개념탑

중학수학

1 | 2

I 도형의 기초

1 기본 도형

1 점, 선, 면

본문 10쪽

CHECK ❶ (1) 4개 (2) 4개 (3) 6개

❷ (1) 8개 (2) 12개 (3) 18개

A 교점과 교선

본문 11쪽

4

1 10

$a=12$, $b=8$ $\quad\therefore a-b=4$

1 $a=6$, $b=9$, $c=5$이므로 $a+b-c=6+9-5=10$

B 기본 도형의 이해

본문 11쪽

ㄴ, ㄹ

2 ㄱ, ㄴ, ㄷ

ㄱ. 교점은 모두 6개이다.

ㄷ. 모서리 AF와 모서리 FE의 교점은 점 F이다.

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다.

2 ㄹ. 삼각뿔에서 교선의 개수는 모서리의 개수와 같다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.

2 직선, 반직선, 선분

본문 12쪽

CHECK ❶ (1) $\overline{PQ}$ (2) $\overleftrightarrow{PQ}$ (3) $\overrightarrow{QP}$ (4) $\overrightarrow{PQ}$

❷ (1) $=$ (2) $\neq$

❸ ②

❸ $\overrightarrow{AC}$와 $\overrightarrow{BA}$의 공통 부분은 $\overline{AB}$이다.

A 직선, 반직선, 선분 (1)

본문 13쪽

③, ④

1 ③, ④

③ 서로 다른 두 점을 지나는 선분은 오직 하나뿐이다.

④ 직선과 반직선은 끝없이 뻗어가는 것이므로 그 길이를 생각할 수 없다.

1 ③, ④ 두 반직선이 같으려면 시작점과 방향이 모두 같아야 한다.

B 직선, 반직선, 선분 (2)

본문 13쪽

②, ③

2 ㄱ, ㄷ

① $\overline{PQ}\neq\overline{QR}$ ④ $\overrightarrow{QP}\neq\overrightarrow{RP}$ ⑤ $\overleftrightarrow{PQ}=\overleftrightarrow{RQ}$

2 점 D에서 시작하여 점 B로 향하는 반직선을 찾는다.

따라서 $\overrightarrow{DB}$와 같은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

C 직선, 반직선, 선분의 개수 (1)

본문 14쪽

12

3 ③

서로 다른 직선의 개수는 $\frac{3\times2}{2}=3$(개)이므로 $a=3$, 반직선의 개수는 $3\times2=6$(개)이므로 $b=6$

선분의 개수는 $\frac{3\times2}{2}=3$(개)이므로 $c=3$

$\therefore a+b+c=3+6+3=12$

[다른 풀이]
직선은 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{BC}$이므로 $a=3$
반직선은 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CA}$, $\overrightarrow{CB}$이므로 $b=6$
선분은 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{BC}$이므로 $c=3$
$\therefore a+b+c=3+6+3=12$

3 서로 다른 직선의 개수는 $\frac{4\times3}{2}=6$(개)이므로 $a=6$
반직선의 개수는 $4\times3=12$(개)이므로 $b=12$
선분의 개수는 $\frac{4\times3}{2}=6$(개)이므로 $c=6$
$\therefore a+b-c=6+12-6=12$

D 직선, 반직선, 선분의 개수 (2) 본문 14쪽

직선 1개, 반직선 6개, 선분 6개

4 ③

서로 다른 직선은 1개
서로 다른 반직선은 $\overrightarrow{PQ}$, $\overrightarrow{QP}$, $\overrightarrow{QR}$, $\overrightarrow{RQ}$, $\overrightarrow{RS}$, $\overrightarrow{SR}$의 6개
서로 다른 선분은 $\overline{PQ}$, $\overline{PR}$, $\overline{PS}$, $\overline{QR}$, $\overline{QS}$, $\overline{RS}$의 6개

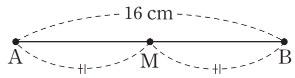
4 서로 다른 직선은 $\overleftrightarrow{DA}$, $\overleftrightarrow{DB}$, $\overleftrightarrow{DC}$, $\overleftrightarrow{AC}$의 4개이므로 $a=4$
서로 다른 반직선은 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{BD}$, $\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{DA}$, $\overrightarrow{DB}$, $\overrightarrow{DC}$의 10개이므로 $b=10$
$\therefore a+b=4+10=14$

3 두 점 사이의 거리 본문 15쪽

CHECK
① (1) 8 cm (2) 7 cm
② 8 cm
③ $\overline{NB}=5$ cm, $\overline{AB}=15$ cm

① (1) (선분 AB의 길이)$=8$ cm
(2) (선분 BC의 길이)$=7$ cm

② $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}$
$=\frac{1}{2}\times16=8(\text{cm})$



③ $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AN}=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$이므로
$\overline{NB}=\overline{AM}=5$ cm
$\overline{AB}=3\overline{AM}=3\times5=15(\text{cm})$

A 선분의 중점 본문 16쪽

ㄱ, ㄴ, ㄷ

1 ⑤

ㄹ. $\overline{AN}=\frac{1}{2}\overline{AM}=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{4}\overline{AB}$
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄷ이다.

1 ⑤ $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CD}=\frac{1}{3}\overline{AD}$이므로
$2\overline{BD}=2\times\frac{2}{3}\overline{AD}=\frac{4}{3}\overline{AD}$

B 두 점 사이의 거리 본문 16쪽

15 cm

2 9 cm **3** 9 cm

$\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{AB}+\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times30=15(\text{cm})$

2 $\overline{BN}=14-10=4(\text{cm})$, $\overline{MB}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times10=5(\text{cm})$
이므로
$\overline{MN}=\overline{MB}+\overline{BN}=5+4=9(\text{cm})$

3 $\overline{BC}=2\overline{AB}=2\times6=12(\text{cm})$이므로
$\overline{AC}=6+12=18(\text{cm})$
$\therefore \overline{MN}=\overline{MB}+\overline{BN}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times18=9(\text{cm})$

4 각

본문 17쪽

CHECK ❶ (1) ㄱ, ㅁ (2) ㄴ (3) ㄷ, ㅂ (4) ㄹ

❷ (1) 155° (2) 25° (3) 115°

❷ (1) $\angle AOC = 65^\circ + 90^\circ = 155^\circ$

(2) $\angle DOC = 180^\circ - (65^\circ + 90^\circ) = 25^\circ$

(3) $\angle DOB = 90^\circ + 25^\circ = 115^\circ$

Ⓐ 각의 분류

본문 18쪽

ㄱ, ㄴ, ㅂ

1 ④

ㄷ은 직각이고 ㄹ, ㅁ은 예각이다.
따라서 둔각인 것은 ㄱ, ㄴ, ㅂ이다.

1 ① 평각 ② 둔각 ③ 직각 ④ 예각

Ⓑ 각의 크기

본문 18쪽

35°

2 70° **3** ④

$(\angle x + 10^\circ) + (4\angle x - 5^\circ) = 180^\circ$이므로
$5\angle x = 175^\circ$ $\therefore \angle x = 35^\circ$

2 $\angle AOC = 90^\circ$, $\angle BOD = 90^\circ$이므로
$40^\circ + 2\angle BOC = 180^\circ$
$\therefore \angle BOC = \frac{1}{2}(180^\circ - 40^\circ) = 70^\circ$

3 $(4\angle x - 10^\circ) + (\angle x + 20^\circ) + 40^\circ = 180^\circ$이므로
$5\angle x = 130^\circ$ $\therefore \angle x = 26^\circ$

Ⓒ 각의 등분

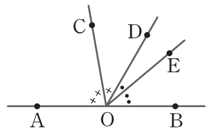
본문 19쪽

90°

4 60°

$\angle MON = \angle BOM + \angle BON$
$= \frac{1}{2}(\angle AOB + \angle BOC)$
$= \frac{1}{2} \times 180^\circ = 90^\circ$

4 오른쪽 그림에서



$\angle COE = \angle COD + \angle DOE$
$= \frac{1}{3}(\angle AOD + \angle DOB)$
$= \frac{1}{3} \times 180^\circ = 60^\circ$

Ⓓ 각의 크기의 비

본문 19쪽

40°

5 60° **6** 80°

$\angle a = 180^\circ \times \frac{2}{2+3+4} = 40^\circ$

[다른 풀이]

$\angle a = 2x$, $\angle b = 3x$, $\angle c = 4x$라 하면
$2x + 3x + 4x = 180^\circ$ $\therefore x = 20^\circ$
$\therefore \angle a = 2x = 2 \times 20^\circ = 40^\circ$

5 $\angle y = 180^\circ \times \frac{2}{1+2+3} = 60^\circ$

6 $\angle COD = 150^\circ \times \frac{2}{3+1+2} = 50^\circ$, $\angle DOE = 30^\circ$이므로
$\angle COE = \angle COD + \angle DOE = 50^\circ + 30^\circ = 80^\circ$

5 맞꼭지각

본문 20쪽

CHECK ❶ (1) $\angle BOD$ (2) $\angle DOE$ (3) $\angle AOF$

❷ (1) $\angle a = 45^\circ$, $\angle b = 45^\circ$ (2) $\angle a = 45^\circ$, $\angle b = 35^\circ$

❸ (1) 29° (2) 20°

❷ (1) $\angle a=\angle b=180°-135°=45°$

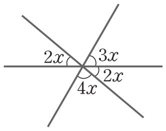
(2) $\angle a=45°$, $\angle b=35°$

❸ (1) $2\angle x=58°$ $\therefore \angle x=29°$

(2) 오른쪽 그림에서

$2\angle x+3\angle x+4\angle x=180°$이므로

$9\angle x=180°$ $\therefore \angle x=20°$



A 맞꼭지각의 성질 본문 21쪽

$\angle x=65°$, $\angle y=25°$

1 $70°$ **2** $140°$

$\angle y=\angle x-40°$이므로

$(\angle x-50°)+(\angle x-40°)+(2\angle x+10°)=180°$

$4\angle x=260°$ $\therefore \angle x=65°$

$\therefore \angle y=65°-40°=25°$

1 $\angle x+30°=2\angle x-40°$ $\therefore \angle x=70°$

2 $\angle x=180°-(90°+65°)=25°$, $\angle y=90°+25°=115°$

$\therefore \angle x+\angle y=25°+115°=140°$

B 맞꼭지각의 쌍의 개수 본문 21쪽

6쌍

3 ③

$\angle$AOF와 $\angle$BOE, $\angle$AOC와 $\angle$BOD,

$\angle$COE와 $\angle$DOF, $\angle$COF와 $\angle$DOE,

$\angle$AOE와 $\angle$BOF, $\angle$AOD와 $\angle$BOC의 6쌍이다.

[다른 풀이]

(맞꼭지각의 쌍의 개수)$=3\times(3-1)=6$(쌍)

3 (맞꼭지각의 쌍의 개수)$=5\times(5-1)=20$(쌍)

6 수직과 수선 본문 22쪽

CHECK ❶ (1) $90°$ (2) 10 cm

❷ (1) $\overline{BC}$ (2) 점 D (3) 4 cm

❷ (3) (점 A와 $\overline{BC}$ 사이의 거리)$=\overline{AD}=4$ cm

A 수직과 수선 본문 23쪽

④

1 ⑤

④ 점 D와 $\overline{BC}$ 사이의 거리는 $\overline{AB}$의 길이와 같으므로 8 cm이다.

1 ⑤ 점 B와 선분 CD 사이의 거리는 $\overline{BH}$의 길이이다.

B 맞꼭지각과 수직, 수선 본문 23쪽

$70°$

2 $60°$

$\angle AOC=90°$이고 $\angle AOB=\angle DOE=20°$(맞꼭지각)

이므로

$\angle BOC=\angle AOC-\angle AOB=90°-20°=70°$

2 $\angle y=\angle DOE=75°$(맞꼭지각)

$\angle x=\angle AOC-\angle y=90°-75°=15°$

$\therefore \angle y-\angle x=75°-15°=60°$

7 평면에서 점과 직선, 두 직선의 위치 관계 본문 24쪽

CHECK ❶ (1) 점 A, 점 B, 점 C (2) 점 P, 점 Q

❷ (1) 한 점에서 만난다. (2) 점 C (3) $\overleftrightarrow{BC}$

(4) $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{CD}$

A 점과 직선의 위치 관계 본문 25쪽

(1) 점 A, 점 B (2) 점 B, 점 D (3) 점 B

1 ③

1 ③ 직선 l은 점 D를 지난다.

B 평면에서 두 직선의 위치 관계 본문 25쪽

5

2 (1) 변 AB, 변 DC (2) 변 DC

직선 AB와 한 점에서 만나는 직선은 직선 AF, BC, CD, FE이므로 $a=4$

직선 CD와 평행한 직선은 직선 AF이므로 $b=1$

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

8 공간에서 두 직선의 위치 관계 본문 26쪽

CHECK ❶ (1) 모서리 AD, AE, BC, BF

(2) 모서리 DC, EF, HG

(3) 모서리 CG, DH, FG, EH

❷ (1) 모서리 BE, DE, EF (2) 모서리 BC, EF

❶ (1) 점 A 또는 점 B를 지나는 모서리이므로 모서리 AD, AE, BC, BF

(2) 모서리 AB와 한 평면 위에 있고 만나지 않는 모서리이므로 모서리 DC, EF, HG

(3) 모서리 AB와 만나지도 않고 평행하지도 않은 모서리이므로 모서리 CG, DH, FG, EH

A 꼬인 위치에 있는 모서리 본문 27쪽

$\overline{AD}$, $\overline{EH}$

1 ④, ⑤

모서리 BC와 평행한 모서리는 모서리 AD, FG, EH이고 CG와 꼬인 위치에 있는 모서리는 모서리 AB, AD, EF, EH이므로

이 중 모서리 BC와 평행하면서 모서리 CG와 꼬인 위치에 있는 모서리는 모서리 AD, EH이다.

1 모서리 OA와 만나지도 않고 평행하지도 않은 모서리는 $\overline{BC}$, $\overline{CD}$이다.

B 공간에서 두 직선의 위치 관계 (1) 본문 27쪽

11

2 9

모서리 BC와 평행한 모서리는 모서리 FE, HI, LK의 3개

모서리 BC와 꼬인 위치에 있는 모서리는 모서리 AG, FL, EK, DJ, GH, JK, IJ, LG의 8개

$\therefore a+b=3+8=11$

2 모서리 BF와 수직인 모서리는 AB, BC, EF, FG의 4개

모서리 AB와 꼬인 위치에 있는 모서리는 모서리 CG, DH, EH, FG, GH의 5개

$\therefore a+b=4+5=9$

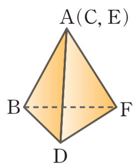
C 전개도에서 두 직선의 위치 관계 본문 28쪽

⑤

3 5

⑤ 모서리 HE와 모서리 CE는 한 점에서 만난다.

3 전개도를 접어서 삼각뿔을 만들면 오른쪽 그림과 같다.
모서리 AB와 한 점에서 만나는 모서리는 모서리 AD, AF, BD, BF이므로 $a=4$
꼬인 위치에 있는 모서리는 모서리 DF이므로 $b=1$
$\therefore a+b=4+1=5$



D 공간에서 두 직선의 위치 관계 (2) 본문 28쪽

③, ⑤

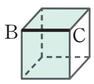
4 ④, ⑤

① 평행한 두 직선은 한 평면 위에 있지만 만나지 않는다.
② 평행한 두 직선은 만나지 않지만 한 평면 위에 있다.
④ 꼬인 위치에 있는 두 직선을 포함하는 평면은 없다.

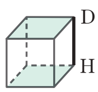
4 ④ 평행하거나 만날 수도 있다.
⑤ 만나거나 꼬인 위치에 있을 수도 있다.

9 공간에서 직선과 평면의 위치 관계 본문 29쪽

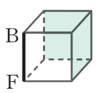
CHECK
1 (1) 면 ABCD, 면 BFGC
(2) 면 ABCD, 면 EFGH
(3) 면 AEHD, 면 CGHD
(4) 면 ABFE, 면 CGHD
2 (1) 면 ABC (2) 면 ADEB, 면 BEFC, 면 ADFC
(3) $\overline{EF}$

1 (1)


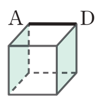
면 ABCD, 면 BFGC

(2)


면 ABCD, 면 EFGH

(3)


면 AEHD, 면 CGHD

(4)


면 ABFE, 면 CGHD

A 공간에서 직선과 평면의 위치 관계 본문 30쪽

③, ④

1 10

① 모서리 BC와 평행한 면은 면 FLKE, 면 GHIJKL의 2개이다.
② 면 ABCDEF와 점 J 사이의 거리는 $\overline{DJ}$이다.
⑤ 면 FLKE와 면 AGLF의 교선은 $\overline{FL}$이다.

1 면 AEGC와 한 점에서 만나는 모서리는 모서리 AB, BC, CD, AD, EF, FG, GH, EH이므로 $a=8$
모서리 CD와 수직인 면은 면 BFGC, 면 AEHD이므로 $b=2$
$\therefore a+b=8+2=10$

B 공간에서 여러 가지 위치 관계 본문 30쪽

ㄴ, ㄷ

2 ㄷ

ㄱ. 두 직선 l, m은 만나거나 평행할 수도 있고, 꼬인 위치에 있을 수도 있다.
ㄹ. 직선 m과 평면 P는 평행하거나 직선 m이 평면 P에 포함될 수도 있다.
따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

2 ㄱ. 두 평면 Q, R는 서로 평행하거나 만날 수도 있다.
ㄴ. 두 평면 P, Q는 서로 평행하거나 한 직선에서 만날 수도 있다.
ㄹ. 두 평면 P, R는 수직으로 만난다.
따라서 옳은 것은 ㄷ이다.

10 동위각과 엇각

본문 31쪽

CHECK

❶ (1) $\angle d=80^\circ$ (2) $\angle b=120^\circ$ (3) $\angle f=100^\circ$

(4) $\angle d=80^\circ$

❷ (1) $\angle g=70^\circ$, $\angle j=50^\circ$ (2) $\angle f=110^\circ$, $\angle i=130^\circ$

❶ (1) ($\angle a$의 동위각) $=\angle d=180^\circ-100^\circ=80^\circ$

(2) ($\angle e$의 동위각) $=\angle b=180^\circ-60^\circ=120^\circ$

(3) ($\angle c$의 엇각) $=\angle f=100^\circ$

(4) ($\angle b$의 엇각) $=\angle d=80^\circ$

❷ (1) $\angle b$의 동위각은 $\angle g$, $\angle j$이고 각의 크기는 각각

$\angle g=180^\circ-110^\circ=70^\circ$, $\angle j=50^\circ$

(2) $\angle c$의 엇각은 $\angle f$, $\angle i$이고 각의 크기는 각각

$\angle f=110^\circ$, $\angle i=180^\circ-50^\circ=130^\circ$

Ⓐ 동위각, 엇각의 크기

본문 32쪽

200°

1 ⑤

$\angle$FGB의 동위각의 크기는 $\angle$DHB$=70^\circ$

$\angle$CHB의 엇각의 크기는 $\angle$AGF$=130^\circ$

$\therefore 70^\circ+130^\circ=200^\circ$

1 ⑤ $\angle e=180^\circ-120^\circ=60^\circ$

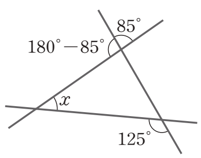
Ⓑ 세 직선이 세 점에서 만날 때 동위각, 엇각의 크기

본문 32쪽

220°

2 ②

오른쪽 그림에서 $\angle x$의 엇각의 크기는 $180^\circ-85^\circ=95^\circ$, 125°이므로 그 합은 $95^\circ+125^\circ=220^\circ$이다.



2 ② $\angle b$와 $\angle f$는 동위각이지만 크기가 같은지는 알 수 없다.

11 평행선의 성질

본문 33쪽

CHECK

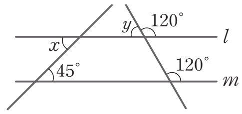
❶ (1) $\angle x=45^\circ$, $\angle y=60^\circ$ (2) $\angle x=60^\circ$, $\angle y=75^\circ$

❷ (1) 직선 n, 직선 k (2) 직선 k

❶ (1) 오른쪽 그림에서

$\angle x=45^\circ$

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

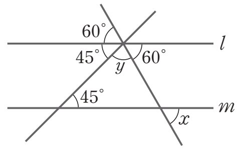


(2) 오른쪽 그림에서

$\angle x=60^\circ$

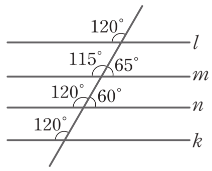
$\angle y=180^\circ-(45^\circ+60^\circ)$

$=75^\circ$



❷ (1) 오른쪽 그림에서 세 직선 l, n, k는 동위각의 크기가 120°로 같으므로 평행하다.

$\therefore$ 직선 n, 직선 k



(2) 두 직선 l과 k는 엇각의 크기가 60°로 같으므로 평행하다.

$\therefore$ 직선 k

Ⓐ 평행선에서 동위각, 엇각의 크기

본문 34쪽

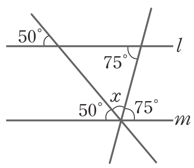
55°

1 128°

오른쪽 그림에서

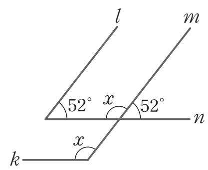
$50^\circ+\angle x+75^\circ=180^\circ$

$\therefore \angle x=55^\circ$



1 오른쪽 그림에서

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



Ⓑ 평행선에서 삼각형의 성질

본문 34쪽

20°

2 85°

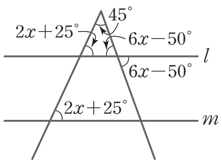
오른쪽 그림에서

$45^\circ+(2\angle x+25^\circ)$

$+(6\angle x-50^\circ)=180^\circ$

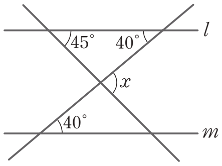
이므로 $8\angle x=160^\circ$

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



2 오른쪽 그림에서

$\angle x=40^\circ+45^\circ=85^\circ$



C 평행선이 되기 위한 조건

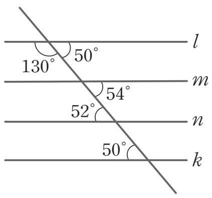
본문 35쪽

④

3 ②

④ 엇각의 크기가 같지 않으므로 두 직선 l, m은 평행하지 않다.

3 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, k의 엇각의 크기가 50°로 같으므로 평행하다.



D 평행선에서 보조선을 1개 긋는 경우

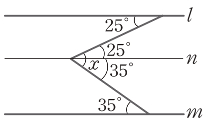
본문 35쪽

60°

4 85° **5** ④

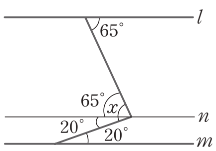
오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m과 평행한 직선 n을 그으면

$\angle x=25^\circ+35^\circ=60^\circ$



4 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m과 평행한 직선 n을 그으면

$\angle x=65^\circ+20^\circ=85^\circ$

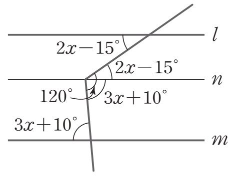


5 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면

$120^\circ=(2\angle x-15^\circ)$

$+(3\angle x+10^\circ)$

$5\angle x=125^\circ\qquad\therefore\ \angle x=25^\circ$



E 평행선에서 보조선을 2개 긋는 경우

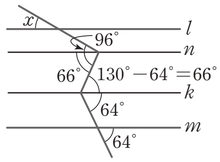
본문 36쪽

30°

6 (1) 111° (2) 65° **7** ② **8** ①

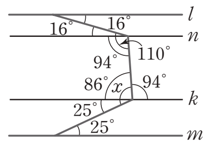
오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 두 직선 n, k를 그으면

$\angle x=96^\circ-66^\circ=30^\circ$



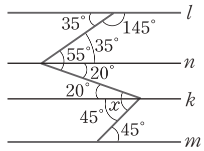
6 (1) 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 두 직선 n, k를 그으면

$\angle x=86^\circ+25^\circ=111^\circ$



(2) 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 두 직선 n, k를 그으면

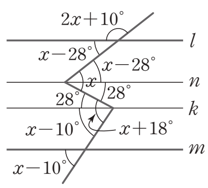
$\angle x=20^\circ+45^\circ=65^\circ$



7 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 두 직선 n, k를 그으면

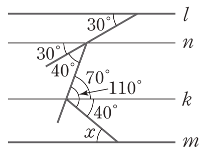
$180^\circ=(2\angle x+10^\circ)+(\angle x-28^\circ)$

$3\angle x=198^\circ\qquad\therefore\ \angle x=66^\circ$



8 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 두 직선 n, k를 그으면

$\angle x=40^\circ$



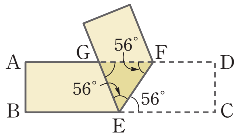
F 종이 접기

본문 37쪽

68°

9 26°　　**10** 20°

오른쪽 그림과 같이



$\angle GEF = \angle FEC = 56°$(접은 각)

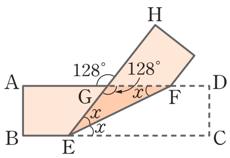
$\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$이므로

$\angle GFE = \angle FEC = 56°$(엇각)

$\triangle GEF$의 세 내각의 크기의 합이 $180°$이므로

$\angle EGF + 56° + 56° = 180°$　　$\therefore \angle EGF = 68°$

9 오른쪽 그림과 같이



$\angle EGF = \angle AGH$

$= 128°$(맞꼭지각)

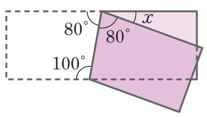
$\angle FEC = \angle x$(접은 각)

$\angle GFE = \angle FEC = \angle x$(엇각)

이므로 $\triangle GEF$에서

$\angle x + \angle x + 128° = 180°$　　$\therefore \angle x = 26°$

10 오른쪽 그림에서



$100° = 80° + \angle x$

$\therefore \angle x = 20°$

STEP 1 기본 다지기 문제

본문 40~41쪽

01 2	**02** ③, ④	**03** 6 cm	**04** ③
05 ⑤	**06** ③, ⑤	**07** 11	**08** ⑤
09 ④	**10** 210°	**11** ①	**12** 75°

01 교점의 개수는 오각기둥의 꼭짓점의 개수와 같으므로

$a = 10$

교선의 개수는 오각기둥의 모서리의 개수와 같으므로

$b = 15$

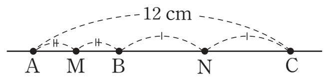
면의 개수는 $5 + 2 = 7$(개)이므로 $c = 7$

$\therefore a - b + c = 10 - 15 + 7 = 2$

02 ③ $\overline{AC}$: 점 A와 점 C를 양 끝점으로 하는 선분

④ $\overrightarrow{CA}$: 점 C를 시작점으로 하여 점 A의 방향으로 뻗어 나가는 반직선

03 오른쪽 그림에서



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

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

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

04 $90° - \angle x = 3\angle x + 10°$, $4\angle x = 80°$

$\therefore \angle x = 20°$

05 ⑤ 점 A와 $\overline{BC}$ 사이의 거리를 나타내는 선분은 $\overline{AB}$이다.

06 두 점 Q, S를 지나는 직선과 평행한 직선은 직선 m이므로 그 직선 위의 점은 점 R, 점 T이다.

07 모서리 BG와 한 점에서 만나는 모서리는 모서리 AB, BC, GF, GH이므로 $a = 4$

모서리 AE와 꼬인 위치에 있는 모서리는 모서리 GF, GH, HI, IJ, BG, CH, DI이므로 $b = 7$

$\therefore a + b = 4 + 7 = 11$

08 ⑤ 면 DIJE와 모서리 GF는 평행하다.

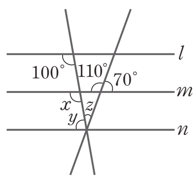
09 ① 모서리 AB와 모서리 GH는 평행하다.

② 모서리 FG는 면 BFGC에 포함된다.

③ 모서리 AD와 모서리 CG는 꼬인 위치에 있다.

⑤ 모서리 BF와 면 AEHD는 평행하다.

10 오른쪽 그림과 같이



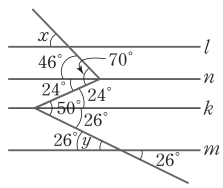
$l /\!/ m$이므로 $\angle x = 100°$

$m /\!/ n$이므로

$\angle y + \angle z = 180° - 70° = 110°$

$\therefore \angle x + \angle y + \angle z = 210°$

11 $\angle y = 26°$(맞꼭지각)



두 직선 l, m에 평행한 두 직선 n, k를 그으면

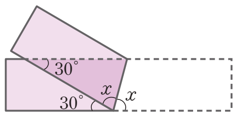
$\angle x = 70° - 24° = 46°$

$\therefore\ \angle x+\angle y=46^\circ+26^\circ=72^\circ$

12 $\angle x+\angle x+30^\circ=180^\circ$

$2\angle x=150^\circ$

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



STEP 2 실력 올리기 문제

본문 42~43쪽

1 10개　**2** 20분 후　**3** ②, ⑤　**4** ③, ⑤

5 230°　**6** 60°　**7** 180°

8 ① 모서리 AB, DC, HG / 3, 3

② 면 AEHD, 면 BFGC / 2, 2

③ 3+2, 5

9 ① $\overline{AP}=\frac{2}{5}\overline{AB}$, $\overline{AQ}=\frac{2}{3}\overline{AB}$　② $\overline{PQ}=\frac{4}{15}\overline{AB}$

③ 30 cm

1 $\overline{PQ}$, $\overline{PR}$, $\overline{PS}$, $\overline{PT}$, $\overline{QR}$, $\overline{QS}$, $\overline{QT}$, $\overline{RS}$, $\overline{RT}$, $\overline{ST}$로 10개

2 구하는 시각을 4시 x분이라 하면

시침이 시계의 12를 가리킬 때부터 움직인 각도는

$30^\circ\times 4+0.5^\circ\times x=120^\circ+0.5^\circ\times x$

분침이 움직인 각도는 $6^\circ\times x$

시침과 분침이 이루는 각의 크기가 처음으로 10°가 될 때는

$(120^\circ+0.5^\circ\times x)-6^\circ\times x=10^\circ$이므로

$5.5^\circ\times x=110^\circ$　　$\therefore\ x=20$

따라서 시침과 분침이 이루는 각의 크기가 처음으로 10°가 될 때는 지금으로부터 20분 후이다.

3 ② 모서리 AB와 모서리 CG는 꼬인 위치에 있다.

⑤ 모서리 CG와 꼬인 위치에 있는 모서리는 모서리 AB, AE, BE, DE, EF의 5개이다.

4 ③ 평행하거나 만나거나 꼬인 위치에 있을 수도 있다.

⑤ 꼬인 위치에 있거나 평행하거나 만날 수도 있다.

