라 하면 $\angle AOE=4\angle x$

$\angle AOE=\angle BOD$(맞꼭지각)이므로

$4\angle x=90^\circ+\angle x$, $3\angle x=90^\circ$ $\quad\therefore \angle x=30^\circ$

따라서 $\angle AOB=180^\circ-(90^\circ+\angle x)$

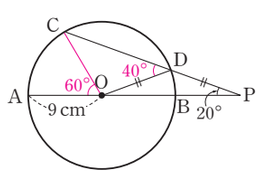
$=180^\circ-(90^\circ+30^\circ)=60^\circ$

$\angle AOE=4\angle x=4\times30^\circ=120^\circ$

호의 길이는 중심각의 크기에 비례하므로

$\widehat{AB}:\widehat{AE}=\angle AOB:\angle AOE=60^\circ:120^\circ=1:2$

13 $\overline{DO}=\overline{DP}$이므로



$\angle DOB=\angle P=20^\circ$

$\triangle DOP$에서

$\angle CDO=20^\circ+20^\circ=40^\circ$

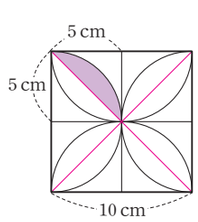
$\overline{OC}$를 그으면

$\overline{OC}=\overline{OD}$이므로 $\angle OCD=\angle CDO=40^\circ$

$\triangle COP$에서 $\angle COA=40^\circ+20^\circ=60^\circ$

$\therefore \widehat{AC}=2\pi\times9\times\frac{60}{360}=3\pi(\text{cm})$

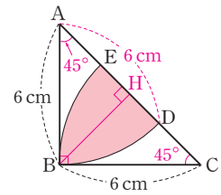
14 구하는 넓이는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분의 넓이의 8배이므로



$\left(\pi\times5^2\times\frac{90}{360}-\frac{1}{2}\times5\times5\right)\times8$

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

15 $\triangle ABC$는 직각이등변삼각형이므로



$\angle BAC=\angle BCA=45^\circ$

점 B에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발을 H라 하면

$\triangle ABH=\frac{1}{2}\times\triangle ABC$

$=\frac{1}{2}\times\left(\frac{1}{2}\times6\times6\right)=9(\text{cm}^2)$

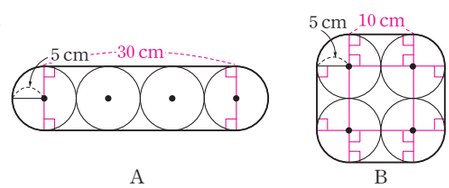
따라서 색칠한 부분의 넓이는

(부채꼴 BAD의 넓이$-\triangle ABH)\times2$

$=\left(\pi\times6^2\times\frac{45}{360}-9\right)\times2=\left(\frac{9}{2}\pi-9\right)\times2$

$=9\pi-18(\text{cm}^2)$

16



(방법 A)에서 끈의 길이의 최솟값은

$2\pi\times5+2\times(5\times6)=10\pi+60(\text{cm})$

(방법 B)에서 곡선 부분의 길이의 합은 반지름의 길이가 5 cm인 원주와 같으므로 끈의 길이의 최솟값은

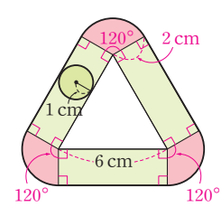
$2\pi\times5+10\times4=10\pi+40(\text{cm})$

따라서 두 방법의 끈의 길이의 차이는

$10\pi+60-(10\pi+40)=20(\text{cm})$이므로

방법 A쪽이 20 cm 만큼 더 길다.

17 원이 지나간 자리는 오른쪽 그림과 같고 정삼각형의 한 내각의 크기는 60°이므로 부채꼴의 중심각의 크기는 모두



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

따라서 원이 지나간 자리의 넓이는

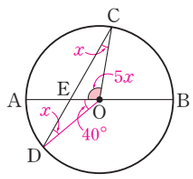
$\left(\pi\times2^2\times\frac{120}{360}\right)\times3+(2\times6)\times3=4\pi+36(\text{cm}^2)$

실력문제-2

119~121쪽

01 ④	02 ④	03 ①	04 ③	05 ①
06 ④	07 ②	08 ③	09 ④	10 ⑤
11 ②	12 ④	13 $\frac{27}{4}$ cm	14 $(26\pi+24)$ cm	
15 10π cm		16 (1) 10π cm (2) 30π cm^2		
17 $\frac{134}{5}\pi$ m^2				

01 $\overline{DO}$를 그으면 $\widehat{BD}$는



원주의 $\frac{7}{18}$이므로

$\angle BOD=360^\circ\times\frac{7}{18}=140^\circ$,

$\angle AOD=180^\circ-140^\circ=40^\circ$

$\angle EOC=5\angle OCE$이므로

$\angle OCE=\angle x$라 하면 $\angle EOC=5\angle x$

$\angle CDO=\angle OCD=\angle x$이므로

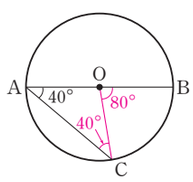
$\triangle CDO$에서

$\angle x+\angle x+40^\circ+5\angle x=180^\circ$, $7\angle x=140^\circ$

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

$\therefore\ \angle EOC=5\angle x=5\times20^\circ=100^\circ$

02 $\overline{OC}$를 그으면



$\angle OCA=\angle OAC=40^\circ$이므로

$\triangle ACO$에서

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

호의 길이는 중심각의 크기에

정비례하므로

$\widehat{BC}:\widehat{AC}=80:100=4:5$

$\therefore$ ($\widehat{AC}$에 대한 $\widehat{BC}$의 비율)$=\frac{4}{5}=0.8$

03 $\overline{AB}=\overline{CD}=6$ cm이므로 $\widehat{AB}=\widehat{CD}$

$\overline{AC}=\overline{BD}=12$ cm이므로 $\widehat{AC}=\widehat{BD}$

$\therefore$ (색칠한 부분의 둘레의 길이)

$=2(\widehat{AB}+\widehat{AC})$

$=2\left(2\pi\times3\times\frac{1}{2}+2\pi\times6\times\frac{1}{2}\right)$

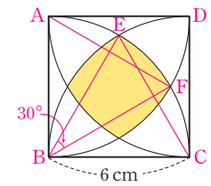
$=2(3\pi+6\pi)=18\pi$(cm)

04 (색칠한 부분의 넓이)

$=\pi\times4^2\times\frac{135}{360}+(\pi\times12^2-\pi\times8^2)\times\frac{135}{360}$

$=\pi\times16\times\frac{3}{8}+\pi\times80\times\frac{3}{8}=36\pi$(cm^2)

05 $\triangle ABF$와 $\triangle BCE$는



정삼각형이므로

$\angle ABF=60^\circ$이고,

$\angle FBC=90^\circ-60^\circ=30^\circ$

$\angle EBC=60^\circ$이고,

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

$\therefore\ \angle EBF=30^\circ$

$\therefore$ (색칠한 부분의 둘레의 길이)$=4\times\widehat{EF}$

$=4\times\left(2\pi\times6\times\frac{30}{360}\right)$

$=4\pi$(cm)

06 (반원의 넓이)$=\pi\times3^2\times\frac{1}{2}=\frac{9}{2}\pi$(cm^2)

(부채꼴 AOB의 넓이)=(반원의 넓이)이므로

$\angle AOB=x^\circ$라 하면

$\pi\times6^2\times\frac{x}{360}=\frac{9}{2}\pi$

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

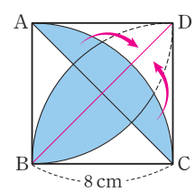
$\therefore$ (색칠한 부분의 둘레의 길이)

$=\widehat{OA}+\widehat{AB}+\overline{OB}$

$=\frac{1}{2}\times2\pi\times3+2\pi\times6\times\frac{45}{360}+6$

$=3\pi+\frac{3}{2}\pi+6=\frac{9}{2}\pi+6$(cm)

07 오른쪽 그림과 같이 이동하면



(색칠한 부분의 넓이)

=(부채꼴 BCD의 넓이

$-\triangle BCD)\times2$

$=\left(\pi\times8^2\times\frac{1}{4}-\frac{1}{2}\times8\times8\right)\times2$

$=32\pi-64$(cm^2)

08 (색칠한 부분의 넓이)

=(부채꼴 B′AB의 넓이)+(지름이 $\overline{AB'}$인 반원의 넓이)

−(지름이 $\overline{AB}$인 반원의 넓이)

=(부채꼴 B′AB의 넓이)

$=\pi\times8^2\times\frac{30}{360}=\frac{16}{3}\pi$(cm^2)

09 색칠한 두 부분의 넓이가 같으므로

$\angle BOC=x^\circ$라 하면

(부채꼴 BOC의 넓이)=(반원 O′의 넓이)

즉, $\pi\times9^2\times\frac{x}{360}=\pi\times6^2\times\frac{1}{2}$, $\frac{9x}{40}\pi=18\pi$

$\therefore\ x=80$

$\therefore\ \angle BOC=80^\circ$

10 정육각형의 한 내각의 크기는

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

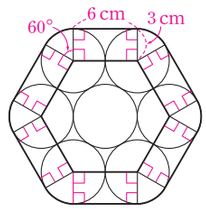
곡선 부분에 있는 부채꼴의

중심각의 크기는

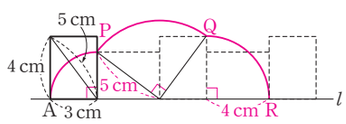
$360^\circ-(90^\circ+90^\circ+120^\circ)=60^\circ$

$\therefore$ (끈의 길이의 최솟값)

$=\left(2\pi\times3\times\frac{60}{360}\right)\times6+6\times6=6\pi+36(\text{cm})$



11



점 A가 움직인 거리는 $\overset{\frown}{AP}+\overset{\frown}{PQ}+\overset{\frown}{QR}$이므로

$2\pi\times3\times\frac{90}{360}+2\pi\times5\times\frac{90}{360}+2\pi\times4\times\frac{90}{360}$

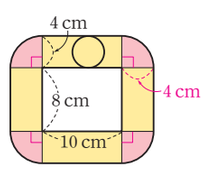
$=\frac{3}{2}\pi+\frac{5}{2}\pi+2\pi=6\pi(\text{cm})$

12 원이 지나간 자리는 오른쪽 그림과 같고 부채꼴의 중심각의 크기는 모두 90°이므로

원이 지나간 자리의 넓이는

$\left(\pi\times4^2\times\frac{90}{360}\right)\times4+(10\times4)\times2+(8\times4)\times2$

$=16\pi+80+64=16\pi+144(\text{cm}^2)$



13 $\angle CAO=\angle DOB=50^\circ$(동위각)

$\overline{AO}=\overline{CO}$(반지름)이므로

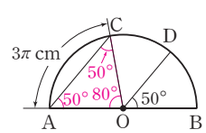
$\angle ACO=\angle CAO=50^\circ$,

$\angle AOC$

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

반원 O의 반지름을 r cm라 하면 $\overset{\frown}{AC}$의 길이는

$2\pi\times r\times\frac{80}{360}=3\pi \qquad \therefore r=\frac{27}{4}$



14 (색칠한 부분의 둘레의 길이)

$=2\pi\times12\times\frac{210}{360}+2\pi\times6+12\times2$

$=14\pi+12\pi+24=26\pi+24(\text{cm})$

15 세 원은 반지름의 길이가 모두 같은 원이고,

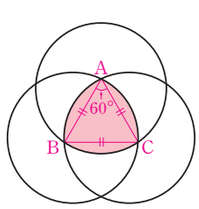
$\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CA}$는 모두

반지름이므로

$\triangle ABC$는 정삼각형이다.

따라서 $\triangle ABC$에서

$\angle A=\angle B=\angle C=60^\circ$



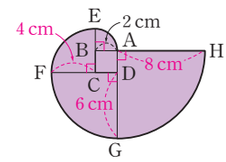
색칠한 부분의 둘레의 길이는 $\overset{\frown}{AB}$의 3배이므로

$\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CA}=x$ cm라 하면

$\left(2\pi\times x\times\frac{60}{360}\right)\times3=5\pi \qquad \therefore x=5$

$\therefore$ (한 원의 둘레의 길이)$=2\pi\times5=10\pi(\text{cm})$

16 부채꼴의 반지름의 길이는 각각 2 cm, 4 cm, 6 cm, 8 cm이므로



(1) $\overset{\frown}{AE}+\overset{\frown}{EF}+\overset{\frown}{FG}+\overset{\frown}{GH}$

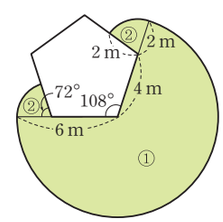
$=2\pi\times(2+4+6+8)\times\frac{90}{360}$

$=10\pi(\text{cm})$

(2) (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times(2^2+4^2+6^2+8^2)\times\frac{90}{360}$

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

17 강아지가 움직일 수 있는 넓이는 오른쪽 그림의 색칠한 부분과 같다.



정오각형의 한 내각의 크기는

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

①의 부채꼴의 중심각의 크기는

$360^\circ-108^\circ=252^\circ$

②의 부채꼴의 중심각의 크기는 $180^\circ-108^\circ=72^\circ$

따라서 강아지가 움직인 최대 넓이는 ①+②×2이므로

$\pi\times6^2\times\frac{252}{360}+\left(\pi\times2^2\times\frac{72}{360}\right)\times2=\frac{126}{5}\pi+\frac{8}{5}\pi$

$=\frac{134}{5}\pi(\text{m}^2)$

심화 문제

122~123쪽

01 ② **02** ①, ④ **03** 84° **04** ①, ⑤ **05** ②
06 24π cm **07** ⑤ **08** $\frac{13}{2}\pi$ cm

01 정오각형의 한 내각의 크기는

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

$\triangle ECD$는 $\overline{CD}=\overline{ED}$인 이등변삼각형이고,

$\angle CDE=108^\circ$이므로

$\angle DCE=\angle DEC=\frac{1}{2}(180^\circ-108^\circ)=36^\circ$

$\angle DCF=\frac{1}{3}\times72^\circ=24^\circ$, $\angle DEF=\frac{1}{2}\times72^\circ=36^\circ$

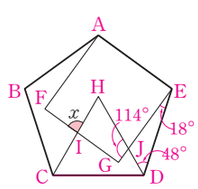
$\therefore \angle ECF=36^\circ+24^\circ=60^\circ$, $\angle CEF=36^\circ+36^\circ=72^\circ$

따라서 $\triangle ECF$에서

$\angle x=180^\circ-(\angle ECF+\angle CEF)$
$=180^\circ-(60^\circ+72^\circ)=48^\circ$

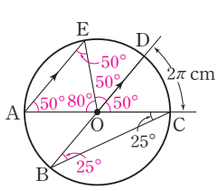
02 ① 십이각형의 한 내각의 크기는
$\frac{180^\circ\times(12-2)}{12}=150^\circ$
② 십각형의 내각의 합은 $180^\circ\times(10-2)=1440^\circ$,
사각형의 내각의 합은 $180^\circ\times(4-2)=360^\circ$이므로
십각형의 내각의 합은 사각형의 내각의 합의
$1440^\circ\div360^\circ=4$(배)이다.
③ 구하는 정다각형을 정n각형이라 하면
$\frac{180^\circ\times(n-2)}{n}=144^\circ$, $36^\circ\times n=360^\circ$ $\quad\therefore n=10$
④ 구하는 다각형의 외각의 크기의 합은 360°,
내각의 크기의 합은 $1620^\circ-360^\circ=1260^\circ$이므로
이 다각형을 n각형이라 하면
$180^\circ\times(n-2)=1260^\circ$, $n-2=7$ $\quad\therefore n=9$
따라서 구각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의
수는 $9-3=6$(개)이다.
⑤ 정다각형의 한 내각과 한 외각의 합은 180°이므로
한 외각의 크기는 $180^\circ\times\frac{1}{5}=36^\circ$
구하는 정다각형을 정n각형이라 하면
$\frac{360^\circ}{n}=36^\circ$ $\quad\therefore n=10$
따라서 정십각형의 변의 개수는 10개다.

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



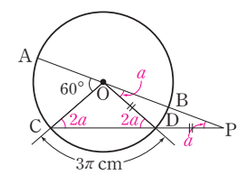
$\angle JED=108^\circ-90^\circ=18^\circ$
$\angle JDE=108^\circ-60^\circ=48^\circ$
$\therefore \angle HJG=\angle EJD$(맞꼭지각)
$=180^\circ-(18^\circ+48^\circ)=114^\circ$
□HIGJ에서 $\angle H=60^\circ$, $\angle G=90^\circ$
이므로
$\angle HIG=360^\circ-(60^\circ+90^\circ+114^\circ)=96^\circ$
$\therefore \angle x=180^\circ-96^\circ=84^\circ$

04 ① $\angle OBC=\angle OCB=25^\circ$이므로



$\angle COD=25^\circ+25^\circ=50^\circ$,
$\overline{AE}/\!/\overline{BD}$이므로
$\angle OAE=\angle COD=50^\circ$(동위각)
$\angle AEO=\angle OAE=50^\circ$
$\therefore \angle DOE=\angle AEO=50^\circ$(엇각)
② △AOE에서
$\angle AOE=180^\circ-(50^\circ+50^\circ)=80^\circ$, $\widehat{AE}:\widehat{CD}$
$=\angle AOE:\angle COD$이므로
$\widehat{AE}:2\pi=80:50$
$\therefore \widehat{AE}=\frac{16}{5}\pi$
③ $\angle AOB=180^\circ-(80^\circ+50^\circ)=50^\circ$이므로
$\widehat{AB}=\widehat{DE}$
④ 현의 길이는 중심각의 크기에 비례하지 않는다.
$\angle COE:\angle AOB=50:100=1:2$ 이지만
$\overline{CE}<2\overline{AB}$
⑤ 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$\widehat{CD}=2\pi\times r\times\frac{50}{360}=2\pi$
$\therefore r=\frac{36}{5}$

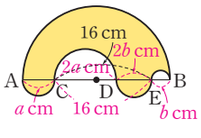
05 $\overline{OD}=\overline{DP}$이므로



$\angle DOP=\angle DPO$,
$\angle DOP=\angle DPO=\angle a$라 하면
△ODP에서
$\angle ODC=2\angle a$이므로
$\angle OCD=\angle ODC=2\angle a$
△OCP에서
$\angle AOC=\angle a+2\angle a=3\angle a$이므로
$60^\circ=3\angle a$ $\quad\therefore \angle a=20^\circ$
따라서 △OCD에서
$\angle COD=180^\circ-(2\angle a+2\angle a)=180^\circ-(40^\circ+40^\circ)$
$=100^\circ$
호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로 원 O의 원주를
l이라 하면
$100:360=3\pi:l$, $5:18=3\pi:l$
$\therefore l=\frac{54}{5}\pi$
따라서 원 O의 반지름을 r cm라 하면
$2\pi r=\frac{54}{5}\pi$ $\quad\therefore r=\frac{27}{5}$

06 $\overline{CD}=2\overline{AC}$, $\overline{DE}=2\overline{BE}$이므로
$\overline{AC}+\overline{BE}=\frac{1}{2}\overline{CE}=\frac{1}{2}\times16=8$(cm)
$\therefore \overline{AB}=8+16=24$(cm)
$\therefore$ (색칠한 부분의 둘레의 길이)
$=\widehat{AB}+\widehat{AC}+\widehat{CD}+\widehat{DE}+\widehat{EB}=2\times\widehat{AB}$
$=2\pi\times12=24\pi$(cm)

다른 풀이
오른쪽 그림에서



$\overline{CE}=2a+2b=16$이므로
$2(a+b)=16$
$\therefore a+b=8$(cm)
$\therefore \overline{AB}=a+2a+2b+b=3(a+b)=3\times8=24$(cm)
따라서 $\widehat{AB}=\frac{1}{2}\times2\pi\times12=12\pi$(cm)이고,

$\widehat{AC}+\widehat{CD}+\widehat{DE}+\widehat{EB}$

$=\frac{1}{2}\left(2\pi\times\frac{1}{2}a+2\pi\times\frac{1}{2}\times 2a+2\pi\times\frac{1}{2}\times 2b+2\pi\times\frac{1}{2}b\right)$

$=\frac{1}{2}(a\pi+2a\pi+2b\pi+b\pi)=\frac{1}{2}(3a\pi+3b\pi)$

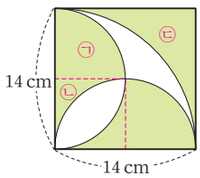
$=\frac{3}{2}(a+b)\pi=\frac{3}{2}\times 8\times\pi=12\pi$

∴ (색칠한 부분의 둘레의 길이)

$=\widehat{AB}+\widehat{AC}+\widehat{CD}+\widehat{DE}+\widehat{EB}$

$=12\pi+12\pi=24\pi(\text{cm})$

07 ㉠ (반지름의 길이가 7 cm인 사분 원의 넓이)



$=\frac{1}{4}\times\pi\times 7\times 7=\frac{49}{4}\pi(\text{cm}^2)$

㉡ (한 변의 길이가 7 cm인 정사각형의 넓이)−(반지름의 길이가 7 cm인 사분 원의 넓이)

$=7\times 7-\frac{1}{4}\times\pi\times 7^2=49-\frac{49}{4}\pi(\text{cm}^2)$

㉢ (한 변의 길이가 14 cm인 정사각형의 넓이)

−(반지름의 길이가 14 cm인 사분원의 넓이)

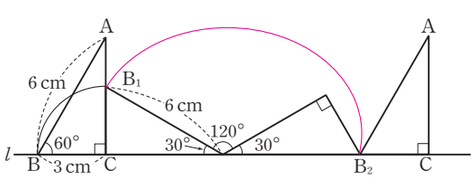
$=14\times 14-\frac{1}{4}\times\pi\times 14^2=196-49\pi(\text{cm}^2)$

∴ (색칠한 부분의 넓이)$=2\times$㉠$+2\times$㉡$+$㉢

$=2\times\frac{49}{4}\pi+2\times\left(49-\frac{49}{4}\pi\right)+(196-49\pi)$

$=\frac{49}{2}\pi+98-\frac{49}{2}\pi+196-49\pi=294-49\pi(\text{cm}^2)$

08



점 B가 움직인 거리는 $\widehat{BB_1}+\widehat{B_1B_2}$이므로

$2\pi\times 3\times\frac{90}{360}+2\pi\times 6\times\frac{150}{360}$

$=\frac{3}{2}\pi+5\pi=\frac{13}{2}\pi(\text{cm})$

실전평가문제−1 124~126쪽

01 ⑤	02 ④	03 35번	04 ④	05 ②
06 ③	07 ①	08 ④	09 108°	10 ③
11 ②	12 ②	13 20°	14 ⑤	15 9π cm^2
16 (1) 12π cm (2) $(18\pi-36)$ cm^2			17 ⑤	18 ④
19 8π cm	20 20π m^2			

01 △ABC에서

$\angle x+60°=3\angle x-20°$, $2\angle x=80°$ ∴ $\angle x=40°$

02 다각형의 내부의 한 점 P와 각각의 꼭짓점을 연결하면 꼭짓점의 수만큼 삼각형이 생기므로 이 다각형은 9각형이다. 따라서 구각형의 내각의 합은 $180°\times(9-2)=1260°$

03 자신의 양옆의 사람을 제외한 모든 사람과 한 번씩 악수를 하므로 악수를 한 총 횟수는 십각형의 대각선의 총 개수와 같다. 따라서 $\frac{10(10-3)}{2}=35$(번)

04 △ABC에서

$\angle DBC+\angle DCB=180°-(65°+25°+35°)=55°$

∴ $\angle x=180°-(\angle DBC+\angle DCB)$

$=180°-55°=125°$

05 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle ACB=\angle ABC=46°$

∴ $\angle BAC=180°-46°\times 2=88°$

△ABC에서 $\angle ACD=46°+88°=134°$

$\overline{AC}=\overline{CD}$이므로

$\angle CAD=\angle CDA=\frac{1}{2}(180°-134°)=23°$

∴ $\angle x=180°-23°=157°$

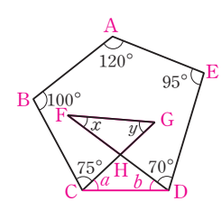
06 구하는 다각형을 n각형이라 하면

$180°\times(n-2)=1980°$, $n-2=11$ ∴ $n=13$

따라서 십삼각형의 대각선의 개수는

$\frac{13(13-3)}{2}=65$(개)

07 오른쪽 그림과 같이 $\overline{CD}$를 그으면



$\angle x+\angle y=\angle a+\angle b$

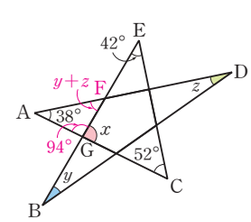
오각형의 내각의 크기의 합은

$180°\times(5-2)=540°$이므로

$120°+100°+75°+\angle a+\angle b+70°+95°=540°$

∴ $\angle a+\angle b=80°$ ∴ $\angle x+\angle y=\angle a+\angle b=80°$

08 △EGC에서



$\angle x=180°-(42°+52°)=86°$

∴ $\angle AGF=180°-86°=94°$

△FBD에서

$\angle AFB=\angle y+\angle z$

△AGF에서

$\angle y+\angle z=180°-(38°+94°)=48°$

∴ $\angle x+\angle y+\angle z=86°+48°=134°$

09 (정오각형의 한 내각의 크기)

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

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

$\angle BAC=\frac{1}{2}(180^\circ-108^\circ)=36^\circ$

마찬가지로 $\triangle AED$에서 $\angle EAD=36^\circ$이므로

$\angle x=108^\circ-2\times36^\circ=36^\circ$

또 $\triangle AFE$에서 $\angle EAF=\angle AEF=36^\circ$이므로

$\angle y=\angle EAF+\angle AEF=36^\circ+36^\circ=72^\circ$

$\therefore\ \angle x+\angle y=36^\circ+72^\circ=108^\circ$

10 ① 원 위의 두 점을 지나는 선분을 현이라 한다.