5 오른쪽 그림과 같이

$k /\!/ l$, $m /\!/ n$이므로

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

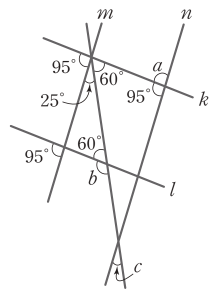
$k /\!/ l$이므로 $\angle b=180^\circ-60^\circ=120^\circ$

$k /\!/ l$, $m /\!/ n$이므로

$\angle c=180^\circ-(95^\circ+60^\circ)=25^\circ$

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

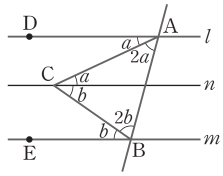
$=85^\circ+120^\circ+25^\circ=230^\circ$



6 오른쪽 그림과 같이 점 C를 지나면서 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 긋고 $\angle DAC=\angle a$, $\angle CBE=\angle b$라 하면 $\triangle ABC$에서

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

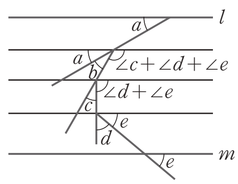
$\therefore\ \angle ACB=\angle a+\angle b=60^\circ$



7 오른쪽 그림과 같이 보조선을 이용하면

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

$=180^\circ$



8 ① 모서리 EF와 평행한 모서리는 모서리 AB, DC, HG의 3개이므로　$a=3$

② 모서리 EF와 수직인 면은 면 AEHD, 면 BFGC의 2개이므로　$b=2$

③　$a+b=3+2=5$

9 ① $\overline{AP}=\frac{2}{5}\overline{AB}$, $\overline{AQ}=\frac{2}{3}\overline{AB}$

② $\overline{PQ}=\overline{AQ}-\overline{AP}=\frac{2}{3}\overline{AB}-\frac{2}{5}\overline{AB}=\frac{4}{15}\overline{AB}$

③ 따라서 $\overline{PQ}=\frac{4}{15}\overline{AB}=8$ cm이므로

$\overline{AB}=\frac{15}{4}\times 8=30$(cm)

2 작도와 합동

1 작도

본문 46쪽

CHECK ① 컴퍼스

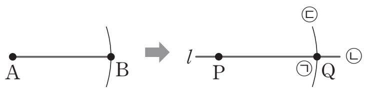
② (1) ㉠, ㉣, ㉢ (2) $\overline{OQ}$, $\overline{O'P'}$

A 길이가 같은 선분의 작도

본문 47쪽

㉡ → ㉢ → ㉠

1 ㉣ → ㉢ → ㉠ → ㉡



∴ $\overline{AB}=\overline{PQ}$

∴ ㉡ → ㉢ → ㉠

1 ㉣ 임의의 직선을 긋는다.
㉢ 직선 위에 두 점 A, B를 잡아 그 길이를 잰다.
㉠ 두 점 A, B를 중심으로 각각 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 그려 그 교점을 C라고 한다.
㉡ $\overline{AC}$, $\overline{BC}$를 긋는다.
∴ ㉣ → ㉢ → ㉠ → ㉡

B 평행선의 작도

본문 47쪽

②

2 ④

② $\overline{CD}=\overline{AB}$

2 삼각형의 작도

본문 48쪽

CHECK ① (1) ∠B (2) $\overline{AB}$ (3) ∠C (4) $\overline{AC}$

② (1) × (2) ○ (3) × (4) ○

A 삼각형의 대각과 대변

본문 49쪽

6 cm, ∠C

1 ⑤

∠B의 대변의 길이는 $\overline{AC}=6$ cm
$\overline{AB}$의 대각은 ∠C

1 ⑤ $\overline{QR}$의 대각은 ∠P로 그 크기는 70°이다.

B 삼각형이 될 수 있는 조건

본문 49쪽

③

2 3개

③ $7+2<12$이므로 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 크다.
따라서 삼각형을 작도할 수 없다.

2 (2, 4, 5), (2, 4, 6), (2, 5, 6), (4, 5, 6) 중에서
(2, 4, 6)은 $2+4=6$이므로 삼각형을 작도할 수 없다.
따라서 작도할 수 있는 삼각형의 개수는 3개이다.

C 삼각형에서 미지수의 범위

본문 50쪽

7개

3 ①

삼각형이 만들어지려면 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 작아야 한다.

(i) x cm가 가장 긴 변의 길이이면
$4+7>x$ ∴ $x<11$

(ii) 7 cm가 가장 긴 변의 길이이면
$4+x>7$ ∴ $x>3$

따라서 x의 값의 범위는 $3<x<11$이므로 자연수 x는 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10의 7개이다.

3 (i) x cm가 가장 긴 변의 길이이면

$5+11>x$ ∴ $x<16$

(ii) 11 cm가 가장 긴 변의 길이이면

$5+x>11$ ∴ $x>6$

따라서 x의 값의 범위는 $6<x<16$이므로 ①은 x의 값이 될 수 없다.

D 삼각형의 작도 본문 50쪽

ㄴ → ㄷ → ㄹ → (ㄱ ↔ ㅁ) → ㅂ

4 ①, ⑤

ㄴ → ㄷ → ㄹ ∠B와 크기가 같은 각을 작도한다.

ㄱ $\overline{AB}$를 반지름으로 하는 원을 그려 점 A를 작도한다.

ㅁ $\overline{BC}$를 반지름으로 하는 원을 그려 점 C를 작도한다.

ㅂ 점 A와 점 C를 이어 △ABC를 작도한다.

∴ ㄴ → ㄷ → ㄹ → (ㄱ ↔ ㅁ) → ㅂ

4 한 변의 길이와 그 양 끝각의 크기가 주어질 때는 선분을 작도한 후 두 각을 작도하거나 한 각을 작도한 후 선분을 작도하고 나머지 각을 작도한다.

3 삼각형의 결정조건 본문 51쪽

CHECK ① (1) × (2) ○ (3) × (4) ×

② ①, ⑤

① (1) $5+3=8<10$이므로 삼각형을 만들 수 없다.

(2) ∠A, ∠B가 주어졌으므로 ∠C도 알 수 있다.
따라서 한 변의 길이와 그 양 끝각의 크기가 주어진 경우와 같으므로 △ABC가 하나로 결정된다.

(3) ∠C는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 끼인각이 아니므로 △ABC가 하나로 결정되지 않는다.

(4) 세 각의 크기가 주어진 경우는 △ABC가 하나로 결정되지 않는다.

② 한 변의 길이가 주어졌으므로

(i) 다른 두 변의 길이 ➡ $\overline{BC}$와 $\overline{CA}$

(ii) 다른 한 변과 그 두 변의 끼인각
➡ $\overline{AC}$와 ∠A, $\overline{BC}$와 ∠B

(iii) 주어진 변의 양 끝각 ➡ ∠A와 ∠B (주어진 변의 양 끝각이 아닌 두 각이 주어져도 나머지 한 각을 알 수 있다.)

를 만족하면 △ABC가 하나로 결정된다.

A 삼각형이 하나로 결정되는 경우 본문 52쪽

①, ④

1 ②, ④

① 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우이다.

② $\angle B+\angle C=120^\circ+60^\circ=180^\circ$이므로 삼각형이 만들어지지 않는다.

③ 세 각의 크기가 주어진 경우는 삼각형이 하나로 결정되지 않는다.

④ $\angle C=22^\circ$이므로 한 변의 길이와 그 양 끝각의 크기가 주어진 경우이다.

⑤ $9+8<20$이므로 삼각형이 만들어지지 않는다.

1 ② $\angle C=70^\circ$이므로 한 변의 길이와 그 양 끝각의 크기가 주어진 경우이다.

④ 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우이다.

B 삼각형이 하나로 결정되지 않는 경우 본문 52쪽

②, ⑤

2 ㄴ, ㄹ

② 세 변의 길이가 주어졌으나 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 크다.

⑤ ∠A는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 끼인각이 아니다.

2 ㄱ. ∠A의 크기를 알 수 있으므로 삼각형이 하나로 결정된다.

ㄴ. 모양은 같고 크기가 다른 무수히 많은 삼각형이 결정된다.

ㄹ. ∠A의 크기를 알 수 없으므로 삼각형이 하나로 결정되지 않는다.

4 도형의 합동

본문 53쪽

CHECK ❶ (1) $\overline{EF}$ (2) $\angle A$ (3) 점 F

❷ (1) 80° (2) 10 cm (3) 75°

❷ (1) $\angle G=\angle C=80^\circ$

(2) $\overline{EF}=\overline{AB}=10$ cm

(3) $\angle A=\angle E=360^\circ-(90^\circ+80^\circ+115^\circ)=75^\circ$

A 도형의 합동

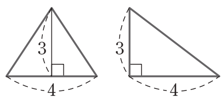
본문 54쪽

④

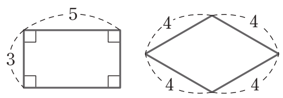
1 ㄴ, ㅁ

④ 두 도형 P, Q가 서로 합동일 때, 기호 $P\equiv Q$로 나타낸다.

1 ㄴ. 오른쪽 그림과 같이 두 삼각형의 넓이는 같지만 합동이 아닐 수도 있다.



ㅁ. 오른쪽 그림과 같이 두 사각형의 둘레의 길이는 같지만 합동이 아닐 수도 있다.



B 합동인 도형의 성질

본문 54쪽

③

2 ②

③ $\angle B$의 대응각은 $\angle E$이므로

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

2 $\overline{EF}$의 대응변은 $\overline{BC}$이므로 $\overline{EF}=\overline{BC}=4$ cm

$\angle F$의 대응각은 $\angle C$이므로

$\angle F=\angle C=180^\circ-(45^\circ+70^\circ)=65^\circ$

5 삼각형의 합동 조건

본문 55쪽

CHECK ❶ $\triangle ABC\equiv\triangle NOM$ (SSS 합동)

$\triangle DEF\equiv\triangle QPR$ (ASA 합동)

$\triangle GHI\equiv\triangle KLJ$ (SAS 합동)

❷ (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○

❷ (1) ASA 합동 (2) ASA 합동 (4) SSS 합동

A 두 삼각형이 합동일 조건

본문 56쪽

④

1 ㄱ, ㄹ, ㅂ

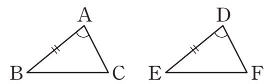
① SSS 합동 ② $\angle B=\angle E$이므로 ASA 합동

③ SAS 합동

④ $\angle A$, $\angle D$가 두 변의 끼인각이 아니므로 합동이 아니다.

⑤ ASA 합동

1 오른쪽 그림에서



ㄱ. $\overline{AC}=\overline{DF}$이면 SAS 합동이다.

ㄹ. $\angle B=\angle E$이면 ASA 합동이다.

ㅂ. $\angle C=\angle F$이면 $\angle B=\angle E$이므로 ASA 합동이다.

B 삼각형의 합동 조건 (1) – SSS 합동

본문 56쪽

SSS 합동

2 SSS 합동

$\triangle ABC$와 $\triangle ADC$에서

$\overline{AB}=\overline{AD}$, $\overline{BC}=\overline{DC}$, $\overline{AC}$는 공통이므로

$\triangle ABC\equiv\triangle ADC$(SSS 합동)

2 $\triangle ABC$와 $\triangle CDA$에서

$\overline{AB}=\overline{CD}$, $\overline{BC}=\overline{DA}$, $\overline{AC}$는 공통이므로

$\triangle ABC\equiv\triangle CDA$(SSS 합동)

C 삼각형의 합동 조건 (2) – SAS 합동
본문 57쪽

ㄱ, ㄷ, ㅁ

3 SAS 합동 **4** 정삼각형

$\triangle ABC$와 $\triangle DBE$에서 $\overline{AB}=\overline{DB}$, $\overline{BC}=\overline{BE}$, $\angle B$는 공통

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

3 $\triangle ABE$와 $\triangle BCF$에서

$\overline{AB}=\overline{BC}$ ($\because$ □ABCD는 정사각형), $\overline{BE}=\overline{CF}$

$\angle ABE=\angle BCF=90^\circ$ ($\because$ □ABCD는 정사각형)

$\therefore$ $\triangle ABE \equiv \triangle BCF$(SAS 합동)

4 $\triangle ADF \equiv \triangle BED \equiv \triangle CFE$ (SAS 합동)이므로

$\overline{DF}=\overline{ED}=\overline{FE}$

즉, $\triangle DEF$는 정삼각형이다.

D 삼각형의 합동 조건 (3) – ASA 합동
본문 58쪽

ASA 합동

5 ASA 합동 **6** 4 cm

$\triangle ABC$와 $\triangle ADE$에서 $\overline{BC}=\overline{DE}$, $\angle C=\angle E$이고

$\angle BAC=\angle DAE$ (맞꼭지각)이므로 $\angle B=\angle D$

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

5 $\triangle AOP$와 $\triangle BOP$에서

$\angle AOP=\angle BOP$이고 $\angle OAP=\angle OBP=90^\circ$이므로

$\angle OPA=\angle OPB$, $\overline{OP}$는 공통

$\therefore$ $\triangle AOP \equiv \triangle BOP$(ASA 합동)

6 $\triangle ABC$와 $\triangle CDA$에서

$\overline{AC}$는 공통, $\angle BAC=\angle DCA=120^\circ$,

$\angle ACB=\angle CAD=40^\circ$이므로

$\triangle ABC \equiv \triangle CDA$ (ASA 합동)

$\therefore$ $\overline{CD}=\overline{AB}=4$ cm

STEP 1 기본 다지기 문제
본문 59~60쪽

01 ③	**02** ④	**03** ⑤	**04** ①
05 ㉡ → ㉢ → ㉠		**06** ㄷ, ㅁ	**07** ④
08 ③	**09** ②	**10** SAS 합동	
11 ②	**12** ③		

01 ③ 눈금 없는 자와 컴퍼스만을 사용하여 도형을 그리는 것을 작도라 한다.

02 $\overline{OP}=\overline{OQ}=\overline{O'P'}=\overline{O'Q'}$, $\overline{PQ}=\overline{P'Q'}$,
$\angle POQ=\angle P'O'Q'$

03 ⑤ $\overline{OC}=\overline{OD}=\overline{PR}=\overline{PQ}$이지만 $\overline{QR}$는 같지 않다.

04 ① 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 크므로 삼각형을 작도할 수 없다.

06 ㄴ. $2+6<9$이므로 삼각형을 만들 수 없다.

ㄷ. $\angle A=40^\circ$, $\angle B=50^\circ$이므로 $\angle C=90^\circ$이다.
따라서 한 변의 길이와 그 양 끝각의 크기가 주어진 경우와 같으므로 삼각형이 하나로 결정된다.

ㅁ. 세 변의 길이가 주어지고 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 작으므로 삼각형이 하나로 결정된다.

07 $\overline{DE}=\overline{AB}=6$ cm이므로 $x=6$

$\angle D=\angle A=180^\circ-(100^\circ+40^\circ)=40^\circ$이므로 $y=40$

$\therefore$ $x+y=6+40=46$

08 ① SAS 합동 ② ASA 합동

③ 세 각의 크기가 각각 같은 삼각형은 무수히 많으므로 합동이 아니다.

④ ASA 합동 ⑤ SSS 합동

09 주어진 삼각형의 나머지 한 각은 $180^\circ-(70^\circ+60^\circ)=50^\circ$이므로 주어진 삼각형과 합동인 삼각형은 ㄱ(SAS 합동), ㄷ(ASA 합동)이다.

10 $\triangle ABE$와 $\triangle ACD$에서
$\overline{AB}=\overline{AC}$, $\angle A$는 공통, $\overline{AE}=\overline{AD}$이므로
$\triangle ABE\equiv\triangle ACD$ (SAS 합동)

11 $\angle AOB=180^\circ-70^\circ=110^\circ$
$\triangle OAB$와 $\triangle OCD$에서
$\overline{AO}=\overline{CO}$, $\overline{BO}=\overline{DO}$이고, $\angle AOB=\angle COD$이므로
$\triangle OAB\equiv\triangle OCD$(SAS 합동)
$\therefore\ \angle A=\angle C=40^\circ$
$\therefore\ \angle B=180^\circ-(110^\circ+40^\circ)=30^\circ$

12 $\triangle OAB\equiv\triangle ODC$(SAS 합동)
$\triangle BDA\equiv\triangle CAD$(SAS 합동)
$\triangle ABC\equiv\triangle DCB$(SAS 합동)

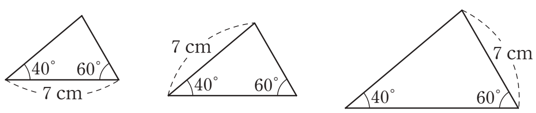
STEP 2 실력 올리기 문제

본문 61~62쪽

1 ㅅ, ㄴ, ㅁ, ㅂ　**2** ④　**3** ③
4 ①　**5** 4 cm^2　**6** 60°　**7** 90°
8 ① $9,\ (x+2)+7,\ x>0$　② $x+2,\ 7+9,\ x<14$
③ $0<x<14$
9 ① $\triangle ABE\equiv\triangle ADC$(SAS 합동)　② $\overline{DC}$

2 만들 수 있는 삼각형은 (4, 4, 6), (4, 6, 6), (4, 6, 8), (4, 8, 10), (6, 6, 8), (6, 6, 10), (6, 8, 10)의 7개이다.

3



4 $\triangle ACD$와 $\triangle BCE$에서 $\overline{AC}=\overline{BC}$, $\overline{CD}=\overline{CE}$,
$\angle ACD=\angle ACE+60^\circ=\angle BCE$
$\therefore\ \triangle ACD\equiv\triangle BCE$(SAS 합동)
②, ③, ④ $\triangle ACD\equiv\triangle BCE$이므로
$\angle CAD=\angle CBE$, $\overline{AD}=\overline{BE}$
⑤ $\angle ACB=\angle ECD=60^\circ$이므로
$\angle ACE=180^\circ-2\times60^\circ=60^\circ$

5 $\triangle OBH$와 $\triangle OCI$에서 $\overline{OB}=\overline{OC}$, $\angle OBH=\angle OCI=45^\circ$
$\angle BOH=\angle BOC-\angle HOC=90^\circ-\angle HOC=\angle COI$
$\therefore\ \triangle OBH\equiv\triangle OCI$(ASA 합동)
따라서 색칠한 부분의 넓이는
$\triangle OHC+\triangle OCI=\triangle OHC+\triangle OBH=\triangle OBC$
$=\frac{1}{4}\square ABCD=\frac{1}{4}\times4\times4=4(\text{cm}^2)$

6 $\triangle ABE$, $\triangle BCF$, $\triangle CAD$에서
$\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CA}$, $\overline{BE}=\overline{CF}=\overline{AD}$
$\angle ABE=\angle BCF=\angle CAD=60^\circ$이므로
$\triangle ABE\equiv\triangle BCF\equiv\triangle CAD$(SAS 합동)
따라서 $\angle BAE=\angle CBF=\angle ACD$이고
$\angle BEA=\angle CFB=\angle ADC$이므로
$\triangle BEQ\equiv\triangle CFR\equiv\triangle ADP$(ASA 합동)
따라서 $\angle BQE=\angle CRF=\angle APD$이므로
$\angle PQR=\angle QRP=\angle QPR$
$\therefore\ \angle PQR=60^\circ$

7 $\triangle ABE$와 $\triangle BCF$에서 $\overline{AB}=\overline{BC}$, $\overline{BE}=\overline{CF}$,
$\angle B=\angle C=90^\circ$이므로
$\triangle ABE\equiv\triangle BCF$(SAS 합동)
$\angle BAE+\angle AEB=\angle CBF+\angle AEB=90^\circ$이므로
$\angle APB=\angle BPE=90^\circ$

8 ① 가장 긴 변의 길이가 9일 때
$9<(x+2)+7$　　$\therefore\ x>0$
② 가장 긴 변의 길이가 $x+2$일 때
$x+2<7+9$　　$\therefore\ x<14$
③ ①, ②에서 $0<x<14$

9 ① $\triangle ABE$와 $\triangle ADC$에서 $\overline{AB}=\overline{AD}$, $\overline{AE}=\overline{AC}$
$\angle BAE=\angle BAC+60^\circ=\angle DAC$
$\therefore\ \triangle ABE\equiv\triangle ADC$ (SAS 합동)
② $\triangle ABE\equiv\triangle ADC$이므로 $\overline{BE}$에 대응하는 변은 $\overline{DC}$이다.
따라서 $\overline{BE}$와 길이가 같은 선분은 $\overline{DC}$이다.

II 평면도형

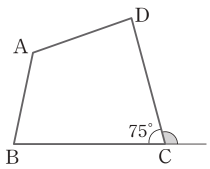
1 다각형의 성질

1 다각형 본문 66쪽

CHECK ❶ ①, ④
❷ 105°

❶ ② 도형 전체 또는 일부가 곡선
③ 선분의 끝점이 만나지 않는 도형
⑤ 입체도형
이므로 다각형이 아니다.

❷ 오른쪽 그림과 같이 다각형에서 한 내각의 크기와 그와 이웃한 한 외각의 크기의 합은 180°이므로



($\angle$C의 외각의 크기)
$=180^\circ-75^\circ$
$=105^\circ$

Ⓐ 다각형 본문 67쪽

①, ②

1 ③, ④

① 사각뿔은 입체도형이므로 다각형이 아니다.
② 부채꼴은 두 개의 선분과 하나의 곡선으로 이루어져 있으므로 다각형이 아니다.

1 ① 3개 이상의 선분으로 둘러싸여 있지 않거나
② 도형의 일부가 곡선
⑤ 입체도형
이므로 다각형이 아니다.

Ⓑ 정다각형 본문 67쪽

③, ⑤

2 ㄱ, ㄷ

① 부채꼴 ② 직사각형 ③ 정삼각형 ④ 마름모 ⑤ 정육각형이므로 모든 변의 길이가 같고, 모든 내각의 크기가 같은 정다각형은 ③, ⑤이다.

2 ㄴ. 정육각형의 경우 대각선의 길이가 다르다.

Ⓒ 내각과 외각 본문 68쪽

(1) $\angle$CBF (2) 115°

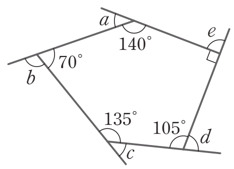
3 (1) 130° (2) 100° **4** ③ **5** ①

(1) $\angle$ABC의 외각은 $\angle$CBF
(2) $\angle ADC=180^\circ-\angle HDA=180^\circ-65^\circ=115^\circ$

3 (1) $\angle x=180^\circ-50^\circ=130^\circ$
(2) $\angle x=180^\circ-80^\circ=100^\circ$

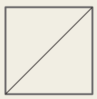
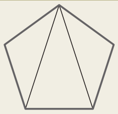
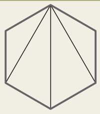
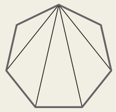
4 (한 내각의 크기)+(그와 이웃한 한 외각의 크기)$=180^\circ$이므로 (한 내각의 크기)$=180^\circ-109^\circ=71^\circ$

5 한 내각의 크기와 그와 이웃한 한 외각의 크기의 합은 180°이므로 주어진 오각형의 내각의 크기는 오른쪽 그림과 같다.
따라서 주어진 오각형의 내각의 크기가 아닌 것은 ①이다.



2 다각형의 대각선 본문 69쪽

CHECK ❶ 풀이 참조

	 사각형	 오각형	 육각형	 칠각형
한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수	$4-3$ $=1$(개)	$5-3$ $=2$(개)	$6-\boxed{3}$ $=\boxed{3}$(개)	$7-\boxed{3}$ $=\boxed{4}$(개)
대각선의 개수	$\frac{4\times1}{2}$ $=2$(개)	$\frac{5\times2}{2}$ $=5$(개)	$\frac{6\times\boxed{3}}{2}$ $=\boxed{9}$(개)	$\frac{\boxed{7}\times\boxed{4}}{2}$ $=\boxed{14}$(개)

A 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수 (1)

본문 70쪽

(1) 7개 (2) 17개

1 ③

(1) $10-3=7$(개) (2) $20-3=17$(개)

1 $a=7-3=4$
$b=7-2=5$
$\therefore a+b=4+5=9$

B 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수 (2)

본문 70쪽

④

2 ④ **3** 23개

구하는 다각형을 n각형이라 하면 n각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $(n-3)$개이므로
$n-3=8 \quad \therefore n=11$
따라서 구하는 다각형은 십일각형이다.

2 구하는 다각형을 n각형이라 하면
$n-3=11 \quad \therefore n=14$
따라서 십사각형의 꼭짓점의 개수는 14개이다.

3 구하는 다각형을 n각형이라 하면
$n-3=20 \quad \therefore n=23$
따라서 이십삼각형의 변의 개수는 23개이다.

C 대각선의 개수 (1)

본문 71쪽

65개

4 9번

구하는 다각형을 n각형이라 하면 n각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $(n-3)$개이므로
$n-3=10 \quad \therefore n=13$
따라서 십삼각형의 대각선의 개수는 $\frac{13\times10}{2}=65$(개)

4 양옆의 사람을 제외한 두 사람씩 짝을 지으면 악수를 한 총 횟수는 육각형의 대각선의 개수와 같으므로
$\frac{6(6-3)}{2}=9$(번)

D 대각선의 개수 (2)

본문 71쪽

④

5 정십이각형

구하는 다각형을 n각형이라 하면 대각선의 개수가 90개이므로 $\frac{n(n-3)}{2}=90$, $n(n-3)=180$
$180=15\times12$이므로 $n=15$
따라서 구하는 다각형은 십오각형이다.

5 변의 길이가 모두 같고, 내각의 크기가 모두 같은 다각형은 정다각형이므로 구하는 다각형을 정n각형이라 하면
$\frac{n(n-3)}{2}=54$, $n(n-3)=108$
$108=12\times9 \quad \therefore n=12$
따라서 구하는 다각형은 정십이각형이다.

3 삼각형의 내각의 크기의 합

본문 72쪽

CHECK ① 30°
② (1) 80° (2) 35°

❶ $50^\circ+\angle x+100^\circ=180^\circ$

$\angle x+150^\circ=180^\circ$　　$\therefore\ \angle x=30^\circ$

❷ (1) $\angle x+45^\circ+55^\circ=180^\circ$

$\angle x+100^\circ=180^\circ$　　$\therefore\ \angle x=80^\circ$

(2) $(\angle x+10^\circ)+30^\circ+3\angle x=180^\circ$

$4\angle x+40^\circ=180^\circ,\ 4\angle x=140^\circ$

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

A 삼각형의 내각의 크기의 합의 이용 (1) – 기본형　본문 73쪽

65°

1 (1) 70°　(2) 122°

$\triangle$ABE에서 $\angle\mathrm{ABE}=180^\circ-(70^\circ+55^\circ)=55^\circ$

$\angle\mathrm{CBD}=\angle\mathrm{ABE}$ (맞꼭지각)이므로 $\angle\mathrm{CBD}=55^\circ$

$\therefore\ \angle x=180^\circ-(55^\circ+60^\circ)=65^\circ$

1 (1) $\angle\mathrm{ADB}=180^\circ-\angle\mathrm{BDC}=180^\circ-80^\circ=100^\circ$

$\angle\mathrm{DBC}=\angle\mathrm{ABD}=180^\circ-(50^\circ+100^\circ)=30^\circ$

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

(2) $\triangle$ABC에서 $\angle\mathrm{ACB}=180^\circ-(70^\circ+90^\circ)=20^\circ$

$\triangle$DBC에서 $\angle\mathrm{DBC}=180^\circ-(52^\circ+90^\circ)=38^\circ$

따라서 $\triangle$EBC에서 $\angle x=180^\circ-(38^\circ+20^\circ)=122^\circ$

B 삼각형의 내각의 크기의 합의 이용 (2) – 세 각 사이의 관계가 주어진 경우　본문 73쪽

③

2 55°

삼각형의 세 내각의 크기의 비가 3 : 4 : 5이므로 세 내각의 크기를 각각 $3\angle x$, $4\angle x$, $5\angle x$라 하면

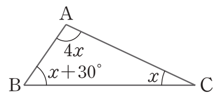
$3\angle x+4\angle x+5\angle x=180^\circ,\ 12\angle x=180^\circ$　$\therefore\ \angle x=15^\circ$

따라서 가장 작은 내각의 크기는 $3\times15^\circ=45^\circ$

[다른 풀이]

$180^\circ\times\dfrac{3}{3+4+5}=45^\circ$

2 $\angle\mathrm{C}=\angle x$라 하면 $\angle\mathrm{A}=4\angle x$, $\angle\mathrm{B}=\angle x+30^\circ$이므로



$4\angle x+(\angle x+30^\circ)+\angle x=180^\circ$

$6\angle x=150^\circ,\ \angle x=25^\circ$

$\therefore\ \angle\mathrm{B}=25^\circ+30^\circ=55^\circ$

C 삼각형의 내각의 크기의 합의 이용 (3) –  모양　본문 74쪽

(1) 90°　(2) 45°　(3) 135°

3 50°

(1) $\triangle$ABC에서 $\angle\mathrm{B}+\angle\mathrm{C}=180^\circ-90^\circ=90^\circ$

(2) 점 D가 $\angle$B와 $\angle$C의 이등분선의 교점이므로

$\angle\mathrm{DBC}=\frac{1}{2}\angle\mathrm{B},\ \angle\mathrm{DCB}=\frac{1}{2}\angle\mathrm{C}$

$\therefore\ \angle\mathrm{DBC}+\angle\mathrm{DCB}=\frac{1}{2}(\angle\mathrm{B}+\angle\mathrm{C})=\frac{1}{2}\times90^\circ=45^\circ$

(3) $\triangle$DBC에서

$\angle x=180^\circ-(\angle\mathrm{DBC}+\angle\mathrm{DCB})$

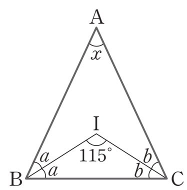
$=180^\circ-45^\circ$

$=135^\circ$

3 오른쪽 그림에서

$\angle\mathrm{ABI}=\angle\mathrm{IBC}=\angle a$,

$\angle\mathrm{ACI}=\angle\mathrm{ICB}=\angle b$라 하면



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

$\therefore\ \angle x=180^\circ-2(\angle a+\angle b)$

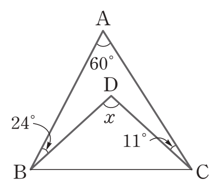
$=180^\circ-2\times65^\circ=50^\circ$

D 삼각형의 내각의 크기의 합의 이용 (4) –  모양　본문 74쪽

95°

4 ①

오른쪽 그림과 같이 $\overline{\mathrm{BC}}$를 그으면



$\triangle$ABC에서

$\angle\mathrm{DBC}+\angle\mathrm{DCB}$

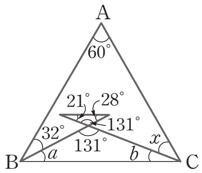
$=180^\circ-(60^\circ+24^\circ+11^\circ)=85^\circ$

$\triangle$DBC에서

$\angle x = 180^\circ - (\angle \mathrm{DBC} + \angle \mathrm{DCB})$

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

4 오른쪽 그림과 같이 $\overline{\mathrm{BC}}$를 그으면



$\triangle$ABC에서

$60^\circ + (32^\circ + \angle a) + (\angle x + \angle b)$

$= 180^\circ$

$\angle a + \angle b = 180^\circ - 131^\circ = 49^\circ$이므로

$60^\circ + 32^\circ + 49^\circ + \angle x = 180^\circ$, $\angle x + 141^\circ = 180^\circ$

$\therefore \angle x = 39^\circ$

4 삼각형의 외각의 성질

본문 75쪽

CHECK 1 (1) 75° (2) 77°

(1) $\angle x = 40^\circ + 35^\circ = 75^\circ$

(2) $\angle x + 58^\circ = 135^\circ$ $\therefore \angle x = 77^\circ$

A 삼각형의 외각의 성질

본문 76쪽

(1) 50° (2) 15°

1 (1) 30° (2) 50°

(1) $\angle x + 2\angle x = 150^\circ$에서 $3\angle x = 150^\circ$ $\therefore \angle x = 50^\circ$

(2) $(\angle x + 10^\circ) + 50^\circ = 5\angle x$에서

$4\angle x = 60^\circ$ $\therefore \angle x = 15^\circ$

1 (1) $(3\angle x - 20^\circ) + (\angle x + 10^\circ) = 110^\circ$

$4\angle x = 120^\circ$ $\therefore \angle x = 30^\circ$

(2) $(\angle x + 30^\circ) + 50^\circ = 3\angle x - 20^\circ$

$2\angle x = 100^\circ$ $\therefore \angle x = 50^\circ$

B 삼각형의 외각의 크기의 합

본문 76쪽

95°

2 (1) 145° (2) 70°

삼각형의 세 외각의 크기의 합은 360°이므로

$\angle x + 130^\circ + 135^\circ = 360^\circ$ $\therefore \angle x = 95^\circ$

2 (1) $\angle x + 90^\circ + 125^\circ = 360^\circ$ $\therefore \angle x = 145^\circ$

(2) $100^\circ + (2\angle x - 20^\circ) + 2\angle x = 360^\circ$

$4\angle x = 280^\circ$ $\therefore \angle x = 70^\circ$

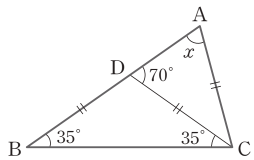
C 삼각형의 외각의 성질의 응용 (1)
–  모양

본문 77쪽

③

3 ⑤

오른쪽 그림에서 $\triangle$DBC는 이등변삼각형이므로



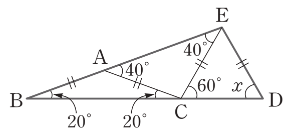
$\angle \mathrm{DCB} = \angle \mathrm{B} = 35^\circ$,

$\angle \mathrm{ADC} = \angle \mathrm{B} + \angle \mathrm{DCB} = 70^\circ$

$\triangle$CAD는 이등변삼각형이므로

$\angle x = \angle \mathrm{ADC} = 70^\circ$

3 오른쪽 그림에서 $\overline{\mathrm{AB}} = \overline{\mathrm{AC}}$이므로 $\angle \mathrm{ACB} = 20^\circ$이고



$\angle \mathrm{EAC} = 20^\circ + 20^\circ = 40^\circ$

$\overline{\mathrm{CA}} = \overline{\mathrm{CE}}$이므로

$\angle \mathrm{CEA} = 40^\circ$

$\angle x = \angle \mathrm{ECD} = \angle \mathrm{EBC} + \angle \mathrm{BEC} = 20^\circ + 40^\circ = 60^\circ$

D 삼각형의 외각의 성질의 응용 (2)
–  모양

본문 77쪽

15°

4 ③

$\angle \mathrm{ABD} = \angle \mathrm{DBC} = \angle a$,

$\angle \mathrm{ACD} = \angle \mathrm{DCE} = \angle b$라 하면

$\triangle$ABC에서 $2\angle b = 2\angle a + 30^\circ$이므로 $\angle b = \angle a + 15^\circ$

$\triangle$DBC에서 $\angle b = \angle a + \angle x$ $\therefore \angle x = 15^\circ$

4 $\angle ABD=\angle DBC=\angle a$, $\angle ACD=\angle DCE=\angle b$라 하면
$\triangle DBC$에서 $\angle b=\angle a+20^\circ$
$\triangle ABC$에서 $2\angle b=\angle x+2\angle a$
$\therefore \angle x=2\angle b-2\angle a=2(\angle a+20^\circ)-2\angle a=40^\circ$

5 다각형의 내각의 크기

본문 78쪽

CHECK ① (1) 3 (2) 3, 180°, 3, 540° (3) 540°, 108°

(1), (2) 정오각형의 한 꼭짓점에서 대각선을 그으면 삼각형 3개로 나누어지므로 내각의 크기의 합은 $180^\circ\times3=540^\circ$이다.
(3) 정오각형의 내각의 크기는 모두 같으므로 한 내각의 크기는 $\frac{540^\circ}{5}=108^\circ$이다.

A 다각형의 내각의 크기의 합

본문 79쪽

(1) 360° (2) 720° (3) 1080°

1 ④ **2** 140°

(1) $180^\circ\times(4-2)=360^\circ$
(2) $180^\circ\times(6-2)=720^\circ$
(3) $180^\circ\times(8-2)=1080^\circ$

1 구하는 다각형을 n각형이라 하면
$180^\circ\times(n-2)=1260^\circ$, $n-2=7$ $\therefore n=9$
따라서 구각형의 변의 개수는 9개이다.

2 육각형의 내각의 크기의 합은
$180^\circ\times(6-2)=720^\circ$이므로
$(\angle x-10^\circ)+100^\circ+115^\circ+110^\circ+\angle x+125^\circ=720^\circ$
$2\angle x+440^\circ=720^\circ$, $2\angle x=280^\circ$ $\therefore \angle x=140^\circ$

B 정다각형의 한 내각의 크기

본문 79쪽

(1) 120° (2) 135° (3) 144°

3 정구각형

(1) $\frac{180^\circ\times(6-2)}{6}=120^\circ$
(2) $\frac{180^\circ\times(8-2)}{8}=135^\circ$
(3) $\frac{180^\circ\times(10-2)}{10}=144^\circ$

3 구하는 정다각형을 정n각형이라 하면
$\frac{180^\circ\times(n-2)}{n}=140^\circ$, $180^\circ\times n-360^\circ=140^\circ\times n$
$40^\circ\times n=360^\circ$ $\therefore n=9$
따라서 구하는 정다각형은 정구각형이다.

C 다각형의 내각의 크기의 응용

본문 80쪽

36°

4 90° **5** ④ **6** 107.5°

$\angle B$는 정오각형의 한 내각이므로
$\angle B=\frac{180^\circ\times(5-2)}{5}=108^\circ$
$\triangle ABC$는 $\overline{AB}=\overline{BC}$인 이등변삼각형이므로
$\angle x=\frac{1}{2}\times(180^\circ-108^\circ)=36^\circ$

4 정팔각형의 한 내각의 크기는
$\frac{180^\circ\times(8-2)}{8}=135^\circ$
$\triangle CDE$는 $\overline{DC}=\overline{DE}$인 이등변삼각형이므로
$\angle DEC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-135^\circ)=22.5^\circ$
마찬가지로 $\angle FEG=22.5^\circ$
$\therefore \angle x=135^\circ-22.5^\circ\times2=90^\circ$

5 $\angle BAD=180^\circ-40^\circ=140^\circ$
$\angle EBC+\angle ECB=\frac{1}{2}(\angle ABC+\angle DCB)$
$=\frac{1}{2}\{360^\circ-(140^\circ+100^\circ)\}=60^\circ$
따라서 $\triangle EBC$에서 $\angle x=180^\circ-60^\circ=120^\circ$

6 $\angle BAD=180^\circ-80^\circ=100^\circ$
$\angle ADC=180^\circ-65^\circ=115^\circ$
$\angle EBC+\angle ECB=\frac{1}{2}(\angle ABC+\angle DCB)$

$=\frac{1}{2}\{360^\circ-(100^\circ+115^\circ)\}$

$=72.5^\circ$

따라서 △EBC에서

$\angle x=180^\circ-72.5^\circ=107.5^\circ$

6 다각형의 외각의 크기

본문 81쪽

CHECK ① (1) 180° (2) 5, 900° (3) 180°, 540°

(4) 900°, 540°, 360°

(1) 오각형에서 한 내각과 이웃하는 외각의 크기의 합은 180°(평각)이다.

A 다각형의 외각의 크기의 합

본문 82쪽

(1) 77° (2) 65°

1 137°

(1) $\angle$B의 외각의 크기는 $180^\circ-75^\circ=105^\circ$이므로

$53^\circ+105^\circ+125^\circ+\angle x=360^\circ$, $\angle x+283^\circ=360^\circ$

$\therefore\ \angle x=77^\circ$

(2) $\angle$C의 외각의 크기는 $180^\circ-125^\circ=55^\circ$이므로

$80^\circ+\angle x+55^\circ+90^\circ+70^\circ=360^\circ$, $\angle x+295^\circ=360^\circ$

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

1 $\angle$B의 외각의 크기는 $180^\circ-\angle x$이므로

$(180^\circ-\angle x)+80^\circ+77^\circ+75^\circ+85^\circ=360^\circ$

$497^\circ-\angle x=360^\circ$ $\therefore\ \angle x=137^\circ$

B 정다각형의 한 외각의 크기

본문 82쪽

정십각형

2 ① **3** 54개

구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

$\frac{360^\circ}{n}=36^\circ$ $\therefore\ n=10$

따라서 구하는 정다각형은 정십각형이다.

2 내각의 크기의 합이 2340°인 정다각형을 정n각형이라 하면

$180^\circ\times(n-2)=2340^\circ$, $n-2=13$

$\therefore\ n=15$

따라서 정십오각형의 한 외각의 크기는 $\frac{360^\circ}{15}=24^\circ$

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

외각의 크기의 합은 항상 360°이므로 한 외각의 크기가 30°인 정다각형을 정n각형이라 하면

$\frac{360^\circ}{n}=30^\circ$, $360^\circ=30^\circ\times n$

$\therefore\ n=12$

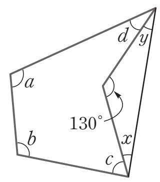
따라서 정십이각형의 대각선의 개수는

$\frac{12\times(12-3)}{2}=54$(개)

7 다각형의 내각과 외각의 활용

본문 83쪽

CHECK ① 310°



오른쪽 그림과 같이 보조선을 그어 생기는 각의 크기를 각각 $\angle x$, $\angle y$라 하면

$\angle x+\angle y=180^\circ-130^\circ=50^\circ$이므로

$360^\circ-(\angle a+\angle b+\angle c+\angle d)$

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

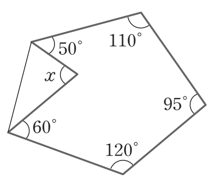
$\therefore\ \angle a+\angle b+\angle c+\angle d=360^\circ-50^\circ=310^\circ$

A 오목한 부분이 있는 다각형에서 각의 크기 구하기

본문 84쪽

75°

1 ② **2** ① **3** ④



오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면 오각형의 내각의 크기의 합은

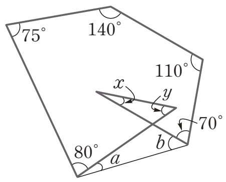
$180^\circ\times(5-2)=540^\circ$

$540^\circ-(110^\circ+50^\circ+60^\circ+120^\circ+95^\circ)$

$=180^\circ-\angle x$

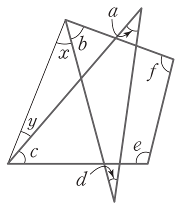
$105^\circ=180^\circ-\angle x$ $\therefore\ \angle x=75^\circ$

1 오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면 $\angle x+\angle y=\angle a+\angle b$이므로



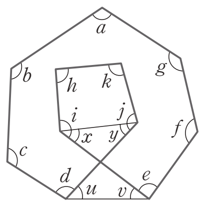
$140^\circ+75^\circ+80^\circ+\angle x+\angle y$
$\qquad\qquad+70^\circ+110^\circ$
$=$(오각형의 내각의 크기의 합)
$=180^\circ\times(5-2)=540^\circ$
$\angle x+\angle y+475^\circ=540^\circ \qquad \therefore\ \angle x+\angle y=65^\circ$

2 오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면



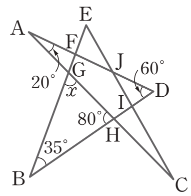
$\angle a+\angle d=\angle x+\angle y$
따라서 $\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f$의 크기는 사각형의 내각의 크기의 합인 360°와 같다.

3 오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면



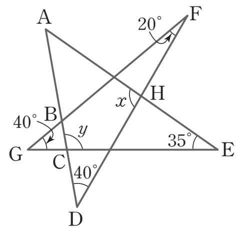
$\angle x+\angle y=\angle u+\angle v$이므로
$\angle a+\angle b+\angle c+\cdots+\angle j+\angle k$의 크기는 칠각형과 사각형의 내각의 크기의 합과 같다.
칠각형의 내각의 크기의 합은
$180^\circ\times(7-2)=900^\circ$,
사각형의 내각의 크기의 합은
$180^\circ\times(4-2)=360^\circ$
이므로 구하는 각의 크기는
$900^\circ+360^\circ=1260^\circ$

4 오른쪽 그림의



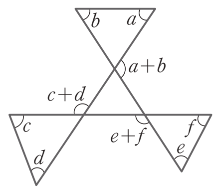
$\triangle AHD$에서
$\angle AHB=20^\circ+60^\circ+80^\circ$
$\triangle GBH$에서
$\angle x=180^\circ-(35^\circ+80^\circ)=65^\circ$

5 오른쪽 그림의



$\triangle BDF$에서
$\angle GBC=20^\circ+40^\circ=60^\circ$
$\triangle BGC$에서
$\angle y=40^\circ+60^\circ=100^\circ$
$\triangle ACE$에서
$\angle A=180^\circ-(35^\circ+100^\circ)=45^\circ$
$\triangle ADH$에서
$\angle x=180^\circ-(40^\circ+45^\circ)=95^\circ$
$\therefore\ \angle x+\angle y=95^\circ+100^\circ=195^\circ$

6 삼각형의 외각의 성질에 의해



$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f$의 크기는 삼각형의 외각의 크기의 합인 360°와 같다.

B 복잡한 도형에서 각의 크기 구하기

본문 85쪽

(1) 360° (2) 540°

4 65° **5** 195° **6** ③

(1) $\angle a+\angle c+\angle e=180^\circ$,
$\angle b+\angle d+\angle f=180^\circ$이므로
$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f=360^\circ$

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

STEP 1 기본 다지기 문제

본문 88~89쪽

01 ②, ⑤ **02** 풀이 참조 **03** ④
04 $\angle x=87^\circ$, $\angle y=140^\circ$ **05** $\angle x=44^\circ$, $\angle y=147^\circ$
06 ① **07** ② **08** 10개 **09** ①, ③
10 135° **11** ⑤ **12** 360°

01 ② 정사각형은 정다각형이므로 네 변의 길이가 모두 같고, 네 내각의 크기가 모두 같은 사각형이다.
④ $\dfrac{9\times(9-3)}{2}=27$(개)
⑤ 십칠각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $17-3=14$(개)이다.

02 n각형의 한 꼭짓점에서 대각선을 그으면 $(n-2)$개의 삼각형이 만들어지므로

$n-2=12 \qquad \therefore n=14$

따라서 십사각형의 대각선의 개수는

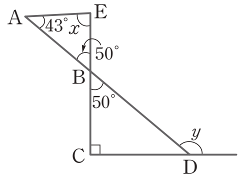
$\dfrac{14\times(14-3)}{2}=77$(개)

03 $\angle x+3\angle x+(\angle x-10^\circ)=180^\circ$, $5\angle x=190^\circ$

$\therefore \angle x=38^\circ$

$\angle y=(180^\circ-105^\circ)+50^\circ=125^\circ$

04 오른쪽 그림에서



$\angle ABE=\angle CBD=50^\circ$이므로

$\triangle ABE$에서

$\angle x+43^\circ+50^\circ=180^\circ$

$\therefore \angle x=87^\circ$

$\triangle BCD$에서 $\angle y=50^\circ+90^\circ=140^\circ$

05 $\triangle ABC$에서

$\angle x=180^\circ-(90^\circ+46^\circ)=44^\circ$

$\triangle ACD$에서

$\angle y=90^\circ+57^\circ=147^\circ$

06 $\angle ABD=\angle DBC=\angle a$, $\angle ACD=\angle DCE=\angle b$라 하면

$\triangle ABC$에서 $2\angle a+60^\circ=2\angle b$에서 $\angle b=\angle a+30^\circ$

$\triangle DBC$에서 $\angle a+\angle x=\angle b$이므로 $\angle a+\angle x=\angle a+30^\circ$

$\therefore \angle x=30^\circ$

07 구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

$\dfrac{360^\circ}{n}=72^\circ$, $72^\circ\times n=360^\circ \qquad \therefore n=5$

따라서 정오각형의 내각의 크기의 합은

$180^\circ\times(5-2)=540^\circ$

08 구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

(정n각형의 한 외각의 크기)$=180^\circ\times\dfrac{1}{4+1}=36^\circ$이므로

$\dfrac{360^\circ}{n}=36^\circ$, $36^\circ\times n=360^\circ \qquad \therefore n=10$

따라서 정십각형의 꼭짓점의 개수는 10개이다.

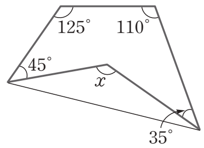
09 ① 대각선의 개수는 $\dfrac{20\times(20-3)}{2}=170$(개)이다.

② 내각의 크기의 합은 $180^\circ\times(20-2)=3240^\circ$이다.

④ 한 외각의 크기는 $\dfrac{360^\circ}{20}=18^\circ$이다.

⑤ 한 내각의 크기는 $\dfrac{3240^\circ}{20}=162^\circ$이다.

10 오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면



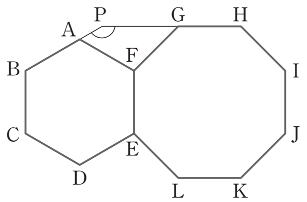
$360^\circ-(125^\circ+45^\circ+35^\circ+110^\circ)$

$=180^\circ-\angle x$

$45^\circ=180^\circ-\angle x$

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

11



정육각형과 정팔각형의 한 외각의 크기는 각각

$\dfrac{360^\circ}{6}=60^\circ$, $\dfrac{360^\circ}{8}=45^\circ$이고

$\angle AFG=360^\circ-\angle AFE-\angle GFE$

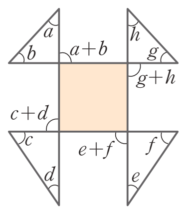
$=360^\circ-120^\circ-135^\circ=105^\circ$

이므로 $\square AFGP$에서

$\angle APG=360^\circ-\angle PAF-\angle PGF-\angle AFG$

$=360^\circ-60^\circ-45^\circ-105^\circ=150^\circ$

12 오른쪽 그림과 같이 구하는 각의 크기의 합은 색칠한 다각형의 외각의 크기의 합과 같으므로 360°이다.



STEP 2 실력 올리기 문제

본문 90~91쪽

1 ③ **2** 103° **3** ④ **4** 75°

5 835° **6** 56°

7 ① $180^\circ-70^\circ=110^\circ$, $180^\circ-140^\circ=40^\circ$

② $180^\circ-(110^\circ+40^\circ)=30^\circ$

③ 30°, $180^\circ-(30^\circ+70^\circ)=80^\circ$

8 ① 24° ② 15 ③ 90개

1 $\angle DBC=\angle x$, $\angle DCE=\angle y$라 하면

$\angle ABD=2\angle x$, $\angle ACD=2\angle y$

$\triangle ABC$에서 $3\angle y=60^\circ+3\angle x$, $\angle y-\angle x=20^\circ$ …… ㉠

$\triangle DBC$에서

$\angle y=\angle x+\angle BDC$

$\therefore\ \angle BDC=\angle y-\angle x=20^\circ$ ($\because$ ㉠)

2 $\triangle ABC$에서 $\angle CBA=\angle BCA=73^\circ$이므로

$\angle BAC=180^\circ-2\times73^\circ=180^\circ-146^\circ=34^\circ$

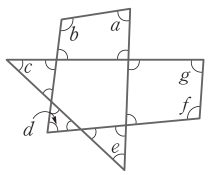
$\angle BAE=\angle BAC+\angle CAE=34^\circ+60^\circ=94^\circ$

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

$\angle ABE=\frac{1}{2}\times(180^\circ-94^\circ)=\frac{1}{2}\times86^\circ=43^\circ$

$\therefore\ \angle DBF=\angle DBA+\angle ABE=60^\circ+43^\circ=103^\circ$

3 오른쪽 그림에서



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

$=$(사각형의 내각의 크기의 합)$\times2$

$+$(삼각형의 내각의 크기의 합)$\times3$

$-$(오각형의 외각의 크기의 합)$\times2$

$=360^\circ\times2+180^\circ\times3-360^\circ\times2$

$=540^\circ$

4 $\angle a+\angle b+30^\circ+35^\circ+40^\circ$

$=$(삼각형의 내각의 크기의 합)$\times5$

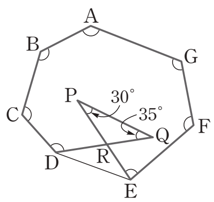
$-$(오각형의 외각의 크기의 합)$\times2$

$=180^\circ\times5-360^\circ\times2=180^\circ$

$\therefore\ \angle a+\angle b=180^\circ-105^\circ=75^\circ$

5 오른쪽 그림과 같이

두 점 D, E를 잇는 보조선을 그으면



$\triangle RDE$에서

$\angle RDE+\angle RED=30^\circ+35^\circ=65^\circ$

$\angle A+\angle B+\angle C+\angle D+\angle E$
$+\angle F+\angle G+65^\circ$

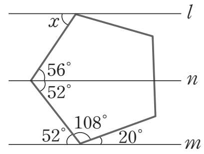
$=$(칠각형의 내각의 크기의 합)

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

$=180^\circ\times(7-2)-65^\circ=900^\circ-65^\circ=835^\circ$

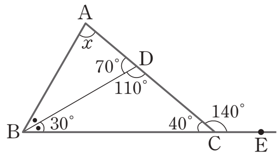
6 정오각형의 한 내각의 크기는 $\frac{180^\circ\times(5-2)}{5}=108^\circ$

오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면



$\angle x=108^\circ-52^\circ=56^\circ$

7 오른쪽 그림에서



① $\angle ADB=70^\circ$이므로

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

$\angle ACE=140^\circ$이므로

$\angle ACB=180^\circ-140^\circ=40^\circ$

② $\triangle DBC$에서

$\angle DBC=180^\circ-(\angle BDC+\angle BCD)$

$=180^\circ-(110^\circ+40^\circ)=30^\circ$

③ $\triangle ABD$에서 $\angle ABD=\angle DBC=30^\circ$이므로

$\angle x=180^\circ-(30^\circ+70^\circ)=80^\circ$

8 ① 한 내각과 한 외각의 크기의 합은 180°이므로 주어진 정다각형의 한 외각의 크기는 $180^\circ-156^\circ=24^\circ$

② 구하는 정다각형을 정n각형이라 하면 다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로

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

③ 따라서 정십오각형의 대각선의 총 개수는

$\frac{15\times(15-3)}{2}=90$(개)

2 원과 부채꼴

1 원과 부채꼴

본문 94쪽

CHECK

❶ (1) $\overline{BC}$ (2) $\widehat{AB}$ (3) $\overline{AB}$, $\overline{BC}$ (4) $\angle AOC$

❷ (1) 중심, 지름 (2) 활꼴, 부채꼴

A 원과 부채꼴의 용어 본문 95쪽

A : 부채꼴, B : 반지름, C : 현, D : 호, E : 활꼴

1 ②, ④

두 반지름과 호로 이루어진 도형은 부채꼴이고, 호와 현으로 이루어진 도형은 활꼴이므로

A : 부채꼴, B : 반지름, C : 현, D : 호, E : 활꼴

1 ② 원에서 같은 중심각에 대한 현과 호로 이루어진 도형은 활꼴이다.

④ 원에서 호의 양 끝점을 이은 선분은 현이다.

B 원과 부채꼴의 기본 성질 본문 95쪽

④

2 ②

④ $\overline{AB}$와 $\widehat{AB}$로 둘러싸인 도형은 활꼴이다.

⑤ 부채꼴이 활꼴이 되는 경우는 반원일 때이므로 부채꼴의 중심각의 크기는 180°이다.

2 반지름의 길이와 현의 길이가 같을 때, 반지름과 현으로 둘러싸인 삼각형 AOB는 정삼각형이므로 부채꼴의 중심각의 크기는 60°이다.

2 원과 중심각 본문 96쪽

CHECK ❶ (1) 15 (2) 105

(1) $20:100=3:x$, $20x=300$ $\therefore x=15$

(2) $35:x=2:6$, $2x=210$ $\therefore x=105$

A 부채꼴의 중심각의 크기와 호, 현의 길이 본문 97쪽

(1) $=$ (2) $=$ (3) $\neq$

1 ②

(1) 같은 크기의 중심각에 대한 호의 길이는 같으므로

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

(2) 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\widehat{AC}=2\widehat{AB}$

(3) 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않으므로

$\overline{AC}\neq2\overline{AB}$

1 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

($\widehat{BC}$에 대한 중심각의 크기)$=\angle BOC$

$$=360^\circ\times\frac{3}{4+3+2}=120^\circ$$

B 부채꼴의 중심각의 크기와 넓이 본문 97쪽

(1) 35 (2) 40

2 ④

(1) $30:105=10:x$, $30x=1050$ $\therefore x=35$

(2) $x:200=5:25$, $25x=1000$ $\therefore x=40$

2 원 O의 넓이를 $x\text{ cm}^2$라 하면

$150:360=30:x$, $150x=10800$

$\therefore x=72$

C 부채꼴의 중심각의 크기와 호, 현의 길이와 넓이의 응용 본문 98쪽

②, ⑤

3 ④

①, ③ $\overline{CD}<2\overline{AB}$ ④ $\triangle AOB\neq\frac{1}{2}\triangle COD$

3 ③ $\widehat{BC}=\frac{1}{3}\widehat{BE}=\frac{1}{3}\widehat{AE}$

④ 한 원에서 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않으므로 $3\overline{CD}>\overline{AE}$, 즉 $3\overline{CD}\neq\overline{AE}$

D 원에 평행선이 있는 경우 호의 길이 구하기
본문 98쪽

2 cm

4 ⑤

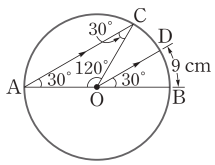
$\angle COD=100^\circ$이고 $\overline{OC}=\overline{OD}$ 이므로

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

$\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로 $\angle AOC=\angle OCD=40^\circ$ (엇각)

$\therefore \widehat{AC}=18\times\frac{40}{360}=2(\text{cm})$

4 오른쪽 그림에서 $\overline{OC}$를 그으면



$\angle CAO=\angle DOB$ (동위각)이고

$\triangle OCA$는 이등변삼각형이므로

$\angle OCA=\angle OAC=30^\circ$

$\angle AOC=180^\circ-2\times30^\circ=120^\circ$이므로

$120:30=\widehat{AC}:9$, $30\widehat{AC}=1080$ $\quad\therefore \widehat{AC}=36\text{ cm}$

3 원의 둘레의 길이와 넓이
본문 99쪽

CHECK ❶ (1) 4π cm, 4π cm^2 (2) 10π cm, 25π cm^2

❷ 16π cm, 64π cm^2

❶ (1) (원의 둘레의 길이)$=2\pi\times2=4\pi(\text{cm})$

(원의 넓이)$=\pi\times2^2=4\pi(\text{cm}^2)$

(2) (원의 둘레의 길이)$=2\pi\times5=10\pi(\text{cm})$

(원의 넓이)$=\pi\times5^2=25\pi(\text{cm}^2)$

❷ (원의 둘레의 길이)$=2\pi\times8=16\pi(\text{cm})$

(원의 넓이)$=\pi\times8^2=64\pi(\text{cm}^2)$

A 원의 둘레의 길이와 넓이
본문 100쪽

④

1 18π cm

$2\pi r=14\pi \quad \therefore r=7$

$\therefore$ (원 O의 넓이)$=\pi r^2=\pi\times7^2=49\pi(\text{cm}^2)$

1 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\pi r^2=81\pi \quad \therefore r=9$ ($\because r>0$)

따라서 원의 둘레의 길이는 $2\pi\times9=18\pi(\text{cm})$

B 색칠한 부분의 둘레의 길이와 넓이
본문 100쪽

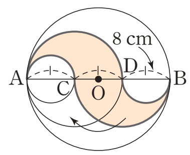
(1) 32π cm (2) 32π cm^2

2 24π cm, 48π cm^2

(1) $2\pi\times8+2\pi\times4\times2=32\pi(\text{cm})$

(2) $\pi\times8^2-\pi\times4^2\times2=32\pi(\text{cm}^2)$

2 오른쪽 그림에서 $\overline{AB}=24$ cm이고



두 점 C, D가 $\overline{AB}$를 삼등분하므로

$\overline{AC}=\overline{CD}=\overline{DB}=8$ cm

$\therefore$ (색칠한 부분의 둘레의 길이)

$=2\pi\times8+2\pi\times4=24\pi(\text{cm})$,

(색칠한 부분의 넓이)$=\pi\times8^2-\pi\times4^2=48\pi(\text{cm}^2)$

4 부채꼴의 호의 길이와 넓이
본문 101쪽

CHECK ❶ (1) $\frac{5}{2}\pi$ cm (2) 4π cm

❷ (1) 3π cm^2 (2) 30π cm^2

❸ 20π cm^2

❶ (1) $2\pi\times9\times\frac{50}{360}=\frac{5}{2}\pi(\text{cm})$

(2) $2\pi\times3\times\frac{240}{360}=4\pi(\text{cm})$

❷ (1) $\pi\times3^2\times\frac{120}{360}=3\pi(\text{cm}^2)$

(2) $\pi\times6^2\times\frac{300}{360}=30\pi(\text{cm}^2)$

❸ 부채꼴의 반지름의 길이를 r, 호의 길이를 l, 넓이를 S라 하면

$S=\frac{1}{2}rl=\frac{1}{2}\times5\times8\pi=20\pi(\text{cm}^2)$

A 부채꼴의 호의 길이 본문 102쪽

9

1 90°

호의 길이가 3π cm이므로

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

1 호의 길이가 6π cm이므로

$2\pi\times12\times\frac{x}{360}=6\pi$ $\quad\therefore \angle x=90^\circ$

B 부채꼴의 넓이 본문 102쪽

90°

2 60π cm^2

중심각의 크기를 $\angle x$라 하면

$\pi\times8^2\times\frac{x}{360}=16\pi$ $\quad\therefore \angle x=90^\circ$

2 원 O의 둘레의 길이가 $2\pi\times15=30\pi$(cm)이므로

$\overset{\frown}{AC}=30\pi\times\frac{4}{6+5+4}=8\pi$(cm)

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)$=\frac{1}{2}\times15\times8\pi=60\pi$(cm^2)

C 변형된 도형의 둘레의 길이와 넓이 구하기 본문 103쪽

$(6\pi+6)$ cm, $\frac{9}{2}\pi$ cm^2

3 (1) $(24\pi+24)$ cm, 48π cm^2

(2) $(14\pi+28)$ cm, 98 cm^2

(둘레의 길이)$=2\pi\times6\times\frac{90}{360}+2\pi\times3\times\frac{1}{2}+6$

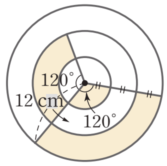
$=6\pi+6$(cm)

(넓이)$=$(의 넓이)$-$(의 넓이)

$=\pi\times6^2\times\frac{90}{360}-\pi\times3^2\times\frac{1}{2}$

$=\frac{9}{2}\pi$(cm^2)

3 (1) (둘레의 길이)



$=2\pi\times4\times\frac{240}{360}+2\pi\times8\times\frac{240}{360}$

$+2\pi\times12\times\frac{120}{360}+12\times2$

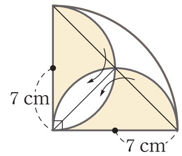
$=\frac{16}{3}\pi+\frac{32}{3}\pi+8\pi+24=24\pi+24$(cm)

(넓이)$=\pi\times12^2\times\frac{120}{360}=48\pi$(cm^2)

(2) (둘레의 길이)$=2\pi\times7+14\times2$

$=14\pi+28$(cm)

(넓이)$=\frac{1}{2}\times14\times14=98$(cm^2)

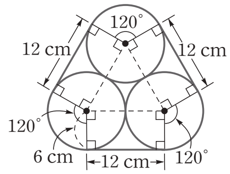


D 부채꼴의 호의 길이와 넓이의 응용 본문 103쪽

$(12\pi+36)$ cm

4 $(52+4\pi)$ cm^2

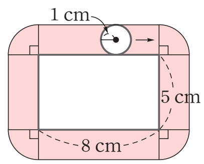
오른쪽 그림에서 끈의 최소 길이는 3개의 호와 3개의 선분으로 이루어져 있으므로



$\left(2\pi\times6\times\frac{120}{360}\right)\times3+12\times3$

$=12\pi+36$(cm)

4 오른쪽 그림에서 원이 지나간 부분은 4개의 직사각형과 4개의 부채꼴로 이루어져 있으므로 구하는 넓이는



$2\times(2\times8+2\times5)+\pi\times2^2$

$=52+4\pi$(cm^2)

STEP 1 기본 다지기 문제 본문 106~108쪽

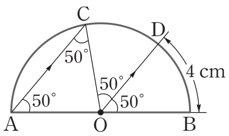
01 ① **02** 풀이 참조 **03** ④
04 ① **05** 110° **06** ④ **07** 12 cm^2
08 ① **09** ⑤ **10** ① **11** $10\pi+6$
12 $(72+36\pi)$cm **13** ① **14** ①
15 8π **16** ② **17** $(6\pi+36)$cm
18 12π cm

01 ② 한 원에서 중심각의 크기가 180°인 부채꼴의 넓이는 그 반원의 넓이와 같다.
③ 한 원에서 중심각의 크기와 그 중심각에 대한 현의 길이는 정비례하지 않는다.
④ 한 원에서 호의 길이는 그 호에 대한 중심각의 크기에 정비례한다.
⑤ 원의 호와 현으로 둘러싸인 도형을 활꼴이라 한다.

02 미경 : 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않으므로 $\overline{AB} \neq 3\overline{CD}$야.