② 활꼴의 넓이는 호의 길이에 정비례하지 않는다.

④ 부채꼴과 활꼴이 같은 경우는 반원일 때이다.

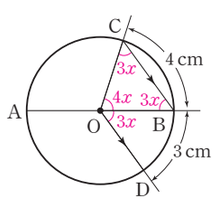
⑤ 한 원에서 현과 호로 이루어진 도형을 활꼴이라 한다.

11 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$x-15:x+25=5:9,\ 5x+125=9x-135,$

$4x=260\qquad\therefore\ x=65\qquad\therefore\ \angle x=65^\circ$

12 $\angle COB:\angle BOD=4:3$이므로



$\angle COB=4\angle x,\ \angle BOD=3\angle x$

라 하면

$\angle OBC=\angle BOD=3\angle x$(엇각),

$\angle OCB=\angle OBC=3\angle x$

$\triangle OBC$의 세 내각의 크기의 합은 180°이므로

$4\angle x+3\angle x+3\angle x=180^\circ,\ 10\angle x=180^\circ$

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

따라서 $\angle COB=4\angle x=4\times18^\circ=72^\circ$이므로

$\angle AOC=180^\circ-72^\circ=108^\circ$

호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\widehat{AC}:4=108:72=3:2,\ 2\widehat{AC}=12$

$\therefore\ \widehat{AC}=6(\text{cm})$

13 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$35:10=x+50:x,\ 7:2=x+50:x,\ 7x=2x+100,$

$5x=100\qquad\therefore\ x=20$

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

14 (부채꼴의 넓이)$=\frac{1}{2}\times$(반지름의 길이)$\times$(호의 길이)

$=\frac{1}{2}\times6\times9\pi=27\pi(\text{cm}^2)$

15 $\angle AOB=x^\circ$라 하면

부채꼴 AOB의 넓이는

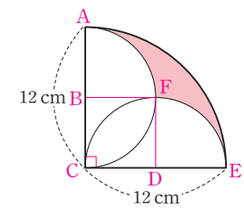
$\pi\times3^2\times\frac{x}{360}=3\pi\qquad\therefore\ x=120$

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

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times6^2\times\frac{120}{360}-3\pi$

$=12\pi-3\pi=9\pi(\text{cm}^2)$

16 (1) (색칠한 부분의 둘레의 길이)



$=\widehat{AE}+\widehat{AF}+\widehat{FE}$

$=\frac{1}{4}\times2\pi\times12$

$+\left(\frac{1}{4}\times2\pi\times6\right)\times2$

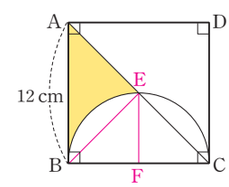
$=6\pi+6\pi=12\pi(\text{cm})$

(2) (색칠한 부분의 넓이)

$=\frac{1}{4}\times\pi\times12^2-\left(\frac{1}{4}\times\pi\times6^2\right)\times2-6\times6$

$=36\pi-18\pi-36=18\pi-36(\text{cm}^2)$

17 (색칠한 부분의 넓이)



$=\triangle ABE-$

(부채꼴 BFE$-\triangle$BFE)

$=\frac{1}{2}\times12\times6-$

$\left(\pi\times6^2\times\frac{90}{360}-\frac{1}{2}\times6\times6\right)$

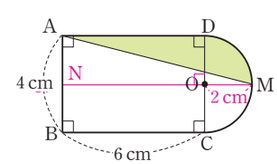
$=36-(9\pi-18)=54-9\pi(\text{cm}^2)$

다른 풀이 (사다리꼴 ABFE)$-$(부채꼴 BFE)

$=\frac{1}{2}\times(12+6)\times6-\pi\times6^2\times\frac{1}{4}$

$=54-9\pi(\text{cm}^2)$

18 (색칠한 부분의 넓이



$=$(□ANOD의 넓이

$+$부채꼴 DOM의 넓이)

$-$($\triangle$ANM의 넓이)

$=6\times2+\frac{1}{4}\times\pi\times2^2-\frac{1}{2}\times8\times2=4+\pi(\text{cm}^2)$

다른 풀이

($\triangle$AMD의 넓이)$+$(부채꼴 DOM$-\triangle$DOM의 넓이)

$=\frac{1}{2}\times6\times2+\left(\frac{1}{4}\times\pi\times2^2-\frac{1}{2}\times2\times2\right)=4+\pi(\text{cm}^2)$

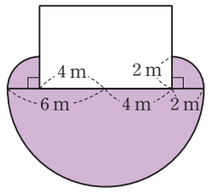
19 (색칠한 부분의 둘레의 길이)

$=\widehat{AB'}+\widehat{B'B}+\widehat{AB}$

$=\frac{1}{2}\times2\pi\times3+2\pi\times6\times\frac{60}{360}+\frac{1}{2}\times2\pi\times3$

$=3\pi+2\pi+3\pi=8\pi(\text{cm})$

20 강아지가 움직일 수 있는 최대 넓이는 오른쪽 그림의 색칠한 부분과 같다.



따라서 구하는 넓이는

$\pi\times6^2\times\frac{1}{2}+(\pi\times2^2\times\frac{1}{4})\times2$

$=18\pi+2\pi=20\pi(\mathrm{m}^2)$

실전평가문제-2

127~129쪽

01 ②, ④	02 ③	03 ④	04 ⑤	05 ④
06 ⑤	07 50°	08 5개	09 ③, ④	10 ③
11 ②	12 $24\pi\ \mathrm{cm}^2$	13 ①	14 $(13\pi+36)\mathrm{cm}$	
15 240°	16 ⑤	17 (1) 20π cm (2) $\frac{350}{3}\pi\ \mathrm{cm}^2$		
18 ③				

01 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수가 8개인 정다각형을 정n각형이라 하면 $n-3=8$ $\quad\therefore n=11$

따라서 정십일각형에 대한 설명이다.

① 대각선의 총 개수는 $\frac{11(11-3)}{2}=44$(개)

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

③ 한 외각의 크기는 $\frac{360^\circ}{11}=32\frac{8}{11}^\circ$

④ 한 내각의 크기는 $\frac{1620^\circ}{11}=147\frac{3}{11}^\circ$이다.

⑤ 한 꼭짓점에서 대각선을 그어 만들 수 있는 삼각형의 개수는 $11-2=9$(개)

02 변의 길이가 모두 같고 외각의 크기가 모두 같으므로 정다각형이다. 구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

$\frac{n(n-3)}{2}=35,\ n(n-3)=70=10\times7$ $\quad\therefore n=10$

따라서 구하는 정다각형은 정십각형이다.

03 대각선의 총 개수가 54개인 다각형을 n각형이라 하면

$\frac{n(n-3)}{2}=54,\ n(n-3)=108=12\times9$ $\quad\therefore n=12$

따라서 십이각형의 내각의 크기의 합은

$180^\circ\times(12-2)=1800^\circ$

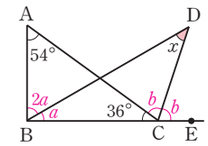
04 삼각형에서 외각의 합은 360°이므로

$2x+3x+4x=180^\circ,\ 9\angle x=360^\circ$ $\quad\therefore \angle x=40^\circ$

$\triangle$ABC에서 $\angle y+\angle z=3\angle x$

$\therefore \angle y+\angle z=3\times40^\circ=120^\circ$

05 $\angle$DBC$=\angle a$라 하면



$\angle$ABD$=2\angle a$,

$\angle$ACD$=\angle$DCE$=\angle b$라 할 때,

$\triangle$ABC에서

$54^\circ+3\angle a+36^\circ=180^\circ$,

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

$\angle b=\frac{1}{2}(180^\circ-36^\circ)=72^\circ$

$\triangle$DBC에서 $\angle a+\angle x=\angle b$이므로

$30^\circ+\angle x=72^\circ$ $\quad\therefore \angle x=42^\circ$

06 $\angle$CAD$+\angle$ACD$=180^\circ-56^\circ=124^\circ$

$\angle$EAC$+\angle$ACF$=2\times124^\circ=248^\circ$

$\therefore \angle$BAC$+\angle$BCA$=360^\circ-248^\circ=112^\circ$

따라서 $\triangle$ABC에서 $\angle x=180^\circ-112^\circ=68^\circ$

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

$2\angle x+10^\circ+(180^\circ-\angle x)+110^\circ+115^\circ+75^\circ=540^\circ$

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

08 어떤 다각형의 한 꼭짓점에서 내각의 크기와 외각의 크기의 합은 180°이므로

한 외각의 크기는 $180^\circ\times\frac{1}{3+1}=45^\circ$

구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

$\frac{360^\circ}{n}=45^\circ$ $\quad\therefore n=8$

따라서 정팔각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $8-3=5$(개)이다.

09 ③ 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

$\overline{\mathrm{BC}}<2\overline{\mathrm{AB}}$

④ 삼각형의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

$\triangle\mathrm{OBC}<2\triangle\mathrm{OAB}$

10 $\overline{\mathrm{OC}}\,/\!/\,\overline{\mathrm{AB}}$이므로

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

$\triangle$OAB는 $\overline{\mathrm{OA}}=\overline{\mathrm{OB}}$(반지름)인 이등변삼각형이므로

$\angle$OAB$=\angle$OBA$=45^\circ$

$\therefore \angle$AOB$=180^\circ-(45^\circ+45^\circ)=90^\circ$

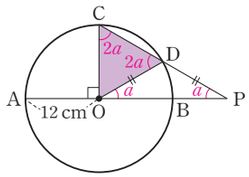
따라서 $\widehat{\mathrm{AB}}:5=90:45$이므로

$\widehat{\mathrm{AB}}:5=2:1$ $\quad\therefore \widehat{\mathrm{AB}}=10(\mathrm{cm})$

11 $\widehat{\mathrm{AB}}:\widehat{\mathrm{BC}}:\widehat{\mathrm{CA}}=\angle\mathrm{AOB}:\angle\mathrm{BOC}:\angle\mathrm{AOC}=3:4:5$ 이므로

$\angle\mathrm{BOC}=360^\circ\times\frac{4}{3+4+5}=120^\circ$

12 $\angle BOD=\angle DPB=\angle a$라 하면



$\angle OCD=\angle ODC=2\angle a$

이므로

$\triangle COP$에서

$\angle a+2\angle a=90^\circ$,

$3\angle a=90^\circ \qquad \therefore \angle a=30^\circ$

$\therefore \angle COD=90^\circ-30^\circ=60^\circ$

따라서 부채꼴 COD의 넓이는

$\pi\times12^2\times\frac{60}{360}=24\pi(\text{cm}^2)$

13 $\widehat{AC}:\widehat{BC}=1:5$이므로 $\widehat{AC}=\frac{1}{6}\widehat{ACB}$

중심각의 크기는 호의 길이에 정비례하므로

$\angle AOC=180^\circ\times\frac{1}{6}=30^\circ$

$\therefore \angle x=\frac{1}{2}\angle AOC=\frac{1}{2}\times30^\circ=15^\circ$

14 $2\pi\times18\times\frac{130}{360}+18\times2=13\pi+36(\text{cm})$

15 부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라 하면

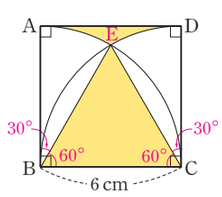
$24\pi=\frac{1}{2}\times r\times8\pi \qquad \therefore r=6$

부채꼴의 중심각의 크기를 x°라 하면

$8\pi=2\pi\times6\times\frac{x}{360}$, $\frac{x}{30}=8 \qquad \therefore x=240$

따라서 부채꼴의 중심각의 크기는 240°이다.

16 $\overline{BC}=\overline{BE}=\overline{CE}$(반지름)



따라서 $\triangle BCE$는

정삼각형이므로

$\angle EBC=\angle BCE=60^\circ$

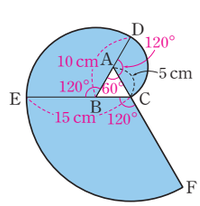
$\therefore \angle ABE=\angle DCE=30^\circ$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)

$=\square ABCD-$(부채꼴 ABE의 넓이)$\times2$

$=6\times6-\left(\pi\times6^2\times\frac{30}{360}\right)\times2=36-6\pi(\text{cm}^2)$

17 정삼각형의 한 외각의 크기는



$\frac{360}{3}=120^\circ$이므로

$\angle CAD=\angle DBE=\angle ECF=120^\circ$

(1) (세 부채꼴의 호의 길이의 합)

$=\widehat{CD}+\widehat{DE}+\widehat{EF}$

$=2\pi\times5\times\frac{120}{360}+2\pi\times10\times\frac{120}{360}+2\pi\times15\times\frac{120}{360}$

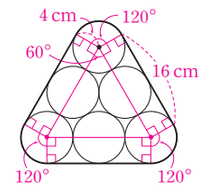
$=\frac{10}{3}\pi+\frac{20}{3}\pi+10\pi=20\pi(\text{cm})$

(2) (색칠한 부분의 넓이)

$=\pi\times5^2\times\frac{120}{360}+\pi\times10^2\times\frac{120}{360}+\pi\times15^2\times\frac{120}{360}$

$=\frac{25}{3}\pi+\frac{100}{3}\pi+\frac{225}{3}\pi=\frac{350}{3}\pi(\text{cm}^2)$

18 오른쪽 그림에서 곡선 부분에 있는 부채꼴의 중심각의 크기는



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

이므로

$\therefore$ (끈의 길이의 최솟값)

$=\left(2\pi\times4\times\frac{120}{360}\right)\times3+16\times3$

$=8\pi+48(\text{cm})$

1. 다면체와 회전체

1. 다면체 132쪽

01 ㄱ, ㄷ, ㄹ　　02 (1) 7개 (2) 칠면체
03 (1) ㄴ (2) ㄱ, ㄹ (3) ㄷ, ㅂ
04 2

01 ㄴ(구), ㅁ(원기둥), ㅂ(원뿔)은 곡면으로 둘러싸여 있는 입체도형이므로 다면체가 아니다.

04 꼭짓점의 개수는 7개이므로 $a=7$,
모서리의 개수는 12개이므로 $b=12$,
면의 개수는 7개이므로 $c=7$,
$\therefore a-b+c=7-12+7=2$

2. 각뿔대 133쪽

01 (1) 8개 (2) 육각뿔대 (3) 사다리꼴
02 ㄱ, ㄷ, ㅁ
03 (1) 풀이참조 (2) 풀이참조

02 면의 개수를 각각 구하면
ㄱ. $5+2=7$　ㄴ. $5+1=6$　ㄷ. $5+2=7$
ㄹ. $6+2=8$　ㅁ. $6+1=7$　ㅂ. $6+2=8$

03 (1)

	삼각기둥	삼각뿔	삼각뿔대
옆면의 모양	직사각형	삼각형	사다리꼴
면의 개수	5	4	5
꼭짓점의 개수	6	4	6
모서리의 개수	9	6	9

(2)

	오각기둥	오각뿔	오각뿔대
옆면의 모양	직사각형	삼각형	사다리꼴
면의 개수	7	6	7
꼭짓점의 개수	10	6	10
모서리의 개수	15	10	15

3. 정다면체 134~135쪽

01 (1) 합동, 면 (2) 정십이면체, 정이십면체
(3) 정사각형, 정오각형 (4) 정삼각형, 2, 30
02 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ×
03 (1) ㄱ, ㄷ, ㅁ (2) ㄴ (3) ㄹ (4) ㄱ, ㄴ, ㄹ (5) ㄷ (6) ㅁ
04 (1) 정사면체 (2) $\overline{DE}$ (3) $\overline{CD}$ (4) 점 A
05 (1) 정팔면체 (2) 12개 (3) 6개
06 (1) 정십이면체 (2) 30개 (3) 20개

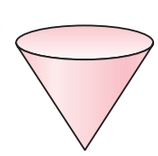
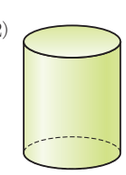
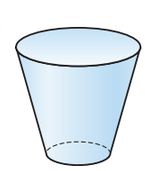
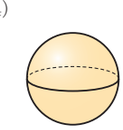
02 (1) 정다면체의 종류는 5가지뿐이다.
(3) 정다면체의 면이 될 수 있는 다각형은 정삼각형, 정사각형, 정오각형이므로 정오각형보다 큰 다각형은 없다.
(4) 정이십면체는 한 꼭짓점에 3개의 면이 모인다.

05 (2) 한 모서리에 2개의 모서리가 겹치므로
$3\times8\div2=12$(개)
(3) 한 꼭짓점에 4개의 꼭짓점이 겹치므로
$3\times8\div4=6$(개)

06 (2) 한 모서리에 2개의 모서리가 겹치므로
$5\times12\div2=30$(개)
(3) 한 꼭짓점에 3개의 꼭짓점이 겹치므로
$5\times12\div3=20$(개)

4. 회전체 136쪽

01 회전체, 회전축　　02 ㄴ, ㄷ
03 (1) 원뿔, 풀이참조 (2) 원기둥, 풀이참조 (3) 원뿔대, 풀이참조
(4) 구, 풀이참조

03 (1)

(2)

(3)

(4)


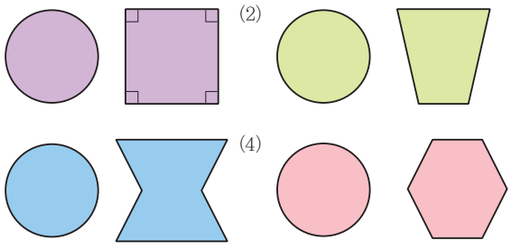
5. 회전체의 성질 137쪽

01 원, 원, 직사각형, 사다리꼴 02 구

03 (1) 풀이참조 (2) 풀이참조 (3) 풀이참조 (4) 풀이참조

02 구는 어떠한 평면으로 잘라도 그 단면의 모양은 항상 원이다.

03 (1)



(2) (3) (4)

6. 회전체의 전개도 138쪽

01 (1) ○ (2) ○ (3) × 02 $a=10$, $b=6$

03 $a=4\pi$, $b=10$, $c=6$ 04 14π cm

03 $2\times\pi\times2=4\pi(\text{cm})$ $\therefore a=4\pi$

04 원뿔의 전개도에서 옆면인 부채꼴의 호의 길이는 밑면인 원의 둘레의 길이와 같으므로
$2\pi\times7=14\pi(\text{cm})$

필수문제-1 139~142쪽

01 ③	02 ⑤	03 ③	04 ①	05 ④
06 ①, ⑤	07 ③	08 ②	09 ③	10 ③, ④
11 ⑤	12 ③	13 ③, ⑤	14 ①	15 ③
16 ①	17 ④	18 ②	19 ③, ⑤	20 ③
21 ④	22 6	23 정팔면체		

24 (1) 원뿔, 구, 원뿔대 (2) 원뿔대, 오각뿔대 (3) 삼각뿔, 정사면체

25 4개 26 18 27 56 cm^2

01 ③ 원기둥은 곡면으로 둘러싸인 도형이므로 다면체가 아니다.

02 ㄱ. 오각뿔은 면이 $5+1=6$개이므로 육면체
ㄴ. 육각기둥은 면이 $6+2=8$개이므로 팔면체
ㄷ. 칠각기둥은 면이 $7+2=9$개이므로 구면체
ㄹ. 칠각뿔은 면이 $7+1=8$개이므로 팔면체
ㅁ. 육각뿔대는 면이 $6+2=8$개이므로 팔면체
ㅂ. 팔각뿔은 면이 $8+1=9$개이므로 구면체
따라서 팔면체는 ㄴ, ㄹ, ㅁ이다.

03 육각뿔의 면의 개수는 $6+1=7$개이므로 $a=7$
팔각뿔대의 면의 개수는 $8+2=10$개이므로 $b=10$
$\therefore a+b=7+10=17$

04 사각뿔대의 면의 개수는 $4+2=6$(개) $\therefore a=6$
꼭짓점의 개수는 $2\times4=8$(개) $\therefore b=8$
모서리의 개수는 $3\times4=12$(개) $\therefore c=12$
$\therefore a+b+c=6+8+12=26$

05 ① 사각기둥 : 꼭짓점은 $2\times4=8$(개), 면은 $4+2=6$(개)
② 오각기둥 : 꼭짓점은 $2\times5=10$(개), 면은 $5+2=7$(개)
③ 오각뿔대 : 꼭짓점은 $2\times5=10$(개), 면은 $5+2=7$(개)
④ 육각뿔 : 꼭짓점은 $6+1=7$(개), 면은 $6+1=7$(개)
⑤ 정육면체 : 꼭짓점은 $2\times4=8$(개), 면은 $4+2=6$(개)

06 ① 삼각기둥－직사각형
⑤ 육각뿔－삼각형

07 ① 사각기둥의 옆면－직사각형
② 삼각뿔의 밑면－삼각형, 옆면－삼각형
④ 오각뿔대의 옆면－사다리꼴
⑤ 육각뿔대의 옆면－사다리꼴

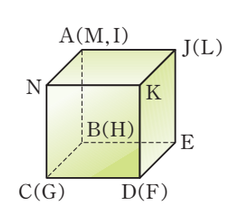
08 ㄴ, ㄷ의 조건에서 이 입체도형은 각기둥이고
ㄱ의 조건에서 밑면이 오각형이므로 ② 오각기둥이다.

09 ③ 십각뿔대의 꼭짓점의 개수는 $2\times10=20$(개)이다.

10 ① 사각뿔은 면의 개수가 $4+1=5$(개)이므로 오면체이다.
② n각뿔대의 모서리의 수는 $3n$개다.
⑤ 각뿔대의 두 밑면은 서로 평행하지만 크기가 다르므로 합동은 아니다.

11 ⑤ 정이십면체의 한 꼭짓점에 모인 면의 개수는 5개로 최대 개수이다.

12 주어진 전개도로 만든 오른쪽 그림의 정육면체에서 점 A와 겹치는 꼭짓점은 점 M, 점 I 이다.



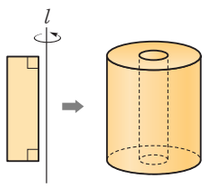
13 주어진 전개도로 만든 입체도형은 정팔면체이므로

③ 모서리의 개수는 $\frac{3\times8}{2}=12$(개)이다.

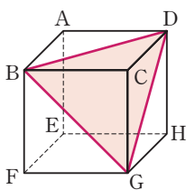
⑤ 이 정다면체의 면은 모두 합동인 정삼각형이다.

14 어떤 평면도형을 회전시켜서 생긴 입체도형은 회전축이 있으므로 회전축을 중심으로 양쪽이 합동이어야 한다.
따라서 ① 은 회전체가 아니다.

15 ③ 오른쪽 그림과 같이 가운데가 빈 회전체가 만들어진다.



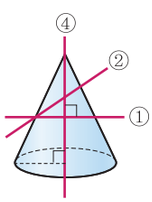
16 세 꼭짓점 B, D, G를 지나는 평면으로 자르면 그 단면은 오른쪽 그림과 같은 정삼각형이다.



17 ④ 원뿔－이등변삼각형

18 구는 어느 방향으로 잘라도 단면의 모양이 모두 원이다.

19



21 ④ 원기둥을 축에 수직인 평면으로 자르면 단면 모양은 항상 원이다.

22 사각기둥의 모서리의 개수는 $3\times4=12$(개) $\therefore a=12$
오각뿔의 면의 개수는 $5+1=6$(개) $\therefore b=6$
육각뿔대의 꼭짓점의 개수는 $2\times6=12$(개) $\therefore c=12$
$\therefore a+b-c=12+6-12=6$

25 모든 면이 삼각형인 다면체는 삼각뿔, 정사면체, 정팔면체, 정이십면체의 4개다.