03 $\widehat{AC} : \widehat{BC} = 10 : 2 = 5 : 1$
$\therefore \angle AOC = 180^\circ \times \dfrac{5}{5+1} = 150^\circ$

04 오른쪽 그림에서 $\overline{AC} /\!/ \overline{OD}$이므로



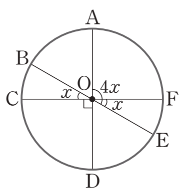
$\angle OAC = \angle BOD = 50^\circ$(동위각),
$\overline{OA} = \overline{OC}$이므로
$\angle OCA = \angle OAC = 50^\circ$
$\angle COD = \angle OCA = 50^\circ$(엇각)
호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로
$\widehat{CD} = \widehat{BD} = 4$ cm

05 $\angle AOB : \angle BOC : \angle COA$
$= \widehat{AB} : \widehat{BC} : \widehat{CA} = 11 : 12 : 13$
$\therefore \angle AOB = 360^\circ \times \dfrac{11}{11+12+13} = 110^\circ$

06 $\angle AOB + \angle COD = 180^\circ - 85^\circ = 95^\circ$이고
$\angle AOB : \angle COD = \widehat{AB} : \widehat{CD} = 2 : 3$이므로
$\angle AOB = 95^\circ \times \dfrac{2}{2+3} = 38^\circ$

07 부채꼴 AOJ의 넓이가 9 cm^2이므로 부채꼴 한 개 (AOL)의 넓이는 3 cm^2이다.
따라서 부채꼴 COG의 넓이는 $3 \times 4 = 12(\text{cm}^2)$이다.

08 오른쪽 그림에서



$\angle BOC = \angle EOF = \angle x$ (맞꼭지각)
로 놓으면 $\angle AOE = 4\angle x$이므로
$\angle AOF = 4\angle x - \angle x = 90^\circ$에서
$\angle x = 30^\circ$
$\therefore$ (부채꼴 AOE의 넓이) : (부채꼴 AOB의 넓이)
$= \angle AOE : \angle AOB = 4\angle x : (90^\circ - \angle x)$
$= 120^\circ : 60^\circ = 2 : 1$

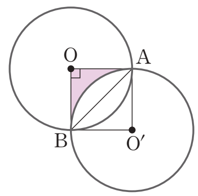
09 ⑤ 삼각형의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하지 않으므로
$\triangle AOC \neq \dfrac{1}{2} \triangle COG$

10 반지름의 길이를 r, 호의 길이를 l이라 하면
(부채꼴의 넓이) $= \dfrac{1}{2} rl = \dfrac{1}{2} \times 6 \times 5 = 15(\text{cm}^2)$

11 (작은 부채꼴의 호의 길이) $= 2\pi \times 6 \times \dfrac{120}{360} = 4\pi$
(큰 부채꼴의 호의 길이) $= 2\pi \times 9 \times \dfrac{120}{360} = 6\pi$
$\therefore$ (구하는 둘레의 길이) $= 4\pi + 6\pi + 3 \times 2 = 10\pi + 6$

12 (색칠한 부분의 둘레의 길이) $= 9 \times 8 + 2\pi \times 9 \times 2$
$= 72 + 36\pi(\text{cm})$

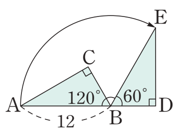
13 원 O와 원 O′의 둘레의 길이가 20π이므로



두 원의 반지름의 길이는 모두 10이다.
오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}$, $\overline{O'A}$, $\overline{O'B}$를 그으면
$\triangle AOB$와 $\triangle AO'B$에서
$\overline{OA} = \overline{O'A}$, $\overline{OB} = \overline{O'B}$, $\overline{AB}$는 공통이므로
$\triangle AOB \equiv \triangle AO'B$ (SSS 합동)
따라서 $\angle AO'B = 90^\circ$이므로
(어두운 부분의 넓이)
$=$(정사각형 AOBO′의 넓이)$-$(부채꼴 AO′B의 넓이)
$= 10^2 - \pi \times 10^2 \times \dfrac{90}{360} = 100 - 25\pi$

14 (색칠한 부분의 넓이)
$=$($\overline{AB}$가 지름인 반원의 넓이)$+$($\overline{AC}$가 지름인 반원의 넓이)$+$($\triangle ABC$의 넓이)$-$($\overline{BC}$가 지름인 반원의 넓이)
$= \pi \times 4^2 \times \dfrac{1}{2} + \pi \times 3^2 \times \dfrac{1}{2} + \dfrac{1}{2} \times 8 \times 6 - \pi \times 5^2 \times \dfrac{1}{2}$
$= 8\pi + \dfrac{9}{2}\pi + 24 - \dfrac{25}{2}\pi$
$= 24(\text{cm}^2)$

15 오른쪽 그림에서



(점 A가 움직인 거리)

$=2\pi\times12\times\frac{120}{360}=8\pi$

16 색칠한 두 부분의 넓이가 같으므로 직사각형 ABCE와 부채꼴 ABD의 넓이가 같다.

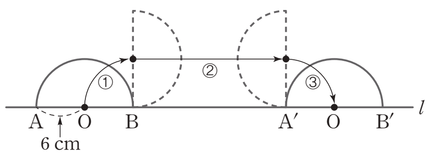
$4\times x=\pi\times4^2\times\frac{90}{360}$ $\quad\therefore x=\pi$

17 곡선 부분의 길이의 합은 $2\pi\times3=6\pi$(cm)

직선 부분의 길이의 합은 $12\times3=36$(cm)

따라서 필요한 끈의 길이의 최솟값은 $(6\pi+36)$cm

18 점 O가 움직인 모양은 다음 그림과 같다.



따라서 구하는 거리는

$\underbrace{2\pi\times6\times\frac{90}{360}}_{①}+\underbrace{2\pi\times6\times\frac{180}{360}}_{②}+\underbrace{2\pi\times6\times\frac{90}{360}}_{③}$

$=3\pi+6\pi+3\pi$

$=12\pi$(cm)

STEP 2 실력 올리기 문제

본문 109~110쪽

1 ② **2** ① **3** ③ **4** ②

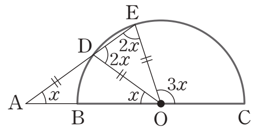
5 6π cm **6** $\frac{11}{2}\pi$ cm^2

7 ① $\overset{\frown}{BC}$, $\overset{\frown}{CA}$, $5:2:1$ ② $360^\circ\times\frac{1}{5+2+1}=45^\circ$

③ $360^\circ\times\frac{2}{5+2+1}=90^\circ$ ④ $90^\circ-45^\circ=45^\circ$

8 ① 3π cm^2, 3π cm^2 ② $(36-6\pi)$cm^2

1 오른쪽 그림에서 $\angle BOD=\angle x$라 하면 $\triangle DAO$는 $\overline{DA}=\overline{DO}$인 이등변삼각형이므로



$\angle DAO=\angle DOA=\angle x$

$\angle EDO=\angle DAO+\angle DOA=\angle x+\angle x=2\angle x$

$\overline{OE}$를 그으면 $\triangle ODE$는 $\overline{OD}=\overline{OE}$인 이등변삼각형이므로

$\angle OED=\angle ODE=2\angle x$

$\triangle EAO$에서

$\angle EOC=\angle EAO+\angle AEO=\angle x+2\angle x=3\angle x$

부채꼴의 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\overset{\frown}{BD}:\overset{\frown}{CE}=\angle BOD:\angle EOC$

$=\angle x:3\angle x$

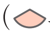
$=1:3$

2 작은 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\pi r^2=4\pi$, $r^2=4$ $\quad\therefore r=2$

큰 원의 반지름의 길이는 $3r=3\times2=6$(cm)

따라서 큰 원의 둘레의 길이는 $2\pi\times6=12\pi$(cm)

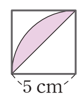
3 (의 넓이)+(의 넓이)

$=\pi\times3^2\times\frac{120}{360}+\left(\pi\times6^2\times\frac{240}{360}-\pi\times3^2\times\frac{240}{360}\right)$

$=3\pi+24\pi-6\pi$

$=21\pi$(cm^2)

4 구하는 넓이는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분의 넓이의 8배이다.

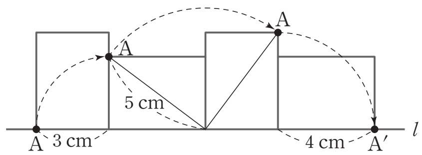


따라서 구하는 넓이는

$\left(\pi\times5^2\times\frac{90}{360}-\frac{1}{2}\times5\times5\right)\times8$

$=\left(\frac{25}{4}\pi-\frac{25}{2}\right)\times8=50\pi-100$(cm^2)

5 점 A가 움직인 모양은 다음 그림과 같다.



따라서 구하는 거리는

$2\pi\times3\times\frac{90}{360}+2\pi\times5\times\frac{90}{360}+2\pi\times4\times\frac{90}{360}$

$=\frac{3}{2}\pi+\frac{5}{2}\pi+2\pi=6\pi$(cm)

6 시침이 1시간(=60분) 동안 움직이는 각의 크기는
$360° \div 12 = 30°$
10분 동안 시침이 움직인 각의 크기는 $30° \times \frac{10}{60} = 5°$
분침이 움직인 각의 크기는 $30° \times 2 = 60°$
이때 시침과 분침이 이루는 각의 크기는 $60° - 5° = 55°$
따라서 부채꼴의 넓이는 $\pi \times 6^2 \times \frac{55}{360} = \frac{11}{2}\pi(\text{cm}^2)$

7 ① ($\overset{\frown}{\text{APB}}$의 중심각) : ($\overset{\frown}{\text{BC}}$의 중심각) : ($\overset{\frown}{\text{CA}}$의 중심각)
$= \overset{\frown}{\text{APB}} : \overset{\frown}{\text{BC}} : \overset{\frown}{\text{CA}}$
$= 5 : 2 : 1$
② $\angle \text{AOC} = \angle x$
$= 360° \times \frac{1}{5+2+1}$
$= 45°$
③ $\angle \text{BOC} = \angle y$
$= 360° \times \frac{2}{5+2+1}$
$= 90°$
④ $\angle y - \angle x = 90° - 45°$
$= 45°$

8 ① $\overline{\text{BE}}$, $\overline{\text{EC}}$는 부채꼴 ABE, ECD의 반지름이므로 그 길이는 모두 6 cm이다.
△BCE에서 $\overline{\text{BE}} = \overline{\text{BC}} = \overline{\text{CE}}$이므로 △BCE는 정삼각형이다. 즉, $\angle \text{EBC} = \angle \text{ECB} = 60°$
$\angle \text{ABE} = \angle \text{DCE}$
$= 90° - 60°$
$= 30°$
이므로
(부채꼴 ABE의 넓이)=(부채꼴 ECD의 넓이)
$= \pi \times 6^2 \times \frac{30}{360}$
$= 3\pi(\text{cm}^2)$
② (색칠한 부분의 넓이)
=(사각형 ABCD의 넓이)−{(부채꼴 ABE의 넓이)
+(부채꼴 ECD의 넓이)}
$= 6 \times 6 - 3\pi \times 2$
$= 36 - 6\pi(\text{cm}^2)$

III 입체도형

1 다면체와 회전체

1 다면체 본문 114쪽

CHECK 1 (1) 육각기둥, 직사각형, 팔면체
(2) 오각뿔, 삼각형, 육면체
(3) 삼각뿔대, 사다리꼴, 오면체

(1) 밑면이 육각형인 각기둥이므로 육각기둥이고 각기둥의 옆면은 항상 직사각형이다.
∴ 육각기둥, 직사각형, 팔면체
(2) 밑면이 오각형인 각뿔이므로 오각뿔이고 각뿔의 옆면은 항상 삼각형이다.
∴ 오각뿔, 삼각형, 육면체
(3) 삼각뿔을 밑면에 평행한 평면으로 자른 도형, 즉 밑면이 삼각형인 각뿔대이므로 삼각뿔대이고 각뿔대의 옆면은 항상 사다리꼴이다.
∴ 삼각뿔대, 사다리꼴, 오면체

A 다면체의 이해 본문 115쪽

ㄱ : 육면체, ㄷ : 팔면체, ㅁ : 사면체, ㅂ : 육면체

1 ㄴ, ㄷ, ㅁ

ㄱ. 사각기둥이므로 육면체이다.
ㄷ. 두 개의 사각뿔의 밑면을 붙인 다면체로 팔면체이다.
ㅁ. 삼각뿔이므로 사면체이다.
ㅂ. 사각뿔대이므로 육면체이다.

1 ㄱ. 사면체 ㄹ. 육면체 ㅂ. 육면체 ㅅ. 칠면체 ㅇ. 육면체
따라서 오면체인 것은 ㄴ, ㄷ, ㅁ이다.

B 다면체의 옆면의 모양 본문 115쪽

②, ④

2 ④

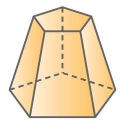
① 오각기둥 – 직사각형 ③ 삼각뿔대 – 사다리꼴
⑤ 칠각뿔 – 삼각형

2 ④ 오각뿔대의 옆면의 모양은 사다리꼴이다.

C 다면체의 꼭짓점, 모서리, 면의 개수 본문 116쪽

$v=10$, $e=15$, $f=7$

3 2 **4** 24개



오른쪽 그림과 같은 오각뿔대에서
꼭짓점의 개수는 10개, 즉 $v=10$
모서리의 개수는 15개, 즉 $e=15$
면의 개수는 7개, 즉 $f=7$

3 사각뿔에서 $v=5$, $e=8$, $f=5$ ∴ $v-e+f=2$

4 구하는 각뿔대를 n각뿔대라 하면
n각뿔대의 꼭짓점의 개수는 $2n=16$ ∴ $n=8$
따라서 팔각뿔대이므로 모서리의 개수는 $8\times3=24$(개)

D 조건을 만족하는 다면체 구하기 본문 116쪽

팔각뿔

5 칠각뿔대

옆면의 모양이 삼각형인 다면체는 각뿔이고 구면체이므로 팔각뿔이다.

5 두 밑면이 서로 평행하고 칠각형이면서 옆면의 모양이 사다리꼴인 구면체는 칠각뿔대이다.

2 정다면체
본문 117쪽

CHECK ❶ 풀이 참조
❷ 각 꼭짓점에 모이는 면의 개수가 다르다.

❶

	정사면체	정육면체	정팔면체	정십이면체	정이십면체
면의 모양	정삼각형	정사각형	정삼각형	정오각형	정삼각형
한 꼭짓점에 모이는 면의 개수(개)	3	3	4	3	5
면의 개수(개)	4	6	8	12	20
꼭짓점의 개수(개)	4	8	6	20	12
모서리의 개수(개)	6	12	12	30	30

A 정다면체의 성질
본문 118쪽

(1) ○ (2) ○ (3) ○ (4) × (5) ×

1 ④

(4) 면의 모양이 정삼각형인 것은 정사면체, 정팔면체, 정이십면체이다.
(5) 모든 면이 합동인 정삼각형이고 각 꼭짓점에 모이는 면의 개수가 다르므로 정육면체가 아니다.

1 ④ 정십이면체 − 3개

B 조건을 만족하는 정다면체 구하기
본문 118쪽

정이십면체

2 정팔면체

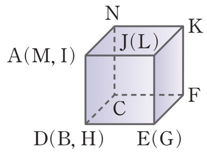
모든 면이 합동인 정삼각형이고, 각 꼭짓점에 모이는 면의 개수가 5개로 같으므로 정다면체이다.
따라서 위의 조건을 모두 만족하는 입체도형은 정이십면체이다.

2 모든 면이 합동인 정삼각형이고, 각 꼭짓점에 모이는 면의 개수가 4개로 같으므로 정다면체이다.
따라서 위의 조건을 모두 만족하는 입체도형은 정팔면체이다.

3 정다면체의 전개도
본문 119쪽

CHECK ❶ (1) 정육면체 (2) 3개 (3) 점 M, 점 I (4) $\overline{ML}$

합동인 정사각형 6개로 이루어져 있는 입체도형이므로 겨냥도를 그리면 오른쪽 그림과 같은 정육면체이다.

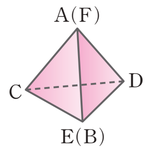


A 정다면체의 전개도 (1)
본문 120쪽

(1) 정사면체, 3 (2) F, $\overline{DA}$

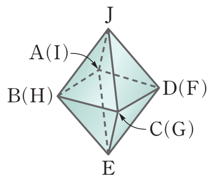
1 ⑤

주어진 전개도로 만든 정다면체는 오른쪽 그림과 같은 정사면체가 되므로



(1) 정다면체의 이름은 정사면체이고, 한 꼭짓점에 모이는 면의 개수는 3개이다.
(2) 점 A와 겹치는 꼭짓점은 점 F이고, $\overline{DF}$와 겹치는 모서리는 $\overline{DA}$이다.

1 주어진 전개도로 겨냥도를 그리면 오른쪽 그림과 같은 정팔면체이다.
따라서 점 A와 겹치는 꼭짓점은 점 I이다.

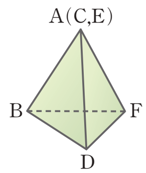


B 정다면체의 전개도 (2)
본문 120쪽

$\overline{BF}$

2 5개

주어진 전개도로 정다면체를 만들면 오른쪽 그림과 같은 정사면체이므로 $\overline{CD}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{BF}$이다.



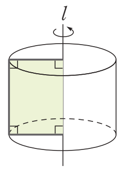
2 주어진 전개도로 만들어지는 정다면체는 정이십면체이므로 한 꼭짓점에 모이는 면의 개수는 5개이다.

4 회전체

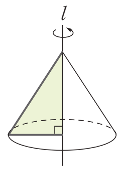
본문 122쪽

CHECK 1 (1) 원기둥 (2) 원뿔 (3) 원뿔대 (4) 구

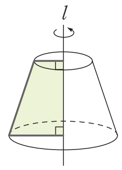
(1) 원기둥



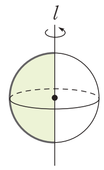
(2) 원뿔



(3) 원뿔대



(4) 구



A 회전체 고르기

본문 123쪽

ㄷ, ㄹ

1 4개

ㄱ. 원뿔 ㄴ. 구 ㄷ. 사각기둥 ㄹ. 오각뿔대 ㅁ. 원기둥
따라서 회전체인 것은 ㄱ, ㄴ, ㅁ이고, 회전체가 아닌 것은 ㄷ, ㄹ이다.

1 회전체는 ㄷ, ㅁ, ㅅ, ㅇ의 4개이다.

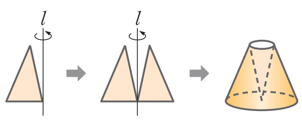
B 평면도형을 회전시킨 입체도형의 모양

본문 123쪽

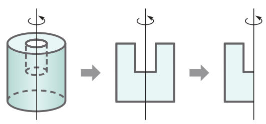
②

2 ⑤

오른쪽 그림과 같이 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시키면 평면도형이 회전축에서 떨어져 있는 부분은 회전체의 비어 있는 부분이 된다.



2 오른쪽 그림과 같이 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면의 모양을 그린 다음 한 쪽의 도형만 남긴다.

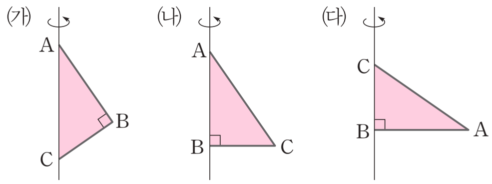


C 회전축

본문 124쪽

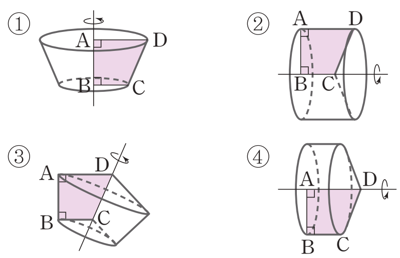
(가) $\overline{AC}$ (나) $\overline{AB}$ (다) $\overline{BC}$

3 ①



축 : $\overline{AC}$　　축 : $\overline{AB}$　　축 : $\overline{BC}$

3



D 회전체의 단면의 모양

본문 124쪽

원뿔대

4 ②, ③

회전축에 수직인 평면으로 잘랐을 때 생기는 단면이 원이고 회전축을 포함하는 평면으로 잘랐을 때 생기는 단면이 두 변의 길이가 같은 사다리꼴이므로 이 회전체는 원뿔대이다.

4 ② 원뿔대 – 사다리꼴 ③ 반구 – 반원

E 회전체의 단면의 넓이 구하기

본문 125쪽

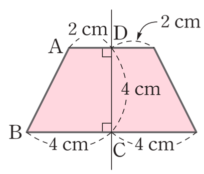
42 cm^2

5 24 cm^2

$$(\text{단면의 넓이})=(\text{가로의 길이})\times(\text{세로의 길이})$$
$$=(3+3)\times 7=42(cm^2)$$

5 단면은 오른쪽 그림과 같으므로

$$(\text{단면의 넓이})=\frac{1}{2}\times(4+8)\times 4$$
$$=24(cm^2)$$



Ⓕ 회전체의 성질 본문 125쪽

④

6 ①, ③

④ 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 직사각형, 이등변삼각형, 사다리꼴, 원 등 여러 가지이다.

6 ① 생기는 회전체는 원뿔이다.
③ 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 모두 원이지만 합동은 아니다.

5 회전체의 전개도 본문 126쪽

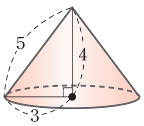
CHECK **1** 4π

옆면이 되는 직사각형의 가로의 길이는 원기둥의 밑면인 원의 둘레의 길이와 같으므로 $2\pi\times2=4\pi$

Ⓐ 회전체의 전개도 (1) 본문 127쪽

원뿔, $a=5$, $b=3$

1 원뿔대, $\overset{\frown}{\mathrm{BC}}$



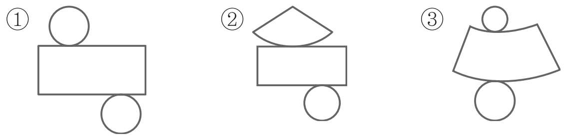
(가)의 삼각형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시키면 오른쪽 그림과 같은 원뿔이 된다.
따라서 a는 원뿔의 모선의 길이이므로 $a=5$이고, b는 밑면인 원의 반지름의 길이이므로 $b=3$이다.

1 이 회전체는 원뿔대이고 원뿔대의 밑면인 (가)의 둘레의 길이는 $\overset{\frown}{\mathrm{BC}}$의 길이와 같다.

Ⓑ 회전체의 전개도 (2) 본문 127쪽

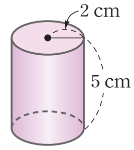
④

2 $20\ \mathrm{cm}^2$, $4\pi\ \mathrm{cm}^2$



⑤ 그릴 수 없다.

2 전개도로 만든 원기둥은 오른쪽 그림과 같으므로 회전축을 포함하는 평면으로 잘랐을 때 생기는 단면의 넓이는



(가로의 길이)×(세로의 길이)
$=4\times5=20(\mathrm{cm}^2)$
또, 회전축에 수직인 평면으로 잘랐을 때 생기는 단면의 넓이는
(밑면인 원의 넓이)$=\pi\times2^2=4\pi(\mathrm{cm}^2)$

STEP 1 기본 다지기 문제 본문 132~133쪽

01 ⑤	**02** ①	**03** 팔면체	**04** 십각기둥
05 ①, ③, ⑤	**06** ③	**07** $\overline{\mathrm{IH}}$	**08** ④
09 ⑤	**10** ⑤	**11** ②	**12** ④

01 다면체의 면의 개수는 각각 다음과 같다.
① 4개 ② 7개 ③ 8개 ④ 8개 ⑤ 9개
따라서 면의 개수가 가장 많은 것은 ⑤이다.

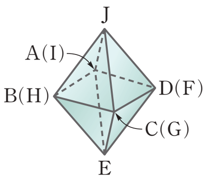
02 ① 옆면과 밑면이 수직으로 만나는 입체도형은 각기둥이다.

03 구하는 각뿔을 n각뿔이라 하면
$\dfrac{n(n-3)}{2}=14$, $n(n-3)=28$ $\therefore n=7$
따라서 밑면이 칠각형인 각뿔, 즉 칠각뿔이므로 팔면체이다.

04 (나), (다)에서 이 입체도형은 각기둥이다.
이 기둥을 n각기둥이라 하면 (가)에서 십이면체이므로
$n+2=12$ $\therefore n=10$
따라서 주어진 입체도형은 십각기둥이다.

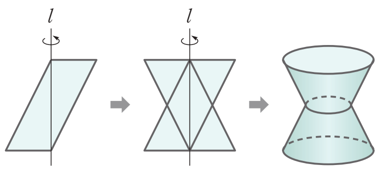
05 ①, ③, ⑤ 정삼각형 ② 정사각형 ④ 정오각형

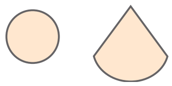
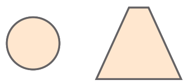
07 주어진 전개도로 만든 다면체는 오른쪽 그림과 같이 정팔면체이므로 모서리 AB와 겹치는 모서리는 $\overline{\mathrm{IH}}$이다.

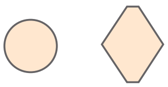
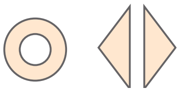


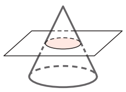
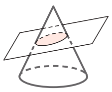
08 주어진 전개도로 만들어지는 정다면체는 정이십면체이다.
④ 모서리의 개수는 30개이다.

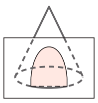
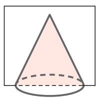
09



10 ①  ② 

③  ④ 

11 ①  ③ 

④  ⑤ 

12 ④ 원뿔대를 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면은 모두 원이지만 그 크기는 다를 수 있으므로 항상 합동인 것은 아니다.

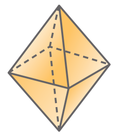
STEP 2 실력 올리기 문제

본문 134~135쪽

1 십오각형 **2** 정육면체 **3** 정이십면체 **4** 7
5 60° **6** 4 **7** $16\pi\ \mathrm{cm}^2$
8 ① 12 cm, 3 cm, $12\times3=36(\mathrm{cm}^2)$, 36
② 6 cm, $\pi\times6^2=36\pi(\mathrm{cm}^2)$, 36π
③ π
9 ① 육각뿔대 ② 8 ③ 12 ④ 96

1 주어진 각뿔을 n각뿔이라고 하면 모서리의 개수는 $2n$개이고, 면의 개수는 $(n+1)$개이므로
$2n=(n+1)+14$ $\quad\therefore n=15$
따라서 십오각뿔의 밑면의 모양은 십오각형이다.

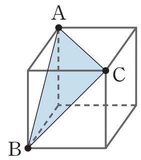
2 주어진 전개도로 만들어지는 입체도형은 오른쪽 그림과 같은 정팔면체이다.
따라서 정팔면체의 각 면의 한가운데에 있는 점을 연결하여 만든 입체도형은 꼭짓점의 개수가 8개인 정다면체이므로 정육면체이다.



3 $v-e+f=2$이므로
$v=\frac{2}{5}e,\ f=\frac{2}{3}e$에서
$\frac{2}{5}e-e+\frac{2}{3}e=\frac{1}{15}e=2$ $\quad\therefore e=30$
따라서 $v=12,\ f=20$이므로 구하는 다면체는 정이십면체이다.

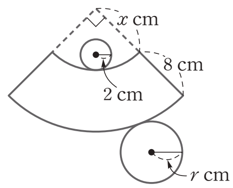
4 주어진 전개도로 만들어지는 정육면체에서 마주 보는 두 면에 적힌 것은 각각 a와 2, b와 3, c와 1이므로
$a+2=7$에서 $a=5$
$b+3=7$에서 $b=4$
$c+1=7$에서 $c=6$
$\therefore a-b+c=5-4+6=7$

5 주어진 전개도로 만들어지는 정육면체를 세 점 A, B, C를 지나는 평면으로 자를 때 생기는 단면은 오른쪽 그림에서 △ABC이다.



이때 △ABC는 $\overline{\mathrm{AB}}=\overline{\mathrm{BC}}=\overline{\mathrm{CA}}$이므로 정삼각형이다.
$\therefore \angle\mathrm{ABC}=60^\circ$

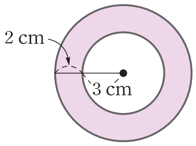
6 오른쪽 그림에서
(부채꼴의 호의 길이)
=(밑면인 원의 둘레의 길이)이므로
$2\pi\times x\times\frac{90}{360}=2\pi\times2$ $\quad\therefore x=8$



따라서 $2\pi\times(8+8)\times\frac{90}{360}=2\pi r$이므로
$r=4$

7 주어진 원을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기

는 회전체는 가운데가 비어 있는 도넛 모양이다.
이때 원의 중심 O를 지나면서 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 오른쪽 그림과 같으므로



(구하는 단면의 넓이)
$=$(큰 원의 넓이)$-$(작은 원의 넓이)
$=\pi\times5^2-\pi\times3^2$
$=25\pi-9\pi=16\pi(\text{cm}^2)$

8 ① 원기둥을 회전축을 포함하는 평면으로 잘랐을 때 생기는 단면은 가로의 길이가 12 cm이고, 세로의 길이가 3 cm인 직사각형이므로
(단면의 넓이)$=12\times3=36(\text{cm}^2)$에서 $a=36$
② 원기둥을 회전축에 수직인 평면으로 잘랐을 때 생기는 단면은 반지름의 길이가 6 cm인 원이므로
(단면의 넓이)$=\pi\times6^2=36\pi(\text{cm}^2)$에서 $b=36\pi$
③ $\dfrac{b}{a}=\pi$

9 ① 주어진 각뿔대를 n각뿔대라 하면 모서리의 개수가 18개이므로 $3n=18$　　$\therefore n=6$
따라서 육각뿔대이다.
② 육각뿔대의 면의 개수는 $6+2=8$(개)이므로 $x=8$
③ 꼭짓점의 개수는 $6\times2=12$(개)이므로 $y=12$
④ $\therefore xy=8\times12=96$

2 입체도형의 겉넓이와 부피

1 각기둥의 부피와 겉넓이 본문 138쪽

CHECK
❶ (1) 25 cm^2　(2) 200 cm^3
❷ (1) 6 cm^2　(2) 84 cm^2　(3) 96 cm^2

❶ (1) ($\square$ABCD의 넓이)$=5\times5=25(\text{cm}^2)$
(2) (부피)$=$(밑넓이)$\times$(높이)$=25\times8=200(\text{cm}^3)$

❷ (1) (밑넓이)$=\dfrac{1}{2}\times4\times3=6(\text{cm}^2)$
(2) (옆넓이)$=(3+4+5)\times7=84(\text{cm}^2)$
(3) (겉넓이)$=$(밑넓이)$\times2+$(옆넓이)
$=6\times2+84=96(\text{cm}^2)$

A 각기둥의 부피 구하기 본문 139쪽

440 cm^3

1 (1) 300 cm^3　(2) 75 cm^3

(부피)$=$(밑넓이)$\times$(높이)
$=\left(\dfrac{1}{2}\times6\times8+\dfrac{1}{2}\times8\times5\right)\times10=440(\text{cm}^3)$

1 (1) (부피)$=$(밑넓이)$\times$(높이)
$=\left(\dfrac{1}{2}\times5\times12\right)\times10=300(\text{cm}^3)$
(2) (부피)$=$(밑넓이)$\times$(높이)
$=\left\{\dfrac{1}{2}\times(4+6)\times3\right\}\times5=75(\text{cm}^3)$

B 각기둥의 겉넓이 구하기 본문 139쪽

294 cm^2

2 240 cm^2

(밑넓이)$=\dfrac{1}{2}\times(5+8)\times4=26(\text{cm}^2)$
(옆넓이)$=(5+4+8+5)\times11=242(\text{cm}^2)$
$\therefore$ (겉넓이)$=26\times2+242=294(\text{cm}^2)$

2 (옆넓이)$=$(밑면의 둘레의 길이)$\times$(높이)
$=(4\times6)\times10=240(\text{cm}^2)$

C 각기둥의 부피를 알 때 높이 구하기 본문 140쪽

16

3 ③

(부피)=(밑넓이)×(높이)이므로

$\left(\frac{1}{2}\times 6\times 8\right)\times$(높이)$=384$ $\therefore$ (높이)$=16$

3 (밑넓이)$=\frac{1}{2}\times(4+8)\times 6=36(\text{cm}^2)$이고 부피가 $108\ \text{cm}^3$이므로

$108=36x$ $\therefore x=3$

D 각기둥의 겉넓이를 알 때 높이 구하기 본문 140쪽

9 cm

4 4 cm

삼각기둥의 높이를 x cm라 하면

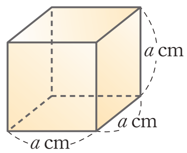
(겉넓이)$=\left(\frac{1}{2}\times 9\times 12\right)\times 2+(9+12+15)\times x$

$=108+36x=432$

$36x=324$ $\therefore x=9$

따라서 삼각기둥의 높이는 9 cm이다.

4 오른쪽 그림과 같이 정육면체의 한 모서리의 길이를 a cm라 하면



(겉넓이)=(한 면의 넓이)$\times 6$

$=a^2\times 6=6a^2$

$6a^2=96$, $a^2=16$ $\therefore a=4$

따라서 한 모서리의 길이는 4 cm이다.

2 원기둥의 부피와 겉넓이 본문 141쪽

CHECK ① (1) $9\pi\ \text{cm}^2$ (2) $45\pi\ \text{cm}^3$

② (1) $9\pi\ \text{cm}^2$ (2) 6π cm (3) $42\pi\ \text{cm}^2$ (4) $60\pi\ \text{cm}^2$

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

(2) $9\pi\times 5=45\pi(\text{cm}^3)$

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

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

(3) $6\pi\times 7=42\pi(\text{cm}^2)$

(4) $9\pi\times 2+42\pi=60\pi(\text{cm}^2)$

A 원기둥의 부피 또는 겉넓이 구하기 본문 142쪽

$324\pi\ \text{cm}^3$, $180\pi\ \text{cm}^2$

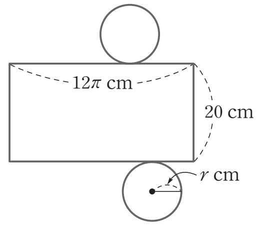
1 $720\pi\ \text{cm}^3$

(부피)$=\pi\times 6^2\times 9=324\pi(\text{cm}^3)$

(겉넓이)$=\pi\times 6^2\times 2+2\pi\times 6\times 9$

$=72\pi+108\pi=180\pi(\text{cm}^2)$

1 오른쪽 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면



$2\pi r=12\pi$, $r=6$

$\therefore$ (부피)$=\pi\times 6^2\times 20$

$=720\pi(\text{cm}^3)$

B 원기둥의 부피 또는 겉넓이가 주어진 경우 본문 142쪽

$\frac{5}{2}$ cm

2 8

(사각기둥 모양의 수조에 담겨 있는 물의 부피)

$=4\times 5\times 8=160(\text{cm}^3)$

원기둥 모양의 수조에 담긴 물의 높이를 h cm라 하면

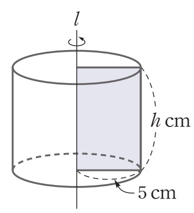
(원기둥 모양의 수조에 담겨 있는 물의 부피)$=64h\ \text{cm}^3$

두 수조에 담긴 물의 부피가 같으므로

$160=64h$ $\therefore h=\frac{5}{2}$

따라서 원기둥 모양의 수조에 담긴 물의 높이는 $\frac{5}{2}$ cm이다.

2 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같으므로



(겉넓이)$=\pi\times 5^2\times 2+2\pi\times 5\times h$

$=130\pi$

$10h\pi=80\pi$ $\therefore h=8$

3 복잡한 기둥의 부피와 겉넓이 본문 143쪽

CHECK ❶ (1) $12\pi\ \text{cm}^2$ (2) $48\pi\ \text{cm}^3$ (3) $32\pi\ \text{cm}^2$
(4) $16\pi\ \text{cm}^2$ (5) $72\pi\ \text{cm}^2$

(1) (큰 원기둥의 밑넓이)−(작은 원기둥의 밑넓이)
$=\pi\times4^2-\pi\times2^2=12\pi(\text{cm}^2)$
(2) (밑넓이)×(높이)$=12\pi\times4=48\pi(\text{cm}^3)$
(3) $2\pi\times4\times4=32\pi(\text{cm}^2)$
(4) $2\pi\times2\times4=16\pi(\text{cm}^2)$
(5) (밑넓이)×2+(큰 원기둥의 옆넓이)
+(작은 원기둥의 옆넓이)
$=12\pi\times2+32\pi+16\pi=72\pi(\text{cm}^2)$

Ⓐ 속이 뚫린 기둥의 부피와 겉넓이 구하기 본문 144쪽

$147\pi\ \text{cm}^3$, $140\pi\ \text{cm}^2$

1 $55\ \text{cm}^3$, $112\ \text{cm}^2$

(밑넓이)$=\pi\times5^2-\pi\times2^2=21\pi(\text{cm}^2)$
∴ (부피)$=21\pi\times7=147\pi(\text{cm}^3)$
(옆넓이)$=2\pi\times5\times7+2\pi\times2\times7=98\pi(\text{cm}^2)$
∴ (겉넓이)=(밑넓이)×2+(옆넓이)
$=21\pi\times2+98\pi=140\pi(\text{cm}^2)$

1 (부피)$=(3\times4-1\times1)\times5=55(\text{cm}^3)$
(겉넓이)$=(3\times4-1\times1)\times2+14\times5+4\times5$
$=22+70+20$
$=112(\text{cm}^2)$

Ⓑ 복잡한 기둥의 부피와 겉넓이 구하기 본문 144쪽

$20\pi\ \text{cm}^3$, $(18\pi+40)\ \text{cm}^2$

2 (1) $192\pi\ \text{cm}^3$, $(112\pi+96)\text{cm}^2$
(2) $212\pi\ \text{cm}^3$, $170\pi\ \text{cm}^2$

(부피)$=\left(\pi\times4^2\times\frac{90}{360}\right)\times5=20\pi(\text{cm}^3)$
(겉넓이)$=\left(\pi\times4^2\times\frac{90}{360}\right)\times2+\left(4+4+2\pi\times4\times\frac{90}{360}\right)\times5$
$=8\pi+40+10\pi=18\pi+40(\text{cm}^2)$

2 (1) (부피)$=\left(\pi\times6^2\times\frac{240}{360}\right)\times8=192\pi(\text{cm}^3)$
(겉넓이)
$=\left(\pi\times6^2\times\frac{240}{360}\right)\times2+\left(6+6+2\pi\times6\times\frac{240}{360}\right)\times8$
$=48\pi+96+64\pi=112\pi+96(\text{cm}^2)$
(2) (부피)$=\pi\times2^2\times4+\pi\times7^2\times4$
$=16\pi+196\pi=212\pi(\text{cm}^3)$
(겉넓이)$=\pi\times7^2\times2+2\pi\times2\times4+2\pi\times7\times4$
$=98\pi+16\pi+56\pi$
$=170\pi(\text{cm}^2)$

4 각뿔의 부피와 겉넓이 본문 145쪽

CHECK ❶ $400\ \text{cm}^3$, $360\ \text{cm}^2$
❷ $305\ \text{cm}^2$

❶ (부피)$=\frac{1}{3}\times(10\times10)\times12=400(\text{cm}^3)$
(밑넓이)$=10\times10=100(\text{cm}^2)$
(옆넓이)$=\left(\frac{1}{2}\times10\times13\right)\times4=260(\text{cm}^2)$
∴ (겉넓이)=(밑넓이)+(옆넓이)
$=100+260=360(\text{cm}^2)$
❷ (겉넓이)=(아랫면의 넓이)+(윗면의 넓이)+(옆넓이)
$=10\times10+5\times5+\left\{\frac{1}{2}\times(5+10)\times6\right\}\times4$
$=100+25+180=305(\text{cm}^2)$

Ⓐ 각뿔의 부피와 겉넓이 본문 146쪽

6 cm

1 9 cm **2** $42\ \text{cm}^3$, $90\ \text{cm}^2$ **3** $\frac{64}{3}\ \text{cm}^3$

$\frac{1}{3}\times27\times$(높이)$=54$ ∴ (높이)$=6$ cm

1 사각뿔의 높이를 h cm라 하면
$144=\frac{1}{3}\times8\times6\times h$ ∴ $h=9$
따라서 사각뿔의 높이는 9 cm이다.

2 (부피)$=\frac{1}{3}\times(6\times6)\times4-\frac{1}{3}\times(3\times3)\times2=42(\mathrm{cm}^3)$

(아랫면의 넓이)+(윗면의 넓이)

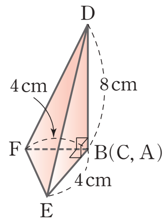
$=6\times6+3\times3=45(\mathrm{cm}^2)$

(옆넓이)$=\left\{\frac{1}{2}\times(3+6)\times2.5\right\}\times4=45(\mathrm{cm}^2)$

∴ (겉넓이)=(아랫면의 넓이)+(윗면의 넓이)+(옆넓이)

$=45+45=90(\mathrm{cm}^2)$

3 주어진 정사각형을 접었을 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



∴ (부피)$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times4\times4\right)\times8$

$=\frac{64}{3}(\mathrm{cm}^3)$

Ⓑ 직육면체에서 잘라낸 각뿔의 부피 본문 147쪽

③

4 10 **5** 10 cm **6** $\frac{8}{3}$

정육면체의 한 모서리의 길이를 a라 하면

(삼각뿔 B−AFC의 부피)$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times a\times a\right)\times a=\frac{1}{6}a^3$,

(나머지 입체도형의 부피)$=a^3-\frac{1}{6}a^3=\frac{5}{6}a^3$

따라서 두 입체도형의 부피의 비는 $\frac{1}{6}a^3:\frac{5}{6}a^3=1:5$

4 $\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times12\times x\right)\times5=100$ ∴ $x=10$

5 $\overline{\mathrm{BC}}=2x$ cm라 하면 $\overline{\mathrm{BM}}=x$ cm이므로

$\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times8\times x\right)\times6=40$, $8x=40$ ∴ $x=5$

∴ $\overline{\mathrm{BC}}=2\times5=10(\mathrm{cm})$

6 $\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times4\times8\right)\times6=\left(\frac{1}{2}\times6\times x\right)\times4$

$32=12x$

∴ $x=\frac{8}{3}$

5 원뿔의 부피와 겉넓이 본문 148쪽

CHECK ❶ $16\pi\ \mathrm{cm}^3$, $36\pi\ \mathrm{cm}^2$

❷ $84\pi\ \mathrm{cm}^3$, $90\pi\ \mathrm{cm}^2$

❶ (부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times3=16\pi(\mathrm{cm}^3)$

(겉넓이)$=\pi\times4^2+\pi\times4\times5=36\pi(\mathrm{cm}^2)$

❷ (부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times8-\frac{1}{3}\times(\pi\times3^2)\times4$

$=96\pi-12\pi=84\pi(\mathrm{cm}^3)$

(겉넓이)$=\pi\times3^2+\pi\times6^2+(\pi\times6\times10-\pi\times3\times5)$

$=9\pi+36\pi+60\pi-15\pi$

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

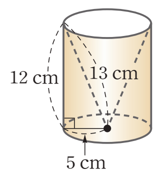
Ⓐ 원뿔의 부피와 겉넓이 구하기 본문 149쪽

④

1 $33\pi\ \mathrm{cm}^2$

(구하는 부피)

=(원기둥의 부피)−(원뿔의 부피)



$=\pi\times5^2\times12-\frac{1}{3}\times\pi\times5^2\times12$

$=300\pi-100\pi=200\pi(\mathrm{cm}^3)$

1 (겉넓이)$=\pi\times3^2+2\pi\times3\times2+\pi\times3\times4$

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

$=33\pi(\mathrm{cm}^2)$

Ⓑ 원뿔의 전개도로 겉넓이 구하기 본문 149쪽

$16\pi\ \mathrm{cm}^2$

2 (1) $288\pi\ \mathrm{cm}^2$ (2) $468\pi\ \mathrm{cm}^2$

밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi\times6\times\frac{120}{360}=2\pi\times r$ ∴ $r=2$

∴ (겉넓이)$=\pi\times2^2+\pi\times2\times6=16\pi(\mathrm{cm}^2)$

2 (1) $\pi\times12\times32-\pi\times6\times16=288\pi(\mathrm{cm}^2)$

(2) $\pi\times6^2+\pi\times12^2+288\pi=468\pi(\mathrm{cm}^2)$

6 구의 부피와 겉넓이

본문 150쪽

CHECK 1 (1) $972\pi\ \text{cm}^3$, $324\pi\ \text{cm}^2$

(2) $\frac{2000}{3}\pi\ \text{cm}^3$, $300\pi\ \text{cm}^2$

(1) $(\text{부피})=\frac{4}{3}\pi\times 9^3=972\pi(\text{cm}^3)$

$(\text{겉넓이})=4\pi\times 9^2=324\pi(\text{cm}^2)$

(2) $(\text{부피})=\frac{1}{2}\times\frac{4}{3}\pi\times 10^3=\frac{2000}{3}\pi(\text{cm}^3)$

$(\text{겉넓이})=\frac{1}{2}\times 4\pi\times 10^2+\pi\times 10^2=300\pi(\text{cm}^2)$

A 구의 부피와 겉넓이 구하기

본문 151쪽

$\pi : 6$

1 ③

구의 반지름의 길이가 5 cm이므로 정육면체의 한 모서리의 길이는 10 cm이다.

(구의 겉넓이) : (정육면체의 겉넓이)

$=(4\pi\times 5^2) : (6\times 10^2)=\pi : 6$

1 구의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$4\pi r^2=36\pi$, $r^2=9$ $\quad\therefore r=3$

$\therefore (\text{부피})=\frac{4}{3}\pi\times 3^3=36\pi(\text{cm}^3)$

B 구의 일부를 포함하는 도형의 부피와 겉넓이 구하기

본문 151쪽

$\frac{224}{3}\pi\ \text{cm}^3$

2 $30\pi\ \text{cm}^3$, $33\pi\ \text{cm}^2$

$(\text{부피})=\left(\frac{4}{3}\pi\times 4^3\right)\times\frac{7}{8}=\frac{224}{3}\pi(\text{cm}^3)$

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

$=12\pi+18\pi=30\pi(\text{cm}^3)$

$(\text{겉넓이})=\pi\times 3\times 5+(4\pi\times 3^2)\times\frac{1}{2}$

$=15\pi+18\pi=33\pi(\text{cm}^2)$

C 원기둥에 내접하는 원뿔, 구의 관계

본문 152쪽

$18\pi\ \text{cm}^3$, $54\pi\ \text{cm}^3$

3 $\frac{1000}{3}\pi\ \text{cm}^3$

구의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\frac{4}{3}\pi r^3=36\pi$, $r^3=27$에서 $r=3$이므로

$(\text{원뿔의 부피})=\frac{1}{3}\times\pi\times 3^2\times 6=18\pi(\text{cm}^3)$,

$(\text{원기둥의 부피})=\pi\times 3^2\times 6=54\pi(\text{cm}^3)$

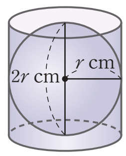
[다른 풀이]

부피의 비는 (원뿔) : (구) : (원기둥)$=1 : 2 : 3$이므로

$(\text{원뿔의 부피})=\frac{1}{2}\times 36\pi=18\pi(\text{cm}^3)$,

$(\text{원기둥의 부피})=18\pi\times 3=54\pi(\text{cm}^3)$

3 구의 반지름의 길이를 r cm라 하면



$\pi r^2\times 2r=2\pi r^3=500\pi$에서 $r^3=250$

$\therefore (\text{구의 부피})=\frac{4}{3}\pi\times r^3=\frac{4}{3}\pi\times 250$

$=\frac{1000}{3}\pi(\text{cm}^3)$

[다른 풀이]

(구의 부피) : (원기둥의 부피)$=2 : 3$이므로

(구의 부피) : $500\pi=2 : 3$

$\therefore (\text{구의 부피})=\frac{1000}{3}\pi(\text{cm}^3)$

D 구의 부피와 겉넓이의 활용

본문 152쪽

1 cm

4 $\frac{256}{3}\pi\ \text{cm}^3$

수면의 높이가 h cm 더 높아졌다고 하면

(구슬의 부피)=(높아진 수면의 높이 만큼의 물의 부피)

이므로

$\frac{4}{3}\pi\times 3^3=\pi\times 6^2\times h$ $\qquad\therefore h=1$

따라서 수면의 높이는 1 cm 더 높아진다.

4 원기둥의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면 원기둥의 높이는 $4r$ cm이므로
(원기둥의 부피)$=\pi\times r^2\times 4r=256\pi(\text{cm}^3)$, $r^3=64$
$\therefore\ r=4$
반지름의 길이가 4 cm인 구 1개의 부피는
$\frac{4}{3}\pi\times 4^3=\frac{256}{3}\pi(\text{cm}^3)$
따라서 원기둥에 남아 있는 물의 부피는
(원기둥의 부피)$-$(구 2개의 부피)
$=256\pi-2\times\frac{256}{3}\pi=\frac{256}{3}\pi(\text{cm}^3)$

STEP 1 기본 다지기 문제

본문 153~154쪽

01 ④	**02** 78π cm^2	**03** 8 cm	**04** ④
05 ①	**06** ⑤	**07** ⑤	**08** 6
09 $\frac{32}{3}$ cm^3	**10** ⑤	**11** 126π cm^3	
12 108π cm^2			

01 정육면체의 한 모서리의 길이를 a cm라 하면
$6\times a^2=54$, $a^2=9$ $\quad\therefore\ a=3$
$\therefore$ (부피)$=3\times3\times3=27(\text{cm}^3)$

02 주어진 전개도로 만들어지는 입체도형은 원기둥이고, 원기둥의 밑면의 둘레의 길이가 6π cm이므로 반지름의 길이를 r cm라 하면
$2\pi r=6\pi$ $\quad\therefore\ r=3$
따라서 원기둥의 겉넓이는
$\pi\times3^2\times2+6\pi\times10=78\pi(\text{cm}^2)$

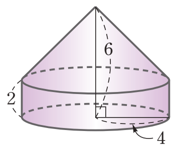
03 $\frac{1}{3}\times(9\times9)\times$(높이)$=216$ $\quad\therefore$ (높이)$=8$ cm

04 (겉넓이)$=\pi\times8^2+\pi\times8\times r=136\pi(\text{cm}^2)$
$8\pi r=72\pi$ $\quad\therefore\ r=9$

05 (부피)$=$(직육면체의 부피)$-$(밑면이 부채꼴인 기둥의 부피)
$=(2\times2\times6)-\left(\pi\times2^2\times\frac{90}{360}\right)\times6$
$=24-6\pi(\text{cm}^3)$

06 원기둥의 부피는 $\pi\times1^2\times2=2\pi(\text{cm}^3)$이므로 $a=2\pi$
원뿔의 부피는 $\frac{1}{3}\times\pi\times2^2\times4=\frac{16}{3}\pi(\text{cm}^3)$이므로
$b=\frac{16}{3}\pi$
$\therefore\ a:b=3:8$

07 주어진 도형을 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



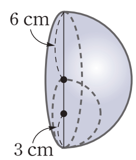
$\therefore$ (부피)
$=$(원기둥의 부피)$+$(원뿔의 부피)
$=\pi\times4^2\times2+\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times4=32\pi+\frac{64}{3}\pi=\frac{160}{3}\pi$

08 원뿔 모양의 그릇에 담긴 물의 부피는
$\frac{1}{3}\times\pi\times6^2\times8=96\pi(\text{cm}^3)$
원기둥 모양의 그릇에 담긴 물의 부피는
$\pi\times4^2\times h=16h\pi(\text{cm}^3)$
두 물의 부피는 같으므로 $96\pi=16h\pi$
$\therefore\ h=6$

09 $\triangle$ABC를 밑면, 모서리 BF를 높이로 하는 삼각뿔의 부피를 구하면 된다.
$\therefore$ (삼각뿔 B$-$ACF의 부피)
$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times4\times4\right)\times4=\frac{32}{3}(\text{cm}^3)$

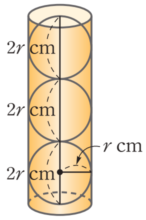
10 지름의 길이가 2 cm인 쇠구슬 16개의 부피와 지름의 길이가 4 cm인 쇠구슬 x개의 부피가 같다고 하면
$\left(\frac{4}{3}\pi\times1^3\right)\times16=\left(\frac{4}{3}\pi\times2^3\right)\times x$ $\quad\therefore\ x=2$
따라서 지름의 길이가 4 cm인 쇠구슬을 2개 만들 수 있다.

11 180° 회전 시킨 입체도형은 오른쪽 그림과 같으므로



(부피)
$=$(큰 반구의 부피)$-$(작은 반구의 부피)
$=\left(\frac{4}{3}\pi\times6^3\right)\times\frac{1}{2}-\left(\frac{4}{3}\pi\times3^3\right)\times\frac{1}{2}$
$=144\pi-18\pi$
$=126\pi(\text{cm}^3)$

12 원기둥의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면 3개의 구의 반지름의 길이는 r cm로 모두 같고, 원기둥의 높이는



$2r+2r+2r=6r$(cm)이므로

(원기둥의 부피)$=\pi r^2\times 6r=162\pi$(cm^3)

$r^3=27 \qquad \therefore r=3$

$\therefore$ (구 3개의 겉넓이의 합)$=(4\pi\times 3^2)\times 3$

$=108\pi$(cm^2)

STEP 2 실력 올리기 문제

본문 155~156쪽

1 ⑤ **2** ① **3** 36π cm^2 **4** 22π cm^3

5 2 cm **6** 224π cm^3

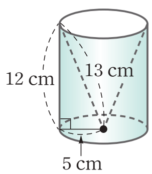
7 ① 6, 12π cm ② 10, 12π, 216°

③ $\pi\times10^2\times\frac{216}{360}=60\pi$(cm^2), $\pi\times6^2=36\pi$(cm^2),

$60\pi+36\pi=96\pi$(cm^2)

8 ① 128 cm^3 ② 384 cm^3 ③ 1 : 3

1 주어진 도형을 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



$\therefore$ (겉넓이)=(밑넓이)+(옆넓이)

$=\pi\times5^2+(2\pi\times5\times12$

$+\pi\times5\times13)$

$=25\pi+120\pi+65\pi$

$=210\pi$(cm^2)

2 윗면인 원의 반지름의 길이를 r라 하면

$2\pi\times2\times\frac{90}{360}=2\pi\times r \qquad \therefore r=\frac{1}{2}$

아랫면인 원의 반지름의 길이를 r'라 하면

$2\pi\times4\times\frac{90}{360}=2\pi\times r' \qquad \therefore r'=1$

따라서 윗면과 아랫면의 넓이는 각각 $\frac{1}{4}\pi$, π이고 원뿔대의 옆넓이는

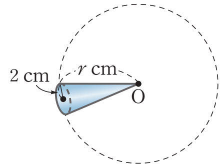
$\pi\times4^2\times\frac{90}{360}-\pi\times2^2\times\frac{90}{360}$

$=4\pi-\pi$

$=3\pi$

이므로 원뿔대의 겉넓이는 $\frac{1}{4}\pi+\pi+3\pi=\frac{17}{4}\pi$이다.

3 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면



(원 O의 둘레의 길이)

=(원뿔의 밑면의 둘레의 길이)$\times8$

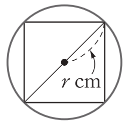
이므로

$2\pi r=(2\pi\times2)\times8 \qquad \therefore r=16$

$\therefore$ (원뿔의 겉넓이)$=\pi\times2^2+\pi\times2\times16$

$=36\pi$(cm^2)

4 정사각뿔의 밑면은 정사각형이므로 반구의 반지름의 길이를 r cm라 하면 오른쪽 그림에서



(정사각뿔의 밑넓이)$=\frac{1}{2}\times2r\times2r$

$=2r^2$(cm^2)

이때 정사각뿔의 부피가 22 cm^{3}이므로

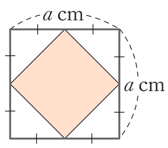
$\frac{1}{3}\times2r^2\times r=22 \qquad \therefore r^3=33$

$\therefore$ (반구의 부피)$=\frac{1}{2}\times\frac{4}{3}\pi r^3$

$=\frac{2}{3}\pi\times33$

$=22\pi$(cm^3)

5 정육면체의 한 모서리의 길이를 a cm라 하면 정팔면체는 정사각뿔 2개를 붙여 놓은 것과 같고 정사각뿔의 밑면은 정사각형이므로



(정사각뿔의 밑면의 넓이)$=\frac{1}{2}\times a\times a$

$=\frac{a^2}{2}$(cm^2)

또, 정사각뿔의 높이는 $\frac{a}{2}$ cm이므로

(정팔면체의 부피)=(정사각뿔의 부피)$\times2$

$=\left(\frac{1}{3}\times\frac{a^2}{2}\times\frac{a}{2}\right)\times2$

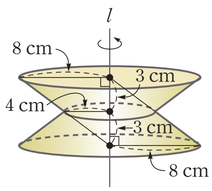
$=\frac{a^3}{6}$(cm^3)

이때 정팔면체의 부피가 $\frac{4}{3}$ cm^{3}이므로

$\frac{a^3}{6}=\frac{4}{3}$, $a^3=8 \qquad \therefore a=2$

따라서 정육면체의 한 모서리의 길이는 2 cm이다.

6 주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로



(부피)$=$(원뿔대의 부피)$\times 2$

$=\left\{\frac{1}{3}\times(\pi\times 8^2)\times 6 - \frac{1}{3}\times(\pi\times 4^2)\times 3\right\}\times 2$

$=(128\pi-16\pi)\times 2$

$=112\pi\times 2$

$=224\pi(\text{cm}^3)$

7 ① 부채꼴의 호의 길이는 $2\pi\times 6=12\pi(\text{cm})$

② 부채꼴의 중심각의 크기를 $\angle x$라 하면

$2\pi\times 10\times\frac{x}{360}=12\pi$ $\quad\therefore\ \angle x=216^\circ$

③ (옆넓이)$=\pi\times 10^2\times\frac{216}{360}$

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

(밑넓이)$=\pi\times 6^2$

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

$\therefore$ (겉넓이)$=60\pi+36\pi$

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

8 ① 삼각기둥의 밑넓이를 $\triangle$QGH, 높이를 $\overline{\text{PQ}}$라 하면

$V_1=$(밑넓이)$\times$(높이)

$=\left(\frac{1}{2}\times\overline{\text{GH}}\times\overline{\text{QG}}\right)\times\overline{\text{PQ}}$

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

$=128(\text{cm}^3)$

② $V_2=$(정육면체의 부피)$-V_1$

$=8\times 8\times 8-V_1$

$=512-128$

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

③ $\therefore\ V_1:V_2=128:384$

$=1:3$

IV 통계

1 자료의 정리와 해석

1 줄기와 잎 그림

본문 160쪽

CHECK ① (1) ㉠ 4, ㉡ 2, ㉢ 3 (2) 9 (3) 88점
② (1) 15명 (2) 4명 (3) 30시간

② (1) $4+6+3+2=15$(명)
(3) $43-13=30$(시간)

A 줄기와 잎 그림의 이해

본문 161쪽

ㄷ

1 25 %

ㄷ. 수학 점수가 80점 미만인 학생 수는 $2+4=6$(명)이므로 전체의 $\frac{6}{15}\times100=40(\%)$이다.
따라서 옳지 않은 것은 ㄷ이다.

1 기록이 14.8초보다 느린 학생은 15.1초, 15.2초, 15.4초, 15.5초의 4명이므로 $\frac{4}{16}\times100=25(\%)$이다.

B 두 집단에서의 줄기와 잎 그림

본문 161쪽

22 kg

2 40%

남학생 중 몸무게가 가장 많이 나가는 학생의 몸무게는 57 kg이고, 여학생 중 몸무게가 가장 적게 나가는 학생의 몸무게는 35 kg이다.
$\therefore 57-35=22$(kg)

2 남학생 수는 $1+2+3+1=7$(명), 여학생 수는 $4+2+1+1=8$(명)이므로 전체 학생 수는 $7+8=15$(명)이다.
윗몸 일으키기 횟수가 30개 이상인 학생은 32회, 33회, 34회, 38회, 46회, 49회의 6명이므로
$\frac{6}{15}\times100=40(\%)$

2 도수분포표

본문 162쪽

CHECK ① (1) 풀이 참조 (2) 112.5분 (3) 7명

① (1)

사용 시간(분)	학생 수(명)
0 이상 ~ 45 미만	6
45 ~ 90	7
90 ~ 135	4
135 ~ 180	3
합계	20

(2) 도수가 4명인 계급은 90분 이상 135분 미만이므로 계급값은 $\frac{90+135}{2}=112.5$(분)이다.
(3) 인터넷 사용 시간이 80분인 학생이 속하는 계급은 45분 이상 90분 미만이므로 도수는 7명이다.

A 도수분포표에서의 용어

본문 163쪽

ㄴ, ㄷ

1 2개

ㄱ. 계급의 크기는 변량을 나눈 구간의 너비이다.
따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

1 ㄴ. 계급의 개수는 보통 5~15개가 적당하다.
ㄷ. 각 계급에 속하는 도수를 조사하여 나타낸 표를 도수분포표라 한다.
따라서 옳지 않은 것은 ㄴ, ㄷ의 2개이다.

B 도수분포표의 이해 본문 163쪽

③

2 (1) 5개 (2) 5 (3) 0권 이상 3권 미만

③ 점수가 56점인 학생 수는 알 수 없다.

2 (1) 계급의 개수는 5개이다.
(2) $A=30-(15+6+3+1)=5$
(3) 도수가 가장 큰 계급은 0권 이상 3권 미만이다.

C 특정 계급의 백분율 구하기 본문 164쪽

42.5 %

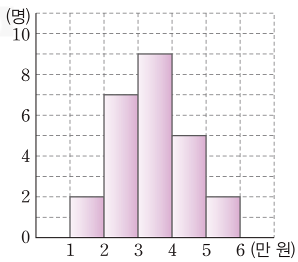
3 ④

숙제를 하는 시간이 20분 이상 40분 미만인 계급의 도수는
$40-(9+8+2+4)=17$(명)이므로
$\frac{17}{40}\times100=42.5(\%)$

3 $A+B=25-(10+4+1)=10$
즉, 허리 둘레가 70 cm 미만인 학생 수는 10명이므로
$\frac{10}{25}\times100=40(\%)$

3 히스토그램 본문 165쪽

CHECK ① 풀이 참조
② 55

①


② 도수가 가장 큰 계급은 35세 이상 40세 미만이므로 계급의 크기는 $40-35=5$(세), 그 계급의 도수는 11명이다.
따라서 직사각형의 넓이는 $5\times11=55$이다.

A 히스토그램의 이해 본문 166쪽

③

1 35 %

③ 수면 시간이 8시간 이상인 학생 수는 $8+4=12$(명)이므로 전체의 $\frac{12}{40}\times100=30(\%)$이다.

1 전체 학생 수는 20명이고 기록이 16초 미만인 학생 수는
$3+4=7$(명)이므로
$\frac{7}{20}\times100=35(\%)$이다.

B 히스토그램에서의 직사각형의 넓이 본문 166쪽

250

2 120

계급의 크기는 5 cm이고, 도수의 총합은
$4+7+12+15+9+3=50$(명)이므로
각 직사각형의 넓이의 합은 $5\times50=250$

2 도수가 가장 큰 계급의 직사각형의 넓이는 $10\times10=100$이고, 도수가 가장 작은 계급의 직사각형의 넓이는
$10\times2=20$이므로 그 합은 $100+20=120$

C 찢어진 히스토그램 본문 167쪽

14명

3 60 %

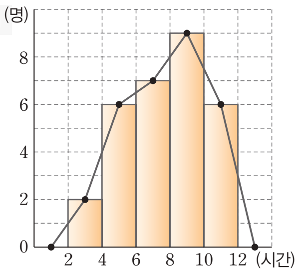
(타율이 2할 이상 2.5할 미만인 계급의 도수)
$=35-(1+3+6+8+3)=14$(명)

3 일별 최고 기온이 20 ℃ 이상 25 ℃ 미만인 계급의 도수는
$30-(3+9+5+2)=11$(일)
최고 기온이 20 ℃ 이상인 날은 $11+5+2=18$(일)이므로
$\frac{18}{30}\times 100=60(\%)$

4 도수분포다각형 본문 168쪽

CHECK ① 풀이 참조
② 25 %

①



② 영화를 관람한 전체 학생 수는
$2+7+10+11+5+1=36$(명)이고, 영화를 6편 미만 관람한 학생은 $2+7=9$(명)이므로 전체의
$\frac{9}{36}\times 100=25(\%)$

A 도수분포다각형의 이해 본문 169쪽

①

1 50명, 155 cm 이상 160 cm 미만

① 계급의 개수는 5개이다.