26 주어진 전개도로 만든 입체도형은 삼각기둥이므로 모서리의 개수는 $3\times3=9$(개)이므로 $a=9$
꼭짓점의 개수는 $2\times3=6$(개)이므로 $b=6$
한 꼭짓점에 모인 면의 개수는 3개이므로 $c=3$
$\therefore a+b+c=9+6+3=18$

27 주어진 도형을 1회전 시키면 회전체는 원기둥이 된다.
원기둥을 회전축을 포함한 평면으로 자를 때 생기는 단면은 회전하기 전의 넓이의 2배가 되는 직사각형이다.
따라서 구하는 단면의 넓이는 $8\times7=56(\text{cm}^2)$

필수문제-2

143~146쪽

01 ②, ④	02 ④	03 ⑤	04 ②	05 ⑤
06 ④	07 ③	08 ①	09 ②, ⑤	10 ④
11 ①	12 ④	13 ⑤	14 ①	15 ④
16 ①	17 ②	18 ⑤	19 ⑤	20 ④
21 ①	22 3개	23 (1) 칠면체 (2) 25		

24 (1) 정십이면체 (2) 3개 (3) 20개
25 한 꼭짓점에 모인 면의 개수가 다르기 때문이다.
26 ㄴ, ㄹ

01 ① 삼각기둥은 면이 $3+2=5$개이므로 오면체
② 사각기둥은 면이 $4+2=6$개이므로 육면체
③ 삼각뿔대는 면이 $3+2=5$개이므로 오면체
④ 오각뿔은 면이 $5+1=6$개이므로 육면체
⑤ 육각뿔은 면이 $6+1=7$개이므로 칠면체

02 구하는 각뿔대를 n각뿔대라 하면 $n\times3=27$ $\therefore n=9$
따라서 구각뿔대의 면의 개수는 $9+2=11$(개)
$\therefore a=11$
꼭짓점의 개수는 $2\times9=18$(개) $\therefore b=18$
$\therefore 2a-b=2\times11-18=4$

03 ① $2\times3=6$(개) ② $2\times4=8$(개)
③ $3\times5=15$(개) ④ $2\times6=12$(개)
⑤ $3\times6=18$(개)

04 구각뿔의 꼭짓점의 개수는 $9+1=10$(개)
① $2\times4=8$(개) ② $2\times5=10$(개)
③ $2\times6=12$(개) ④ $2\times7=14$(개)
⑤ $10+1=11$(개)

05 ①, ②, ③ … 각기둥과 뿔대의 옆면의 모양은 사각형
④ 직육면체(사각기둥) … 옆면의 모양은 사각형

06 구하는 각기둥을 n각기둥이라 하면
꼭짓점의 개수가 14개이므로 $2\times n=14$ $\therefore n=7$
따라서 칠각기둥의 밑면의 모양은 칠각형이다.

07 ㄴ, ㄷ의 조건에서 이 입체도형은 각뿔대이다.

이 각뿔대를 n각뿔대라 하면 ㄱ의 조건에서

$n+2=10$ $\therefore n=8$

따라서 구하는 입체도형은 ③팔각뿔대이다.

08 두 밑면이 평행하고 옆면이 사다리꼴인 입체도형은 각뿔대이다.

구하는 각뿔대를 n각뿔대라 하면

모서리의 개수는 $3n=18$ $\therefore n=6$

따라서 구하는 입체도형은 육각뿔대이다.

09 ① 각 면이 모두 합동이고, 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 모두 같은 입체도형을 정다면체라 한다.

③ 정육면체의 한 꼭짓점에 모이는 면은 3개다.

④ 정다면체는 정사면체, 정육면체, 정팔면체, 정십이면체, 정이십면체의 5가지이다.

10 정사면체, 정팔면체, 정이십면체의 면의 모양은 정삼각형이고, 정육면체의 면의 모양은 정사각형이다.

11 ㄱ, ㄴ의 조건에서 각 면이 모두 합동인 정다각형이고 한 꼭짓점에 모인 면의 개수가 같은 입체도형은 정다면체이다.

ㄴ의 조건에서 정다면체 중에서 한 꼭짓점에 모인 면의 개수가 3개인 것은 정사면체와 정육면체, 정십이면체이다.

ㄷ의 조건에서 모서리의 개수가 6개인 것은 정사면체이다.

12 ① $5+2=7$(개) ② $2\times4=8$(개)

③ 정육면체는 사각기둥이므로 모서리의 개수는 $3\times4=12$(개)

④ $\frac{12\times5}{2}=30$(개)

⑤ 정이십면체의 면의 개수는 20개

13 주어진 전개도로 만든 입체도형은 정이십면체이므로

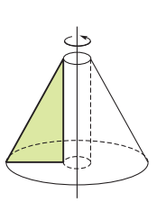
② 꼭짓점의 개수는 $\frac{3\times20}{5}=12$(개)이다.

⑤ 한 꼭짓점에 모인 면의 개수는 5개다.

14 ㄴ, ㄷ, ㅁ－다면체, ㅂ－평면도형

따라서 회전체는 구, 원뿔대의 2개다.

15 ④

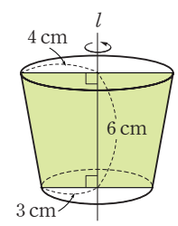


16 원뿔대를 회전축에 수직인 평면으로 잘랐을 때의 단면의 모양은 항상 원이다.

17 ② 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면의 모양은 사다리꼴이고, 회전축과 수직으로 자른 단면의 모양은 항상 원이다.

18 회전체에서 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 모두 원이지만, 항상 합동인 도형은 ⑤ 원기둥이다.

19 주어진 도형을 1회전 시키면 오른쪽 그림과 같은 회전체가 생기므로 회전축을 포함한 평면으로 자를 때 생기는 단면은 선대칭도형이므로 등변사다리꼴이 된다.



따라서 구하는 단면의 넓이는

$\frac{1}{2}\times(6+8)\times6=42(\text{cm}^2)$

21 ② 원기둥의 전개도 ③ 원뿔의 전개도

④ 원뿔대의 전개도 ⑤ 원뿔의 전개도

22 다면체는 ㄴ, ㄷ, ㄹ의 3개다.

23 (1) 면의 개수가 7개이므로 칠면체이다.

(2) 꼭짓점의 개수가 10개이므로 $a=10$

모서리의 개수가 15개이므로 $b=15$

$\therefore a+b=10+15=25$

24 (3) 정십이면체의 꼭짓점의 개수는 $\frac{12\times5}{3}=20$(개)

25 각 면이 모두 합동인 정삼각형으로 이루어져 있지만 한 꼭짓점에 모인 면의 개수가 3개 또는 4개로 같지 않으므로 정다면체가 아니다.

26 ㄴ.각뿔의 옆면은 모두 삼각형이다.

ㄹ.원뿔대는 회전체이다.

실력문제-1 147~149쪽

01 ④	02 ③	03 ④	04 ②	05 ③
06 ②, ⑤	07 ④	08 ②	09 ⑤	10 ②
11 ③	12 ④	13 ③	14 ③, ④	15 ④
16 십면체	17 12개	18 8	19 32π cm^2	

01 주어진 각뿔대를 n각뿔대라 하면
꼭짓점의 개수는 $2n$개, 면의 개수는 $(n+2)$개이므로
$2n-(n+2)=8$
$n-2=8$ $\quad\therefore n=10$
따라서 십각뿔대의 모서리의 개수는 $3\times10=30$(개)

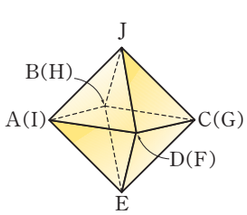
02 ㄱ, ㄴ의 조건에서 이 다면체는 각뿔대이다.
ㄷ의 조건에 맞는 밑면인 다각형을 n각형이라 하면
$\frac{n\times(n-3)}{2}=20$, $n\times(n-3)=40=8\times5$ $\quad\therefore n=8$
따라서 밑면이 팔각형인 팔각뿔대의 면은 $8+2=10$(개)이므로 구하는 다면체는 십면체이다.

03 구하는 각뿔대의 밑면을 n각형이라 하면
$(n-2)\times180^\circ=720^\circ$, $n-2=4$ $\quad\therefore n=6$
따라서 밑면이 육각형이므로 구하는 각뿔대는 육각뿔대이다.
육각뿔대의 면의 개수는 $6+2=8$(개) $\quad\therefore a=8$
꼭짓점의 개수는 $2\times6=12$(개) $\quad\therefore b=12$
모서리의 개수는 $3\times6=18$(개) $\quad\therefore c=18$
$\therefore a+b+c=8+12+18=38$

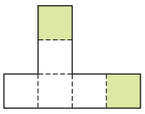
04 ① 면의 모양이 정삼각형인 정다면체는 정사면체, 정팔면체, 정이십면체의 3종류이다.
② 정팔면체의 모서리의 개수는 $\frac{8\times3}{2}=12$(개)이다.
③ 정다면체 중에서 한 꼭짓점에 모여 있는 면의 개수가 3개인 것은 정사면체, 정육면체, 정십이면체이다.
⑤ 정십이면체의 꼭짓점의 개수는 $\frac{12\times5}{3}=20$(개), 정사면의 꼭짓점의 개수는 4개이다.

05 면의 모양이 정사각형인 정다면체는 정육면체이므로 꼭짓점의 개수는 8개 $\quad\therefore a=8$
면의 모양이 정오각형인 정다면체는 정십이면체이므로 모서리의 개수는 $\frac{5\times12}{2}=30$(개) $\quad\therefore b=30$
한 꼭짓점에 모인 면의 개수가 5개인 정다면체는 정이십면체이므로 면의 개수는 20개 $\quad\therefore c=20$
$\therefore 2a+b-c=2\times8+30-20=26$

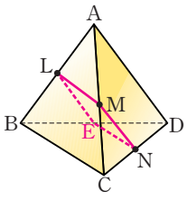
06 주어진 전개도로 만든 정팔면체에서
② 한 꼭짓점에 모이는 면의 개수는 4개다.
⑤ $\overline{BC}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AJ}$, $\overline{DJ}$, $\overline{IE}$, $\overline{DE}$의 4개다.



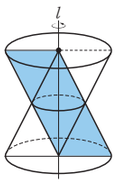
07 ④ 오른쪽 그림에서 색칠한 두 면이 겹치므로 정육면체를 만들 수 없다.



08 점 L, M, N을 지나는 평면으로 자르면 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BD}$의 중점 E도 지나게 된다.
따라서 □LENM은
$\overline{LM}=\overline{MN}=\overline{NE}=\overline{EL}$이고,
대각선의 길이가 같으므로 정사각형이다.



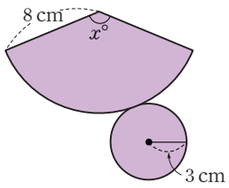
10 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



11 ①~⑤는 모두 회전체이고, 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 항상 원이다.

12 점 A에서 원뿔을 한 바퀴 팽팽하게 한 바퀴 돌아 올 때 가장 짧은 경로는 전개도에서 두 점 A, A′를 이은 선분으로 나타낼 수 있다.

13 밑면인 원의 둘레의 길이와 옆면인 부채꼴의 호의 길이는 같으므로 부채꼴의 중심각을 x°라 하면
$2\pi\times8\times\frac{x}{360}=2\pi\times3$,
$\frac{x}{45}=3$ $\quad\therefore \angle x=135^\circ$



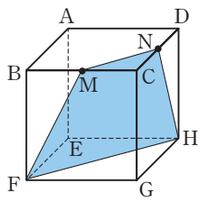
14 ③ 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생긴 단면이 항상 원이다.
④ 단면인 원의 크기가 다르므로 합동이 아니다.
⑤ 정사면체의 면의 개수는 4개이므로 꼭짓점이 4개인 정다면체가 생긴다. 즉, 정사면체가 생긴다.

15 ④ 회전축을 포함하는 평면으로 자르면 그 단면은 사다리꼴이다.

16 구하는 각뿔의 밑면을 n각형이라 하면
$(n-2)\times180^\circ=1260^\circ$, $n-2=7$ $\quad\therefore n=9$
따라서 밑면이 구각형이므로 구하는 각뿔은 구각뿔이다.
구각뿔의 면의 개수는 $9+1=10$(개)이므로 구하는 입체도

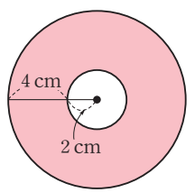
형은 십면체이다.

17 입체도형을 두 부분으로 나누는 단면은 사각형 MFHN이고, 작은 입체도형은 오면체이므로 면의 개수는 5(개)
큰 입체도형은 칠면체이므로 면의 개수는 7(개)
따라서 두 도형의 면의 개수의 합은 $5+7=12$(개)



18 정다면체의 각 면의 한가운데 점을 꼭짓점으로 하는 다면체는 처음 도형의 면의 개수만큼 꼭짓점이 생기므로 $a=20$
꼭짓점의 개수가 20개인 정다면체는 정십이면체이므로
$b=12$
$\therefore a-b=20-12=8$

19 회전체는 가운데가 빈 원기둥 모양이 되므로 이 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 오른쪽 그림과 같이 가운데가 빈 원이 된다.
따라서 구하는 단면의 넓이는
$\pi\times6^2-\pi\times2^2=32\pi(\text{cm}^2)$



실력문제-2 150~152쪽

01 ①	02 ②	03 ①	04 ④	05 ⑤
06 ⑤	07 ②	08 ④	09 ④	10 ④
11 ①	12 ③, ⑤	13 ④	14 33	15 십면체
16 $\overline{BC}(\overline{CD})$		17 (1) 풀이참조 (2) 22 cm^2		

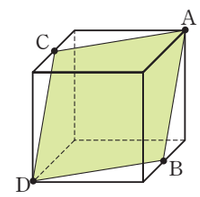
01 옆면의 모양이 사다리꼴인 다면체는 각뿔대이므로 모서리의 개수가 21개인 각뿔대를 n각뿔대라 하면
$3n=21$ $\therefore n=7$
따라서 칠각뿔대의 꼭짓점의 개수는 $2\times7=14$(개)

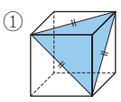
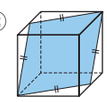
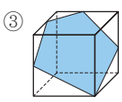
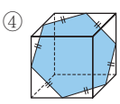
02 주어진 입체도형의 면의 개수는 10개이므로 $a=10$
꼭짓점의 개수는 12개이므로 $b=12$
모서리의 개수는 20개이므로 $c=20$
$\therefore a+b+c=10+12+20=42$

03 ㄴ. 정십이면체의 꼭짓점의 개수는 $\frac{12\times5}{3}=20$(개)다.
ㄷ. 정이십면체의 꼭짓점의 개수는 $\frac{20\times3}{5}=12$(개)다.

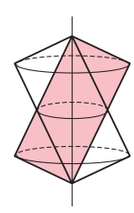
04 한 꼭짓점에 모이는 면의 개수가 3개이고, 모든 면은 합동인 정오각형으로 이루어진 입체도형은 정십이면체이므로
$a=12$
정십이면체의 꼭짓점의 개수는 $\frac{5\times12}{3}=20$개이므로
$b=20$
정십이면체의 모서리의 개수는 $\frac{5\times12}{2}=30$개이므로
$c=30$
$\therefore 2a+b-c=2\times12+20-30=14$

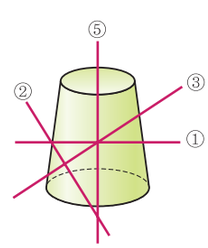
05 주어진 전개도로 정육면체를 만든 오른쪽 그림에서 자른 단면의 모양은 마름모이다.



06 ①

②

③

④

⑤ 정육면체를 평면으로 자를 때 생기는 단면의 모양은 삼각형, 사각형, 오각형, 육각형의 4가지이고, 팔각형 모양의 단면은 나올 수 없다.

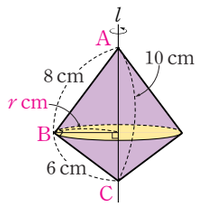
07 정다면체의 각 면의 한가운데 점을 꼭짓점으로 하는 다면체는 처음 도형의 면의 개수만큼 꼭짓점이 생긴다.
따라서 정팔면체의 각 면의 한가운데 점을 연결하여 만든 입체도형은 꼭짓점의 개수가 8개이므로 정육면체가 된다.

08 ④


09


10 주어진 도형을 1회전 시켰을 때 만들어지는 회전체는 원기둥 위에 원뿔이 이어져 있는 모양이므로
④ 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면들은 크기가 같은 원일 수도 있지만 크기가 다른 원일 수도 있다.

11 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 단면인 원의 넓이가 가장 큰 경우는 반지름의 길이가 가장 큰 경우의 원의 넓이이다.



가장 큰 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\triangle$ABC의 넓이에서

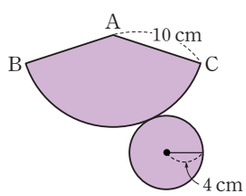
$\frac{1}{2}\times6\times8=\frac{1}{2}\times10\times r$, $5r=24$ $\quad\therefore r=\frac{24}{5}$

$\therefore$ (가장 큰 단면의 넓이)$=\pi\times\left(\frac{24}{5}\right)^2=\frac{576}{25}\pi(\text{cm}^2)$

12 ③ $\frac{1}{2}\times(12+8)\times8=80(\text{cm}^2)$

⑤ 회전축과 수직인 평면으로 자른 단면의 모양은 원이지만 서로 크기가 다른 원이므로 합동은 아니다.

13 오른쪽 그림의 전개도에서



$\overset{\frown}{\text{BC}}=2\pi\times4=8\pi$

$\therefore$ (부채꼴의 둘레의 길이)

$=\overline{\text{AB}}+\overset{\frown}{\text{BC}}+\overline{\text{AC}}$

$=10+8\pi+10$

$=20+8\pi(\text{cm})$

14 회전축을 포함한 평면으로 자른 단면은 가로가 6 cm, 세로가 7 cm인 직사각형이므로 그 넓이는 $6\times7=42\ (\text{cm}^2)$

$\therefore a=42$

회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 반지름의 길이가 3 cm인 원이므로

그 넓이는 $\pi\times3^2=9\pi(\text{cm}^2)$ $\quad\therefore b=9$

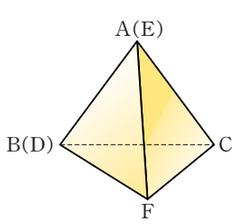
$\therefore a-b=42-9=33$

15 구하는 각뿔을 n각뿔이라 하면

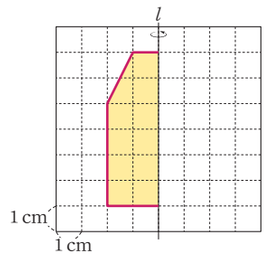
$\frac{n(n-3)}{2}=27$, $n(n-3)=54=9\times6$ $\quad\therefore n=9$

따라서 구각뿔의 면의 개수는 $9+1=10$(개)이므로 구하는 입체도형은 십면체이다.

16 오른쪽 그림에서 $\overline{\text{AF}}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{\text{BC}}(\overline{\text{CD}})$이다.



17



(2) 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면은 사다리꼴과 정사각형으로 되어 있으므로

(단면의 넓이)$=\frac{1}{2}\times(2+4)\times2+(4\times4)$

$=6+16=22(\text{cm}^2)$

2. 입체도형의 겉넓이와 부피

7. 기둥의 겉넓이 153쪽

01 (1) 20 cm^2 (2) 126 cm^2 (3) 166 cm^2
02 (1) 96 cm^2 (2) 84 cm^2
03 (1) 8π cm (2) 16π cm^2 (3) 80π cm^2 (4) 112π cm^2
04 (1) 66π cm^2 (2) 80π cm^2

01 (1) $5\times4=20(cm^2)$
(2) $(5+4+5+4)\times7=126(cm^2)$
(3) $20\times2+126=166(cm^2)$

02 (1) (정육면체의 겉넓이)=(한 면의 넓이)×6
$=(4\times4)\times6=96(cm^2)$
(2) (삼각기둥의 겉넓이)=(밑넓이)×2+(옆넓이)
$=\left(\frac{1}{2}\times3\times4\right)\times2+(3+4+5)\times6$
$=84(cm^2)$

03 (1) $\overline{AB}=2\times\pi\times4=8\pi(cm)$
(2) $\pi\times4^2=16\pi(cm^2)$
(3) $8\pi\times10=80\pi(cm^2)$
(4) $16\pi\times2+80\pi=112\pi(cm^2)$

04 (1) $(\pi\times3^2)\times2+(2\pi\times3)\times8=18\pi+48\pi=66\pi(cm^2)$
(2) $(\pi\times4^2)\times2+(2\pi\times4)\times6=32\pi+48\pi=80\pi(cm^2)$

8. 기둥의 부피 154쪽

01 (1) 120 cm^3 (2) 200 cm^3
02 (1) 54π cm^3 (2) 192π cm^3
03 (1) 4 cm (2) 96π cm^3
04 (1) $300\pi(cm^3)$ (2) $108\pi(cm^3)$ (3) 192π cm^3

01 (1) $(4\times5)\times6=120(cm^3)$
(2) $\frac{1}{2}\times5\times8\times10=200(cm^3)$

02 (1) $\pi\times3^2\times6=54\pi(cm^3)$
(2) $\pi\times4^2\times12=192\pi(cm^3)$

03 (1) 밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$2\pi\times r=8\pi$ $\therefore r=4$
(2) $\pi\times4^2\times6=96\pi(cm^3)$

04 (1) $\pi\times5^2\times12=300\pi(cm^3)$
(2) $\pi\times3^2\times12=108\pi(cm^3)$
(3) $300\pi-108\pi=192\pi(cm^3)$

9. 뿔의 겉넓이 155쪽

01 (1) 5, 4 (2) 16 cm^2 (3) 40 cm^2 (4) 56 cm^2
02 (1) 132 cm^2 (2) 115 cm^2
03 (1) 5, 2 (2) 4π cm (3) 4π cm^2 (4) 10π cm^2
(5) 14π cm^2
04 (1) 30π cm^2 (2) 160π cm^2

01 (2) $4\times4=16(cm^2)$
(3) $\left(\frac{1}{2}\times4\times5\right)\times4=40(cm^2)$
(4) $16+40=56(cm^2)$

02 (1) $(6\times6)+\left(\frac{1}{2}\times6\times8\right)\times4=132(cm^2)$
(2) $(5\times5)+\left(\frac{1}{2}\times5\times9\right)\times4=115(cm^2)$

03 (2) $2\pi\times2=4\pi(cm)$
(3) $\pi\times2^2=4\pi(cm^2)$
(4) $\pi\times2\times5=10\pi(cm^2)$ 또는 $\frac{1}{2}\times5\times4\pi=10\pi(cm^2)$
(5) $4\pi+10\pi=14\pi(cm^2)$

04 (1) $(\pi\times3^2)+(\pi\times3\times7)=9\pi+21\pi=30\pi(cm^2)$
(2) $(\pi\times8^2)+(\pi\times8\times12)=64\pi+96\pi=160\pi(cm^2)$

10. 뿔의 부피 156쪽

01 (1) 12, 5, 20 (2) 4π, 5, $\frac{20}{3}\pi$
02 (1) 12 cm^3 (2) 12π cm^3
03 (1) 96 cm^3 (2) 12 cm^3 (3) 84 cm^3

02 (1) $\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times3\times4\right)\times6=12(cm^3)$

(2) $\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times4=12\pi(\text{cm}^3)$

03 (1) $\frac{1}{3}\times8\times6\times6=96(\text{cm}^3)$

(2) $\frac{1}{3}\times4\times3\times3=12(\text{cm}^3)$

(3) $96-12=84(\text{cm}^3)$

11. 구의 겉넓이와 부피 157쪽

01 (1) 144π cm^2 (2) 288π cm^3

02 (1) 12π cm^2 (2) $\frac{16}{3}\pi$ cm^3

03 (1) 18π cm^3 (2) 63π cm^3 (3) 81π cm^3

04 (1) 6 cm (2) 54π cm^3 (3) 36π cm^3 (4) 3 : 2

01 (1) (겉넓이)$=4\pi\times6^2=144\pi(\text{cm}^2)$

(2) (부피)$=\frac{4}{3}\pi\times6^3=288\pi(\text{cm}^3)$

02 (1) (겉넓이)$=$(구의 겉넓이)$\times\frac{1}{2}+$(밑면인 원의 넓이)

$=4\pi\times2^2\times\frac{1}{2}+\pi\times2^2$

$=8\pi+4\pi=12\pi(\text{cm}^2)$

(2) (부피)$=$(구의 부피)$\times\frac{1}{2}$

$=\frac{4}{3}\pi\times2^3\times\frac{1}{2}=\frac{16}{3}\pi(\text{cm}^3)$

03 (1) $\left(\frac{4}{3}\pi\times3^3\right)\times\frac{1}{2}=18\pi(\text{cm}^3)$

(2) $\pi\times3^2\times7=63\pi(\text{cm}^3)$

(3) $18\pi+63\pi=81\pi(\text{cm}^3)$

04 (1) 원기둥의 높이는 구의 지름과 같으므로 $2\times3=6(\text{cm})$

(2) $\pi\times3^2\times6=54\pi(\text{cm}^3)$

(3) $\frac{4}{3}\pi\times3^3\times=36\pi(\text{cm}^3)$

(4) $54\pi:36\pi=3:2$

필수문제-1 158~161쪽

01 ①	02 ③	03 ④	04 ⑤	05 ②
06 ④	07 ③	08 ④	09 ④	10 ②
11 ②	12 ②	13 ⑤	14 ⑤	15 ②
16 ③	17 ③	18 ④	19 ②	20 8 cm
21 192 cm^3		22 0	23 90π cm^3	
24 (1) 24π cm^2 (2) 12π cm^3			25 9 : 17	
26 $\frac{64}{3}\pi$ cm^3				

01 주어진 삼각기둥의

(겉넓이)$=$(밑넓이)$\times2+$(옆넓이)

$=\left(\frac{1}{2}\times6\times8\right)\times2+(6+8+10)\times12$

$=48+288=336(\text{cm}^2)$

02 (겉넓이)$=$(밑넓이)$\times2+$(옆넓이)이므로

$54\pi=(\pi\times3^2)\times2+(2\pi\times3\times h)$,

$54\pi=18\pi+6\pi h$, $6\pi h=36\pi$ $\therefore h=6$

03 (밑면의 넓이)$=(\pi\times2^2)\times2=8\pi(\text{cm}^2)$

(옆면의 넓이)$=2\pi\times2\times5=20\pi(\text{cm}^2)$

따라서 원기둥의 겉넓이는 $8\pi+20\pi=28\pi(\text{cm}^2)$

04 (각기둥의 부피)$=$(밑넓이)$\times$(높이)

$=$(사다리꼴의 넓이)$\times$(높이)

$=\left\{(2+5)\times3\times\frac{1}{2}\right\}\times3=\frac{63}{2}(\text{cm}^3)$

05 (입체도형의 부피)

$=$(큰 원기둥의 부피)$+$(작은 원기둥의 부피)

$=(\pi\times7^2\times6)+(\pi\times3^2\times6)$

$=294\pi+54\pi=348\pi(\text{cm}^3)$

06 이 입체도형은 밑면의 모양이 사다리꼴인 사각기둥이다.