1 전체 학생 수는 $3+7+10+11+10+6+3=50$(명)이고, 키가 160 cm 이상 165 cm 미만인 학생이 3명, 155 cm 이상 160 cm 미만인 학생이 6명이므로 키가 큰 쪽에서 5번째인 학생이 속하는 계급의 계급은 155 cm 이상 160 cm 미만이다.

B 도수분포다각형의 넓이 본문 169쪽

(1) 150 (2) 150

2 240

(1) (직사각형의 넓이의 합)$=5\times(3+5+10+8+4)$
$=150$

(2) (도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이)
$=5\times 30=150$

2 계급의 크기는 5 m이고, 전체 도수는
$3+6+8+11+9+7+4=48$(명)이므로
(도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이)
$=5\times 48=240$

C 찢어진 도수분포다각형 본문 170쪽

9명

3 11가구

식사 시간이 20분 미만인 학생 수는 18명, 25분 이상인 학생 수는 $5+2+1=8$(명)이므로 20분 이상 25분 미만인 학생 수는 $35-(18+8)=9$(명)

3 전체 가구 수를 x가구라고 하면
$x\times\frac{20}{100}=6 \qquad \therefore x=30$
따라서 쓰레기 배출량이 26 kg 이상 30 kg 미만인 가구 수는
$30-(2+4+8+5)=11$(가구)

5 상대도수 본문 171쪽

CHECK ① (1) 0.6 (2) 0.56 (3) A지역
② 9명

① (1) $\frac{150}{250}=0.6$ (2) $\frac{280}{500}=0.56$
(3) A지역이 상대적으로 남자 아기가 더 많이 태어났다.

❷ (어떤 계급의 도수)=(전체 도수)×(그 계급의 상대도수)이므로

(구하는 학생 수)$=50\times0.18=9$(명)

Ⓐ 상대도수

본문 172쪽

0.2

1 1반

전체 학생 수는 $2+5+7+9+8+6+3=40$(명)이고 이용 횟수가 10회 이상 12회 미만인 학생 수는 8명이므로

(상대도수)$=\frac{8}{40}=0.2$

1 각 반의 전체 학생 수에서 안경을 낀 학생 수가 차지하는 비율은 각각

1반 : $\frac{18}{40}=0.45$, 2반 : $\frac{22}{50}=0.44$, 3반 : $\frac{18}{45}=0.4$,

4반 : $\frac{12}{48}=0.25$, 5반 : $\frac{11}{44}=0.25$

따라서 안경을 낀 학생의 비율이 가장 높은 반은 1반이다.

Ⓑ 상대도수, 도수, 전체 도수

본문 172쪽

6

2 100명　　**3** 0.26

(전체 도수)$=\frac{24}{0.6}=40$이므로 상대도수가 0.15일 때, 그 계급의 도수는 $40\times0.15=6$

2 (전체 도수)$=\frac{(\text{그 계급의 도수})}{(\text{어떤 계급의 상대도수})}=\frac{20}{0.2}=100$(명)

3 (통학 시간이 1시간 이상인 남학생 수)$=60\times0.3=18$(명)

(통학 시간이 1시간 이상인 여학생 수)$=40\times0.2=8$(명)

(전체 학생 수)$=60+40=100$(명)

∴ (상대도수)$=\frac{18+8}{100}=\frac{26}{100}=0.26$

6 상대도수의 분포표

본문 173쪽

CHECK ❶ (1) 풀이 참조　(2) 4만 원 이상 6만 원 미만

❷ (1) $A=0.09$, $B=0.25$, $C=1$　(2) 30명　(3) 30 %

❶ (1)

용돈(만 원)	학생 수(명)	상대도수
2 이상 ~ 4 미만	12	0.3
4 ~ 6	20	0.5
6 ~ 8	6	0.15
8 ~ 10	2	0.05
합계	40	1

❷ (1) $A=\frac{9}{100}=0.09$

$B=1-(0.06+0.09+0.15+0.30+0.15)=0.25$

$C=1$

(2) $100\times0.30=30$(명)

(3) $(0.06+0.09+0.15)\times100=30(\%)$

Ⓐ 상대도수의 분포표의 이해

본문 174쪽

$A=4$, $B=8$, $C=0.24$, $D=25$, $E=1$

1 84 %

상대도수의 총합은 항상 1이므로

$E=1$, $D=\frac{7}{0.28}=25$, $A=25\times0.16=4$

$B=25\times0.32=8$, $C=\frac{6}{25}=0.24$

1 전체 학생 수는 $\frac{18}{0.36}=50$(명)이고,

60개 이상 90개 미만인 상대도수는 $\frac{14}{50}=0.28$,

90개 이상 120개 미만인 상대도수는 $\frac{10}{50}=0.2$이므로

$(0.36+0.28+0.2)\times100=84(\%)$

[다른 풀이]

전체 학생 수는 $\frac{18}{0.36}=50$(명)이고 30개 이상 가지고 있는 학생 수는 $18+14+10=42$(명)이므로

전체의 $\frac{42}{50}\times100=84(\%)$

B 찢어진 상대도수의 분포표 본문 174쪽

0.2

2 5명

(전체 도수)$=\dfrac{8}{0.08}=100$(명)이므로 5개 이상 10개 미만인 계급의 상대도수는 $\dfrac{20}{100}=0.2$

2 (전체 도수)$=\dfrac{3}{0.12}=25$(명)이므로 70점 이상 80점 미만인 학생 수는 $25\times0.2=5$(명)

C 전체 도수가 다른 두 집단의 상대도수 본문 175쪽

여학생

3 ①

5시간 이상 7시간 미만인 학생의 상대도수는 각각 (남학생)$=\dfrac{6}{40}=0.15$, (여학생)$=\dfrac{8}{50}=0.16$이므로 여학생이 더 높다.

3 전체 도수를 각각 $2a$, $3a$라 하고 어떤 계급의 도수를 각각 $4b$, $3b$라 하면 상대도수의 비는 $\dfrac{4b}{2a}:\dfrac{3b}{3a}=2:1$

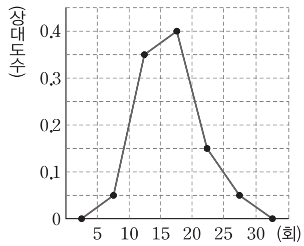
7 상대도수의 분포를 나타낸 그래프 본문 176쪽

CHECK ① 풀이 참조

② (1) 10명 (2) 0.3

①

팔굽혀펴기 횟수(회)	학생 수(명)	상대도수
5 이상 ~ 10 미만	2	0.05
10 ~ 15	14	0.35
15 ~ 20	16	0.4
20 ~ 25	6	0.15
25 ~ 30	2	0.05
합계	40	1

➡ 

② (1) 맥박 수가 70회 이상 75회 미만인 계급의 상대도수는 0.2이므로 학생 수는 $50\times0.2=10$(명)

(2) 맥박 수가 85회 이상 90회 미만인 학생 수는 $50\times0.1=5$(명)이고, 맥박 수가 80회 이상 85회 미만인 학생 수는 $50\times0.3=15$(명)이므로 맥박 수가 높은 쪽에서 15번째인 학생이 속하는 계급의 상대도수는 0.3이다.

A 상대도수의 분포를 나타낸 그래프의 이해 본문 177쪽

150명

1 23명

상대도수가 두 번째로 큰 계급은 80점 이상 90점 미만이므로 (전체 학생 수)$=\dfrac{30}{0.2}=150$(명)

1 전체 학생 수는 $\dfrac{10}{0.2}=50$(명)이고 25 m 이상 던진 학생의 상대도수가 $0.26+0.14+0.06=0.46$이므로 구하는 학생 수는 $0.46\times50=23$(명)

B 전체 도수가 다른 두 집단의 비교 본문 177쪽

B반

2 480명

A반은 $80\times0.4=32$(명)이고 B반은 $120\times0.3=36$(명)이므로 B반이 더 많다.

2 (남학생 수)$=\dfrac{11}{0.05}=220$(명)

(여학생 수)$=\dfrac{39}{0.15}=260$(명)

$\therefore$ (전체 학생 수)$=220+260=480$(명)

STEP 1 기본 다지기 문제

본문 180~181쪽

01 ④	02 ②	03 ③	04 ⑤
05 ④	06 ②	07 ②	08 ③
09 ③	10 ⑤	11 ⑤	12 ④

01 줄기 5, 6, 7, 8, 9의 잎의 개수는 각각 5개, 4개, 5개, 9개, 7개이므로 잎이 가장 많은 줄기는 8이다.

02 67점 이상 85점 미만인 학생의 점수는 67점, 74점, 77점, 78점, 79점, 79점, 80점, 81점, 82점, 82점, 83점이므로 학생 수는 11명이다.

03 $A=40-(1+3+18+4)=14$이므로 도수가 가장 큰 계급은 15초 이상 17초 미만이다.
따라서 계급값은 16초이다.

04 달리기 기록이 11초 이상 15초 미만인 학생 수는 $1+3=4$(명)이고 11초 이상 17초 미만인 학생 수는 $1+3+18=22$(명)이므로 달리기 기록이 좋은 쪽에서 10번째인 학생이 속하는 계급은 15초 이상 17초 미만이다.
따라서 이 계급의 도수는 18명이다.

06 전체 학생 수는 $4+10+9+6+1=30$(명)이고, 수면 시간이 6시간 이상 8시간 미만인 학생 수는 $9+6=15$(명)이므로 전체의 $\frac{15}{30}\times100=50(\%)$

07 도수가 가장 큰 계급의 직사각형의 넓이는 $1\times10=10$이고, 도수가 4명인 계급의 직사각형의 넓이는 $1\times4=4$이므로 넓이의 차는 $10-4=6$

08 계급의 크기는 10분이므로 $a=10$
가장 작은 도수는 3명이므로 $b=3$
도수가 가장 큰 계급은 50분 이상 60분 미만이므로 계급값은 55분, 즉 $c=55$
$\therefore a+b+c=10+3+55=68$

09 ① $A=\frac{9}{50}=0.18$ ② $B=50\times0.24=12$
③ $C=\frac{6}{50}=0.12$ ④ $D=50\times0.1=5$
⑤ 상대도수의 총합은 항상 1이므로 $E=1$

10 걸린 시간이 6분 이상인 계급의 상대도수는 $0.12+0.1=0.22$이므로 전체의 $0.22\times100=22(\%)$이다.

11 ① 10대 남자 관람객은 $150\times0.12=18$(명)이다.
② 20대 남자 관람객은 $150\times0.2=30$(명), 여자 관람객은 $100\times0.15=15$(명)이므로 20대 관람객은 전체의 $\frac{30+15}{150+100}\times100=18(\%)$이다.
③ 30대 남자 관람객은 $150\times0.3=45$(명), 여자 관람객은 $100\times0.3=30$(명)이다.
④ 남자는 30대 관람객의 비율이 가장 높고, 여자는 40대 관람객의 비율이 가장 높다.

12 지출한 금액이 10만 원 이상인 계급의 상대도수는 $0.24+0.1=0.34$이므로 구하는 사람 수는 $50\times0.34=17$(명)

STEP 2 실력 올리기 문제

본문 182~183쪽

1 7점 **2** ② **3** 32명 **4** ㄴ, ㄹ
5 ① $\frac{400}{10}=40$ ② $1+3+8+6+2$, 20, 11, 9
③ 9, 6, 2, 17
6 ① 40명 ② 0.5 ③ 15 %

1 전체 학생 수는 $5+6+6+7=24$(명)이고
전체 학생의 $\frac{1}{4}$은 $24\times\frac{1}{4}=6$(명)
출전하는 학생 중에서 점수가 가장 좋은 학생은 89점, 가장 안 좋은 학생은 82점이므로 두 점수의 차는
$89-82=7$(점)

2 몸무게가 50 kg 이상인 학생 수는
$20\times\frac{40}{100}=8$(명)이므로
$B+3=8$ $\therefore B=5$
$\therefore A=20-(2+6+5+3)=4$

3 대화 시간이 60분 이상인 계급의 상대도수가 0.1이고 도수가 5명이므로

$(\text{전체 도수})=\frac{5}{0.1}=50(\text{명})$

대화 시간이 40분 이상인 계급의 상대도수는

$0.16+0.1+0.1=0.36$

따라서 대화 시간이 40분 미만인 학생 수는

$50\times(1-0.36)=50\times0.64=32(\text{명})$

4 ㄱ. 상대도수의 그래프로는 학생 수를 알 수 없다.

ㄷ. B반이 A반보다 성적이 대체로 더 우수하다.

5 ① 모든 직사각형의 넓이의 합이 400이므로 전체 도수는 $\frac{400}{10}=40(\text{편})$이다.

② 상영 시간이 100분 이상 120분 미만인 계급의 도수는 $40-(1+3+8+6+2)=20(\text{편})$이므로 100분 이상 110분 미만인 계급의 도수는 11편이고, 110분 이상 120분 미만인 계급의 도수는 9편이다.

③ 상영 시간이 110분 이상인 영화는 $9+6+2=17(\text{편})$이다.

6 ① TV 시청 시간이 40분 이상 60분 미만인 계급의 도수가 14명, 상대도수가 0.35이므로 전체 학생 수는

$\frac{14}{0.35}=40(\text{명})$

② 20분 이상 40분 미만인 계급의 상대도수는

$\frac{8}{40}=0.2$

상대도수의 총합은 항상 1이므로 80분 이상 100분 미만인 계급의 상대도수는

$1-(0.2+0.35+0.30)=0.15$

③ 따라서 시청 시간이 80분 이상 100분 미만인 계급의 학생은 전체의 $0.15\times100=15(\%)$이다.

개념익힘탑

중학수학

1 | 2

I 도형의 기초

1 기본 도형

개념익힘문제

개념익힘탑 2~20쪽

01 ㄴ **02** ④ **03** ⑤ **04** ㄱ, ㄷ
05 ④ **06** ㄱ, ㄴ, ㄷ **07** ①
08 ⑤ **09** ⑤ **10** ② **11** ④
12 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{BC}$ / $\overrightarrow{CA}$, $\overrightarrow{CB}$ / $\overline{AC}$, $\overline{CA}$ **13** ⑤
14 ③ **15** ③ **16** 30
17 직선 1개, 반직선 4개, 선분 3개 **18** ③
19 10개 **20** 14개 **21** ④
22 (1) 4 (2) $\frac{1}{2}$ (3) $\frac{1}{2}$ (4) $\frac{3}{4}$
23 풀이 참조 **24** ② **25** 5 cm
26 ② **27** ④ **28** 16 cm **29** ③
30 8 cm **31** ③
32 (1) ㄱ, ㅂ (2) ㄴ (3) ㄷ, ㅁ (4) ㄹ **33** ④
34 ㄷ **35** ② **36** ② **37** 35°
38 ⑤ **39** 18° **40** ① **41** ④
42 30° **43** 60° **44** ② **45** ②
46 30° **47** ②
48 (1) 40° (2) 60° (3) 80° (4) 140° **49** 90°
50 (1) 30° (2) 20° **51** 60° **52** 2쌍
53 ④ **54** ③ **55** ③ **56** ②, ⑤
57 (1) 점 C (2) 4.8 cm **58** ⑤ **59** ④
60 ③ **61** ⑤ **62** ⑤ **63** ㄷ, ㄹ
64 ⑤ **65** ③ **66** 평행하다. **67** 6개
68 ②, ③ **69** 모서리 BC, CD, DE, GH, HI, IJ
70 ⑤
71 (1) 한 점에서 만난다. (2) 평행하다.
(3) 꼬인 위치에 있다.
72 모서리 AB, AE, FG, FJ **73** 3개
74 모서리 BF, DH **75** 11 **76** -2

77 ⑤ **78** 4 **79** ①, ⑤
80 ㄱ, ㄴ, ㄷ **81** ③ **82** ①, ④
83 ②, ④ **84** ㄴ, ㄹ **85** 6 **86** ②, ⑤
87 ① **88** ⑤ **89** ⑤ **90** ②
91 ② **92** ①, ⑤ **93** ④, ⑤ **94** ③, ④
95 ④ **96** (1) 65° (2) 125° **97** ④
98 ③ **99** ③ **100** ② **101** ②
102 240° **103** ③ **104** ④ **105** 70°
106 ① **107** ① **108** 38° **109** 100°
110 35° **111** 92° **112** ③ **113** ③, ⑤
114 ①, ④ **115** ③ **116** ② **117** ②
118 100° **119** 118° **120** 50° **121** ②
122 100° **123** ③ **124** ③ **125** 95°

개념익힘탑

01 ㄱ, ㄹ은 교선이 모두 직선이고, ㄷ은 교선이 없다.

02 (교점의 개수)=(꼭짓점의 개수)=8개
(교선의 개수)=(모서리의 개수)=12개
(면의 개수)=6개

03 교점의 개수는 6개, 교선의 개수는 12개, 면의 개수는 8개이므로
$a=6$, $b=12$, $c=8$
$\therefore a-b+c=6-12+8=2$

04 ㄴ. 교선은 모두 8개이다.
ㄹ. 면 BCDE와 면 AED가 만나서 생기는 교선은 $\overline{ED}$이다.

05 ④ 면과 면이 만나서 생기는 교선은 직선 또는 곡선이다.
⑤ 사각뿔에서 면의 개수는 5개, 꼭짓점의 개수는 5개이다.

06 ㄹ. 삼각뿔에서 교점의 개수는 4개, 모서리의 개수는 6개이다.

07 ② 두 반직선이 같으려면 시작점과 방향이 모두 같아야 한다.

③ 두 점을 지나는 직선은 오직 하나뿐이다.
④ 직선과 반직선은 끝없이 뻗어 나가는 것이므로 그 길이를 잴 수 없다.
⑤ 한 점을 지나는 직선은 무수히 많다.

08 ⑤ $\overrightarrow{AB} \neq \overrightarrow{BA}$

09 ⑤ 방향이 같아도 시작점이 다른 두 반직선은 같지 않다.

13 $\overrightarrow{BA}$는 점 B를 시작점으로 하여 점 A의 방향으로 가는 반직선이므로 $\overrightarrow{BC}$를 포함하지 않는다.

14 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{CA}$의 3개이다.

15 서로 다른 직선은 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{BD}$, $\overleftrightarrow{CD}$의 6개이다.

16 직선은 $\overleftrightarrow{PQ}$, $\overleftrightarrow{PR}$, $\overleftrightarrow{PS}$, $\overleftrightarrow{PT}$, $\overleftrightarrow{QR}$, $\overleftrightarrow{QS}$, $\overleftrightarrow{QT}$, $\overleftrightarrow{RS}$, $\overleftrightarrow{RT}$, $\overleftrightarrow{ST}$의 10개이므로 $a=10$
반직선의 개수는 $10 \times 2 = 20$(개)이므로 $b=20$
$\therefore a+b=30$

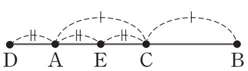
17 직선은 $\overleftrightarrow{AB}=\overleftrightarrow{AC}=\overleftrightarrow{BC}$이므로 1개
반직선은 $\overrightarrow{AB}(=\overrightarrow{AC})$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CA}(=\overrightarrow{CB})$의 4개
선분은 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{BC}$의 3개

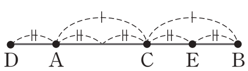
18 점 D와 한 직선 위에 있는 세 점 A, B, C 중 두 점을 골라 만들 수 있는 직선은 $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{BD}$, $\overleftrightarrow{CD}$, $\overleftrightarrow{AB}$의 4개이다.

19 한 직선 위에 있는 세 점 B, C, D와 그 밖의 두 점 A, E 중 두 점을 골라 만들 수 있는 선분은 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$, $\overline{AE}$, $\overline{BC}$, $\overline{BD}$, $\overline{BE}$, $\overline{CD}$, $\overline{CE}$, $\overline{DE}$의 10개이다.

20 한 점에서 만들 수 있는 반직선은 4개씩이므로
$4 \times 5 = 20$(개)
이 중에서 $\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{AC}=\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{BC}=\overrightarrow{BD}$, $\overrightarrow{CA}=\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{DA}=\overrightarrow{DB}=\overrightarrow{DC}$이므로 반직선의 개수는
$20-(2+1+1+2)=14$(개)

21 ④ $\overline{PR}=2\overline{PQ}$

23 

또는 

24 $\overline{AN}=\overline{NM}=\frac{1}{2}\overline{AM}$, $\overline{AM}=\overline{MB}=\frac{1}{2}\overline{AB}$
$\therefore \overline{NM}=\frac{1}{2}\overline{AM}=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{4}\overline{AB}$
$=\frac{1}{4}\times 8=2(\text{cm})$

25 두 점 B, C는 각각 $\overline{AC}$, $\overline{BD}$의 중점이므로
$\overline{AB}=\overline{BC}=\frac{1}{2}\overline{AC}$, $\overline{BC}=\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{BD}$
$\therefore \overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CD}=\frac{1}{3}\overline{AD}=\frac{1}{3}\times 15=5(\text{cm})$

26 $\overline{AD}=\overline{AC}+\overline{CD}=2\overline{CD}+\overline{CD}=3\overline{CD}=18(\text{cm})$
$\therefore \overline{CD}=6\text{ cm}$, $\overline{AC}=2\overline{CD}=2\times 6=12(\text{cm})$
$\overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}=3\overline{BC}+\overline{BC}=4\overline{BC}=12(\text{cm})$
$\therefore \overline{BC}=3\text{ cm}$

27 $\overline{PQ}=2\overline{MQ}=4\overline{MN}=4\times 3=12(\text{cm})$

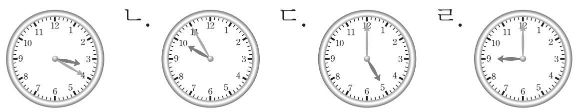
28 점 M은 $\overline{AB}$의 중점이므로
$\overline{AB}=2\overline{AM}=2\times 12=24(\text{cm})$
또한, $\overline{BC}=\frac{1}{3}\overline{AB}=\frac{1}{3}\times 24=8(\text{cm})$이고
$\overline{BN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 8=4(\text{cm})$이므로
$\overline{MN}=\overline{BM}+\overline{BN}=\overline{AM}+\overline{BN}=12+4=16(\text{cm})$

29 $\overline{AM}=\overline{MC}$, $\overline{CN}=\overline{NB}$이므로
$\overline{AB}=\overline{AM}+\overline{MC}+\overline{CN}+\overline{NB}$
$=2(\overline{MC}+\overline{CN})=2\times 6=12(\text{cm})$

30 $\overline{MB}=\overline{AM}=3\text{ cm}$, $\overline{BN}=\overline{NC}=5\text{ cm}$
$\therefore \overline{MN}=\overline{MB}+\overline{BN}=3+5=8(\text{cm})$

31 $3\overline{AO}=2\overline{OB}$이므로
$\overline{AO}=\frac{2}{2+3}\times\overline{AB}=\frac{2}{5}\times 20=8(\text{cm})$
점 M이 $\overline{AO}$의 중점이므로
$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AO}=\frac{1}{2}\times 8=4(\text{cm})$

33 (예각)$<$(직각)$<$(둔각)$<$(평각)이므로
크기가 작은 것부터 차례로 나열하면 ㄴ, ㄱ, ㄹ, ㄷ이다.

34 
ㄱ. 예각 ㄴ. 예각 ㄷ. 둔각 ㄹ. 직각

35 $\angle BOC+40^\circ=90^\circ \quad \therefore \angle BOC=50^\circ$

$\angle BOC+\angle x=90^\circ$, $50^\circ+\angle x=90^\circ \quad \therefore \angle x=40^\circ$

36 $\angle x+(3\angle x+10^\circ)=90^\circ$이므로

$4\angle x=80^\circ \quad \therefore \angle x=20^\circ$

37 $(\angle x+30^\circ)+(2\angle x+10^\circ)+\angle x=180^\circ$

$4\angle x=140^\circ \quad \therefore \angle x=35^\circ$

38 $\angle AOB+\angle BOC=90^\circ$, $\angle BOC+\angle COD=90^\circ$

두 식을 변끼리 더하면

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

$50^\circ+2\angle BOC=180^\circ$, $2\angle BOC=130^\circ$

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

39 $\angle x+2\angle x+3\angle x+4\angle x=180^\circ$

$10\angle x=180^\circ \quad \therefore \angle x=18^\circ$

40 $25^\circ+\angle x=90^\circ \quad \therefore \angle x=65^\circ$

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

$\therefore \angle x-\angle y=65^\circ-30^\circ=35^\circ$

41 $\angle BOD=\angle BOC+\angle COD$

$=\frac{1}{2}(\angle AOC+\angle COE)$

$=\frac{1}{2}\times180^\circ=90^\circ$

42 $\angle AOC+\angle COD+\angle DOB=180^\circ$

$\angle AOC+90^\circ+2\angle AOC=180^\circ$

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

43 $\angle AOD=4\angle COD$에서 $\angle AOC=3\angle COD$이므로

$90^\circ=3\angle COD \quad \therefore \angle COD=30^\circ$

$\angle DOB=60^\circ$이므로

$\angle DOE=\frac{1}{2}\angle DOB=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$

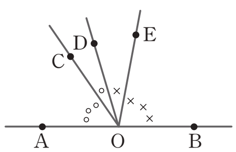
$\therefore \angle COE=\angle COD+\angle DOE=30^\circ+30^\circ=60^\circ$

44 $\angle COE$

$=\angle COD+\angle DOE$

$=\frac{1}{4}\angle AOD+\frac{1}{4}\angle BOD$

$=\frac{1}{4}\angle AOB=\frac{1}{4}\times180^\circ=45^\circ$



45 $\angle x+\angle y+\angle z=180^\circ$이고

$\angle x : \angle y : \angle z=3:2:5$이므로

$\angle y=\frac{2}{3+2+5}\times180^\circ=36^\circ$

46 $\angle x+\angle y+\angle z=180^\circ$이고

$\angle x : \angle y : \angle z=2:7:3$이므로

$\angle x=\frac{2}{2+7+3}\times180^\circ=30^\circ$

47 $\angle a : \angle b=2:3$, $\angle a : \angle c=1:2$이므로

$\angle a : \angle b : \angle c=2:3:4$

$\angle a+\angle b+\angle c=180^\circ$이고

$\angle a : \angle b : \angle c=2:3:4$이므로

$\angle a=\frac{2}{2+3+4}\times180^\circ=\frac{2}{9}\times180^\circ=40^\circ$

49 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로

$2\angle x-40^\circ=\angle x+50^\circ$

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

50 (1) $(\angle x+50^\circ)+\angle x+(2\angle x+10^\circ)=180^\circ$

$4\angle x+60^\circ=180^\circ$, $4\angle x=120^\circ \quad \therefore \angle x=30^\circ$

(2) $2\angle x+(\angle x+30^\circ)=90^\circ$, $3\angle x=60^\circ \quad \therefore \angle x=20^\circ$

51 $\angle a+\angle b+\angle c=180^\circ$이므로

$\angle b=\frac{2}{3+2+1}\times180^\circ=60^\circ$

52 $\angle AOB$와 $\angle COD$, $\angle AOD$와 $\angle COB$의 2쌍이다.

53 $\angle AOB$와 $\angle DOE$, $\angle BOC$와 $\angle EOF$,

$\angle COD$와 $\angle AOF$, $\angle AOC$와 $\angle DOF$,

$\angle BOD$와 $\angle AOE$, $\angle BOF$와 $\angle COE$의 6쌍이다.

[다른 풀이]

$3\times(3-1)=6$(쌍)

54 (맞꼭지각의 쌍의 개수)$=4\times(4-1)=12$(쌍)

55 점 P에서 직선 l에 내린 수선의 발 C까지의 거리이므로 $\overline{PC}$이다.

56 ② $\overline{BC}\perp\overline{CD}$

⑤ 점 A와 $\overline{CD}$ 사이의 거리를 나타내는 선분은 $\overline{BC}$이다.

57 (2) 점 C와 $\overline{AB}$ 사이의 거리는 점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발 H까지의 거리이므로 4.8 cm이다.

58 $\angle y=30^\circ$
$\angle x=\angle \mathrm{BOD}-30^\circ=90^\circ-30^\circ=60^\circ$
$\therefore\ \angle x-\angle y=60^\circ-30^\circ=30^\circ$

59 $\angle y=\angle x+90^\circ$이므로 $\angle y-\angle x=90^\circ$

60 $\angle \mathrm{AOD}=90^\circ$이므로 $(\angle x+15^\circ)+30^\circ=90^\circ$
$\therefore\ \angle x=45^\circ$
$\angle y-25^\circ=90^\circ+30^\circ=120^\circ$이므로 $\angle y=145^\circ$
$\therefore\ \angle y-\angle x=145^\circ-45^\circ=100^\circ$

61 ⑤ 직선 l은 두 점 A, C를 지나고 두 점 B, D를 지나지 않는다.

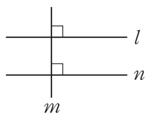
62 ⑤ 점 D는 직선 l 위에 있고, 직선 m 위에 있지 않다.

63 ㄱ. 직선 l 위에 있지 않은 점은 점 C, D, E의 3개이다.
ㄴ. 세 점 A, B, E가 평면 P 위에 있다.

64 ④ 서로 직교하는 경우는 한 점에서 만나는 특수한 경우이다.
⑤ 한 평면 위에 있는 두 직선은 평행하거나 만난다.

65 ③ 점 A는 $\overleftrightarrow{\mathrm{CD}}$ 위에 있지 않다.

66 $l\perp m$, $m\perp n$이므로 오른쪽 그림과 같이 나타낼 수 있다.
따라서 두 직선 l과 n은 평행하다.
즉, $l /\!/ n$



67 $\overleftrightarrow{\mathrm{AB}}$와 한 점에서 만나는 직선은 $\overleftrightarrow{\mathrm{BC}}$, $\overleftrightarrow{\mathrm{CD}}$, $\overleftrightarrow{\mathrm{DE}}$, $\overleftrightarrow{\mathrm{FG}}$, $\overleftrightarrow{\mathrm{GH}}$, $\overleftrightarrow{\mathrm{AH}}$의 6개이다.

68 모서리 DF와 꼬인 위치에 있는 모서리는 모서리 AB, BC, BE이다.

70 모서리 BG와 꼬인 위치에 있는 모서리는 모서리 AE, AD, EF, EH, DH의 5개이다.

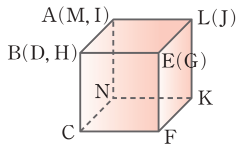
72 모서리 AF와 수직으로 만나는 모서리는 모서리 AB, AE, FG, FJ이다.

73 모서리 BC와 평행한 모서리는 모서리 AD, FG, EH의 3개이다.

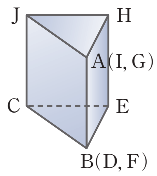
75 모서리 BC와 한 점에서 만나는 모서리는 모서리 AB, DC, BF, CG이므로 $a=4$
모서리 AD에 평행한 모서리는 모서리 BC, FG, EH이므로 $b=3$
모서리 DH와 꼬인 위치에 있는 모서리는 모서리 AB, EF, BC, FG이므로 $c=4$
$\therefore\ a+b+c=4+3+4=11$

76 모서리 BC와 평행한 모서리는 모서리 AD, EH, FG의 3개이므로 $a=3$
모서리 AB와 꼬인 위치에 있는 모서리는 모서리 DH, CG, EH, HG, FG의 5개이므로 $b=5$
$\therefore\ a-b=3-5=-2$

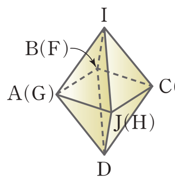
77 주어진 전개도로 만든 정육면체는 오른쪽 그림과 같으므로 모서리 BC와 꼬인 위치에 있는 모서리는 모서리 NK이다.