(밑넓이)$=(3+5)\times5\times\frac{1}{2}=20(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (각기둥의 부피)$=$(밑넓이)$\times$(높이)

$=20\times5=100(\text{cm}^3)$

07 (각뿔의 겉넓이)$=$(밑넓이)$+$(옆넓이)

$=(5\times5)+(\frac{1}{2}\times5\times7)\times4$

$=25+70=95(\text{cm}^2)$

08 (겉넓이)$=$(원기둥의 밑넓이)$+$(원기둥의 옆넓이)

$+$(원뿔의 옆넓이)

$=(\pi\times4^2)+(2\pi\times4\times11)+(\pi\times4\times6)$

$=16\pi+88\pi+24\pi$

$=128\pi(\text{cm}^2)$

09 (이 도형의 부피)

$=$(직육면체의 부피)$-$(잘라낸 삼각뿔의 부피)

$=(8\times6\times8)-\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times3\times4\right)\times5$

$=384-10=374(\text{cm}^3)$

10 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\pi\times r^2\times 8=392\pi,\ r^2=49 \qquad \therefore r=7$

11 물의 부피는 삼각기둥의 부피와 같으므로

$\frac{1}{2}\times 7\times(9-5)\times x=42,\ 14\times x=42 \qquad \therefore x=3$

12 밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면
부채꼴의 호의 길이는 밑면인 원의 원주와 같으므로

$2\pi\times 6\times\frac{120}{360}=2\pi\times r,\ 4\pi=2\pi r$

$\therefore r=2$

$\therefore$ (원뿔의 겉넓이)=(밑넓이)+(옆넓이)

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

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

13 부채꼴의 중심각의 크기를 $x°$라 하면

$2\pi\times 9\times\frac{x}{360}=2\pi\times 6,\ x=240$

$\therefore \angle x=240°$

14 (원뿔대의 부피)=(큰 원뿔의 부피)−(작은 원뿔의 부피)

$=\frac{1}{3}\times\pi\times 4^2\times 10-\frac{1}{3}\times\pi\times 2^2\times 5$

$=\frac{160}{3}\pi-\frac{20}{3}\pi=\frac{140}{3}\pi(\text{cm}^3)$

15 (사각뿔대의 부피)=(큰 사각뿔의 부피)
−(작은 사각뿔의 부피)

$=\frac{1}{3}\times 8\times 8\times 9-\frac{1}{3}\times 6\times 6\times 7$

$=192-84=108(\text{cm}^3)$

16 (반구의 겉넓이)=(원의 넓이)+(구의 겉넓이)$\times\frac{1}{2}$

$=\pi\times 6^2+(4\pi\times 6^2)\times\frac{1}{2}$

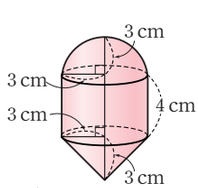
$=36\pi+72\pi=108\pi(\text{cm}^2)$

17 (부피)=(구의 부피)+(원기둥의 부피)

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

$=36\pi+72\pi=108\pi(\text{cm}^3)$

18 오른쪽 그림과 같은 회전체가 되므로



(부피)=(반구의 부피)+(원기둥의 부피)+(원뿔의 부피)

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

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

$=18\pi+36\pi+9\pi=63\pi(\text{cm}^3)$

19 회전체는 구이므로

(부피)$=\frac{4}{3}\pi\times 5^3=\frac{500}{3}\pi(\text{cm}^3)$

20 정육면체의 한 모서리의 길이를 a cm라 하면

$(a\times a)\times 6=384,\ a^2=64 \qquad \therefore a=8$

따라서 한 모서리의 길이는 8 cm이다.

21 (각기둥의 부피)=(밑넓이)×(높이)

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

$=24\times 8=192(\text{cm}^3)$

22 (겉넓이)=(밑넓이)+(옆넓이)

$=(\pi\times 6^2)+(\pi\times 6\times 10)=96\pi(\text{cm}^2)$

$\therefore a=96\pi$

(부피)$=\frac{1}{3}\times$(밑넓이)×(높이)

$=\frac{1}{3}\times(\pi\times 6^2)\times 8=96\pi(\text{cm}^3) \qquad \therefore b=96\pi$

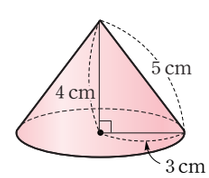
$\therefore a-b=96\pi-96\pi=0$

23 주어진 입체도형은 밑면의 반지름의 길이가 3 cm이고 높이가 8 cm인 원기둥과 높이가 4 cm인 원기둥의 반으로 나눌 수 있다.

$\therefore$ (부피)$=(\pi\times 3^2\times 8)+(\pi\times 3^2\times 4)\times\frac{1}{2}$

$=72\pi+18\pi=90\pi(\text{cm}^3)$

24 (1) 오른쪽 그림과 같은 회전체이므로



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

$=9\pi+15\pi=24\pi(\text{cm}^2)$

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

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

25 (원뿔의 겉넓이)=(밑넓이)+(옆넓이)

$=(\pi\times 5^2)+(\pi\times 5\times 13)$

$=25\pi+65\pi=90\pi(\text{cm}^2)$

(원기둥의 겉넓이)=(밑넓이)×2+(옆넓이)

$=(\pi\times 5^2)\times 2+(2\pi\times 5\times 12)$

$=50\pi+120\pi=170\pi(\text{cm}^2)$

따라서 두 도형의 겉넓이의 비는 $90\pi : 170\pi=9 : 17$

26 구의 반지름의 길이를 r cm라 하면

구의 부피는 $\frac{4}{3}\pi\times r^3=\frac{256}{3}\pi,\ r^3=64 \qquad \therefore r=4$

$\therefore$ (원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times 4^2\times 4=\frac{64}{3}\pi(\text{cm}^3)$

필수문제-2 162~165쪽

01 ③	02 ⑤	03 ③	04 ④	05 ⑤
06 ①	07 ②	08 ④	09 ⑤	10 ②
11 ①	12 ③	13 ②	14 ④	15 ⑤
16 ①	17 ③	18 ②	19 192 cm^2	
20 $100\pi\text{ cm}^3$		21 12 cm	22 $131\pi\text{ cm}^2$	
23 $\frac{128}{3}\pi\text{ cm}^3$		24 $80\pi\text{ cm}^3$		
25 (1) $32\pi\text{ cm}^3$ (2) $\frac{32}{3}\pi\text{ cm}^3$ (3) $\frac{32}{3}\pi\text{ cm}^3$				

01 주어진 사각기둥의

(겉넓이)=(밑넓이)×2+(옆넓이)

$=\left\{\frac{1}{2}\times(4+8)\times5\right\}\times2+(4+5+8+6)\times10$

$=60+230=290(\text{cm}^2)$

02 (페인트가 칠해진 부분의 넓이)

=(롤러의 옆면의 넓이)×3

$=(2\pi\times5\times25)\times3$

$=750\pi\ (\text{cm}^2)$

03 (밑넓이)$=\frac{1}{2}\times\pi\times8^2=32\pi(\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=\left(\frac{1}{2}\times2\pi\times8\right)\times6+(16\times6)$

$=48\pi+96(\text{cm}^2)$

따라서 겉넓이는

$(32\pi\times2)+(48\pi+96)=112\pi+96(\text{cm}^2)$

04 (각기둥의 부피)=(밑넓이)×(높이)

$=\left\{\left(\frac{1}{2}\times12\times4\right)+\left(\frac{1}{2}\times10\times6\right)\right\}\times5$

$=54\times5=270(\text{cm}^3)$

05 (각기둥의 부피)=(밑넓이)×(높이)

$=\left(\frac{1}{2}\times4\times8\right)\times7=112(\text{cm}^3)$

06 (부피)=(사각기둥의 부피)−(원기둥의 부피)

$=(8\times8\times10)-(\pi\times2^2\times10)$

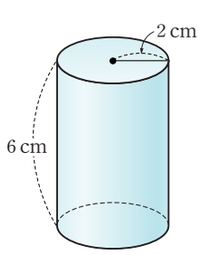
$=640-40\pi(\text{cm}^3)$

07 오른쪽 그림과 같은 회전체이므로

(겉넓이)=(밑넓이)×2+(옆넓이)

$=(\pi\times2^2)\times2+(2\pi\times2)\times6$

$=8\pi+24\pi=32\pi(\text{cm}^2)$



08 (원뿔의 겉넓이)=(밑넓이)+(옆넓이)

$=(\pi\times7^2)+(\pi\times7\times15)$

$=49\pi+105\pi=154\pi(\text{cm}^2)$

09 이 원뿔의 모선의 길이를 l cm라 하면

(원뿔의 겉넓이)=(밑넓이)+(옆넓이)이므로

$(\pi\times6^2)+(\pi\times6\times l)=114\pi,\ 6\pi l=78\pi$

$\therefore\ l=13$

따라서 모선의 길이는 13 cm이다.

10 물의 부피는 삼각뿔의 부피와 같으므로

$\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times3\times6\right)\times8=24(\text{cm}^3)$

11 (원뿔 모양의 그릇의 부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times5=15\pi(\text{cm}^3)$

1분에 $3\pi\text{ cm}^3$씩 물을 넣으므로 그릇에 가득 채우려면

$15\pi\div3\pi=5$(분)이 걸린다.

12 부채꼴의 호의 길이는 $2\pi\times8\times\frac{270}{360}=12\pi(\text{cm})$이므로

밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi\times r=12\pi\qquad\therefore\ r=6$

따라서 밑면의 반지름의 길이는 6 cm이다.

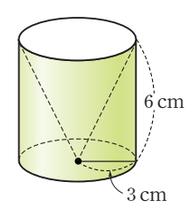
13 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로

(부피)=(원기둥의 부피)

−(원뿔의 부피)

$=(\pi\times3^2\times6)-\frac{1}{3}\times(\pi\times3^2\times6)$

$=54\pi-18\pi=36\pi(\text{cm}^3)$



14 (밑넓이)$=(6\times6)+(10\times10)=136(\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=\left\{(6+10)\times7\times\frac{1}{2}\right\}\times4=224(\text{cm}^2)$

(겉넓이)=(밑넓이)+(옆넓이)

$=136+224=360(\text{cm}^2)$

15 (겉넓이)=(원뿔의 옆넓이)+(반구의 겉넓이)

$=(\pi\times6\times10)+\left(4\pi\times6^2\times\frac{1}{2}\right)$

$=60\pi+72\pi=132\pi(\text{cm}^2)$

16 (반구의 겉넓이)=(원의 넓이)+(구의 겉넓이)$\times\frac{1}{2}$이고

반구의 겉넓이가 $192\pi\text{ cm}^2$이므로

$(\pi\times r^2)+(4\pi\times r^2)\times\frac{1}{2}=192\pi,$

$3\pi r^2=192\pi,\ r^2=64\qquad\therefore\ r=8$

17 구의 반지름을 r cm라 하면

(주어진 입체도형의 겉넓이)

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

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

이때 구의 겉넓이가 400π cm^{2}이므로

$4\pi r^2=400\pi$, $r^2=100$ $\quad\therefore r=10$

따라서 구의 반지름의 길이는 10 cm이다.

18 원기둥 안에 구가 꼭 맞게 들어 있을 때

(구의 부피) : (원기둥의 부피)$=2:3$이므로

원기둥의 부피를 $a\pi$ cm^{3}라 하면

$44\pi : a\pi=2:3$ $\quad\therefore a=66$

따라서 원기둥의 부피는 66π cm^{3}이다.

19 사각기둥에서

(밑넓이)$=7\times4=28$(cm^2)

(옆넓이)$=(7+4+7+4)\times5=110$(cm^2)

삼각기둥에서

(밑넓이)$=\left(\frac{1}{2}\times3\times6\right)\times2=18$(cm^2)

(옆넓이)$=(6\times4)+(3\times4)=36$(cm^2)

따라서 구하는 겉넓이는 $28+110+18+36=192$(cm^2)

20 (밑넓이)$=\pi\times10^2\times\frac{60}{360}=\frac{50}{3}\pi$(cm^2)

(각기둥의 부피)=(밑넓이)×(높이)

$=\frac{50}{3}\pi\times6=100\pi$(cm^3)

21 이 정사각뿔의 높이를 h cm라 하면

$\frac{1}{3}\times9\times9\times h=324$ $\quad\therefore h=12$

따라서 피라미드 모형의 높이는 12 cm이다.

22 (밑넓이)$=(\pi\times7^2)+(\pi\times4^2)=49\pi+16\pi=65\pi$(cm^2)

(옆넓이)=(큰 원뿔의 옆넓이)−(작은 원뿔의 옆넓이)

$=(\pi\times7\times14)-(\pi\times4\times8)=66\pi$(cm^2)

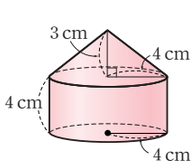
∴ (겉넓이)=(밑넓이)+(옆넓이)

$=65\pi+66\pi=131\pi$(cm^2)

23 (반구의 부피)=(구의 부피)$\times\frac{1}{2}$

$=\left(\frac{4}{3}\times\pi\times4^3\right)\times\frac{1}{2}=\frac{128}{3}\pi$ (cm^3)

24 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로



(부피)=(원기둥의 부피)

+(원뿔의 부피)

$=(\pi\times4^2\times4)$

$+\frac{1}{3}\times(\pi\times4^2\times3)$

$=64\pi+16\pi=80\pi$(cm^3)

25 (1) 원기둥의 높이는 $4\times2=8$(cm)이므로

(원기둥의 부피)$=\pi\times2^2\times8=32\pi$(cm^3)

(2) (공 한 개의 부피)$=\frac{4}{3}\pi\times2^3=\frac{32}{3}\pi$(cm^3)

(3) (빈 공간의 부피)=(원기둥의 부피)−(공 2개의 부피)

$=32\pi-\frac{32}{3}\pi\times2=\frac{32}{3}\pi$(cm^3)

실력문제-1

166~169쪽

01 ④	02 ③	03 ⑤	04 ②	05 ③
06 ②	07 ①	08 ②	09 ④	10 ④
11 ③	12 ②	13 ①	14 ④	15 ⑤
16 ①	17 ④	18 ④		
19 (1) 936 cm^2 (2) 1296 cm^3			20 112π cm^2	
21 12	22 6배	23 1008π(cm^3)	24 π	

01 (밑넓이)$=\frac{1}{2}\times(6+10)\times4=32$(cm^2)

각기둥의 높이를 h cm라 하면

(옆넓이)$=(6+8+10+8)\times h=32h$(cm^2)

각기둥의 겉넓이는 448 cm^{2}이므로

$32\times2+32h=448$, $32h=384$ $\quad\therefore h=12$

따라서 각기둥의 높이는 12 cm이다.

02 밑면인 부채꼴의 호의 길이는

$2\pi\times6\times\frac{100}{360}=\frac{10}{3}\pi$(cm)

(겉넓이)=(밑넓이)×2+(옆넓이)

$=\left(\pi\times6^2\times\frac{100}{360}\right)\times2+\left(6+\frac{10}{3}\pi+6\right)\times9$

$=20\pi+108+30\pi$

$=50\pi+108$(cm^2)

03 (밑넓이)=(큰 부채꼴의 넓이)−(작은 부채꼴의 넓이)

$=\pi\times6^2\times\frac{80}{360}-\pi\times3^2\times\frac{80}{360}$

$=8\pi-2\pi=6\pi$(cm^2)

(옆넓이)$=\left(2\pi\times3\times\frac{80}{360}\times9\right)+\left(2\pi\times6\times\frac{80}{360}\times9\right)$

$+(3\times9)\times2$

$=12\pi+24\pi+54=54+36\pi$(cm^2)

따라서 겉넓이는

$(6\pi\times2)+(54+36\pi)=54+48\pi$(cm^2)

04 (밑넓이)$=\pi\times3^2=9\pi$(cm^2)

원기둥의 높이를 h cm라 하면

(옆넓이)$=2\pi\times3\times h=6\pi h$(cm^2)

이 원기둥의 겉넓이는 66π cm^{2}이므로

$9\pi\times2+6\pi h=66\pi$, $6\pi h=48\pi$ $\quad\therefore h=8$

따라서 원기둥의 높이는 8 cm이다.

05 (밑넓이)$=\left\{(6+9)\times4\times\frac{1}{2}\right\}-(2\times2)=26(\text{cm}^2)$

(옆넓이)=(큰 사각기둥 옆넓이)+(작은 사각기둥 옆넓이)

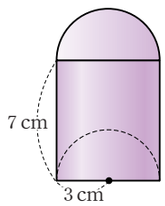
$=(6+5+9+5)\times8+(2\times4)\times8$

$=200+64=264(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이)=(밑넓이)$\times2$+(옆넓이)

$=26\times2+264=316(\text{cm}^2)$

06 오른쪽 그림과 같은 회전체가 되므로



(부피)=(원기둥의 부피)$\times\frac{1}{2}$

$=(\pi\times3^2\times7)\times\frac{1}{2}$

$=\frac{63}{2}\pi(\text{cm}^3)$

07 주어진 다면체는 겉넓이가 208 cm^2인 정사각뿔이므로

$(8\times8)+\left(\frac{1}{2}\times8\times h\right)\times4=208$

$16h=144$ $\quad\therefore h=9$

08 (밑넓이)$=\pi\times5^2\times\frac{1}{2}=\frac{25}{2}\pi(\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=\left(\pi\times5\times13\times\frac{1}{2}\right)+\left(\frac{1}{2}\times10\times12\right)=\frac{65}{2}\pi+60(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이)$=\frac{25}{2}\pi+\frac{65}{2}\pi+60=45\pi+60(\text{cm}^2)$

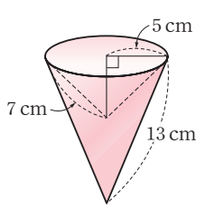
09 (물의 부피)=(높이가 4 cm인 원기둥의 부피)

+(높이가 6 cm인 원기둥의 부피)$\times\frac{1}{2}$

$=(\pi\times4^2\times4)+(\pi\times4^2\times6)\times\frac{1}{2}$

$=64\pi+48\pi=112\pi(\text{cm}^3)$

10 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로



(겉넓이)=(큰 원뿔의 옆넓이)

+(작은 원뿔의 옆넓이)

$=(\pi\times5\times13)+(\pi\times5\times7)$

$=65\pi+35\pi=100\pi(\text{cm}^2)$

11 (밑넓이)$=\pi\times10^2+\pi\times5^2=125\pi(\text{cm}^2)$

(옆넓이)=(큰 원뿔의 옆넓이)−(작은 원뿔의 옆넓이)

$=(\pi\times10\times2x)-(\pi\times5\times x)$

$=20\pi x-5\pi x=15\pi x(\text{cm}^2)$

원뿔대의 겉넓이가 320π cm^2이므로,

$125\pi+15\pi x=320\pi$, $15\pi x=195\pi$ $\quad\therefore x=13$

12 (쇠구슬 3개의 부피)=(흘러넘친 물의 양)

=(원기둥의 부피의 $\frac{1}{3}$)

$=\frac{1}{3}\times(\pi\times6^2\times9)=108\pi(\text{cm}^3)$

(쇠구슬 한 개의 부피)$=\frac{1}{3}\times108\pi=36\pi(\text{cm}^3)$이므로

쇠구슬의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\frac{4}{3}\pi\times r^3=36\pi$, $r^3=27$ $\quad\therefore r=3$

따라서 쇠구슬의 반지름의 길이는 3 cm이다.

13 잘라낸 부분은 반구의 $\frac{120^\circ}{360^\circ}=\frac{1}{3}$이므로 구의 $\frac{1}{6}$이다.

따라서 남은 부분은 전체의 $\frac{5}{6}$이므로

(겉넓이)$=\frac{5}{6}\times(4\pi\times6^2)+\left(\pi\times6^2\times\frac{90}{360}\right)\times2$

$+\left(\pi\times6^2\times\frac{120}{360}\right)$

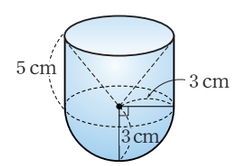
$=120\pi+18\pi+12\pi=150\pi(\text{cm}^2)$

$\therefore a=150\pi$

(부피)$=\frac{5}{6}\times\left(\frac{4}{3}\pi\times6^3\right)=240\pi(\text{cm}^3)$ $\quad\therefore b=240\pi$

$\therefore b-a=240\pi-150\pi=90\pi$

14 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로



(반구의 부피)

$=\left(\frac{4}{3}\pi\times3^3\times\frac{1}{2}\right)=18\pi(\text{cm}^3)$

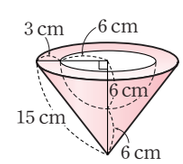
(원기둥의 부피)−(원뿔의 부피)

$=(\pi\times3^2\times5)-\frac{1}{3}\times(\pi\times3^2\times5)$

$=45\pi-15\pi=30\pi(\text{cm}^3)$

$\therefore$ (입체도형의 부피)$=18\pi+30\pi=48\pi(\text{cm}^3)$

15 오른쪽 그림과 같은 회전체가 되므로



(겉넓이)=(밑넓이)+(원뿔의 옆넓이)

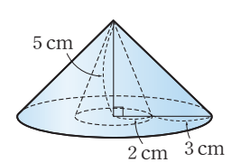
+(반구의 겉넓이)

(겉넓이)$=(\pi\times9^2-\pi\times6^2)+(\pi\times9\times15)$

$+(4\pi\times6^2)\times\frac{1}{2}$

$=45\pi+135\pi+72\pi=252\pi(\text{cm}^2)$

16 오른쪽 그림과 같은 회전체가 되므로



(부피)=(큰 원뿔의 부피)

−(작은 원뿔의 부피)

$=\left(\frac{1}{3}\times\pi\times5^2\times5\right)-\left(\frac{1}{3}\times\pi\times2^2\times5\right)$

$=\frac{125}{3}\pi-\frac{20}{3}\pi=35\pi(\text{cm}^3)$

17 원기둥의 높이는 $6\times3=18(\text{cm})$

(빈 공간의 부피)=(원기둥의 부피)−(공 3개의 부피)

$=(\pi\times3^2\times18)-\left(\frac{4}{3}\pi\times3^3\right)\times3$

$=162\pi-108\pi=54\pi(\text{cm}^3)$

18 한 번 자를 때마다 정사각형 모양의 단면이 2개씩 생기므로 새로 생긴 단면의 개수는 $2\times4=8$(개)
(잘린 나무들의 겉넓이의 합)
=(정육면체의 겉넓이)+(정사각형의 8개의 넓이)
$=(3\times3)\times6+(3\times3)\times8$
$=54+72=126(\text{cm}^2)$

19 (1) (밑넓이)$=(12\times12)-(6\times6)=108(\text{cm}^2)$
(옆넓이)$=(12\times4+6\times2)\times12=720(\text{cm}^2)$
∴ (겉넓이)=(밑넓이)×2+(옆넓이)
$=108\times2+720=936(\text{cm}^2)$
(2) (부피)=(밑넓이)×(높이)
$=108\times12=1296(\text{cm}^3)$

20 (원뿔의 밑면의 둘레의 길이)$=2\pi\times4=8\pi(\text{cm})$
원뿔의 모선의 길이를 l cm라 하면
$2\pi\times l=8\pi\times6$ ∴ $l=24$
∴ (원뿔의 겉넓이)$=(\pi\times4^2)+(\pi\times4\times24)=112\pi(\text{cm}^2)$

21 (삼각뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times8\times9\times h=12h(\text{cm}^3)$
(사각기둥의 부피)$=\left\{(5+7)\times4\times\frac{1}{2}\right\}\times6=144(\text{cm}^3)$
두 입체도형의 부피가 같으므로
$12h=144$ ∴ $h=12$

22 (정육면체의 부피)$=3\times3\times3=27(\text{cm}^3)$
(삼각뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times\triangle\text{BCD}\times\overline{\text{CG}}$
$=\frac{1}{3}\times(\frac{1}{2}\times3\times3)\times3=\frac{9}{2}(\text{cm}^3)$
따라서 정육면체는 삼각뿔의 $27\div\frac{9}{2}=6$(배)이다.

23 (높이가 16 cm인 물의 부피)
$=(\pi\times6^2)\times16=576\pi(\text{cm}^3)$
(거꾸로 세운 병의 빈 부분의 부피)$=(\pi\times6^2)\times12$
$=432\pi(\text{cm}^3)$
두 부피의 합이 병의 부피와 같으므로
(병의 부피)$=576\pi+432\pi=1008\pi(\text{cm}^3)$

24 $V_1=\frac{4}{3}\pi\times6^3=288\pi(\text{cm}^3)$
정팔면체의 부피는 정사각뿔의 부피의 2배와 같으므로
(정사각뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times$(밑넓이)×(높이)
$=\frac{1}{3}\times\left(12\times12\times\frac{1}{2}\right)\times6=144(\text{cm}^3)$
∴ V_2=(정사각뿔의 부피)$\times2=144\times2=288(\text{cm}^3)$
∴ $\frac{V_1}{V_2}=\frac{288\pi}{288}=\pi$

실력문제-2

170~173쪽

01 ③	02 ⑤	03 ①	04 ③	05 ⑤
06 ②	07 ④	08 ②	09 ①	10 ⑤
11 ①	12 ②	13 ③	14 ④	15 ①
16 ④	17 ③	18 ④	19 $(21\pi+20)\text{ cm}^2$	
20 $\frac{64}{3}\text{cm}^3$	21 189분	22 (1) $\frac{84}{5}\pi\text{ cm}^2$	(2) $\frac{48}{5}\pi\text{ cm}^3$	
23 $72\pi\text{ cm}^3$				

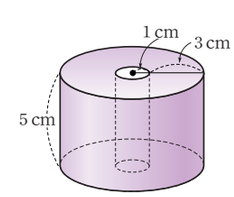
01 이 입체도형의 밑넓이는 (큰 원기둥의 밑넓이)×2와 같으므로
(겉넓이)=(큰 원기둥의 밑넓이)×2+(큰 원기둥의 옆넓이)
+(작은 원기둥의 옆넓이)
$=(\pi\times5^2)\times2+(2\pi\times5)\times8+(2\pi\times2)\times4$
$=50\pi+80\pi+16\pi=146\pi(\text{cm}^2)$

02 밑면의 중심각의 크기를 $x°$라 하면
$\pi\times4^2\times\frac{x}{360}\times7=42\pi$, $\frac{14}{45}\pi x=42\pi$ ∴ $x=135$
따라서 중심각의 크기는 135°이다.

03 이 입체도형의 겉넓이는 밑면이 가로 3 cm, 세로 3 cm인 정사각형이고, 높이가 4 cm인 직육면체의 겉넓이와 같으므로 $(3\times3)\times2+(3\times4)\times4=18+48=66(\text{cm}^2)$

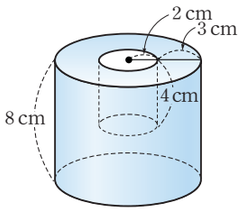
04 (밑넓이)$=\pi\times7^2-\pi\times3^2=49\pi-9\pi=40\pi(\text{cm}^2)$
(옆넓이)=(큰 원기둥의 옆넓이)+(작은 원기둥의 옆넓이)
$=(2\pi\times7\times8)+(2\pi\times3\times8)$
$=112\pi+48\pi=160\pi(\text{cm}^2)$
∴ (겉넓이)=(밑넓이)×2+(옆넓이)
$=40\pi\times2+160\pi$
$=240\pi(\text{cm}^2)$ ∴ $a=240\pi$
∴ (부피)=(큰 원기둥의 부피)−(작은 원기둥의 부피)
$=(\pi\times7^2\times8)-(\pi\times3^2\times8)$
$=392\pi-72\pi=320\pi(\text{cm}^3)$ ∴ $b=320\pi$
∴ $a+b=240\pi+320\pi=560\pi$

05 오른쪽 그림과 같은 회전체가 되므로



(밑넓이)$=\pi\times4^2-\pi\times1^2$
$=16\pi-\pi$
$=15\pi(\text{cm}^2)$
(옆넓이)=(큰 원기둥의 옆넓이) +(작은 원기둥의 옆넓이)
$=(2\pi\times4\times5)+(2\pi\times1\times5)$
$=40\pi+10\pi=50\pi(\text{cm}^2)$
∴ (겉넓이)=(밑넓이)×2+(옆넓이)
$=15\pi\times2+50\pi=80\pi(\text{cm}^2)$

06 오른쪽 그림과 같은 회전체가 되므로



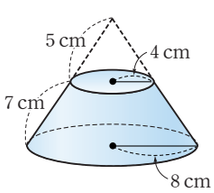
(부피)=(큰 원기둥의 부피)
−(작은 원기둥의 부피)
$=(\pi\times5^2\times8)$
$-(\pi\times2^2\times4)$
$=200\pi-16\pi=184\pi(\text{cm}^3)$

07 (원기둥의 부피)$=\pi\times5^2\times4=100\pi(\text{cm}^3)$
원뿔의 밑넓이의 반지름을 r cm라 하면
(원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times r^2\times12=4\pi r^2(\text{cm}^3)$
이때 $4\pi r^2=100\pi$이므로 $r^2=25$ $\quad\therefore r=5$
$\therefore$ (원뿔의 옆넓이)$=\pi\times5\times13=65\pi(\text{cm}^2)$

08 왼쪽 그릇에 담긴 물의 양은 삼각뿔의 부피와 같으므로
$\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times4\times3\right)\times8=16(\text{cm}^3)$
오른쪽 그릇에 담긴 물의 양은 삼각기둥의 부피와 같으므로
$\left(\frac{1}{2}\times6\times x\right)\times4=12x(\text{cm}^3)$
따라서 두 그릇에 담긴 물의 부피는 같으므로
$12x=16$ $\quad\therefore x=\frac{4}{3}$

09 부채꼴의 호의 길이는 $2\pi\times8=16\pi(\text{cm})$이므로
부채꼴의 모선의 길이를 l cm라 하면
$2\pi\times l\times\frac{128}{360}=16\pi$, $\frac{32}{45}\pi\, l=16\pi$ $\quad\therefore l=\frac{45}{2}$
$\therefore$ (원뿔의 겉넓이)=(밑넓이)+(옆넓이)
$=\pi\times8^2+\pi\times8\times\frac{45}{2}$
$=64\pi+180\pi=244\pi(\text{cm}^2)$

10 회전체는 오른쪽 그림과 같은 원뿔대이므로



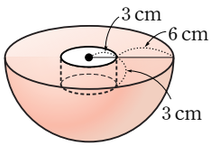
(밑넓이)$=\pi\times8^2+\pi\times4^2$
$=64\pi+16\pi$
$=80\pi(\text{cm}^2)$
(옆넓이)=(큰 원뿔의 옆넓이)−(작은 원뿔의 옆넓이)
$=\pi\times8\times12-\pi\times4\times5$
$=96\pi-20\pi=76\pi(\text{cm}^2)$
$\therefore$ (겉넓이)$=80\pi+76\pi=156\pi(\text{cm}^2)$

11 (원뿔의 밑면의 둘레의 길이)×5=(원 O의 원주의 길이)
이므로 원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$2\pi r\times5=2\pi\times10$, $10\pi r=20\pi$ $\quad\therefore r=2$
$\therefore$ (원뿔의 겉넓이)=(밑넓이)+(옆넓이)
$=(\pi\times2^2)+(\pi\times2\times10)$
$=4\pi+20\pi=24\pi(\text{cm}^2)$

12 (야구공의 겉넓이)$=4\pi\times\left(\frac{7}{2}\right)^2=49\pi(\text{cm}^2)$
(가죽 한 조각의 넓이)$=\frac{1}{2}\times$(공의 겉넓이)
$=\frac{1}{2}\times49\pi=\frac{49}{2}\pi(\text{cm}^2)$

13 원뿔에 담긴 물의 높이를 h cm라고 하면
(원뿔에 담긴 물의 부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times h=\frac{16}{3}\pi h(\text{cm}^3)$
(구의 부피)$=\frac{4}{3}\pi\times6^3=288\pi(\text{cm}^3)$
물의 부피는 구의 부피의 $\frac{1}{3}$이므로
$\frac{16}{3}\pi h=\frac{1}{3}\times288\pi$ $\quad\therefore h=18$
따라서 원뿔에 담긴 물의 높이는 18 cm이다.

14 오른쪽 그림과 같은 회전체가 되므로



(부피)=(반구의 부피)
−(원기둥의 부피)
$=\left(\frac{4}{3}\pi\times9^3\times\frac{1}{2}\right)-(\pi\times3^2\times3)$
$=486\pi-27\pi=459\pi(\text{cm}^3)$

15 구의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$4\pi\times r^2=16\pi$, $r^2=4$ $\quad\therefore r=2$
원기둥과 원뿔의 높이는 $2r=2\times2=4$ cm이므로
(원기둥의 부피)$=\pi\times2^2\times4=16\pi(\text{cm}^3)$
(원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\pi\times2^2\times4=\frac{16}{3}\pi(\text{cm}^3)$

16 (정육면체의 부피)$=4\times4\times4=64(\text{cm}^3)$
(구의 부피)$=\frac{4}{3}\pi\times2^3=\frac{32}{3}\pi(\text{cm}^3)$
(사각뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times4\times4\times4=\frac{64}{3}(\text{cm}^3)$
$\therefore a:b:c=64:\frac{32}{3}\pi:\frac{64}{3}=6:\pi:2$

17 정팔면체의 부피는 정사각뿔의 부피의 2배와 같고
정사각뿔의 밑넓이는 정육면체의 밑넓이의 $\frac{1}{2}$이므로
(정사각뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times$(밑넓이)×(높이)
$=\frac{1}{3}\times\left(12\times12\times\frac{1}{2}\right)\times6=144(\text{cm}^3)$
$\therefore$ (정팔면체의 부피)=(정사각뿔의 부피)×2
$=144\times2=288(\text{cm}^3)$

18 (원기둥의 물이 없는 빈 공간의 부피)
$=\pi\times4^2\times8=128\pi(\text{cm}^3)$
(쇠구슬의 부피)$=\frac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi(\text{cm}^3)$

(쇠구슬의 개수)$=128\pi\div36\pi=3\frac{5}{9}$(개)

이때 쇠구슬의 부피의 합은 원기둥의 빈 공간의 부피보다 커야 하므로 구하는 쇠구슬의 개수는 최소 4개 이상이어 야 한다.

19 밑면인 부채꼴의 호의 길이는

$2\pi\times2\times\frac{270}{360}=3\pi(\text{cm})$

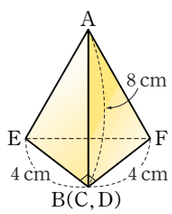
(밑넓이)$=\pi\times2^2\times\frac{270}{360}=3\pi(\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=(2+2+3\pi)\times5=20+15\pi(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이)$=$(밑넓이)$\times2+$(옆넓이)

$=3\pi\times2+(20+15\pi)=21\pi+20(\text{cm}^2)$

20 주어진 정사각형을 점선을 따라 접으면 오른쪽 그림과 같은 삼각뿔이 된다.



$\therefore$ (부피)$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times4\times4\right)\times8$

$=\frac{64}{3}(\text{cm}^3)$

21 (3분 동안 넣은 물의 부피)

$=\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times5=15\pi(\text{cm}^3)$

따라서 1분 동안 넣은 물의 양은 $15\pi\div3=5\pi(\text{cm}^3)$

(원뿔 모양의 그릇의 부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times12^2\times20$

$=960\pi(\text{cm}^3)$

따라서 이 그릇에 물을 가득 채우려면

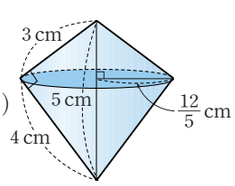
$960\pi\div5\pi=192$(분)이 걸리므로

물을 더 넣어야 할 시간은 $192-3=189$(분)이다.

22 (1) 회전체에 수직인 단면으로 잘랐을 때 가장 큰 원의 반지름을 r cm라 하면

$\frac{1}{2}\times3\times4=\frac{1}{2}\times5\times r\qquad\therefore r=\frac{12}{5}$

회전체는 오른쪽 그림과 같으므로



(겉넓이)$=$(큰 원뿔의 옆넓이)

$+$(작은 원뿔의 옆넓이)

$=\left(\pi\times\frac{12}{5}\times4\right)$

$+\left(\pi\times\frac{12}{5}\times3\right)$

$=\frac{48}{5}\pi+\frac{36}{5}\pi=\frac{84}{5}\pi(\text{cm}^2)$

(2) (부피)$=$(큰 원뿔의 부피)$+$(작은 원뿔의 부피)

$=\frac{1}{3}\times\left\{\pi\times\left(\frac{12}{5}\right)^2\right\}\times5=\frac{48}{5}\pi(\text{cm}^3)$

23 구슬의 반지름의 길이를 r cm라 하면

원기둥의 높이는 $8r$ cm이므로

원기둥의 부피는 $\pi\times r^2\times8r=216\pi$

$8r^3\pi=216\pi,\ r^3=27\qquad\therefore r=3$

(구슬 1개의 부피)$=\frac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi(\text{cm}^3)$

$\therefore$ (빈 공간의 부피)

$=$(원기둥의 부피)$-$(구슬 4개의 부피)

$=216\pi-36\pi\times4=72\pi(\text{cm}^3)$

심화 문제

174~175쪽

01 150	02 ⑤	03 ②	04 ④	05 20 cm³
06 270 cm²	07 ④	08 ③	09 ④	

01 정오각형 12개의 모서리의 개수와 꼭짓점의 개수는

$12\times5=60$(개)

정육각형의 20개의 모서리의 개수와 꼭짓점의 개수는

$20\times6=120$(개)

그런데 두 모서리가 서로 만나므로

모서리의 개수는 $\frac{60+120}{2}=90$(개)$\qquad\therefore a=90$

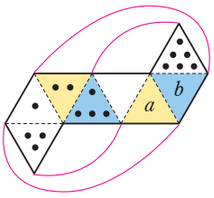
한 꼭짓점에서 세 면이 만나므로

꼭짓점의 개수는 $\frac{60+120}{3}=60$(개)$\qquad\therefore b=60$

$\therefore a+b=60+90=150$

02 평행한 눈의 수의 합은 $3+6=9$로 일정하다.

오른쪽 그림에서와 같이 모서리와 꼭짓점이 겹치지 않는 면끼리 서로 평행하므로 같은 색으로 칠한 면은 서로 평행하다.



$2+a=9\qquad\therefore a=7$

$4+b=9\qquad\therefore b=5$

$\therefore a-b=7-5=2$

03 정다면체의 각 면의 한가운데 점을 꼭짓점으로 하는 입체도형은 각 면이 모두 합동이고, 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 같으므로 정다면체가 된다.

이때 처음 도형의 면의 개수와 새로 만들어진 도형의 꼭짓점의 개수는 같다.

따라서 정사면체, 정육면체, 정십이면체의 각 면의 한가운데 점을 연결하여 만든 입체도형의 꼭짓점의 개수는 각각 4개, 6개, 12개다.

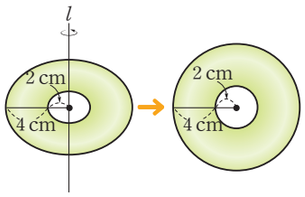
꼭짓점의 개수가 4개인 정다면체는 정사면체로 면의 개수는 4개$\qquad\therefore a=4$

꼭짓점의 개수가 6개인 정다면체는 정팔면체이므로 $b=6$

꼭짓점의 개수가 12개인 정다면체는 정이십면체로 모서리의 개수는 30개$\qquad\therefore c=30$

$\therefore a+b+c=4+6+30=40$

04 회전체는 도넛 모양이고 원의 중심 O를 지나면서 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 다음 그림과 같다.



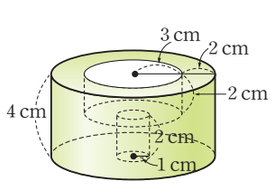
$\therefore$ (단면의 넓이)$=\pi\times6^2-\pi\times2^2$
$=36\pi-4\pi=32\pi(\text{cm}^2)$

05 (큰 정육면체의 부피)$=3\times3\times3=27(\text{cm}^3)$
(직육면체 모양의 구멍의 부피)$=(1\times1\times3)=3(\text{cm}^3)$
$\therefore$ (주어진 입체도형의 부피)
=(큰 정육면체의 부피)
$-3\times$(직육면체 모양의 구멍의 부피)
$+\ 2\times$(한가운데 있는 정육면체의 부피)
$=27-(3\times3)+2\times(1\times1\times1)=20(\text{cm}^3)$

06 정육면체의 한 모서리의 길이를 a cm라 하면
정육면체 1개의 부피는 $a^3(\text{cm}^3)$이므로
정육면체 7개의 부피는 $7\times a^3=189$, $a^3=27$ $\quad\therefore a=3$
이 도형의 보이는 면은 $5\times6=30$(개)이므로
겉넓이는 $30\times(3\times3)=270(\text{cm}^2)$

07 (원기둥의 부피)$=\pi\times4^2\times7=112\pi(\text{cm}^3)$
(공 1개의 부피)$=\frac{4}{3}\pi\times2^3=\frac{32}{3}\pi(\text{cm}^3)$
(통의 빈 공간의 부피)
=(공 3개의 부피)$-$(넘친 물의 양)이므로
$=\frac{32}{3}\pi\times3-8\pi=32\pi-8\pi=24\pi(\text{cm}^3)$
이때 물의 부피는 $112\pi-24\pi=88\pi(\text{cm}^3)$이므로
처음 통에 들어 있는 물의 높이를 h cm라 하면
$\pi\times4^2\times h=88\pi$ $\quad\therefore h=\frac{11}{2}$
따라서 물의 높이는 $\frac{11}{2}$cm이다.

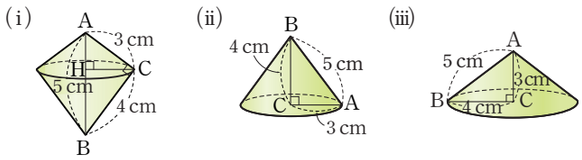
08 오른쪽 그림과 같은 회전체가 되므로



(밑넓이)
$=(\pi\times5^2-\pi\times3^2)$
$+(\pi\times3^2-\pi\times1^2)$
$=16\pi+8\pi=24\pi(\text{cm}^2)$
〈또는 $\pi\times5^2-\pi\times1^2=24\pi(\text{cm}^2)$〉

(옆넓이)=(큰 원기둥의 옆넓이)+(중간 원기둥의 옆넓이)
+(작은 원기둥의 옆넓이)
$=(2\pi\times5\times4)+(2\pi\times3\times2)+(2\pi\times1\times2)$
$=40\pi+12\pi+4\pi=56\pi(\text{cm}^2)$
$\therefore$ (겉넓이)=(밑넓이)$\times2+$(옆넓이)
$=24\pi\times2+56\pi=104\pi(\text{cm}^2)$

09 각 변 AB, BC, CA를 축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 각각의 회전체는 다음과 같으므로



i) $\triangle ABC=\frac{1}{2}\times3\times4=\frac{1}{2}\times5\times\overline{CH}$이므로
$\overline{CH}=\frac{12}{5}(\text{cm})$
$\therefore$ (부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times\left(\frac{12}{5}\right)^2\times5=\frac{48}{5}\pi(\text{cm}^3)$
ii) (부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times4=12\pi(\text{cm}^3)$
iii) (부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times3=16\pi(\text{cm}^3)$
따라서 부피의 비는 $\frac{48}{5}\pi:12\pi:16\pi=12:15:20$

실전평가문제-1

176~178쪽

01 ②	02 ①	03 ②	04 ④	05 ④
06 ③	07 ③	08 60°	09 ②	10 ②
11 ②	12 ⑤	13 ④	14 224 cm³	15 ①
16 ⑤	17 ③	18 ③	19 $\frac{125}{3}\pi(\text{cm}^3)$	

01 • 원뿔, 원뿔대, 구는 원과 곡면으로 이루어진 도형이므로 다면체가 아니다.
• 사다리꼴, 오각형, 원은 평면도형이다.
따라서 다면체는 직육면체, 정육면체, 오각뿔, 사각기둥, 정팔면체, 육각뿔대의 6개다.

02 ㄱ. 삼각뿔은 면이 $3+1=4$개이므로 사면체
ㄴ. 삼각기둥은 면이 $3+2=5$개이므로 오면체
ㄷ. 삼각뿔대는 면이 $3+2=5$개이므로 오면체
ㄹ. 사각기둥은 면이 $4+2=6$개이므로 육면체
ㅁ. 사각뿔은 면이 $4+1=5$개이므로 오면체
ㅂ. 사각뿔대는 면이 $4+2=6$개이므로 육면체
따라서 오면체는 ㄴ, ㄷ, ㅁ이다.

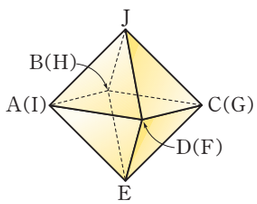
03 ② $n+1$

04 ① 사각뿔－삼각형　② 삼각뿔대－사다리꼴
③ 오각기둥－직사각형　⑤ 팔각기둥－직사각형

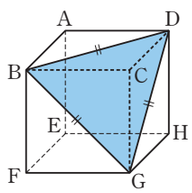
05 ④ 오각뿔의 밑면의 모양은 오각형이고 옆면의 모양은 삼각형이므로 같지 않다.

06 ③ 정팔면체－정삼각형

07 주어진 전개도로 만든 오른쪽 그림의 정팔면체에서 $\overline{BC}$와 겹쳐지는 모서리는 $\overline{HG}$이다.



08 세 꼭짓점 B, G, D를 지나는 평면으로 자른 단면인 △BGD는 정삼각형이므로 ∠DBG＝60°이다.



09 구는 회전축이 무수히 많고 어느 방향으로 잘라도 단면은 항상 원이다.

10 회전체는 원뿔이므로 회전축을 포함한 평면으로 자를 때 생기는 단면은 회전하기 전의 넓이의 2배가 되는 이등변삼각형이다.