78 주어진 전개도로 만든 삼각기둥은 오른쪽 그림과 같으므로 모서리 AB와 평행한 모서리는 모서리 JC, HE의 2개이므로 $a=2$
모서리 HE와 꼬인 위치에 있는 모서리는 모서리 JI$(=$AJ$)$, CD$(=$BC$)$의 2개이므로 $b=2$
$\therefore\ a+b=2+2=4$



79 주어진 전개도로 만든 정팔면체는 오른쪽 그림과 같으므로
모서리 AJ와 꼬인 위치에 있는 모서리는 모서리 BD, CD$(=$DE$)$, FI, EI이다.
① 모서리 AJ와 모서리 BC는 평행하다.
⑤ 모서리 AJ와 모서리 GI는 한 점에서 만난다.



80 ㄹ. 공간에서 만나지 않는 두 직선은 평행하거나 꼬인 위치에 있다.

81 ① 한 직선에 수직인 서로 다른 두 직선은 한 점에서 만나거나 평행하거나 꼬인 위치에 있다.
② 서로 다른 두 직선이 만나지 않으면 평행하거나 꼬인 위치에 있다.

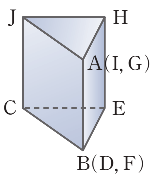
④ 꼬인 위치에 있는 두 직선을 포함하는 평면은 없다.
⑤ 한 직선과 꼬인 위치에 있는 서로 다른 두 직선은 평행하거나 한 점에서 만나거나 꼬인 위치에 있다.

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

83 ① 면 BGFA, 면 AFJE, 면 DIJE의 3개이다.
③ 모서리 CD는 면 CHID에 포함된다.
⑤ 모서리 AE는 면 FGHIJ와 평행하다.

84 ㄱ. 면 BFGC와 수직인 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{CD}$, $\overline{EF}$, $\overline{GH}$의 4개이다.
ㄴ. 점 A와 $\overline{EF}$를 포함하는 면은 면 ABFE이다.
ㄷ. $\overline{BD}$와 평행한 면은 면 EFGH이다.
ㄹ. $\overline{CG}$와 수직인 면은 면 ABCD, 면 EFGH의 2개이다.

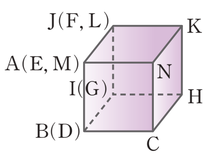
85 면 ABC에 포함되는 모서리는 모서리 AB, BC, CA의 3개이므로 $a=3$
면 DEF와 수직인 모서리는 모서리 AD, BE, CF의 3개이므로 $b=3$
$\therefore a+b=3+3=6$

86 주어진 전개도로 만든 삼각기둥은 오른쪽 그림과 같다.


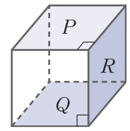
② 모서리 BC는 면 CDE에 포함된다.
⑤ 모서리 HE는 면 CDE와 수직이다.

87 면 CGHD와 평행한 모서리는 모서리 BF, AE의 2개이다.

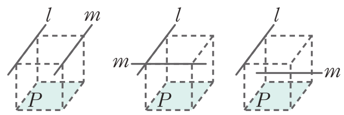
88 ① 면 AEF, 면 DHG, 면 AEHD의 3개
② 모서리 EH의 1개
③ 모서리 EH, DH, GH의 3개
④ 모서리 DH, DG, GH의 3개
⑤ 면 AFE에 수직인 모서리는 모서리 AD, EH, FG의 3개이다.

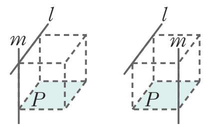
89 주어진 전개도로 만든 정육면체는 오른쪽 그림과 같다.


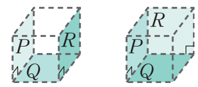
⑤ 면 ABCN과 면 KHIJ는 평행하다.

91 오른쪽 그림과 같이 수직으로 만난다.
즉, $P /\!/ Q$, $P\perp R$이면 $Q\perp R$이다.


92 ② 한 평면에 평행한 서로 다른 두 직선은 평행하거나 한 점에서 만나거나 꼬인 위치에 있다.
③ 한 직선에 수직인 서로 다른 두 직선은 평행하거나 한 점에서 만나거나 꼬인 위치에 있다.
④ 한 평면에 수직인 서로 다른 두 평면은 평행하거나 한 직선에서 만난다.

94 ① $l /\!/ P$, $m /\!/ P$이면 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m은 평행하거나 한 점에서 만나거나 꼬인 위치에 있다.


② $l /\!/ P$, $m\perp P$이면 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m은 한 점에서 만나거나 꼬인 위치에 있다.


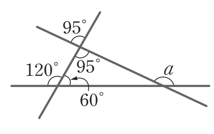
⑤ $P\perp Q$, $Q\perp R$이면 오른쪽 그림과 같이 두 평면 P, R는 평행하거나 한 직선에서 만난다.


95 ① $\angle a$의 동위각은 $\angle e$이고, $\angle a$의 엇각은 존재하지 않는다.
② $\angle d$의 엇각은 존재하지 않는다.
③ $\angle b$의 동위각은 $\angle f$이다.
⑤ $\angle b$의 엇각은 $\angle h$이다.

96 (2) $180^\circ-55^\circ=125^\circ$

97 ④ $\angle b$의 동위각의 크기는 30°이다.

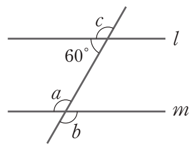
98 두 직선 m, n이 다른 한 직선 l과 만나서 생기는 각 중에서 $\angle d$의 동위각은 $\angle r$이고,
두 직선 l, n이 다른 한 직선 m과 만나서 생기는 각 중에서 $\angle d$의 동위각은 $\angle h$이다.

100 오른쪽 그림과 같이 $\angle a$의 모든 동위각의 합은


$95^\circ+60^\circ=155^\circ$

101 $l /\!/ m$이므로
$\angle x=70^\circ$(엇각), $\angle y=110^\circ$(동위각)
$\therefore \angle x+\angle y=70^\circ+110^\circ=180^\circ$

102 오른쪽 그림에서 $l /\!/ m$이므로

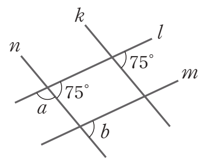


$\angle a = \angle c = 180° - 60° = 120°$(동위각)

$\angle b = \angle a = 120°$(맞꼭지각)

$\therefore\ \angle a + \angle b = 120° + 120° = 240°$

103 오른쪽 그림에서 $n /\!/ k$이므로



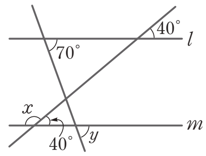
$\angle a + 75° = 180° \qquad \therefore\ \angle a = 105°$

$l /\!/ m$이므로

$\angle b = 75°$(동위각)

$\therefore\ \angle a - \angle b = 105° - 75° = 30°$

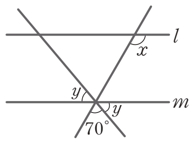
104 $\angle x = 180° - 40° = 140°$



$\angle y = 70°$(동위각)

$\therefore\ \angle x + \angle y = 140° + 70° = 210°$

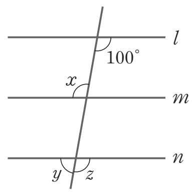
105 오른쪽 그림과 같이 $\angle x$의 동위각의 크기가 $70° + \angle y$이므로



$\angle x = 70° + \angle y$

$\therefore\ \angle x - \angle y = 70°$

106 오른쪽 그림에서 $l /\!/ m /\!/ n$이므로



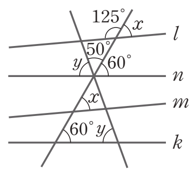
$\angle x = 100°$(엇각)

$\angle z = 100°$(동위각)이므로

$\angle y = 180° - 100° = 80°$

$\therefore\ \angle x - \angle y = 100° - 80° = 20°$

107 오른쪽 그림에서 $l /\!/ m$이므로



$125° + \angle x = 180° \qquad \therefore\ \angle x = 55°$

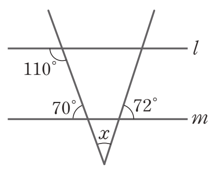
$n /\!/ k$이므로

$\angle y + 50° + 60° = 180°$

$\therefore\ \angle y = 70°$

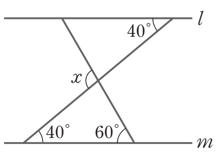
$\therefore\ \angle x + \angle y = 55° + 70° = 125°$

108 오른쪽 그림에서 삼각형의 내각의 크기의 합은 180°이므로

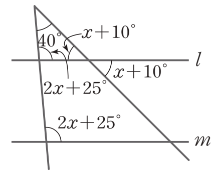


$\angle x = 180° - (72° + 70°) = 38°$

109 $\angle x = 40° + 60° = 100°$



110 오른쪽 그림에서 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이므로

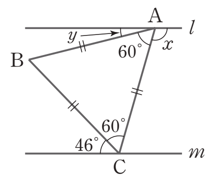


$40° + (2\angle x + 25°) + (\angle x + 10°)$

$= 180°$

$3\angle x = 105° \qquad \therefore\ \angle x = 35°$

111 오른쪽 그림에서 $l /\!/ m$이고, 정삼각형 ABC의 한 내각의 크기는 60°이므로



$\angle x = 46° + 60° = 106°$(엇각)

$\angle y + 60° + \angle x = 180°$이므로

$\angle y + 60° + 106° = 180° \qquad \therefore\ \angle y = 14°$

$\therefore\ \angle x - \angle y = 106° - 14° = 92°$

112 ③ 동위각의 크기가 같지 않으므로 두 직선 l과 m은 평행하지 않다.

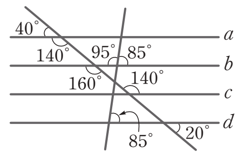
113 두 직선 l, m에서 $180° - 102° = 78°$

즉, 동위각의 크기가 78°로 같으므로 $m /\!/ n$이다.

또 두 직선 p, q에서 엇각의 크기가 78°로 같으므로

$p /\!/ q$이다.

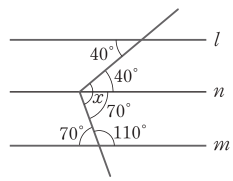
114 오른쪽 그림과 같이



① 엇각의 크기가 140°로 같으므로 $a /\!/ c$

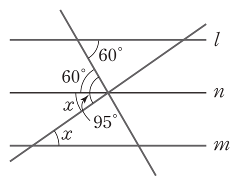
④ 동위각의 크기가 85°로 같으므로 $b /\!/ d$

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



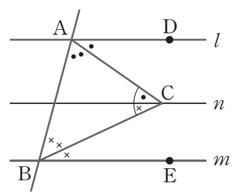
$\angle x = 40° + 70° = 110°$

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



$95° = 60° + \angle x \qquad \therefore\ \angle x = 35°$

117 오른쪽 그림과 같이 점 C를 지나고 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면



$\angle ACB = \bullet + \times$

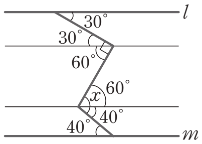
$\triangle ABC$에서

$3\bullet + 3\times = 180° \qquad \therefore\ \bullet + \times = 60°$

$\therefore\ \angle ACB = 60°$

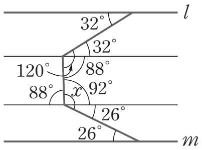
118 오른쪽 그림과 같이

$\angle x=60^\circ+40^\circ=100^\circ$



119 오른쪽 그림과 같이

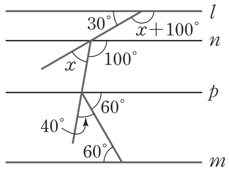
$\angle x=92^\circ+26^\circ=118^\circ$



120 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 두 직선 n, p를 그으면

$30^\circ+\angle x+100^\circ=180^\circ$

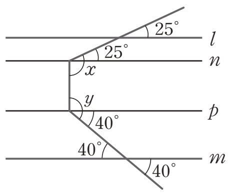
$\therefore\ \angle x=50^\circ$



121 오른쪽 그림에서 두 직선 l, m에 평행한 두 직선 n, p를 그으면

$\angle x+\angle y=180^\circ+25^\circ+40^\circ$

$=245^\circ$



122 오른쪽 그림에서

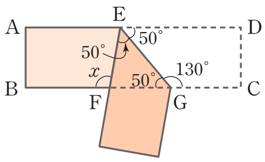
$\angle\mathrm{EGF}=180^\circ-130^\circ=50^\circ$

이고

$\angle\mathrm{DEG}=\angle\mathrm{EGF}=50^\circ$(엇각)

$\angle\mathrm{FEG}=\angle\mathrm{DEG}=50^\circ$(접은 각)

$\angle x=\angle\mathrm{DEF}$(엇각)이므로 $\angle x=50^\circ+50^\circ=100^\circ$



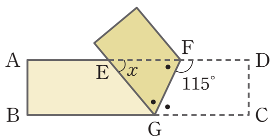
123 오른쪽 그림에서

$\angle\mathrm{EFG}=180^\circ-115^\circ=65^\circ$

$\angle\mathrm{FGC}=\angle\mathrm{EFG}=65^\circ$(엇각)

$\angle\mathrm{EGF}=\angle\mathrm{FGC}=65^\circ$(접은 각)

$\triangle\mathrm{EGF}$에서 $\angle x=180^\circ-(65^\circ+65^\circ)=50^\circ$

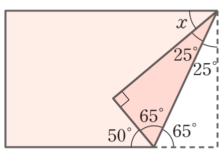


124 오른쪽 그림에서

$\frac{1}{2}(180^\circ-50^\circ)=65^\circ$

$180^\circ-(90^\circ+65^\circ)=25^\circ$

$\therefore\ \angle x=90^\circ-(25^\circ+25^\circ)=40^\circ$



125 오른쪽 그림에서

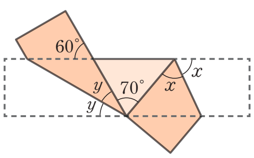
$2\angle y=60^\circ\qquad\therefore\ \angle y=30^\circ$

$2\angle y+70^\circ=2\angle x$

$2\angle x=2\times30^\circ+70^\circ=130^\circ$

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

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



실전연습문제

개념익힘탑 21~22쪽

01 ④	**02** ④	**03** ③	**04** ⑤
05 ⑤	**06** ③	**07** ⑤	**08** ④, ⑤
09 ③	**10** 10	**11** ⑤	**12** ③
13 ②	**14** 40°		

01 오각뿔에서 교점의 개수는 꼭짓점의 개수와 같으므로 6개, 교선의 개수는 모서리의 개수와 같으므로 10개이다.
따라서 교점과 교선의 개수의 합은 $6+10=16$(개)

02 ④ $\overrightarrow{\mathrm{CB}}$와 $\overrightarrow{\mathrm{CD}}$는 시작점은 같으나 방향이 다르므로 같지 않다.

03 $\overline{\mathrm{AM}}=\overline{\mathrm{MB}}=\frac{1}{2}\overline{\mathrm{AB}}=\frac{1}{2}\times16=8(\mathrm{cm})$

$\overline{\mathrm{NM}}=\frac{1}{2}\overline{\mathrm{AM}}=\frac{1}{2}\times8=4(\mathrm{cm})$

$\therefore\ \overline{\mathrm{NB}}=\overline{\mathrm{NM}}+\overline{\mathrm{MB}}=4+8=12(\mathrm{cm})$

04 $\angle\mathrm{AOC}+\angle\mathrm{COD}+\angle\mathrm{DOE}+\angle\mathrm{EOB}=180^\circ$이므로

$2\angle\mathrm{COD}+\angle\mathrm{COD}+\angle\mathrm{DOE}+2\angle\mathrm{DOE}=180^\circ$

$3(\angle\mathrm{COD}+\angle\mathrm{DOE})=180^\circ$

$\therefore\ \angle\mathrm{COD}+\angle\mathrm{DOE}=60^\circ$

$\therefore\ \angle\mathrm{COE}=\angle\mathrm{COD}+\angle\mathrm{DOE}=60^\circ$

05 $\angle\mathrm{AOC}$의 맞꼭지각은 $\angle\mathrm{DOF}$이므로

$\angle\mathrm{DOF}=\angle\mathrm{DOE}+\angle\mathrm{EOF}=70^\circ+30^\circ=100^\circ$

06 ③ $\overline{\mathrm{AO}}=\overline{\mathrm{BO}}$인지 아닌지 알 수 없다.

07 ⑤ 두 점 P, S는 직선 m 위에 있지 않다.

08 ④, ⑤ 꼬인 위치에 있는 두 직선, 한 직선 위에 있는 세 점은 한 평면을 결정할 수 없다.

09 점 D와 면 BFGC 사이의 거리는 $\overline{\mathrm{CD}}=5$ cm

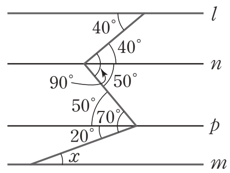
10 모서리 AB와 수직으로 만나는 모서리는 모서리 AF, BG이므로 $a=2$
모서리 AB와 평행한 모서리는 모서리 FG이므로 $b=1$
모서리 AB와 꼬인 위치에 있는 모서리는 모서리 CH, DI, EJ, GH, HI, IJ, JF이므로 $c=7$

$\therefore\ a+b+c=2+1+7=10$

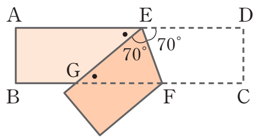
11 ① $\angle a$의 동위각은 $\angle d=105^\circ$
② $\angle e$의 동위각은 $\angle b=95^\circ$
③ $\angle b$의 동위각은 $\angle e=180^\circ-105^\circ=75^\circ$
④ $\angle c$의 엇각은 $\angle d=105^\circ$
⑤ $\angle d$의 엇각은 $\angle c$이므로 $\angle c=180^\circ-95^\circ=85^\circ$

12 $\angle x=60^\circ$(엇각), $\angle x+\angle y=100^\circ$(엇각)이므로
$\angle y=100^\circ-\angle x=40^\circ$
$\therefore \angle x-\angle y=60^\circ-40^\circ=20^\circ$

13 오른쪽 그림에서 두 직선 l, m에 평행한 두 직선 n, p를 그으면
$\angle x=20^\circ$



14 오른쪽 그림에서
$\angle GEF=\angle DEF$(접은 각)
이므로
$\angle AEG+2\times70^\circ=180^\circ$
$\therefore \angle AEG=40^\circ$
$\therefore \angle EGF=\angle AEG=40^\circ$(엇각)



2 작도와 합동

개념익힘문제

개념익힘탑 23~30쪽

01 ㉢ → ㉠ → ㉡ **02** ④ **03** ㄱ
04 ③ **05** ㉡ → ㉤ → ㉠ → ㉥ → ㉢ → ㉣
06 (1) $\overline{AC}$ (2) $\angle C$
07 (1) 12 cm (2) 30° (3) 90° **08** ④
09 (1) × (2) × (3) ○ (4) ○ (5) × **10** ①, ④
11 3개 **12** ④ **13** ⑤ **14** ⑤
15 ② **16** (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×
17 ②, ④ **18** ③ **19** ㄱ, ㄹ, ㅁ
20 ① **21** 3개 **22** 풀이 참조
23 ② **24** ⑤ **25** 풀이 참조
26 75° **27** 12 cm **28** ④ **29** ③
30 ㄴ, ㄷ **31** ㄴ, ㄷ, ㄹ
32 $\triangle ABD\equiv\triangle ACD$, SSS 합동 **33** ③
34 ① **35** $\overline{BC}$, $\angle ABD$, 60, SAS
36 SAS 합동 **37** ③ **38** ⑤
39 ④
40 $\triangle ABO\equiv\triangle DCO$, $\triangle ABC\equiv\triangle DCB$,
$\triangle ABD\equiv\triangle DCA$
41 $\triangle DCB$, $\overline{BC}$, $\angle DBC$, $\angle DCB$, $\triangle DCB$, ASA
42 ㄱ, ㄹ, ㅂ **43** ③
44 $\triangle CEM$, ASA 합동 **45** 풀이 참조
46 ④

03 ㄴ. 눈금 없는 자와 컴퍼스가 사용된다.
ㄷ. 작도 순서는 ㉥ → ㉤ → ㉡ → ㉣ → ㉢ → ㉠이다.

04 $\overline{AC}=\overline{AB}=\overline{PR}=\overline{PQ}$, $\overline{BC}=\overline{QR}$

08 $\overline{BC}$의 대각은 $\angle A$이다.

09 (1) $1+4=5<7$ (×)
(2) $3+3=6$ (×)
(3) $6+8=14>9$ (○)
(4) $9+9=18>9$ (○)
(5) $5+6=11<15$ (×)

10 ① $3+8=11<12$이므로 만들수 없다.
② $2+3=5>4$
③ $7+7=14>12$
④ $2+4=6$이므로 만들수 없다.
⑤ $5+7=12>10$

11 $(1, 2, 3)$, $(1, 2, 4)$, $(1, 2, 5)$, $(1, 3, 4)$, $(1, 3, 5)$, $(1, 4, 5)$, $(2, 3, 4)$, $(2, 3, 5)$, $(2, 4, 5)$, $(3, 4, 5)$ 중에서
(가장 긴 변의 길이)<(다른 두 변의 길이의 합)을 만족하는 것을 고르면 $(2, 3, 4)$, $(2, 4, 5)$, $(3, 4, 5)$의 3개이다.

12 가장 긴 변의 길이가 x일 때, $x<3+4$ $\therefore x<7$
가장 긴 변의 길이가 4일 때, $4<x+3$ $\therefore x>1$
따라서 x의 값의 범위는 $1<x<7$

13 가장 긴 변의 길이가 a일 때, $a<4+7$ $\therefore a<11$
가장 긴 변의 길이가 7일 때, $7<4+a$ $\therefore a>3$
따라서 a의 값의 범위는 $3<a<11$

14 변의 길이는 양수이므로 $x-3>0$ $\therefore x>3$
가장 긴 변의 길이는 $x+4$이므로
$x+4<(x-3)+(x+2)$ $\therefore x>5$
따라서 x의 값의 범위는 $x>5$

15 ② c

16 (2), (4) 두 변의 길이와 주어진 각이 그 끼인각이 아니므로 △ABC를 하나로 작도할 수 없다.

17 ① 세 변의 길이가 주어졌지만 $8>2+5$이므로 △ABC를 만들 수 없다.
② 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어졌으므로 △ABC가 하나로 결정된다.
③ $\overline{BC}=5$ cm이고 $\angle B=90°$인 삼각형은 무수히 많다.
④ 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어졌으므로 △ABC가 하나로 결정된다.
⑤ $\angle A+\angle B=180°$이므로 △ABC를 만들 수 없다.

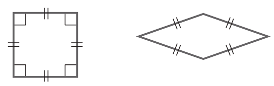
18 ① $4+5<10$이므로 삼각형을 만들 수 없다.
② 무수히 많은 삼각형이 만들어진다.
③ $\angle B=180°-(\angle A+\angle C)=180°-(30°+110°)=40°$
따라서 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어졌으므로 삼각형이 하나로 결정된다.
④, ⑤ $\angle B$가 주어진 두 변의 끼인각이 아니다.

19 ㄱ. 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어졌으므로 삼각형이 하나로 결정된다.
ㄹ, ㅁ. 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어졌으므로 삼각형이 하나로 결정된다.

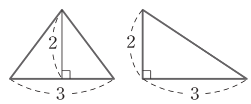
20 ① $\angle A+\angle B=120°+90°=210°$
삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이므로 삼각형을 만들 수 없다.

21 나머지 한 각의 크기는 $180°-(40°+60°)=80°$
한변의 길이가 7 cm이고, 그 양 끝 각의 크기가 40°, 60° 또는 40°, 80° 또는 60°, 80°인 3개의 삼각형이 결정된다.

22 다음의 예와 같이 네 변의 길이가 주어진 사각형은 하나로 결정되지 않는다.

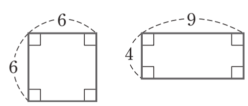


23 ② 오른쪽 그림의 두 삼각형은 넓이가 같지만 합동은 아니다.



24 ⑤ 중심각의 크기와 반지름의 길이가 같아야 두 부채꼴은 합동이다.

25 오른쪽 그림과 같은 두 사각형은 넓이가 같지만 합동은 아니다.



26 $\angle D$에 대응하는 각은 $\angle A$이므로
$180°-(40°+65°)=75°$

27 $\overline{BC}=\overline{EF}=4$ cm, $\overline{DE}=\overline{AB}=8$ cm이므로
$\overline{BC}+\overline{DE}=4+8=12$(cm)

28 ④ 점 B의 대응점은 점 E이다.

29 ① SAS 합동
②, ④ ASA 합동
③ 세 각의 크기가 각각 같은 두 삼각형은 무수히 많으므로 합동이 아니다.
⑤ SSS 합동

30 ㄱ, ㅁ. 주어진 한 각이 두 변의 끼인각이 아니므로 합동이 아니다.
ㄹ. 세 각의 크기가 각각 같은 두 삼각형은 무수히 많으므로 합동이 아니다.

31 ㄴ. SAS 합동 ㄷ. ASA 합동 ㄹ. ASA 합동

32 $\overline{AB}=\overline{AC}$, $\overline{BD}=\overline{CD}$, $\overline{AD}$는 공통
$\therefore \triangle ABD\equiv\triangle ACD$(SSS 합동)

33 $\triangle ABD$와 $\triangle CDB$에서
$\overline{AB}=\overline{CD}$, $\overline{AD}=\overline{CB}$, $\overline{BD}$는 공통이므로
$\triangle ABD\equiv\triangle CDB$(SSS 합동)

36 $\triangle AEC$와 $\triangle BED$에서
$\overline{AE}=\overline{BE}$, $\overline{CE}=\overline{DE}$, $\angle AEC=\angle BED$(맞꼭지각)
$\therefore \triangle AEC\equiv\triangle BED$(SAS 합동)

37 $\triangle EBC$와 $\triangle EDC$에서
$\overline{BC}=\overline{DC}$, $\overline{EC}$는 공통, $\angle BCE=\angle DCE=45^\circ$
$\therefore \triangle EBC\equiv\triangle EDC$(SAS 합동)
$\angle BEC=\angle DEC=65^\circ$이므로
$\angle EBC=180^\circ-(65^\circ+45^\circ)=70^\circ$
$\therefore \angle x=90^\circ-70^\circ=20^\circ$

38 $\triangle BCE$와 $\triangle ACD$에서
$\overline{BC}=\overline{AC}$, $\overline{CE}=\overline{CD}$, $\angle BCE=60^\circ+\angle ACE=\angle ACD$
따라서 $\triangle BCE\equiv\triangle ACD$(SAS 합동)이므로 $\overline{BE}=\overline{AD}$

39 $\triangle GBC$와 $\triangle EDC$에서
$\overline{BC}=\overline{DC}$, $\overline{GC}=\overline{EC}$, $\angle GCB=\angle ECD=90^\circ$
$\therefore \triangle GBC\equiv\triangle EDC$(SAS 합동)
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㅁ이다.

40 $\triangle ABO$와 $\triangle DCO$에서
$\overline{AO}=\overline{DO}$, $\angle AOB=\angle DOC$(맞꼭지각), $\overline{BO}=\overline{CO}$
$\therefore \triangle ABO\equiv\triangle DCO$(SAS 합동)
$\triangle ABC$와 $\triangle DCB$에서
$\overline{BO}=\overline{CO}$이므로 $\angle ACB=\angle DBC$
$\overline{BC}$는 공통, $\overline{AC}=\overline{DB}$
$\therefore \triangle ABC\equiv\triangle DCB$ (SAS 합동)
$\triangle ABD$와 $\triangle DCA$에서
$\overline{AO}=\overline{DO}$이므로 $\angle ADB=\angle DAC$
$\overline{AD}$는 공통, $\overline{BD}=\overline{CA}$
$\therefore \triangle ABD\equiv\triangle DCA$(SAS 합동)

42 $\overline{AD}/\!/\overline{CB}$이므로 $\angle DAE=\angle CBE$(엇각)
$\angle AED=\angle BEC$(맞꼭지각), $\overline{AE}=\overline{BE}$
$\therefore \triangle AED\equiv\triangle BEC$(ASA 합동)

43 $\triangle AOP$와 $\triangle BOP$에서
$\overline{OP}$는 공통, $\angle AOP=\angle BOP$, $\angle OAP=\angle OBP$이므로
$\angle APO=\angle BPO$
$\therefore \triangle AOP\equiv\triangle BOP$(ASA 합동)

44 $\triangle BDM$과 $\triangle CEM$에서
$\overline{BM}=\overline{CM}$, $\angle BMD=\angle CME$(맞꼭지각)
$\angle BDM=\angle CEM$이므로 $\angle MBD=\angle MCE$
$\therefore \triangle BDM\equiv\triangle CEM$(ASA 합동)

45 $\triangle ABC$와 $\triangle CDA$에서 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로
$\angle BCA=\angle DAC$(엇각)
$\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로 $\angle BAC=\angle DCA$(엇각)
$\overline{AC}$는 공통
$\therefore \triangle ABC\equiv\triangle CDA$(ASA 합동)

46 $\angle DBA=\angle a$, $\angle DAB=\angle b$라 하면
$\angle a=90^\circ-\angle b$이고, $\angle b+90^\circ+\angle EAC=180^\circ$이므로
$\angle EAC=90^\circ-\angle b=\angle a$
같은 방법으로 하면 $\angle ACE=\angle b$
$\triangle ADB$와 $\triangle CEA$에서
$\overline{AB}=\overline{CA}$, $\angle DBA=\angle EAC$, $\angle DAB=\angle ECA$
$\therefore \triangle ADB\equiv\triangle CEA$(ASA 합동)
즉, $\overline{AD}=\overline{CE}=8$ cm, $\overline{AE}=\overline{BD}=3$ cm
$\therefore \overline{DE}=\overline{AD}+\overline{AE}=11$(cm)

실전연습문제

개념익힘탑 31~32쪽

01 ⑤ **02** ④

03 (1) ㉥ → ㉢ → ㉠ → ㉡ → ㉤ → ㉣

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

04 ④ **05** 4개 **06** ④ **07** ③

08 ③ **09** 109 **10** ⑤

11 정삼각형 **12** ④

01 ⑤ 주어진 선분의 길이를 재어 다른 직선 위로 옮길 때 컴퍼스를 사용한다.

02 ④ $\overline{AC} \neq \overline{BC}$

04 ④ $3+4<9$이므로 삼각형을 작도할 수 없다.

05 세 변의 길이를 a, b, b라 하면 순서쌍 (a, b, b)는 $(8, 6, 6)$, $(6, 7, 7)$, $(4, 8, 8)$, $(2, 9, 9)$의 4개이다.

06 ㄱ. 세 각의 크기가 주어진 경우 △ABC가 하나로 결정되지 않는다.

ㄴ. $3+4=7$이므로 삼각형을 만들 수 없다.

ㄹ. ∠C는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 끼인각이 아니므로 △ABC가 하나로 결정되지 않는다.

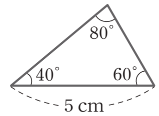
07 나머지 한 각의 크기는 $180° - (60° + 75°) = 45°$

한 변의 길이가 5 cm이고, 그 양 끝 각의 크기가 60°, 75° 또는 60°, 45° 또는 75°, 45°인 3개의 삼각형을 만들 수 있다.

09 $\overline{DF} = \overline{BA}$이므로 $x=4$, $\angle B = \angle D$이므로 $y=105$

$\therefore x+y=109$

10 ⑤ 오른쪽 그림에서



$180° - (40° + 80°) = 60°$

따라서 주어진 삼각형과 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 각각 같으므로 합동이다.

11 △BED≡△CFE≡△ADF(SAS 합동)이므로

$\overline{DE} = \overline{EF} = \overline{FD}$

따라서 △DEF는 정삼각형이다.