따라서 구하는 단면의 넓이는 $\frac{1}{2}\times12\times8=48(\text{cm}^2)$

11 ② (겉넓이)＝(밑넓이)＋(옆넓이)

$=(\frac{1}{2}\times5\times12)\times2+(5+12+13)\times10$

$=60+300=360(\text{cm}^2)$

12 (밑넓이)$=(21\times6)+(\frac{1}{2}\times21\times8)=210(\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=(21+6+10+17+6)\times4=240(\text{cm}^2)$

(겉넓이)＝(밑넓이)×2＋(옆넓이)

$=210\times2+240=660(\text{cm}^2)$

13 원기둥의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi r=10\pi$　　$\therefore r=5$

∴ (원기둥의 부피)$=\pi\times5^2\times7=175\pi(\text{cm}^3)$

14 직육면체의 높이를 h cm라 하면 이 입체도형의 겉넓이는 밑면이 가로 12 cm, 세로 8 cm이고 높이가 h cm인 직육면체의 겉넓이와 같으므로

$312=(12\times8)\times2+(12\times2+8\times2)\times h$

$312=192+40h$, $40h=120$　　$\therefore h=3$

∴ (이 입체도형의 부피)$=(12\times8)\times3-64=224(\text{cm}^3)$

15 (각뿔의 겉넓이)＝(밑넓이)＋(옆넓이)

$=(6\times6)+(\frac{1}{2}\times6\times7)\times4$

$=36+84=120(\text{cm}^2)$

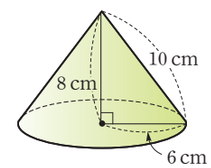
16 (원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times9^2\times20)=540\pi(\text{cm}^3)$

원기둥에 들어 있는 물의 높이를 h cm라 하면

(원기둥에 들어 있는 물의 부피)$=\pi\times8^2\times h=64\pi h$

따라서 $64\pi h=540\pi$　　$\therefore h=\frac{135}{16}$

17 ③ 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로



(원뿔의 겉넓이)

＝(밑넓이)＋(옆넓이)

$=(\pi\times6^2)+(\pi\times6\times10)$

$=36\pi+60\pi=96\pi(\text{cm}^2)$

18 (원뿔의 밑면의 둘레의 길이)$=2\pi\times3=6\pi(\text{cm})$

원뿔의 모선의 길이를 l cm라 하면

$2\pi\times l=6\pi\times4$　　$\therefore l=12$

∴ (원뿔의 옆넓이)$=\pi\times3\times12=36\pi(\text{cm}^2)$

19 (부피)$=\frac{1}{4}\times\frac{4}{3}\pi\times5^3=\frac{125}{3}\pi(\text{cm}^3)$

실전평가문제－2

179～181쪽

01 ④	02 ②, ⑤	03 34	04 ⑤	05 ③
06 ①, ②	07 ④	08 ③	09 ①	10 ③
11 ④	12 ③	13 ①	14 ③	15 ④
16 ②	17 560 cm^3	18 ①	19 ②	20 16π cm^3

01 ① 삼각기둥 : 3＋2＝5(개)　② 사각기둥 : 4＋2＝6(개)
③ 육각뿔대 : 6＋2＝8(개)　④ 팔각뿔대 : 8＋2＝10(개)
⑤ 팔각뿔 : 8＋1＝9(개)

02 ① 오각기둥의 모서리의 개수는 3×5＝15(개)
② 육각뿔대의 모서리의 개수는 3×6＝18(개)
③ 칠각뿔대의 모서리의 개수는 3×7＝21(개)
④ 정팔면체의 모서리의 개수는 $\frac{3\times8}{2}=12$(개)
⑤ 구각뿔의 모서리의 개수는 2×9＝18(개)

03 주어진 각뿔을 n각뿔이라 하면

꼭짓점의 개수는 $(n+1)$개이므로 $n+1=12$　　$\therefore n=11$

따라서 십일각뿔의 면의 개수는 11＋1＝12(개)

$\therefore a=12$

모서리의 개수는 $2\times11=22$(개)　　$\therefore b=22$

$\therefore a+b=12+22=34$

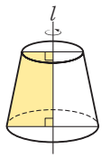
04 ㄱ, ㄴ의 조건에서 이 입체도형은 각뿔대이고
ㄷ의 조건에서 밑면이 칠각형이므로 칠각뿔대이다.

05 ㄱ. 정십이면체의 면의 모양은 정오각형이다.
ㄷ. 정다면체의 한 면이 될 수 있는 다각형은 정삼각형, 정사각형, 정오각형뿐이다.

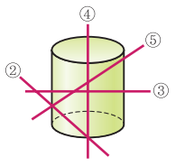
06 ① 정십이면체의 전개도이다.
② 꼭짓점의 개수는 $\frac{5\times12}{3}=20$(개)다.

07 ④ 사각뿔대는 다면체이다.

08 ③



09



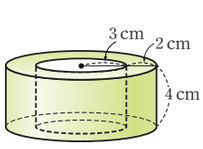
10 ① 육각기둥의 모서리의 개수는 $3\times6=18$(개)
② 오각뿔대의 옆면의 모양은 사다리꼴이다.
④ 한 꼭짓점에 모인 면의 개수가 5개인 정다면체는 정이십면체의 1개다.
⑤ 회전체 중에 구는 전개도를 그릴 수 없다.

11 원기둥의 높이를 h cm라 하면
$(\pi\times4^2)\times h=80\pi$, $16\pi h=80\pi$　　$\therefore h=5$
따라서 옆넓이는 $2\pi\times4\times5=40\pi(\text{cm}^2)$

12 (부피)$=\left\{\frac{1}{2}\times(9+6)\times6\right\}\times5=225(\text{cm}^3)$

13 (밑넓이)$=\pi\times3^2\times\frac{150}{360}=\frac{15}{4}\pi(\text{cm}^2)$
따라서 이 도형의 부피는 $\frac{15}{4}\pi\times4=15\pi(\text{cm}^3)$

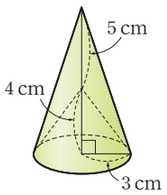
14 오른쪽 그림과 같은 회전체가 되므로



(부피)=(큰 원기둥의 부피)
−(작은 원기둥의 부피)
$=(\pi\times5^2\times4)-(\pi\times3^2\times4)$
$=100\pi-36\pi=64\pi(\text{cm}^3)$

15 부채꼴의 중심각의 크기를 $x°$라 하면
(부채꼴의 호의 길이)=(밑면인 원의 둘레의 길이)
이므로 $2\pi\times9\times\frac{x}{360}=2\pi\times4$　　$\therefore x=160$
따라서 부채꼴의 중심각의 크기는 160°이다.

16 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로

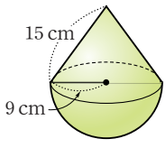


(부피)=(큰 원뿔의 부피)
−(작은 원뿔의 부피)
$=\frac{1}{3}\times(\pi\times3^2\times9)$
$-\frac{1}{3}\times(\pi\times3^2\times4)$
$=27\pi-12\pi=15\pi(\text{cm}^3)$

17 (부피)=(큰 사각뿔의 부피)−(작은 사각뿔의 부피)
$=\frac{1}{3}\times12\times10\times16-\frac{1}{3}\times6\times5\times8$
$=640-80=560(\text{cm}^3)$

18 (그릇 A에 들어있는 물의 부피)
$=\pi\times9^2\times6=486\pi(\text{cm}^3)$
그릇 B에 들어있는 물의 높이를 h cm라 하면
그릇 A에 들어있는 물의 부피와 그릇 B에 들어있는 물의 부피는 같으므로
$\pi\times6^2\times h=486\pi$, $36\pi h=486\pi$　　$\therefore h=13.5$
따라서 그릇 B의 물의 높이는 13.5 cm이다.

19 오른쪽 그림과 같은 회전체가 되므로



(원뿔의 옆넓이)$=\pi\times9\times15$
$=135\pi(\text{cm}^2)$
(반구의 겉넓이)$=4\pi\times9^2\times\frac{1}{2}$
$=162\pi(\text{cm}^2)$
따라서 회전체의 겉넓이는 $135\pi+162\pi=297\pi(\text{cm}^2)$

20 원기둥의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면
원기둥의 높이는 $6r$ cm이므로
원기둥의 부피는 $\pi r^2\times6r=6\pi r^3$ 에서
$6\pi r^3=72\pi$　　$\therefore r^3=12$
$\therefore$ (공 한 개의 부피)$=\frac{4}{3}\pi\times r^3=\frac{4}{3}\pi\times12=16\pi(\text{cm}^3)$

중1-8통계-해설(71-88)-통합 1905.2.26 10:16 P M 페이지71

1. 자료의 정리와 해석

1. 줄기와 잎 그림 184~185쪽

01 (1) 풀이 참조 (2) 55점 (3) 7
02 (1) 3 (2) 2, 8
03 (1) 29 cm (2) 8명
04 (1) 15개 (2) 2, 3, 4, 5 (3) 55개
05 (1) 6 (2) 52 kg (3) 12명 (4) 25 %
06 3명

01 수학 성적 (5|5는 55점)

(1)

줄기	잎
5	5 9
6	0 4 6 6 8
7	1 1 3 5 6 8
8	0 2 4 8
9	3 3 7

(3) 잎이 가장 많은 줄기는 잎의 개수가 6개인 줄기 7이다.

02 (1) $\square=25-(9+2+7+4)=3$

03 (1) 키가 가장 작은 학생은 줄기 14에서 잎의 숫자가 가장 작은 141 cm이고, 키가 가장 큰 학생은 줄기 17인 학생으로 170 cm이므로 그 차이는 $170-141=29$(cm)이다.
(2) 줄기가 15이고 잎의 숫자가 5 이상인 155 cm, 156 cm, 156 cm, 157 cm의 4명과 줄기가 16이고 잎의 숫자가 5 미만인 160 cm, 161 cm, 161 cm, 162 cm의 4명이므로 모두 $4+4=8$(명)이다.

04 (1) 물건의 종류는 잎의 개수와 동일하므로 15개다.

05 (1) 잎이 가장 적은 줄기는 잎의 개수가 2개인 줄기이므로 6이다.
(3) 전체 학생 수는 잎의 개수와 동일하므로 12명이다.
(4) 몸무게가 40 kg 미만인 학생은 3명이므로
$\frac{3}{12}\times100=25(\%)$

06 철수는 남학생 중 7번째로 운동을 많이 하였으므로 35분 하였다. 따라서 철수보다 운동을 많이 한 여학생은 36분, 43분, 47분 동안 운동한 3명이다.

2. 도수분포표 186~187쪽

01 (1) 2시간 (2) 5개 (3) 4시간 이상 6시간 미만
02 (1) 풀이 참조 (2) 20개 (3) 27
03 (1) 5시간 (2) 10 (3) 7명
(4) 10시간 이상 15시간 미만
(5) 20시간 이상 25시간 미만
(6) 17.5시간 (7) 22.5시간
04 (1) 17초 (2) 14 이상 ~ 16 미만 (3) 7
05 (1) $A=10$, $B=5$ (2) 10권

01 (1) 계급의 크기는 계급의 양 끝값의 차이므로
$2-0=2$(시간)
(3) 봉사 활동 시간이 4시간인 학생이 속하는 계급은 4시간 이상 6시간 미만이다.

02 (1)

나이(세)	회원 수(명)
25이상 ~ 35미만	7
35 ~ 45	7
45 ~ 55	6
합계	20

(3) 가장 큰 변량은 54, 가장 작은 변량은 27
따라서 $54-27=27$

03 (1) $5-0=5$(시간)
(2) $33-(6+7+6+4)=10$
(6) $\frac{15+20}{2}=17.5$(시간)
(7) $\frac{20+25}{2}=22.5$(시간)

04 (1) 도수가 가장 큰 계급은 16초 이상 18초 미만이므로
(계급값)$=\frac{16+18}{2}=17$(초)
(3) 계급의 크기 $a=14-12=2$, 계급의 개수 $b=5$
$\therefore a+b=2+5=7$

05 (1) 도수의 합은 $6+A+7+B+2=30$ $\therefore A+B=15$
따라서 $A=15\times\frac{2}{3}=10$, $B=15\times\frac{1}{3}=5$
(2) 16권 이상 20권 미만이 2명,
12권 이상 16권 미만이 5명,
8권 이상 12권 미만이 7명이므로 8번째로 책을 많이 읽은 학생이 속한 계급은 8권 이상 12권 미만이다.

$\therefore$ (계급값)$=\dfrac{8+12}{2}=10$(권)

필수문제-1 188~190쪽

01 ③	02 ④	03 ④	04 ③	05 ②
06 ①	07 ④	08 ⑤	09 ③	10 ⑤
11 ③	12 ③	13 (1) 53 (2) 15%		14 13
15 106	16 9			

01 ③ 줄넘기를 10번째로 잘한 학생의 줄넘기 횟수는 36회이다.

02 몸무게가 60 kg인 학생은 8명이므로 $a=8$
작은 것부터 나열할 때 10번째 변량은 53 kg이므로
$b=53$ $\therefore b-a=53-8=45$

03 10편 이하로 감상한 학생은 8편 1명, 9편 1명, 10편 2명으로 총 4명이므로 $\dfrac{4}{16}\times100=25(\%)$이다.

04 ① 줄기는 1, 2, 3이다.
② 줄기가 2인 잎의 개수와 같으므로 4명이다.
④ 읽은 책이 가장 많은 학생의 독서량은 35권이다.
⑤ 잎의 개수와 같으므로 $3+4+2=9$(명)이다.

06 $a=b+4$이므로
$3+4+b+4+10+5+b=30$, $2b=4$ $\therefore b=2$
$b=2$를 $a=b+4$에 대입하면 $a=6$
$\therefore a+b=2+6=8$

07 ④ 매달리기를 가장 못한 학생이 속한 계급은 0초 이상 5초 미만의 계급이지만 정확한 변량은 알 수 없다.

08 줄넘기를 20회 이상 30회 미만으로한 계급의 도수는
$34-(2+6+15+3)=8$
따라서 도수가 가장 큰 계급은 30회 이상 40회 미만으로
(계급값)$=\dfrac{30+40}{2}=35$ $\therefore a=35$
이 계급의 도수는 15이므로 $b=15$
$\therefore a+b=35+15=50$

09 10세 이상 20세 미만인 사람의 수를 x명이라 하면,
$\dfrac{8+x}{50}\times100=40$, $8+x=20$ $\therefore x=12$
따라서 20세 이상 30세 미만인 사람의 수는
$50-(8+12+9+8+3)=10$(명)
$\therefore \dfrac{10}{50}\times100=20(\%)$

10 도수가 가장 큰 계급의 (계급값)$=\dfrac{10+20}{2}$ $\therefore a=15$
도수가 가장 작은 계급의 (계급값)$=\dfrac{50+60}{2}$ $\therefore b=55$
$\therefore a+b=15+55=70$

11 $42.5-\dfrac{5}{2}\le x<42.5+\dfrac{5}{2}$
$\therefore 40\le x<45$

12 $A=24-(2+4+11+1)=6$
$\therefore \dfrac{6}{24}\times100=25(\%)$

13 (1) 잎이 가장 적은 줄기는 6이므로 $a=6$
나이가 6번째로 많은 사람의 변량은 47이므로 $b=47$
$\therefore a+b=6+47=53$
(2) 나이가 30세 미만인 단원은 3명이므로
$\dfrac{3}{20}\times100=15(\%)$

14 50 kg 미만인 학생이 전체의 20%이므로
$\dfrac{x}{30}\times100=20$ $\therefore x=6$
$y=30-(6+8+8+1)=7$
$\therefore x+y=6+7=13$

15 $a=53-\dfrac{10}{2}=48$, $b=53+\dfrac{10}{2}=58$
$\therefore a+b=48+58=106$

16 전체 학생 수를 A명이라 하면 $\dfrac{9}{A}\times100=25$
$\therefore A=36$ $\therefore a=36-(3+13+9+2)=9$

필수문제-2 191~193쪽

01 ③	02 ②	03 ②	04 ④	05 ③
06 ④	07 ②	08 ⑤	09 ③	10 ②
11 ③	12 ④	13 ⑤	14 30분	15 50
16 (1) 풀이참조 (2) 25 %			17 11	

01 인터넷 사용 시간이 가장 긴 학생의 사용 시간은 $40+A$(시간), 가장 짧은 학생의 사용 시간은 5(시간)이므로 차이는 $40+A-5=40$, $35+A=40$
$\therefore A=5$

02 전체 학생 수는 잎의 개수와 같으므로 $a=24$,
잎이 두 번째로 많은 줄기는 2이므로 $b=2$
$\therefore a-b=24-2=22$

03 줄기가 1인 변량은 12, 16
줄기가 2인 변량은 21, 24, 24, 26, 29
줄기가 3인 변량은 30, 35
줄기가 4인 변량은 41, 49
줄기가 5인 변량은 52
이므로 줄기가 2인 변량의 잎이 가장 많다.

04 성적이 좋은 학생 순으로 점수를 나열하면
49, 46, 45, 41, 40, 39, 38, 36, 35, 32, 32, 30, 29, 29, …이므로 성적이 14번째로 좋은 진호의 성적은 29점이다.
따라서 29점보다 높은 여학생은 6명이다.

05 변량의 총 개수는 잎의 개수와 같으므로 20이고, 판매한 노트가 35권 미만인 날은 10일이므로
$\frac{10}{20}\times100=50(\%)$

06 ④ 각 계급에 속하는 자료의 수는 도수이다.

07 도수가 가장 큰 계급은 70점 이상 80점 미만이므로
(계급값)$=\frac{70+80}{2}=75$ $\quad\therefore a=75$
70점 이상 80점 미만인 학생은 14명이므로
$\frac{14}{35}\times100=40(\%)$ $\quad\therefore b=40$
$\therefore a-b=75-40=35$

08 50 kg 이상 55 kg 미만의 학생 수는
$20-(2+3+6+2+2)=5$(명)
따라서 50 kg 이상인 학생은 $5+2+2=9$(명)이므로
$\frac{9}{20}\times100=45(\%)$이다.

09 $A=40-(4+6+10+8)=12$

10 기록이 20회 이상 40회 미만인 학생의 수는
$10+12=22$(명)이므로 $\frac{22}{40}\times100=55(\%)$이다.

11 계급값은 각 계급의 가운데 값이므로 $\frac{(\text{계급의 크기})}{2}$를 뺀 값 이상에서 더한 값 미만의 범위를 가진다.
따라서 $18-\frac{4}{2}\le x<18+\frac{4}{2}$
$\therefore 16\le x<20$

12 ② $A=30-(1+3+5+9+2)=10$
④ $\frac{9}{30}\times100=30(\%)$
⑤ 키가 170 cm 이상인 학생이 속하는 계급의 도수는
$9+2=11$(명)이다.

13 계급값은 계급의 중앙의 값이므로
$\frac{7+x}{2}=15$, $7+x=30$ $\quad\therefore x=23$
계급의 크기는 계급의 양 끝값의 차이므로
$y=23-7=16$
$\therefore x+y=23+16=39$

14 도수분포표로 나타내면 오른쪽 표와 같다.
도수가 가장 큰 계급은 25분 이상 35분 미만으로
계급값은 $\frac{25+35}{2}=30$(분)

계급(분)	도수(명)
5이상 ~ 15미만	3
15 ~ 25	4
25 ~ 35	5
35 ~ 45	4
45 ~ 55	3
55 ~ 65	1
합계	20

15 (계급값)$=\frac{(\text{계급의 양 끝값의 합})}{2}$이므로
$\frac{a+b}{2}=25$ $\quad\therefore a+b=50$

16 (1)

독서 시간(시간)	도수(명)
0이상 ~ 4미만	4
4 ~ 8	7
8 ~ 12	4
12 ~ 16	3
16 ~ 20	2
합계	20

(2) 독서 시간이 12시간 이상인 학생은 $3+2=5$(명)이므로
$\frac{5}{20}\times100=25(\%)$

17 전체 학생 수를 A명이라 하면 $\frac{2+10}{A}\times100=40$
$\therefore A=30$ $\quad$ 따라서 $a=30-(2+10+6+1)=11$

실력문제

194~197쪽

01 ②, ④	02 ①	03 ④	04 ④	05 ⑤
06 ④	07 ③	08 ②, ⑤	09 ②	10 ②
11 30	12 69	13 42.5	14 A: 6, B: 40	
15 37.5 %	16 15명			

01 ② 연습시간이 15시간 미만인 변량은 10, 12, 12, 13이므로 4명이다.
④ 가장 많이 나타나는 연습시간은 12, 18, 25, 34(시간)이다.

02 줄기가 4인 학생 수는 5명이므로 줄기가 5인 학생 수는 $5\times\frac{3}{5}=3$(명)이다. 따라서 문자를 40회 이상 주고 받은 학생은 $5+3=8$(명)이므로 $\frac{8}{25}\times100=32(\%)$

03 ㄱ. 변량을 일정한 간격으로 나눈 구간은 계급이라고 한다.
ㄴ. 도수분포표에서는 변량의 값을 정확히 알 수 없다.
ㄹ. 계급의 크기는 같게 해야 한다.

04 $\frac{4+5+a}{50}\times100=30$, $9+a=15$ $\therefore a=6$
$b=50-(4+5+6+20)=15$
$\therefore a+b=6+15=21$

05 9회 이상 12회 미만인 계급의 도수를 x라 하면,
$x+6+2=50\times\frac{2}{5}$, $x+8=20$ $\therefore x=12$
따라서 6회 이상 9회 미만인 계급의 학생 수는
$50-(4+8+12+6+2)=18$(명)
$\therefore \frac{18}{50}\times100=36(\%)$

06 a, b, c을 합한 학생 수는 $35-(6+2)=27$(명)이고,
$a=27\times\frac{5}{9}=15$(명)이므로
20분 미만으로 식사하는 학생 수는 $6+15=21$(명)
$\therefore \frac{21}{35}\times100=60(\%)$

07 $16.5-\frac{9}{2}=12$, $16.5+\frac{9}{2}=21$이므로 계급값이 16.5인 계급은 12 이상 21 미만이다.
따라서 이 도수분포표의 계급은 3이상 12 미만, 12 이상 21 미만, 21 이상 30 미만, … 으로 변량 25가 속하는 계급은 21 이상 30 미만이므로 $a=21$, $b=30$
$\therefore a+b=21+30=51$

08 ① B가 전체의 15 %이므로 $\frac{B}{40}\times100=15$ $\therefore B=6$
따라서 $A=40-(5+12+7+6)=10$
③ 4시간 이상 집안일을 도운 학생은 $7+6=13$(명)이므로 13번째로 많이 도운 학생이 속하는 계급은 4시간 이상 5시간 미만의 계급이다.
④ 각각의 변량을 알 수 없으므로 3시간 집안일을 도운 학생도 몇 명인지 알 수 없다.

09 100 m 달리기 기록이 18초 이상인 학생 수는 $(x+1)$명이므로
$\frac{x+1}{3+4+5+x+1}\times100=20$, $5x+5=13+x$, $4x=8$
$\therefore x=2$

10 나이가 40세 이상인 사람이 전체의 38 %이므로
$\frac{12+B}{50}\times100=38$, $12+B=19$ $\therefore B=7$
따라서 $A=50-(5+15+12+7)=11$

11 계급값이 46인 계급은
$46-\frac{8}{2}=42$ 이상 $46+\frac{8}{2}=50$ 미만이다.
따라서 이 도수분포표의 계급은 …, 26 이상 34 미만, 34 이상 42 미만, 42 이상 50 미만, …이므로
변량 31이 속하는 계급은 26 이상 34 미만이고,
이 계급의 계급값은 $\frac{26+34}{2}=30$이다.

12 17초 미만이 80 %이면 17초 이상은 20 %이므로
$\frac{12}{B}\times100=20$ $\therefore B=60$(명)
따라서 $A=60-(3+16+20+7+5)=9$(명)
$\therefore A+B=9+60=69$

13 계급의 크기가 7이므로 각 계급의 중앙값인 계급값도 7씩 차이가 난다.
따라서 마지막 계급의 계급값은 첫 번째 계급과 5단계 차이가 나므로 계급값의 차이는 $7\times5=35$이다.
$\therefore$ (마지막 계급의 계급값)$=7.5+35=42.5$

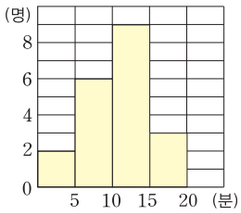
14 160 cm 미만인 학생이 전체의 30 %이면 160 cm 이상인 학생은 전체의 70 %이다.
160 cm 이상인 학생의 수는 $11+15+2=28$(명)이므로
$\frac{28}{B}\times100=70$ $\therefore B=40$
$\therefore A=40-(1+5+11+15+2)=6$

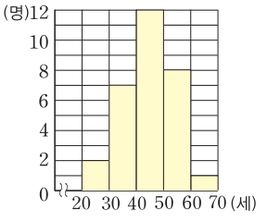
15 봉사 시간이 12시간 이상 16시간 미만인 학생 수를 a명이라 하면 8시간 이상 12명 미만인 학생 수는 $2a$이므로
$3+6+2a+a+5=32$, $3a=18$ $\therefore a=6$
따라서 8시간 이상 12시간 미만인 학생은
$2a=2\times6=12$(명)이므로
$\frac{12}{32}\times100=\frac{75}{2}=37.5(\%)$

16 4명 미만의 사촌이 있는 학생이 15 %이므로
$\frac{2+4}{(\text{전체 학생 수})}\times100=15$
$\therefore$ (전체 학생수)$=40$(명)
사촌이 6명 이상 8명 미만인 학생은 전체의 35 %이므로
$\frac{A}{40}\times100=35$ $\therefore A=14$
따라서 계급값이 5명인 계급의 도수는
$40-(2+4+14+5)=15$(명)

3. 히스토그램 198~199쪽

01 풀이 참조
02 풀이 참조
03 (1) 35명 (2) 5개 (3) 10분 (4) 70
04 (1) 15명 (2) 25회 이상 35회 미만 (3) 100
05 (1) 30명 (2) 10점 (3) 70점 이상 80점 미만
(4) 7명 (5) 30 % (6) 300

01


02


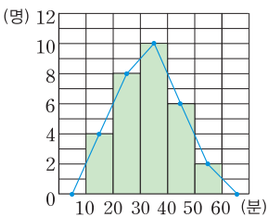
03 (1) $5+9+12+6+3=35$(명)
(3) $10-0=10$(분)
(4) 도수가 가장 큰 계급은 20분 이상 30회 미만이므로
(계급값)$=\frac{20+30}{2}=25$(분)
도수가 가장 작은 계급은 40분 이상 50분 미만이므로
(계급값)$=\frac{40+50}{2}=45$(분)
$\therefore 25+45=70$

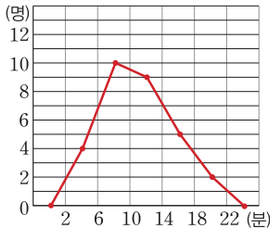
04 (1) 윗몸일으키기 횟수가 25회 이상인 학생 수는
$10+4+1=15$(명)
(2) 35회 이상인 학생은 5명이고, 25회 이상 55회 미만인 학생의 수가 10명이므로 민주가 속한 계급은 25회 이상 35회 미만이다.
(3) 도수가 가장 큰 계급의 도수는 10명, 계급의 크기는 10회이므로 직사각형의 넓이는 $10\times10=100$

05 (1) $3+6+12+7+2=30$(명)
(2) $60-50=10$(점)
(3) 사회 성적이 낮은 쪽에서부터 차례로 더하여 처음으로 10명 이상이 되는 계급은 70점 이상 80점 미만이다.
(4) 사회 성적이 82점인 학생이 속하는 계급은 80점 이상 90점 미만이므로 이 계급의 도수는 7명이다.
(5) $\frac{3+6}{30}\times100=30(\%)$
(6) (직사각형의 넓이의 합)$=$(계급의 크기)$\times$(도수의 총합)
$=10\times(3+6+12+7+2)$
$=10\times30=300$

4. 도수분포다각형 200~201쪽

01 풀이 참조
02 풀이 참조
03 (1) 5개 (2) 16명 (3) 65 kg (4) 25 %
04 (1) 10점 (2) 30명 (3) 300
05 (1) 1초, 5개 (2) 36명 (3) 14초 이상 15초 미만
(4) 11명 (5) 15초 이상 16초 미만 (6) 25 % (7) 36

01


02


03 (2) $1+5+6+3+1=16$(명)

(3) 도수가 가장 큰 계급은 60 kg 이상 70 kg 미만이므로

(계급값)$=\dfrac{60+70}{2}=65$(kg)

(4) 몸무게가 70 kg 이상인 학생 수는 $3+1=4$(명)이므로

$\dfrac{4}{16}\times100=25(\%)$

04 (2) 전체 학생 수는 $3+4+9+7+6+1=30$(명)

(3) (도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이)

=(히스토그램의 직사각형의 넓이의 합)

=(계급의 크기))×(도수의 총합)$=10\times30=300$

05 (2) $4+7+11+9+5=36$(명)

(4) 계급값이 16.5초인 계급은 16초 이상 17초 미만이므로 그 계급의 도수는 11명이다.

(5) 기록이 좋은 쪽에서부터 차례로 더하여 처음으로 5명 이상이 되는 계급은 15초 이상 16초 미만이다.

(6) $\dfrac{9}{36}\times100=25(\%)$

(7) (도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이)

=(히스토그램의 직사각형의 넓이의 합)

=(계급의 크기)×(도수의 총합)

$=1\times(4+7+11+9+5)=36$

5. 상대도수 202~203쪽

01 (1) 40명 (2) A: 8, B: 1

(3) ① 0.1, ② 0.2, ③ 0.3, ④ 0.15

(4) 풀이 참조 (5) 40 %

02 32명

03 36, 60, 44, 40, 20

04 (1) 3명 (2) 3.5시간 (3) 3명

01 (1) (도수의 총합)$=\dfrac{(\text{그 계급의 도수})}{(\text{각 계급의 상대도수})}$

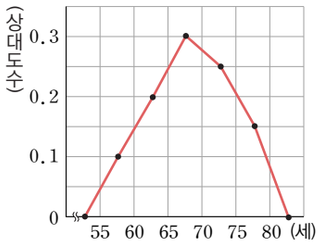
$=\dfrac{10}{0.25}=40$(명)

(2) A는 $40-(4+12+10+6)=8$,

상대도수의 총합은 항상 1이므로 $B=1$

(3) ① $\dfrac{4}{40}=0.1$ ② $\dfrac{8}{40}=0.2$, ③ $\dfrac{12}{40}=0.3$, ④ $\dfrac{6}{40}=0.15$

(4)



(5) 70세 이상의 상대도수의 합은 $0.25+0.15=0.4$이므로

$0.4\times100=40(\%)$

02 (도수의 총합)$=\dfrac{(\text{그 계급의 도수})}{(\text{각 계급의 상대도수})}$이므로

(전체 학생 수)$=\dfrac{8}{0.25}=32$(명)

03 전체 도수는 200명이므로 각 계급의 도수를 차례로 구하면, $200\times0.18=36$, $200\times0.3=60$, $200\times0.22=44$, $200\times0.2=40$, $200\times0.1=20$

04 (1) 동아리 활동 시간이 2시간 이상 3시간 미만인 계급의 상대도수는 0.15이므로

(이 계급의 도수)$=20\times0.15=3$(명)

(2) 도수가 가장 큰 계급은 3시간 이상 4시간 미만이므로

그 (계급값)$=\dfrac{3+4}{2}=3.5$(시간)

(3) (어떤 계급의 도수)

=(도수의 총합)×(그 계급의 상대도수)

$=20\times(0.1+0.05)=3$(명)

필수문제-1 204~207쪽

01 ③ **02** ③ **03** ② **04** ⑤ **05** ⑤

06 (1) ② (2) 0.28 **07** ③ **08** ④ **09** ①

10 ① **11** ② **12** ④ **13** ③, ④

14 (1) 36명 (2) 50 % (3) 9시간 **15** 450

16 0.2 **17** 0.14 **18** 25 % **19** 5명

20 B 중학교가 38명 더 많다.

01 ① $3+6+8+9+5+1=32$(명)

③ 몸무게가 65 kg 이상인 학생은 $5+1=6$(명)이므로 7번째로 무거운 학생이 속한 계급은 60 kg이상 65 kg 미만으로

(계급값)$=\dfrac{60+65}{2}=62.5$(kg)

02 점수가 30점 이상인 학생이 전체의 75%이면 30점 미만인 학생은 전체의 25 %이다.

30점 미만인 학생 수는 $3+6=9$(명)이므로 전체 학생 수를 x명이라 하면,

$\dfrac{9}{x}\times100=25(\%)$, $25x=900$ $\therefore x=36$

따라서 전체 학생 수는 36(명)이다.

03 수행평가 점수가 30점 이상 40점 미만인 학생 수는
$36-(3+6+5+4)=18$(명)
30점 이상 35점 미만인 학생 수를 x명이라 하면
35점 이상 40점 미만인 학생 수는 $x-2$(명)이므로
$x+x-2=18$, $2x=20$ $\therefore x=10$(명)

04 60점 미만인 학생 수는 $3+7=10$(명)이므로
전체 학생 수를 x명이라 하면
$\frac{10}{x}\times100=20$, $20x=1000$ $\therefore x=50$
따라서 성진이네 반 전체 학생 수는 50명이다.

05 $50-(3+7+11+6+3)=20$(명)

06 (1) (전체 학생 수)$=\frac{6}{0.24}=25$(명) $\therefore D=25$
$A=\frac{2}{25}=0.08$, $B=25\times0.28=7$,
$C=\frac{8}{25}=0.32$, $E=1$
(2) 성적이 7번째로 안 좋은 학생이 속하는 계급은
60점이상 70점 미만이므로 상대도수는 0.28이다.

07 (전체 학생 수)$=\frac{16}{0.2}=80$(명)이므로
$A=80\times0.05=4$, $B=\frac{12}{80}=0.15$
$\therefore A+B=4+0.15=4.15$

08 기록이 15초 이상인 계급의 상대도수는
$1-(0.05+0.15+0.2)=0.6$이므로 $0.6\times100=60$(%)
따라서 15초 이상인 학생은 전체의 60(%)이다.

09 전체 도수의 비를 각각 $5a$, $4a$, 어떤 계급의 도수의 비를
각각 $2b$, $3b$라 하면, 이 계급의 상대도수의 비는
$\frac{2b}{5a}:\frac{3b}{4a}=8ab:15ab=8:15$

10 20점 이상 30점 미만인 남학생의 수는 $16\times0.25=4$(명)
이므로 이 계급의 여학생의 수도 4명이다.
따라서 이 계급의 여학생의 (상대도수)$=\frac{4}{20}=0.2$
$\therefore A=0.2$,
$B=1-(0.15+0.25+0.2+0.3)=0.1$

11 A반과 B반의 전체 학생 수를 각각 $6a$, $5a$, 몸무게 50 kg
이상 60 kg 미만인 계급인 상대도수를 각각
$3b$, $4b$라 하면 이 계급의 학생 수의 비는
$6a\times3b:5a\times4b=18ab:20ab=9:10$

12 ③ 계급값이 145 cm인 계급의 상대도수는 0.26이므로
도수는 $200\times0.26=52$(명)
④ 160 cm 이상인 계급의 상대도수는 $0.3+0.04=0.34$
이므로 도수는 $200\times0.34=68$(명)
⑤ 키가 150 cm 미만인 계급의 상대도수는
$0.02+0.26=0.28$이므로 $0.28\times100=28$(%)

13 ① 상대도수의 그래프에서는 전체 도수를 알 수 없다.
② A 중학교에서 6권 미만인 계급의 상대도수의 합은
$0.15+0.2=0.35$이므로 $0.35\times100=35$(%)이다.
③ B 중학교의 그래프가 A중학교의 그래프보다 오른쪽
으로 치우쳐 있으므로 B중학교 학생들이 A 중학교 학
생들보다 책을 더 많이 읽었다고 할 수 있다.
④ 6권 이상 10권 미만인 계급의 상대도수의 합이 A 중학
교는 $0.35+0.15=0.5$이고, B 중학교는
$0.3+0.25=0.55$이므로 B중학교가 A 중학교보다 비
율이 더 높다.
⑤ 9권 이상 읽은 학생의 수는 정확히 알 수 없다.

14 (1) $4+7+10+8+5+2=36$(명)
(2) 6시간 이상 12시간 미만인 학생 수는 $10+8=18$(명)
이므로 $\frac{18}{36}\times100=50$(%)
(3) 독서 시간이 가장 많은 계급은 6시간 이상 9시간 미만
이므로 이 계급의 계급값은 $\frac{6+9}{2}=7.5$(시간)
독서 시간이 가장 적은 계급은 15시간 이상 18시간
미만이므로 이 계급의 계급값은 $\frac{15+18}{2}=16.5$(시간)
따라서 두 계급의 차는 $16.5-7.5=9$(시간)

15 계급의 크기는 10이고, 도수의 총합은
$8+12+9+8+3+5=45$(명)이다.
(도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이)
=(히스토그램의 직사각형 넓이의 합)
=(계급의 크기)×(도수의 총합)
$=10\times45=450$

16 (전체 도수)$=\frac{(\text{그 계급의 도수})}{(\text{각 계급의 상대도수})}=\frac{9}{0.45}=20$
이므로 도수가 4인 계급의 상대도수는 $\frac{4}{20}=0.2$

17 (전체 학생 수)$=\frac{2}{0.04}=50$(명)이므로
40 kg 이상 50 kg 미만인 계급의 상대도수는
$\frac{7}{50}=0.14$

18 5회 미만인 계급의 상대도수의 합은
$0.2+0.3+0.25=0.75$이므로 5회 이상인 계급의 상대도수의 합은 $1-0.75=0.25$
$\therefore 0.25\times100=25(\%)$

19 (전체 학생 수)$=\frac{2}{0.1}=20$(명),
70점 이상 80점 미만인 계급의 상대도수는
$=1-(0.05+0.1+0.4+0.2)=0.25$
따라서 70점 이상 80점 미만인 학생 수는
$0.25\times20=5$(명)

20 A 중학교의 40분 이상인 계급의 상대도수의 합은
$0.14+0.06=0.2$이므로 이 계급의 학생 수는
$150\times0.2=30$(명)
B 중학교의 40분 이상인 계급의 상대도수의 합은
$0.22+0.12=0.34$이므로 이 계급의 학생 수는
$200\times0.34=68$(명)
따라서 B 중학교 학생이 38명 더 많다.

필수문제-2

208~211쪽

01 ②	02 ⑤	03 ②	04 ②	05 ⑤
06 ④	07 ③	08 ①	09 ④	10 ③
11 ②	12 ③, ⑤	13 ④	14 ①	15 44%
16 360	17 $0.125\left(\frac{1}{8}\right)$		18 40명	19 5:9
20 67.52				

01 A는 25분 이상 35분 미만인 계급의 도수이므로 8
B는 45분 이상 55분 미만인 계급의 도수이므로 4
C는 도수의 총합이므로 $5+6+8+7+4=30$(명)
$\therefore A+B+C=8+4+30=42$

02 계급의 크기는 20, 도수의 총합은
$2+3+5+9+6+3=28$(명)이므로
(직사각형 넓이의 합)=(계급의 크기)×(도수의 총합)
$=20\times28=560$

03 도수가 가장 큰 계급의 도수는 9, 도수가 가장 작은 계급의 도수는 2이고, 계급의 크기는 20이므로 두 직사각형 넓이의 합은 $(9+2)\times20=220$

04 문자를 20건 이상 받은 학생은 전체의 55(%)이므로
$40\times\frac{55}{100}=22$(명)
따라서 문자를 15건 이상 20건 미만으로 받은 학생의 수는 $40-(4+5+22)=9$(명)

05 ⑤ 35회 이상인 학생 수는 $7+5=12$(명)이므로
$\frac{12}{50}\times100=24(\%)$이다.

06 전체 유치원생 수는 $4+5+9+4+6+2=30$(명)이고, 칭찬스티커가 10개 이상인 유치원생은 $4+6+2=12$(명)이므로 인형을 받을 수 있는 유치원생은
$\frac{12}{30}\times100=40(\%)$이다.

07 ㄱ. 여학생 수는 $1+3+4+9+3+1=21$(명),
남학생 수는 $1+2+5+7+4+3=22$(명)이다.
따라서 남학생이 여학생보다 많다.
ㄴ. 170 cm 이상 175 cm 미만인 계급은 남학생 3명이고, 여학생은 없으므로 가장 큰 학생은 남학생 중에 있다.
ㄷ. 남학생의 그래프가 여학생의 그래프보다 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 남학생이 여학생보다 키가 큰 편이다.
ㄹ. 여학생 중 도수가 가장 큰 계급은 155 cm 이상 160 cm 미만이므로 계급값은
$\frac{155+160}{2}=157.5$(cm)

08 삼각형 A와 B는 밑변의 길이가 같고, 높이는 B가 A의 3배이므로 A와 B의 넓이의 비는 1 : 3이다.

09 (전체 학생 수)$=\frac{2}{0.05}=40$(명)
$A=\frac{12}{40}=0.3$, $B=40\times0.2=8$, $C=1$
$\therefore A+B+C=0.3+8+1=9.3$

10 9시간 이상인 학생의 상대도수는
$0.2+0.05=0.25$이므로 $0.25\times100=25(\%)$이다.

11 A형과 AB형의 상대도수는 $1-(0.32+0.2)=0.48$이고, A형과 AB형의 비가 3 : 1이므로
A의 (상대도수)$=0.48\times\frac{3}{4}=0.36$

12 ① 120분 이상 사용한 남학생의 상대도수는 $\frac{6}{90}=\frac{1}{15}$,
여학생의 상대도수는 $\frac{2}{30}=\frac{1}{15}$이므로 같다.
② 30분 미만 사용한 남학생의 상대도수는 $\frac{9}{90}=\frac{1}{10}$,
여학생의 상대도수는 $\frac{3}{30}=\frac{1}{10}$이므로 같다.

③ $30-(3+12+6+2)=7$(명)
④ 90분 이상 사용한 남학생의 수는 $25+6=31$(명)이다.
⑤ 90분 이상 사용한
남학생 상대도수는 $\frac{25+6}{90}=\frac{31}{90}$,
여학생의 상대도수는 $\frac{6+2}{30}=\frac{8}{30}=\frac{24}{90}$
따라서 남학생의 상대도수가 더 크다.

13 40회 이상 60회 미만인 학생의 상대도수는
$0.35+0.15=0.5$이므로
학생 수는 $0.5\times100=50$(명)

14 ㄱ. 넓이는 (계급의 크기)×(상대도수)이고, 남학생과 여학생 모두 계급의 크기는 1, 상대도수의 총합이 1이므로 넓이가 같다.
ㄴ. 전체 도수는 알 수 없으므로 각 계급의 도수도 알 수 없다. 따라서 남학생 수가 더 많다고 할 수 없다.
ㄷ. 남학생의 그래프가 여학생의 그래프보다 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 수면 시간이 더 길다고 할 수 있다.
ㄹ. 여학생의 도수가 가장 큰 계급은 6시간 이상 7시간 미만이므로 (계급값)$=\frac{6+7}{2}=6.5$(시간)이다.

15 전체 가구수는 $5+10+13+12+10=50$(가구)이고,
50 kg 이상인 가구 수는 $12+10=22$(가구)이므로
$\frac{22}{50}\times100=44(\%)$

16 도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 넓이는
=(계급의 크기)×(도수의 총합)
$=10\times(4+9+11+8+3+1)=360$

17 (전체 도수)$=9+11+6+4+2=32$(명)이고,
40분 이상 50분 미만인 계급의 도수는 4이므로 상대도수는
$\frac{4}{32}=0.125$

18 (전체 학생 수)$=\frac{\text{그 계급의 학생수}}{\text{각 계급의 상대도수}}=\frac{6}{0.15}=40$(명)

19 A와 B의 전체의 도수를 각각 $3a$, a, 어떤 계급의 도수를 각각 $5b$, $3b$라 하면 이 계급의 상대도수의 비는
$\frac{5b}{3a}:\frac{3b}{a}=5ab:9ab=5:9$

20 (전체 학생 수)$=\frac{7}{0.14}=50$(명) $\therefore F=50$
$A=50\times0.18=9$, $B=\frac{18}{50}=0.36$, $C=50\times0.16=8$,
$D=\frac{5}{50}=0.1$, $E=\frac{3}{50}=0.06$
$\therefore A+B+C+D+E+F$
$=9+0.36+8+0.1+0.06+50=67.52$

실력문제-1

212~215쪽

01 ②	02 ②	03 ③	04 ④	05 ①, ④
06 ④	07 ⑤	08 ②	09 ④	10 ⑤
11 (1) ① (2) ⑤		12 ①	13 ②, ⑤	14 ④
15 ③	16 4:5	17 28명	18 58명	

01 전체 학생 수는 $4+2+6+7+8+3=30$(명)이므로
하위 20 %에 해당하는 학생 수는
$30\times\frac{20}{100}=6$ $\therefore a=6$(명)
성적이 10번째로 좋은 학생이 속해 있는 계급은
80점 이상 90점 미만으로 이 계급의
(계급값)$=\frac{80+90}{2}=85$ $\therefore b=85$
$\therefore b-2a=85-2\times6=73$

02 직사각형의 넓이는 각 계급의 도수에 정비례하므로
A와 B의 도수의 비도 3 : 4이다.
A와 B의 계급에 속하는 학생 수는
$30-(2+3+4)=21$(명)이므로 계급 A의 도수는
$21\times\frac{3}{7}=9$(명)이다.

03 계급의 크기가 1이고 도수의 총합이 30(명)이므로
(직사각형의 넓이의 합)=(계급의 크기)×(도수의 총합)
$=1\times30=30$

04 ① 위의 그래프는 도수분포다각형이다.
② 도수가 가장 큰 계급의 계급값은 65이다.
③ 계급의 크기는 10이고, 총 도수는
$1+4+7+8+4+1=25$(명)이므로
넓이는 $10\times25=250$이다.
④ 색칠한 두 삼각형은 밑변과 높이가 같으므로 넓이도 같다. 따라서 두 삼각형의 넓이의 차는 0이다.
⑤ 70 kg 이상인 학생의 수는 $4+1=5$(명)이므로
$\frac{5}{25}\times100=20(\%)$이다.

05 ① A, B반 모두 가장 성적이 안 좋은 계급은 30점 이상 40점 미만이지만 어느 반에 가장 성적이 안 좋은 학생이 있는지는 알 수 없다.

② A반 그래프보다 B반 그래프가 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 A반보다 B반의 성적이 더 우수하다고 할 수 있다.

④ 50점 이상 80점 미만인 학생이 A반은 $6+10+5=21$(명), B반은 $5+6+9=20$(명)이므로 A반의 학생이 더 많다.

06 히스토그램의 직사각형 넓이는 각 계급의 도수에 정비례한다. 계급값이 7.5시간인 직사각형의 넓이가 10일 때, 계급값이 6.5시간인 직사각형의 넓이를 x라 하면, 계급값이 7.5시간과 6.5시간인 계급의 도수는 각각 12, 9이므로
$12:9=10:x$, $12x=90$ $\quad\therefore x=7.5$
따라서 구하는 넓이는 7.5이다.

07 40점 이상인 학생은 전체의 20%이므로
$40\times\frac{20}{100}=8$(명)
따라서 30점 이상 40점 미만인 학생 수는
$40-(3+7+8)=22$(명)이므로
(상대도수)$=\frac{22}{40}=0.55$

08 가족 수가 3명에서 4명인 계급의 상대도수는
$1-(0.12+0.2+0.08)=0.6$
$\therefore x=0.6\times\frac{2}{5}=0.24$
가족 수가 5명 이상인 계급의 상대도수는
$0.2+0.08=0.28$이므로 (전체 학생 수)$=\frac{7}{0.28}=25$(명)
따라서 가족 수가 2명인 학생 수는 $25\times0.12=3$(명)

09 (i) 1학년 1반에서 30점 이상 40점 미만인 학생 수가 12명이므로 (전체 학생 수)$=\frac{12}{0.3}=40$(명)
$\therefore$ (30점 이상인 학생 수)$=40\times(0.3+0.2)$
$=20$(명)
(ii) 1학년 전체에서 30점 이상 40점 미만인 학생 수가 65명이므로 (전체 학생 수)$=\frac{65}{0.26}=250$(명)
$\therefore$ (30점 이상인 학생 수)$=250\times(0.26+0.2)$
$=115$(명)
따라서 1학년 1반에서 20등인 학생은 적어도 전체에서 115등이 된다.

10 테니스반과 농구반의 연습시간이 20분 이상 40분 미만인 계급의 학생 수를 각각 $2a$, $3a$, 이 계급의 상대도수를 각각 $8b$, $7b$라 하면 두 동아리 반의 전체 도수의 비는
$\frac{2a}{8b}:\frac{3a}{7b}=14ab:24ab=7:12$

11 (1) 70점 이상 80점 미만인 계급의 학생이 전체의 34%이므로 이 계급의 상대도수는 $\frac{34}{100}=0.34$이다.
따라서 80점 이상 90점 미만인 계급의 상대도수는
$1-(0.06+0.12+0.16+0.34+0.1)=0.22$
(2) 80점 이상인 계급의 상대도수의 합은
$0.22+0.1=0.32$이므로 학생 수는
$200\times0.32=64$(명)

12 계급값이 25세인 계급의 상대도수는 0.12이므로
이 계급의 도수는 $75\times0.12=9$(명)이고,
계급값이 45세인 계급의 상대도수는 0.28이므로
이 계급의 도수는 $75\times0.28=21$(명)이다.
따라서 계급값이 45세인 사람은 계급값이 25세인 사람보다 $21-9=12$(명)이 더 많다.

13 ① 10초 이상 14초 미만인 학생의 수는 1반은 $20\times0.2=4$(명), 2반은 $40\times0.25=10$(명)이므로
$4:10=2:5$
② 14초 이상 18초 미만인 계급의 상대도수는 1반과 2반 모두 0.15이지만 학생 수는 다르다.
즉 이 계급의 학생 수는 1반은 $20\times0.15=3$(명), 2반은 $40\times0.15=6$(명)이다.
③ 2반의 그래프가 1반의 그래프보다 오른쪽으로 더 치우쳐 있으므로 기록이 더 높다고 할 수 있다.
④ 2반에서 기록이 14초 이상인 계급의 상대도수의 합은 $0.15+0.1=0.25$이므로 $0.25\times100=25$(%)
⑤ 1반은 상대도수가 0.35이므로 학생 수는
$20\times0.35=7$(명)
2반은 상대도수가 0.3이므로 $40\times0.3=12$(명)
따라서 2반의 학생이 더 많다.

14 60점 이상 70점 미만인 남학생이 80명이므로
(전체 남학생 수)$=\frac{80}{0.4}=200$(명)
여학생을 x명이라 하면
$5:4=200:x$ $\quad\therefore x=160$
따라서 남학생과 여학생을 합한 전체 학생 수는
$200+160=360$(명)

15 남학생 중에서 80점 이상인 계급의 상대도수의 합은 $0.15+0.05=0.2$이므로 이 계급의 남학생 수는
$200\times0.2=40$(명)이다.
따라서 성적이 40번째로 좋은 학생이 속해 있는 계급은 80점 이상 90점 미만이므로 이 계급의
(계급값)$=\frac{80+90}{2}=85$(점)

16 이 백화점의 50세 이상 60세 미만인 남녀 직원 수를 각각 $3a$, $5a$라 하면, 상대도수의 비는

$\frac{3a}{60} : \frac{5a}{80} = 240a : 300a = 4 : 5$

17 색칠한 두 삼각형은 밑변이 각각 5이고 높이가 같은 삼각형이므로 두 삼각형의 넓이는 같다. 두 삼각형의 넓이가 40이므로 삼각형 한 개의 넓이는 20이다. 삼각형의 높이를 x라 하면 $5 \times x \times \frac{1}{2} = 20$ $\therefore x = 8$

따라서 삼각형 높이의 반인 가로줄의 한 칸이 4이므로 40세 이상 50세 미만인 사람은 $4 \times 7 = 28$(명)

18 1학년 중에 50점 미만인 학생이 24명이므로

(1학년 전체 학생 수)$= \frac{24}{0.08} = 300$(명)

2학년 중에 50점 미만인 학생이16명이므로

(2학년 전체 학생 수)$= \frac{16}{0.04} = 400$(명)

1학년 중에 90점 이상인 계급의 상대도수는

$1-(0.08+0.22+0.3+0.18+0.16)=0.06$이므로

이 계급의 학생 수는 $300 \times 0.06 = 18$(명)

2학년 중에 90점 이상인 계급의 상대도수는

$1-(0.04+0.1+0.28+0.3+0.18)=0.1$이므로

이 계급의 학생 수는 $400 \times 0.1 = 40$(명)

따라서 90점 이상인 1, 2학년 학생 수의 합은

$18+40=58$(명)

실력문제-2

216~219쪽

01 ②	02 ③	03 ④	04 ②	05 ④
06 ②	07 ①	08 ③	09 ③	10 ④
11 ⑤	12 ③	13 $\frac{25}{2}$	14 8명	15 7명
16 39	17 (1) 4명 (2) 24명		18 48명	

01 ㄱ. 전체 학생 수는 $7+11+9+6+3+4=40$(명)

ㄴ. 주어진 히스토그램만으로는 각각의 변량을 알 수 없으므로 책을 가장 적게 읽은 학생의 변량도 알 수 없다.

ㄷ. 책을 6번째로 많이 읽은 학생이 속한 계급은 9권 이상 11권 미만이고 이 계급의 최고 변량은 10권이다.

ㄹ. 책을 5권 미만으로 읽은 학생은 $7+11=18$(명)이므로 $\frac{18}{40} \times 100 = 45(\%)$이다.

02 10권 미만으로 대여해 온 횟수는 $2+5+7+4=18$(회)이고, 이것은 전체 대여 횟수의 $\frac{3}{4}$이므로

전체 대여 횟수는 $18 \times \frac{4}{3} = 24$(회)이다.

따라서 10권 이상 대여해 온 횟수는 $24-18=6$(회)

03 ③ 전체 학생 수는 $3+4+7+12+9+5=40$(명)

70점 미만인 학생 수는 $3+4+7=14$(명)이므로

$\frac{14}{40} \times 100 = 35(\%)$

④ (도수분포다각형과 가로축에 둘러싸인 부분의 넓이)

$=$(계급의 크기)$\times$(도수의 총합)

$=10 \times 40 = 400$

⑤ 상위 35 %에 속한 학생의 수는

$40 \times \frac{35}{100} = 14$(명)

04 세로축의 눈금 1칸을 x라 하면, 전체 학생의 수는

$x+2x+5x+6x+3x=17x$(명)이고,

계급의 크기는 15(점)이다.

(도수분포다각형의 넓이)$=$(계급의 크기)$\times$(도수의 총합)

이므로 $15 \times 17x = 510$, $255x = 510$ $\therefore x = 2$

85점 이상 100점 미만은 $3x = 3 \times 2 = 6$(명)

70점 이상 85점 미만은 $6x = 6 \times 2 = 12$(명)

따라서 성적이 10번째로 좋은 학생이 속한 계급은

70점 이상 85점 미만이므로 이 계급의

(계급값)$= \frac{70+85}{2} = 77.5$(점)

05 (전체 학생 수)$=5+9+10+5+3=32$(명)이므로

상위 25%에 속하는 학생 수는 $32 \times \frac{25}{100} = 8$(명)

일기 쓴 날이 8번째로 많은 학생은 14일 이상 18일 미만의 계급에 속하므로 일기 쓴 날이 상위 25 % 이내에 들려면 적어도 14일 이상을 써야 한다.

06 60점 이상 80점 미만인 계급의 학생 수는

$40-(4+5+8+3)=20$(명)

따라서 60점 이상 70 미만인 계급의 학생 수는

$20 \times \frac{2}{5} = 8$(명)이므로 $\frac{8}{40} \times 100 = 20(\%)$

07 B 계급의 도수를 x라 하면 A계급의 도수는 $x+30$이고,

(전체 도수)$= \frac{(\text{그 계급의 도수})}{(\text{각 계급의 상대도수})}$이므로

$\frac{x+30}{0.3} = \frac{x}{0.1}$, $0.3x = 0.1x+3$, $0.2x = 3$ $\therefore x = 15$

따라서 A계급의 도수는 $x+30=15+30=45$

08 나이가 30세 미만인 회원 수는 $25 \times \frac{68}{100} = 17$(명)이므로

30세 이상의 회원 수는 $25-17=8$(명)이다.

따라서 계급값이 35인 계급에 속하는 회원은

$8-4=4$(명)이므로 (상대도수)$=\frac{4}{25}=0.16$

09 전체 도수를 x명이라 할 때, 70점 이상 80점 미만인 계급의 상대도수는 0.3이므로 이 계급의 도수는 $x\times0.3$이고, 80점 이상 90점 미만인 계급의 상대도수는 0.18이므로 이 계급의 도수는 $x\times0.18$

따라서 두 계급의 도수의 차가 12이므로

$0.3x-0.18x=12$, $0.12x=12$ $\quad\therefore x=100$(명)

10 $a+0.45+0.15+b=1$, $a+b=0.4$

$a:b=3:5$이므로

$a=0.4\times\frac{3}{8}=0.15$, $b=0.4\times\frac{5}{8}=0.25$

(전체 학생 수)$=\frac{6}{0.15}=40$(명)이므로

(과자를 좋아하는 학생 수)$=40\times0.25=10$(명)

11 (전체 학생 수)$=\frac{36}{0.12}=300$(명)이므로

6곡 이상 듣는 학생 수는 $300\times\frac{70}{100}=210$(명)이고,

6곡 미만으로 듣는 학생은 90명이다. 따라서

(3곡 이상 6곡 미만인 계급의 학생 수)$=90-36=54$(명)

다른 풀이 3곡 이상 6곡 미만인 계급의 상대도수는

$1-(0.12+0.7)=0.18$

따라서 이 계급의 학생 수는

$300\times0.18=54$(명)

12 기록이 45회 이상인 학생 수는 $100\times\frac{20}{100}=20$(명)이므로

이 계급의 (상대도수)$=\frac{20}{100}=0.2$

45회 미만인 계급의 상대도수의 합은 $1-0.2=0.8$이므로

35회 이상 45회 미만인 계급의 상대도수는

$0.8-(0.04+0.18+0.28)=0.3$

따라서 35회 이상 45회 미만인 학생은 $100\times0.3=30$(명)

13 ⓐ와 ⓑ는 밑변과 높이가 같으므로 넓이도 같다.

$\therefore$ ⓐ+ⓑ$=\left(\frac{1}{2}\times\frac{10}{2}\times1\right)\times2=5$

ⓒ와 ⓓ는 밑변과 높이가 같으므로 넓이도 같다.

$\therefore$ ⓒ+ⓓ$=\left(\frac{1}{2}\times\frac{10}{2}\times\frac{3}{2}\right)\times2=\frac{15}{2}$

$\therefore$ ⓐ+ⓑ+ⓒ+ⓓ$=5+\frac{15}{2}=\frac{25}{2}$

14 던지기 기록이 35 m 이상 45 m 미만인 계급의 학생 수를 x명이라 하면 25 m 이상 35 m 미만인 학생은 $x+6$(명)이다. 따라서 $5+10+x+6+x+3=40$, $2x=16$

$\therefore x=8$(명)

15 사용 시간이 60분 이상 100분 미만인 계급의 학생 수는

$35-(5+9+3)=18$(명)

80분 이상인 학생 수는 $35\times\frac{40}{100}=14$(명)이므로

80분 이상 100분 미만인 학생 수는 $14-3=11$(명)

따라서 60분 이상 80분 미만인 학생 수는

$18-11=7$(명)

16 TV 시청 시간이 4시간 미만인 학생이 6명이므로

(전체 학생 수)$=\frac{6}{0.2}=30$(명)

8시간 이상 12시간 미만인 계급의 상대도수는

$1-(0.2+0.4+0.1)=0.3$이므로 이 계급의 학생 수는

$30\times0.3=9$(명) $\quad\therefore x=9$

$\frac{9}{30}\times100=30(\%)$ $\quad\therefore y=30$

$\therefore x+y=9+30$

$=39$

17 (1) 계급값이 5.5시간인 계급의 상대도수는 0.12이므로

(전체 학생 수)$=\frac{6}{0.12}=50$(명)

따라서 계급값이 8.5시간인 계급의 상대도수는 0.08이므로 이 계급의 학생 수는 $50\times0.08=4$(명)

(2) 6시간 이상 7시간 미만인 계급의 상대도수를 x라 하면, 7시간 이상 8시간 미만의 상대도수는 $2x$이다.

6시간 이상 8시간 미만인 계급의 상대도수의 합이

$1-(0.08+0.12+0.08)=0.72$이므로

$3x=0.72$ $\quad\therefore x=0.24$

따라서 7시간 이상 8시간 미만의 계급의 상대도수는

$0.24\times2=0.48$이므로 이 계급의 학생 수는

$50\times0.48=24$(명)

18 인터넷 이용 시간이 10시간 이상인 계급의 상대도수가

0.12이므로 (전체 학생 수)$=\frac{18}{0.12}=150$(명)

따라서 8시간 이상 10시간 미만인 계급의 상대도수는

$1-(0.12+0.2+0.24+0.12)=0.32$이므로

이 계급의 학생 수는 $150\times0.32=48$(명)

심화문제 220~221쪽

01 ② 02 ④ 03 ② 04 58 % 05 18명

06 $\frac{5}{24}$

01 도수 a가 전체의 20 %이므로 $a+\frac{3}{2}a+\frac{1}{2}a=3a$는 전체의 60 %이다.
따라서 나머지 도수 $3+9=12$는 전체의 40 %이므로 전체의 20 %에 해당하는 $a=12\times\frac{1}{2}=6$(명)이다.

02 50분 미만으로 운동하는 학생이 전체의 45 %이므로
$\frac{2+6+a}{40}\times100=45$, $8+a=18$ $\therefore a=10$
계급의 크기는 $30-15=15$
따라서 계급값이 45분에 해당하는 10명의 학생이 속하는 계급은 $45-7.5=37.5$ 이상 $45+7.5=52.5$ 미만이므로 실제 운동 시간은 37.5분 이상에서 52.5분 미만이다.
따라서 45분 이상 운동을 한 학생의 최대 인원인
$x=10+12+7+3=32$(명),
최소 인원인 $y=12+7+3=22$(명)
$\therefore x-y=32-22=10$

03 1학년에서 170 cm 이상인 학생이12명이므로
(1학년 전체 학생 수)$=\frac{12}{0.04}=300$(명),
2학년에서 170 cm 이상인 학생이 28명이므로
(2학년 전체 학생 수)$=\frac{28}{0.08}=350$(명)
따라서 1학년과 2학년 전체 학생의 비는
$300:350=6:7$이므로 1학년이 2학년보다 상대도수가 큰 계급인 145 cm 이상 160 cm 미만에서 살펴보면
145 cm 이상 150 cm 미만인
1학년은 $300\times0.08=24$(명)
2학년은 $350\times0.06=21$(명)
150 cm 이상 155 cm 미만인
1학년은 $300\times0.18=54$(명)
2학년은 $350\times0.12=42$(명)
155 cm 이상 160 cm 미만인
1학년은 $300\times0.3=90$(명)
2학년은 $350\times0.28=98$(명)
따라서 1학년 학생 수가 2학년 학생 수보다 많은 계급은 145~150, 150~155 두 계급이므로 두 계급값의 합은
$\frac{145+150}{2}+\frac{150+155}{2}=300$

04 4회 이상 6회 미만, 6회 이상 8회 미만, 8회 이상 10회 미만인 계급의 도수의 비는 $3:6:8$
4회 이상 10회 미만인 학생은 $50-(3+9+4)=34$(명)
따라서 8회 이상 10회 미만인 학생 수는
$34\times\frac{8}{3+6+8}=16$(명)이므로
8회 이상인 학생의 수는
$16+9+4=29$(명)
$\therefore \frac{29}{50}\times100=58(\%)$

05 $a:b=0.24:0.36=2:3$이고 a와 b의 최소공배수가 36이므로 36의 약수 중에서 비율이 $2:3$인 두 수는 12와 18이다.
$\therefore a=12,\ b=18$
(전체 학생 수)$=\frac{12}{0.24}=50$(명)
60 kg 이상인 계급의 상대도수는
$0.26+0.08+0.02=0.36$이므로
60 kg 이상인 학생 수는 $50\times0.36=18$(명)

06 A반 전체 학생 수는 $3\div\frac{1}{10}=30$(명),
B반 전체 학생 수는 $8\div\frac{4}{15}=30$(명),
C반 전체 학생 수는 $5\div a=\frac{5}{a}$(명)
$\therefore$ (A, B, C 전체 학생 수)$=60+\frac{5}{a}$(명)
따라서 A, B, C반 전체에서 혈액형이 AB인 학생의 상대도수는 $\frac{16}{60+\frac{5}{a}}=\frac{4}{21}$,
$240+\frac{20}{a}=336$, $\frac{20}{a}=96$ $\therefore a=\frac{5}{24}$

실전 평가 문제-1

222~224쪽

01 ⑤	02 11	03 ③	04 ④	05 ④
06 ③	07 ②	08 10명	09 ⑤	10 ④
11 ③	12 ①	13 6:7	14 27등	15 ⑤

01 ⑤ 음악 점수가 5번째로 높은 학생의 점수는 84점이고, 미술 점수가 5번째로 높은 학생의 점수는 81점이므로 음악 점수가 $84-81=3$(점)이 더 높다.

02 $\frac{b+3}{36}\times100=25$, $b+3=9$ $\therefore b=6$
따라서 $a=36-(4+12+6+3)=11$

03 계급값이 48인 계급을 a 이상 b 미만인 계급이라고 하면
$a=48-\frac{12}{2}=42$, $b=48+\frac{12}{2}=54$
따라서 변량 x의 범위는 $42\le x<54$이므로 ③ 53이 x의 값에 속한다.

04 30세 이상 40세 미만인 계급의 도수와
40세 이상 50세 미만인 계급의 도수의 합은
$50-(3+17+8+6)=16$(명)이므로 $\frac{16}{50}\times100=32(\%)$

05 ① $4+A+10+A+1+5=30$, $2A=10$ $\therefore A=5$
④ 80점 이상 90점 미만인 계급의 도수는 6이므로 성적이 8번째로 좋은 학생은 80점 이상 90점 미만의 계급에 속한다.

06 계급의 크기는 10세이고, 도수가 가장 큰 계급의 도수는 11명이므로
이 계급의 직사각형의 넓이는 $11\times10=110$
도수가 가장 작은 계급의 도수는 2명이므로
이 계급의 직사각형의 넓이는
따라서 $110\div20=5.5$배이다.

07 ㄱ. 계급의 개수는 6개다.
ㄴ. 햄버거 가게에 25회 간 학생이 속하는 계급은 25회 이상 30회 미만이므로 이 계급의 도수는 4회이다.
ㄷ. 도수가 가장 큰 계급은 20회 이상 25회 미만이므로
이 계급의 계급값은 $\frac{20+25}{2}=22.5$(회)
ㄹ. 전체 학생 수는 $3+4+8+10+4+6=35$(명)이고, 햄버거 가게에 15회 미만으로 간 학생 수는
$3+4=7$(명)이므로 $\frac{7}{35}\times100=20(\%)$

08 60점 미만인 계급의 도수는 $4+8=12$(명)이고,
60점 이상인 계급의 도수를 x명이라 하면,
$12:x=4:9$, $4x=108$ $\therefore x=27$
따라서 점수가 60점 이상 70점 미만인 학생 수는
$27-(8+7+2)=10$(명)

09 ㄱ. 여학생 수는 $3+5+6+10+5+4+1=34$(명),
남학생 수는 $1+2+5+8+9+5+4=34$(명)이므로
남학생과 여학생의 수는 같다.
ㄴ. 각각의 변량은 알 수 없으므로 주어진 그래프만으로는 몸무게가 가장 작은 학생의 성별은 알 수 없다.
ㄷ. 계급값이 52.5에 속하는 계급에 속하는 여학생은 10명, 남학생은 8명이므로 여학생이 2명이 더 많다.
ㄹ. 남학생의 그래프가 여학생의 그래프보다 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 남학생이 여학생보다 무거운 편이다.

10 강수량이 50 mm 이상 100 mm 미만인 계급의
상대도수는 $1-(0.12+0.2+0.28+0.16)=0.24$이므로
이 계급의 도시의 수는 $0.24\times25=6$(개)

11 A반에서 90점 이상인 학생이 4명이므로
A반 전체 학생 수는 $\frac{4}{0.1}=40$(명)
1학년 전체에서 90점 이상인 학생 수가 30명이므로
1학년 전체 학생 수는 $\frac{30}{0.06}=500$(명)
따라서 A반에서 60점 이상 70점 미만인 계급의 학생 수는 $40\times0.2=8$(명) $\therefore a=8$
1학년에서 70점 이상 80점 미만인 학생 수는
$500\times0.32=160$(명) $\therefore b=160$
$\therefore a+b=8+160=168$

12 1학년 A반에서 80점 이상 90점 미만인 학생 수는
$40\times0.25=10$(명)
따라서 성적이 14번째로 좋은 학생은 80점 이상 90점 미만인 계급에 속하므로 1학년 전체 학생에서는 적어도 80점 이상인 학생 수의 등수에는 해당 된다.
따라서 적어도 $500\times(0.06+0.24)=150$(등)이라고 할 수 있다.

13 어떤 계급의 도수를 각각 $4a$, $7a$
그 계급의 상대도수의 비를 각각 $2b$, $3b$라 하면,
두 집단 A, B의 전체 도수의 비는
$\frac{4a}{2b}:\frac{7a}{3b}=12ab:14ab=6:7$

14 80점 이상인 계급의 상대도수는 $0.1+0.05=0.15$이므로
80점 이상인 계급의 도수는 $180\times0.15=27$(명)이다.
따라서 점수가 80점인 강희의 등수는 27등이다.

15 ㄱ. 2학년의 그래프가 1학년 그래프보다 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 더 무겁다고 할 수 있다.
ㄴ. 1, 2학년 모두 계급의 크기가 5, 상대도수의 합이 1이므로 넓이도 같다.
ㄷ. 전체 학생 수를 알 수 없으므로 60 kg 이상인 학생의 수가 2학년이 더 많다고 할 수 없다.
ㄹ. 1학년에서 45 kg 이상 50 kg 미만인 학생과
50 kg 이상 55 kg 미만의 학생의 상대도수의 비는
$0.14:0.28=1:2$이므로 2배이다.

실전 평가 문제-2 225~227쪽

01 ⑤	02 (1) 3명 (2) 40 %	03 11	04 ④	
05 ③	06 ④	07 55 kg	08 ③	09 ⑤
10 (1) 45 (2) 0.3		11 75명	12 ①	
13 (1) 60명 (2) 19명				

01 전체 학생은 25명이고, 수행평가 점수가 15점 이상인 학생은 14명이므로

$\frac{14}{25}\times100=56(\%)$

02 (1) $1+x+4x+16+8=40$, $5x=15$ $\therefore x=3$

따라서 키가 140 cm 이상 150 cm 미만인 학생 수는 3명이다.

(2) 160 cm 미만인 학생 수는

$1+x+4x=1+3+4\times3=16$(명)이므로

$\frac{16}{40}\times100=40(\%)$

03 윗몸일으키기 횟수가 8회 미만인 학생이 전체의 20 %이므로 $30\times\frac{20}{100}=6$(명)이다.

따라서 4회 이상 8회 미만인 학생은 $6-2=4$(명)이므로

$A=30-(2+4+8+5)=11$

04 ② 상준이네 반 전체 학생 수는

$1+5+9+6+2+1=24$(명)

③ 도수가 가장 큰 계급은 2 kg 이상 3 kg 미만이므로

(계급값)$=\frac{2+3}{2}=2.5$(kg)

④ 늘어난 몸무게가 가장 큰 학생은 5 kg 이상 6 kg 미만인 계급에 속하고, 그 계급에 속하는 학생은 1명이다.

⑤ 늘어난 몸무게가 2 kg 미만인 학생 수는 $1+5=6$(명)이므로 $\frac{6}{24}\times100=25(\%)$

05 전체 학생 수는 $7+10+11+6+5+1=40$(명)이므로

30%의 학생 수는 $40\times\frac{30}{100}=12$(명)

따라서 상위 30 %에 속하는 학생은 봉사 시간이 12번째로 많은 학생이므로 18시간 이상 22시간 미만의 계급에 속하고, 이 계급의 계급값은 $\frac{18+22}{2}=20$(시간)이다.

06 40분 이상 60분 미만인 학생 수가 8명이고, 전체의 16 %이므로 전체 학생 수를 x명이라 할 때,

$\frac{8}{x}\times100=16$, $16x=800$ $\therefore x=50$

따라서 60분 이상 80분 미만의 학생 수는

$50-(5+8+9+8+6)=14$(명)

07 몸무게가 55 kg 이상 70 kg 미만인 학생 수는

$30-(2+5+4+1)=18$(명)

50 kg 이상 60 kg 미만인 학생 수를 x명이라 하면

60 kg 이상 70 kg 미만인 학생 수는 $(x-2)$명이므로

$x+x-2=18$ $\therefore x=10$

60 kg 이상 70 kg 미만인 학생 수는

$x-2=10-2=8$(명)이다.

따라서 몸무게가 14번째로 많은 학생이 속하는 계급은 50 kg 이상 60 kg 미만이므로

(계급값)$=\frac{50+60}{2}=55$(kg)

08 ① (도수의 총합)$=\frac{4}{0.1}=40$(명)이므로

$A=40\times0.25=10$

② $\frac{12}{40}=\frac{3}{10}=0.3$

③ $C=\frac{5}{40}=0.125$

⑤ $\frac{9+5}{40}\times100=35(\%)$

09 (전체 학생 수)$=\frac{8}{0.2}=40$(명)

이용 횟수가 6회 이상인 학생이 전체의 50%이므로

상대도수는 $\frac{50}{100}=0.5$

따라서 4회 이상 6회 미만인 계급의 상대도수는

$1-(0.2+0.5)=0.3$이므로

이 계급의 학생 수는 $40\times0.3=12$(명)

10 (1) B가 A의 10배이므로 $B=10A$이다.

따라서 (도수의 총합)

$=A+10+45+10A+40=150$, $11A=55$

$\therefore A=5$, $B=50$

$\therefore B-A=50-5=45$

(2) 나이가 40세 미만인 도수가 $5+10=15$(명)이므로 나이가 적은 쪽에서부터 차례로 더하여 처음으로 20명 이상이 되는 계급은 40세 이상 50세 미만의 계급이다.

따라서 나이가 20번째로 적은 사람이 속한 계급의 상대도수는 $\frac{45}{150}=0.3$

11 60점 미만의 상대도수는 $0.05+0.15=0.2$이므로

(전체 학생 수)$=\frac{40}{0.2}=200$(명)

상대도수가 가장 큰 계급인 70점 이상 80점 미만의 도수는 $200\times0.375=75$(명)

12 40점 이상 50점 미만인 계급의 상대도수가 0.2이므로

(전체 학생 수)$=\frac{12}{0.2}=60$(명)

60점 이상 80점 미만인 계급의 상대도수의 합은

$1-(0.2+0.15+0.15+0.05)=0.45$이므로
이 계급의 학생 수는 $60\times0.45=27$(명)
60점 이상 70점 미만인 계급의 도수를 x명이라 하면
70점 이상 80점 미만인 계급인 계급의 도수는
$(x-3)$명이므로
$x+x-3=27$, $2x=30$ $\quad\therefore x=15$
따라서 70점 이상 80점 미만인 학생 수는
$x-3=15-3=12$(명)

13 (1) 남학생에서 도수가 가장 큰 계급은 6시간 이상 8시간 미만이고, 이 계급의 상대도수는 0.3이므로 학생 수는 $0.3\times200=60$(명)이다.
(2) 운동 시간이 8시간 이상 10시간 미만인 계급의 남학생 수는 $200\times0.26=52$(명)이고,
여학생 수는 $150\times0.22=33$(명)이므로
남학생 수가 $52-33=19$(명) 더 많다.

중1-8통계-해설(71-88)-통합 1905.2.22 6:11 AM 페이지87

NOTE

중1-8통계-해설(71-88)-통합 1905.2.22 6:11 AM 페이지88

NOTE