12 △ABC와 △ADC에서

$\overline{AC}$는 공통, $\angle BAC = \angle DAC = 30°$

$\angle BCA = \angle DCA = 60°$

∴ △ABC≡△ADC(ASA 합동)

④ $\angle BCD = \angle DCA + \angle BCA = 120°$

Ⅱ 평면도형

1 다각형의 성질

개념익힘문제

개념익힘탑 33~43쪽

01 ⑤ **02** ③, ⑤ **03** ③
04 (1) × (2) × (3) ○ **05** ④, ⑤ **06** 정십각형
07 125° **08** 95° **09** 70°
10 $\angle x=60^\circ$, $\angle y=75^\circ$ **11** ④ **12** 12개
13 ④ **14** 5개 **15** ② **16** 오각형
17 ② **18** ④ **19** ④
20 (1) 20개 (2) 65개 (3) 90개 **21** ①
22 십칠각형 **23** ② **24** ③ **25** 11개
26 30° **27** $\angle x=50^\circ$, $\angle y=40^\circ$ **28** ④
29 100° **30** 90° **31** 40° **32** 90°
33 80° **34** ④ **35** ③ **36** ①
37 ③ **38** 35° **39** ③
40 (1) 105° (2) 65° (3) 65° (4) 85°
41 (1) 40° (2) 25° **42** ④
43 (1) 135° (2) 120° (3) 113° (4) 150° **44** ③
45 ③ **46** ④ **47** ④ **48** ①
49 85° **50** 40° **51** 0° **52** ④
53 (1) 85° (2) 130° **54** (1) 60° (2) 102°
55 14개 **56** (1) 140° (2) 156°
57 (1) 정육각형 (2) 정팔각형 **58** ②
59 ④ **60** ④ **61** 35° **62** 150°
63 36° **64** 360° **65** 90° **66** 90°
67 ④ **68** 정삼각형 **69** 30° **70** ③
71 ③ **72** 490° **73** 360° **74** ②
75 ② **76** ②

01 ⑤ 다각형의 각 꼭짓점에서 한 변과 그 변에 이웃하는 변의 연장선이 이루는 각을 외각이라 한다.

02 ③ 부채꼴은 두 개의 선분과 하나의 곡선으로 이루어져 있으므로 다각형이 아니다.
⑤ 삼각기둥은 입체도형이므로 다각형이 아니다.

03 ①, ⑤ 도형의 일부에 곡선이 있으므로 다각형이 아니다.
② 선분의 끝점이 만나지 않으므로 다각형이 아니다.
④ 입체도형이므로 다각형이 아니다.

04 (1) 네 변의 길이가 모두 같은 사각형은 마름모이다.
(2) 네 각의 크기가 모두 같은 사각형은 직사각형이다.

05 ④ 모든 외각의 크기는 항상 같다.
⑤ 한 꼭짓점에서 내각과 외각의 크기의 합은 180°이다.

06 10개의 변으로 이루어진 정다각형은 정십각형이다.

07 $180^\circ-55^\circ=125^\circ$

08 $180^\circ-85^\circ=95^\circ$

09 $180^\circ-110^\circ=70^\circ$

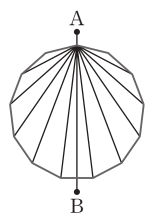
10 $\angle x=180^\circ-120^\circ=60^\circ$,
$\angle y=180^\circ-105^\circ=75^\circ$

11 $9-3=6$(개)

12 n각형의 한 꼭짓점에서 대각선을 모두 그었을 때 생기는 삼각형의 개수는 $(n-2)$개이므로 $14-2=12$(개)

13 $a=15-3=12$
$b=15-2=13$
$\therefore\ a+b=12+13=25$

14 오른쪽 그림과 같이 정십삼각형은 선분 AB를 기준으로 좌우 대칭이다.
따라서 길이가 서로 다른 대각선의 개수는 5개이다.



15 구하는 다각형을 n각형이라 하면
$n-3=7$ $\quad\therefore\ n=10$
따라서 구하는 다각형은 십각형이다.

16 구하는 다각형을 n각형이라 하면 각 꼭짓점에 그은 선분이 5개이므로 $n=5$
따라서 구하는 다각형은 오각형이다.

17 구하는 다각형을 n각형이라 하면
$n-2=10 \quad \therefore n=12$
따라서 구하는 다각형은 십이각형이고 꼭짓점의 개수는 12개이다.

18 구하는 다각형을 n각형이라 하면
$n-3=17 \quad \therefore n=20$
따라서 구하는 다각형은 이십각형이고 꼭짓점의 개수와 변의 개수는 각각 20개이므로 $20+20=40$(개)

19 $\frac{14\times(14-3)}{2}=\frac{14\times11}{2}=77$(개)

20 주어진 다각형을 n각형이라 하면
(1) $n-3=5$이므로 $n=8$
따라서 구하는 대각선의 개수는 $\frac{8\times(8-3)}{2}=20$(개)
(2) $n-3=10$이므로 $n=13$
따라서 구하는 대각선의 개수는 $\frac{13\times(13-3)}{2}=65$(개)
(3) $n-3=12$이므로 $n=15$
따라서 구하는 대각선의 개수는 $\frac{15\times(15-3)}{2}=90$(개)

21 구하는 씨름 경기의 총 판수는 구각형의 대각선의 총 개수와 같으므로 $\frac{9\times(9-3)}{2}=27$(판)

22 구하는 다각형을 n각형이라 하면
$\frac{n(n-3)}{2}=119,\ n(n-3)=238=17\times14 \quad \therefore n=17$
따라서 구하는 다각형은 십칠각형이다.

23 구하는 다각형을 n각형이라 하면
$\frac{n(n-3)}{2}=20,\ n(n-3)=40=8\times5 \quad \therefore n=8$
따라서 구하는 다각형은 팔각형이다.

24 구하는 다각형을 n각형이라 하면
$\frac{n(n-3)}{2}=35,\ n(n-3)=70=10\times7 \quad \therefore n=10$
따라서 구하는 다각형은 십각형이고 꼭짓점의 개수는 10개이다.

25 구하는 다각형을 n각형이라 하면
$\frac{n(n-3)}{2}=44,\ n(n-3)=88=11\times8 \quad \therefore n=11$
따라서 구하는 다각형은 십일각형이고 변의 개수는 11개이다.

26 $\angle ACB=180^\circ-(45^\circ+60^\circ)=75^\circ$
$\angle DCE=\angle ACB=75^\circ$(맞꼭지각)이므로
$\angle x=180^\circ-(75^\circ+75^\circ)=30^\circ$

27 $\triangle AHC$에서 $40^\circ+90^\circ+\angle x=180^\circ$
$\therefore \angle x=50^\circ$
$\triangle ABC$에서 $90^\circ+\angle y+\angle x=180^\circ$
$90^\circ+\angle y+50^\circ=180^\circ$
$\therefore \angle y=40^\circ$

28 $2\angle BAD+2\angle CAD=180^\circ$이므로
$\angle BAD+\angle CAD=90^\circ$
$\triangle ABC$에서 $\angle x=180^\circ-(90^\circ+55^\circ)=35^\circ$

29 $\angle ACB=180^\circ-(75^\circ+55^\circ)=50^\circ$이므로
$\angle DCB=\frac{1}{2}\angle ACB=\frac{1}{2}\times50^\circ=25^\circ$
$\therefore \angle x=180^\circ-(55^\circ+25^\circ)=100^\circ$

30 가장 큰 내각의 크기는
$180^\circ\times\frac{9}{4+5+9}=180^\circ\times\frac{9}{18}=90^\circ$

31 가장 큰 내각의 크기는
$180^\circ\times\frac{4}{2+3+4}=180^\circ\times\frac{4}{9}=80^\circ$
가장 작은 내각의 크기는
$180^\circ\times\frac{2}{2+3+4}=180^\circ\times\frac{2}{9}=40^\circ$
이므로 가장 큰 내각의 크기와 가장 작은 내각의 크기의 차는 $80^\circ-40^\circ=40^\circ$

32 $\angle A+60^\circ+\angle C=180^\circ$에서
$\angle A+\angle C=180^\circ-60^\circ=120^\circ$
$\angle A=3\angle C$, 즉 $\angle C=\frac{1}{3}\angle A$이므로
$\angle A+\frac{1}{3}\angle A=120^\circ,\ \frac{4}{3}\angle A=120^\circ$
$\therefore \angle A=\frac{3}{4}\times120^\circ=90^\circ$

33 $\angle C=\angle A-20^\circ$에서 $\angle A=\angle C+20^\circ$이고 $\angle B=2\angle C$

삼각형의 세 내각의 합은 180°이므로

$\angle A+\angle B+\angle C=(\angle C+20^\circ)+2\angle C+\angle C$

$=4\angle C+20^\circ=180^\circ$

$4\angle C=160^\circ$ $\therefore\ \angle C=40^\circ$

$\angle B=2\angle C=2\times 40^\circ=80^\circ$

34 $\angle ABD=\angle DBC=\angle a$, $\angle ACD=\angle DCB=\angle b$라 하면

$\triangle ABC$에서

$60^\circ+2\angle a+2\angle b=180^\circ$

$2\angle a+2\angle b=120^\circ$ $\therefore\ \angle a+\angle b=60^\circ$

따라서 $\triangle DBC$에서

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

35 $\angle ABE=\angle EBC=\angle x$, $\angle DCE=\angle ECB=\angle y$라 하면

$120^\circ+2\angle x+2\angle y+70^\circ=360^\circ$

$2\angle x+2\angle y=170^\circ$

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

따라서 $\triangle EBC$에서

$\angle BEC=180^\circ-(\angle x+\angle y)=180^\circ-85^\circ=95^\circ$

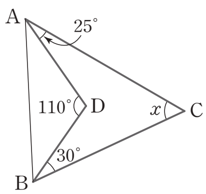
36 $\triangle DBC$에서 $125^\circ+\angle DBC+\angle DCB=180^\circ$

$\therefore\ \angle DBC+\angle DCB=55^\circ$

$\triangle ABC$에서 $65^\circ+\angle x+30^\circ+\angle DBC+\angle DCB=180^\circ$

$65^\circ+\angle x+30^\circ+55^\circ=180^\circ$ $\therefore\ \angle x=30^\circ$

37 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AB}$를 그으면



$\triangle ABD$에서

$\angle DAB+\angle DBA=180^\circ-110^\circ$

$=70^\circ$

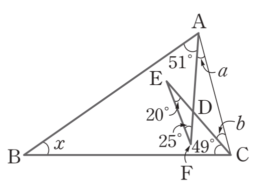
$\triangle ABC$에서

$\angle x=180^\circ-(\angle CAB+\angle CBA)$

$=180^\circ-(\angle CAD+\angle DAB+\angle DBA+\angle CBD)$

$=180^\circ-(25^\circ+70^\circ+30^\circ)=55^\circ$

38 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AC}$를 그으면



$\triangle ADC$에서

$\angle ADC=\angle EDF$

$=180^\circ-(20^\circ+25^\circ)$

$=135^\circ$(맞꼭지각)이므로

$\angle a+\angle b=180^\circ-135^\circ=45^\circ$

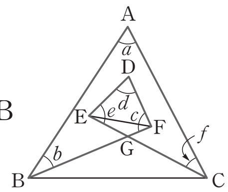
$\triangle ABC$에서 $\angle x+(49^\circ+\angle b)+(51^\circ+\angle a)=180^\circ$

$\angle x+49^\circ+51^\circ+\angle a+\angle b=180^\circ$,

$\angle x+49^\circ+51^\circ+45^\circ=180^\circ$

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

39 오른쪽 그림과 같이 $\overline{EF}$, $\overline{BC}$를 그으면



$\angle FEG+\angle EFG=\angle GBC+\angle GCB$

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

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

40 (1) $\angle x=60^\circ+45^\circ=105^\circ$

(2) $\angle x+50^\circ=115^\circ$에서 $\angle x=65^\circ$

(3) $25^\circ+\angle x=90^\circ$에서 $\angle x=65^\circ$

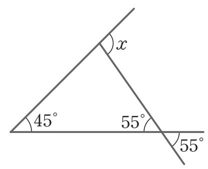
(4) $45^\circ+\angle x=130^\circ$에서 $\angle x=85^\circ$

41 (1) $\angle x+2\angle x=120^\circ$에서 $3\angle x=120^\circ$ $\therefore\ \angle x=40^\circ$

(2) $50^\circ+3\angle x=5\angle x$에서 $2\angle x=50^\circ$ $\therefore\ \angle x=25^\circ$

42 오른쪽의 그림에서

$\angle x=55^\circ+45^\circ=100^\circ$



43 (1) $110^\circ+115^\circ+\angle x=360^\circ$에서

$\angle x=360^\circ-225^\circ=135^\circ$

(2) $120^\circ+120^\circ+\angle x=360^\circ$에서

$\angle x=360^\circ-240^\circ=120^\circ$

(3) $107^\circ+140^\circ+\angle x=360^\circ$에서

$\angle x=360^\circ-247^\circ=113^\circ$

(4) $90^\circ+120^\circ+\angle x=360^\circ$에서

$\angle x=360^\circ-210^\circ=150^\circ$

44 $(145^\circ-\angle x)+(210^\circ-2\angle x)+(165^\circ-\angle x)=360^\circ$

$520^\circ-4\angle x=360^\circ$, $4\angle x=160^\circ$ $\therefore\ \angle x=40^\circ$

45 ($\angle C$의 외각의 크기)$=180^\circ-(\angle x+60^\circ)$

$=120^\circ-\angle x$

삼각형의 세 외각의 크기의 합은 360°이므로

$5\angle x+4\angle x+(120^\circ-\angle x)=360^\circ$

$8\angle x=240^\circ$ $\therefore\ \angle x=30^\circ$

46 $\angle x=60^\circ+55^\circ=115^\circ$

$\angle y=45^\circ+\angle x=45^\circ+115^\circ=160^\circ$

$\therefore\ \angle x+\angle y=115^\circ+160^\circ=275^\circ$

47 $\triangle BDE$에서 $\angle AEF=\angle D+\angle B=25^\circ+70^\circ=95^\circ$
$\triangle AEF$에서 $\angle x=\angle AEF+\angle A=95^\circ+45^\circ=140^\circ$

48 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로 $\angle ACB=\angle B=\angle x$
$\triangle ABC$에서 $\angle CAD=\angle ACB+\angle B=\angle x+\angle x=2\angle x$
$\triangle ACD$는 이등변삼각형이므로 $\angle CDA=\angle CAD=2\angle x$
$\triangle DBC$에서 $\angle BDC+\angle DBC=123^\circ$이므로
$2\angle x+\angle x=123^\circ$, $3\angle x=123^\circ$
$\therefore\ \angle x=41^\circ$

49 $\angle BAD=\angle CAD=\frac{1}{2}\angle BAC$
$=\frac{1}{2}\times(180^\circ-110^\circ)=35^\circ$
$\angle ABD=180^\circ-130^\circ=50^\circ$
따라서 $\triangle ABD$에서
$\angle x=\angle BAD+\angle ABD=35^\circ+50^\circ=85^\circ$

50 $\angle ABD=\angle DBC=\angle a$, $\angle ACD=\angle DCE=\angle b$라 하면
$\triangle ABC$에서 $80^\circ+2\angle a=2\angle b$ $\quad\therefore\ \angle b-\angle a=40^\circ$
$\triangle DBC$에서 $\angle x+\angle a=\angle b$이므로 $\angle x=\angle b-\angle a=40^\circ$

51 $\angle ABD=\angle DBC=\angle a$, $\angle ACD=\angle DCE=\angle b$라 하면
$\triangle ABC$에서 $\angle x+2\angle a=2\angle b$ $\quad\therefore\ \angle x=2\angle b-2\angle a$
$\triangle DBC$에서 $\angle y+\angle a=\angle b$ $\quad\therefore\ \angle y=\angle b-\angle a$
$\therefore\ \angle x-2\angle y=(2\angle b-2\angle a)-2(\angle b-\angle a)=0^\circ$

52 구하는 다각형을 n각형이라 하면
$180^\circ\times(n-2)=1620^\circ$, $n-2=9$ $\quad\therefore\ n=11$
따라서 구하는 다각형은 십일각형이다.

53 (1) 사각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ\times(4-2)=360^\circ$이므로 $80^\circ+85^\circ+110^\circ+\angle x=360^\circ$에서
$\angle x=360^\circ-275^\circ=85^\circ$
(2) 오각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ\times(5-2)=540^\circ$이므로 $100^\circ+\angle x+110^\circ+120^\circ+80^\circ=540^\circ$에서
$\angle x=540^\circ-410^\circ=130^\circ$

54 (1) 사각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ\times(4-2)=360^\circ$이므로 $2\angle x+\angle x+\angle x+2\angle x=360^\circ$
$6\angle x=360^\circ$ $\quad\therefore\ \angle x=60^\circ$
(2) 오각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ\times(5-2)=540^\circ$이므로 $120^\circ+100^\circ+\angle x+(180^\circ-80^\circ)+118^\circ=540^\circ$
$\angle x+438^\circ=540^\circ$
$\therefore\ \angle x=102^\circ$

55 주어진 다각형을 n각형이라 하면
$180^\circ\times(n-2)=900^\circ$, $n-2=5$ $\quad\therefore\ n=7$
따라서 칠각형의 대각선의 개수는
$\frac{7\times(7-3)}{2}=14$(개)

56 (1) $\frac{180^\circ\times(9-2)}{9}=140^\circ$
(2) $\frac{180^\circ\times(15-2)}{15}=156^\circ$

57 (1) 구하는 정다각형을 정n각형이라 하면
$\frac{180^\circ\times(n-2)}{n}=120^\circ$에서 $180^\circ\times(n-2)=120^\circ\times n$
$60^\circ\times n=360^\circ$ $\quad\therefore\ n=6$
따라서 구하는 정다각형은 정육각형이다.
(2) 구하는 정다각형을 정n각형이라 하면
$\frac{180^\circ\times(n-2)}{n}=135^\circ$에서 $180^\circ\times(n-2)=135^\circ\times n$
$45^\circ\times n=360^\circ$ $\quad\therefore\ n=8$
따라서 구하는 정다각형은 정팔각형이다.

58 주어진 정다각형을 정n각형이라 하면
$\frac{180^\circ\times(n-2)}{n}=150^\circ$, $180^\circ\times(n-2)=150^\circ\times n$
$30^\circ\times n=360^\circ$ $\quad\therefore\ n=12$
따라서 정십이각형의 대각선의 개수는
$\frac{12\times(12-3)}{2}=54$(개)

59 주어진 정다각형을 정n각형이라 하면
$\frac{n\times(n-3)}{2}=20$, $n\times(n-3)=40=8\times5$ $\quad\therefore\ n=8$
따라서 정팔각형의 한 내각의 크기는
$\frac{180^\circ\times(8-2)}{8}=135^\circ$

60 사각형의 내각의 크기의 합은 360°이므로
$\angle EBC+\angle ECB=360^\circ-(120^\circ+115^\circ+35^\circ+30^\circ)=60^\circ$
$\therefore\ \angle x=180^\circ-60^\circ=120^\circ$

61 $\angle EBC+\angle ECB=180^\circ-130^\circ=50^\circ$
$\therefore\ \angle x=360^\circ-(120^\circ+110^\circ+45^\circ+\angle EBC+\angle ECB)$
$=360^\circ-(120^\circ+110^\circ+45^\circ+50^\circ)$
$=360^\circ-325^\circ$
$=35^\circ$

62 $\angle ABC+\angle CDA=360^\circ-(70^\circ+130^\circ)=160^\circ$

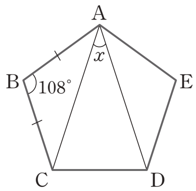
따라서 $\angle EBC+\angle EDC=\frac{1}{2}(\angle ABC+\angle CDA)=80^\circ$

이므로

$\angle x=360^\circ-(\angle EBC+\angle EDC+130^\circ)$

$\quad=360^\circ-(130^\circ+80^\circ)=150^\circ$

63 오른쪽 그림에서



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

$\overline{BA}=\overline{BC}$이므로

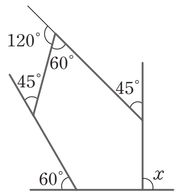
$\angle BAC=\frac{1}{2}\times(180^\circ-108^\circ)=36^\circ$

마찬가지로 $\angle EAD=36^\circ$이므로

$\angle x=108^\circ-2\times36^\circ=36^\circ$

64 다각형의 외각의 크기의 합은 360°이다.

65 오른쪽 그림에서

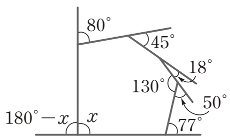


$\angle x=360^\circ-(120^\circ+45^\circ+60^\circ+45^\circ)$

$\quad=360^\circ-270^\circ$

$\quad=90^\circ$

66 오른쪽 그림에서



$80^\circ+(180^\circ-\angle x)+77^\circ$

$+(180^\circ-130^\circ)+18^\circ+45^\circ$

$=360^\circ$

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

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

67 구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

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

따라서 구하는 정다각형은 정십오각형이다.

68 ㈎, ㈏에 의해 구하는 다각형은 정다각형이다.

㈐에 의해 한 외각의 크기가 둔각인 정다각형은 정삼각형 뿐이다.

따라서 조건을 만족하는 삼각형은 정삼각형이다.

69 주어진 정다각형을 정n각형이라 하면

$\frac{n(n-3)}{2}=54,\ n(n-3)=108=12\times9 \qquad \therefore n=12$

따라서 정십이각형의 한 외각의 크기는 $\frac{360^\circ}{12}=30^\circ$

70 구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

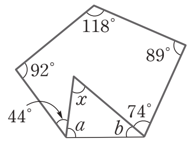
(정n각형의 한 외각의 크기)$=180^\circ\times\frac{1}{3+1}$

$=180^\circ\times\frac{1}{4}=45^\circ$

즉, $\frac{360^\circ}{n}=45^\circ$이므로 $n=8$

따라서 구하는 정다각형은 정팔각형이다.

71 오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면



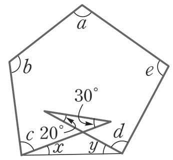
$\angle a+\angle b=180^\circ-\angle x$이고 오각형의 내각의 크기의 합은 540°이므로

$540^\circ-(118^\circ+92^\circ+44^\circ+74^\circ+89^\circ)$

$=180^\circ-\angle x$

$123^\circ=180^\circ-\angle x \qquad \therefore \angle x=57^\circ$

72 오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면



$\angle x+\angle y=20^\circ+30^\circ=50^\circ$이므로

$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle x+\angle y$

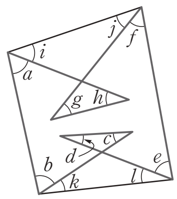
$=\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+50^\circ$

$=$(오각형의 내각의 크기의 합)

$=540^\circ$

$\therefore \angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e=490^\circ$

73 오른쪽 그림과 같이



보조선을 그으면

$\angle c+\angle d=\angle k+\angle l$,

$\angle g+\angle h=\angle i+\angle j$

이고 사각형의 내각의 크기의 합은

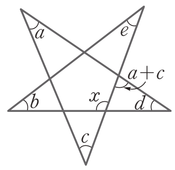
360°이므로

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

$=\angle a+\angle b+\angle k+\angle l+\angle e+\angle f+\angle i+\angle j$

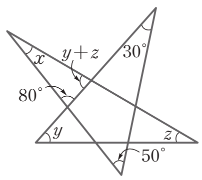
$=360^\circ$

74 오른쪽 그림에서



$\angle x=(\angle a+\angle c)+\angle d$

75 오른쪽 그림에서



$\angle x+80^\circ+(\angle y+\angle z)=180^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y+\angle z=100^\circ$

[다른 풀이]

$\angle x+\angle y+50^\circ+\angle z+30^\circ$

$=180^\circ\times5-360^\circ\times2=180^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y+\angle z=100^\circ$

76 $\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f+\angle g$

$=$(7개의 삼각형의 내각의 크기의 합)

$-$(칠각형의 외각의 크기의 합)$\times 2$

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

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

실전연습문제

개념익힘탑 44~45쪽

01 ②, ④	**02** 88	**03** 풀이 참조	
04 15개	**05** ②	**06** ②	**07** ③
08 ④	**09** 99°	**10** 58°	**11** ⑤
12 135개	**13** ②	**14** ⑤	

01 ② 십이각형은 12개의 꼭짓점과 12개의 변을 가지고 있다.

④ 다각형에서 이웃한 두 변으로 이루어지는 각을 내각이라 한다.

⑤ $\dfrac{15\times(15-3)}{2}=90$(개)

02 $a=14-3=11$, $b=\dfrac{14\times(14-3)}{2}=77$

$\therefore a+b=11+77=88$

03 n각형의 한 꼭짓점에서 대각선을 그으면 $(n-2)$개의 삼각형이 만들어지므로 $n-2=14$ $\quad\therefore n=16$

따라서 십육각형의 대각선의 개수는

$\dfrac{16\times(16-3)}{2}=104$(개)

04 6개의 위성도시 사이에 통신선은 육각형의 변의 개수와 대각선의 개수의 합과 같다.

대각선의 개수는 $\dfrac{6\times(6-3)}{2}=9$(개)

따라서 통신선의 개수는 $6+9=15$(개)

05 $2\angle x+3\angle x+(2\angle x-9^\circ)=180^\circ$, $7\angle x=189^\circ$

$\therefore \angle x=27^\circ$

$\angle y=(180^\circ-115^\circ)+55^\circ=120^\circ$

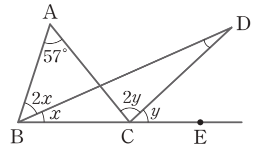
06 $\angle ABD=\angle DBC=\angle a$, $\angle ACD=\angle DCE=\angle b$라 하면

$2\angle a+58^\circ=2\angle b$에서 $\angle b=\angle a+29^\circ$

$\angle a+\angle x=\angle b$이므로 $\angle a+\angle x=\angle a+29^\circ$

$\therefore \angle x=29^\circ$

07 $\angle DBC=\angle x$,



$\angle DCE=\angle y$라 하면

$\angle ABD=2\angle x$, $\angle ACD=2\angle y$

$\triangle ABC$에서

$\angle ACE=57^\circ+\angle ABC$,

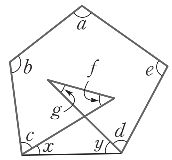
$3\angle y=57^\circ+3\angle x$, $\angle y-\angle x=19^\circ$ ⋯⋯ ㉠

$\triangle DBC$에서 $\angle DCE=\angle BDC+\angle DBC$

$\angle y=\angle BDC+\angle x$

$\therefore \angle BDC=\angle y-\angle x=19^\circ$($\because$ ㉠)

08 오른쪽 그림에서



$\angle x+\angle y=\angle g+\angle f$이므로

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

$=$(오각형의 내각의 크기의 합)

$=180^\circ\times(5-2)=540^\circ$

09 $\triangle ABC$에서 $\angle CBA=\angle BCA=69^\circ$이므로

$\angle BAC=180^\circ-2\times 69^\circ=180^\circ-138^\circ=42^\circ$

$\angle BAE=\angle BAC+\angle CAE=42^\circ+60^\circ=102^\circ$

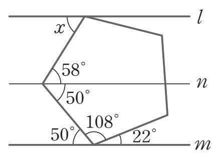
$\triangle ABE$는 $\overline{AB}=\overline{AE}$인 이등변삼각형이므로

$\angle ABE=\dfrac{1}{2}\times(180^\circ-102^\circ)=\dfrac{1}{2}\times 78^\circ=39^\circ$

$\therefore \angle DBF=\angle DBA+\angle ABE=60^\circ+39^\circ=99^\circ$

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

오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면



$\angle x=58^\circ$

11 주어진 정다각형을 정n각형이라 하면

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

따라서 정육각형의 내각의 크기의 합은

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

12 주어진 정다각형을 정n각형이라 하면 한 외각의 크기는

$180^\circ\times\dfrac{1}{8+1}=180^\circ\times\dfrac{1}{9}=20^\circ$

즉, $\dfrac{360^\circ}{n}=20^\circ$ $\quad\therefore n=18$

따라서 정십팔각형의 대각선의 총 개수는

$\dfrac{18\times(18-3)}{2}=135$(개)

13 $\angle ABC=180^\circ-2\bullet$, $\angle ACB=180^\circ-2\times$

$\triangle ABC$에서 $60^\circ+(180^\circ-2\bullet)+(180^\circ-2\times)=180^\circ$

$2\bullet+2\times=240^\circ$ $\quad\therefore \bullet+\times=120^\circ$

따라서 $\triangle BDC$에서

$\angle x+\bullet+\times=180^\circ$, $\angle x+120^\circ=180^\circ$

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

14 $\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f+\angle g+\angle h$

$=$(사각형의 내각의 크기의 합)$\times 3$

$+$(삼각형의 내각의 크기의 합)$\times 2$

$-$(오각형의 외각의 크기의 합)$\times 2$

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

$=720^\circ$

2 원과 부채꼴

개념익힘문제

개념익힘탑 46~52쪽

01 (1) $\overline{OA}$, $\overline{OB}$, $\overline{OE}$ (2) $\overline{AB}$ (3) $\overset{\frown}{CD}$ (4) $\angle BOE$ (5) $\overline{AE}$

02 ① **03** ④ **04** ④, ⑤ **05** ④

06 ⑤ **07** (1) 80° (2) 45° **08** ③

09 ③ **10** (1) 3 (2) 90 **11** $\frac{4}{3}$ cm^2

12 144°, 20 cm^2 **13** ② **14** 6배

15 1 : 2 **16** (1) 50° (2) 80° (3) 50° (4) 16 cm

17 ② **18** 100 cm **19** 7 cm

20 (1) 22π cm (2) 121π cm^2

21 (1) 4 cm (2) 12 cm **22** 25π cm^2

23 (1) 20π cm (2) 50π cm^2 **24** ⑤

25 (둘레의 길이)$=16\pi$ cm, (넓이)$=32\pi$ cm^2

26 ② **27** ④ **28** ④ **29** 4π cm

30 $\frac{28}{3}\pi$ cm^2 **31** $\frac{55}{4}\pi$ cm^2

32 $10+10\pi$ **33** 풀이 참조 **34** ②

35 (1) (둘레의 길이)$=40\pi$ cm, (넓이)$=(200\pi-400)$ cm^2

(2) (둘레의 길이)$=(8\pi+32)$ cm, (넓이)$=(192-32\pi)$ cm^2

36 ④ **37** $\frac{16}{3}\pi$ cm **38** $(20\pi+80)$ cm

39 2 cm **40** $(4\pi+36)$ cm^2

41 $(216\pi+432)$ cm^2 **42** ⑤ **43** $\frac{113}{2}\pi$ m^2

02 ① $\overline{BC}$를 현이라 한다.

03 ④ 지름 AC가 가장 긴 현이다.

04 ④ 호와 현으로 이루어진 도형을 활꼴이라 한다.

⑤ 원 위의 두 점을 잇는 선분을 현이라 한다.

05 $\angle AOB=180^\circ$일 때, 부채꼴 OAB는 원 O의 반원이므로 $\overline{AB}$는 원 O의 지름이다.

06 부채꼴이 활꼴일 때는 부채꼴의 모양이 반원일 때이므로 중심각의 크기는 180°이다.

07 (1) $20^\circ : \angle x=2:8$, $2\angle x=160^\circ$ $\quad\therefore \angle x=80^\circ$

(2) $135^\circ : \angle x=12:4$, $12\angle x=540^\circ$ $\quad\therefore \angle x=45^\circ$

08 $30:150=4:\overset{\frown}{CD}$, $30\overset{\frown}{CD}=600$ $\quad\therefore \overset{\frown}{CD}=20$(cm)

09 $\angle AOB:\angle BOC:\angle COA=3:4:5$이므로

$\overset{\frown}{AC}$에 대한 중심각의 크기는

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

10 (1) $15:150=x:30$, $150x=450$ $\quad\therefore x=3$

(2) $45:x=15:30$, $15x=1350$ $\quad\therefore x=90$

11 부채꼴의 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\angle AOB:\angle COD=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{CD}=3:1$

부채꼴 OCD의 넓이를 x cm^{2}라 하면 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$4:x=3:1$, $3x=4$ $\quad\therefore x=\frac{4}{3}$

따라서 부채꼴 OCD의 넓이는 $\frac{4}{3}$ cm^{2}이다.

12 $\angle BOC=360^\circ\times\dfrac{4}{1+4+5}=360^\circ\times\dfrac{4}{10}=144^\circ$

부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로 부채꼴 BOC의 넓이를 x cm^{2}라 하면

$\angle a : 4\angle a=5 : x$, $1 : 4=5 : x$　　$\therefore x=20$

따라서 부채꼴 BOC의 넓이는 20 cm^{2}이다.

13 한 원에서 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않으므로

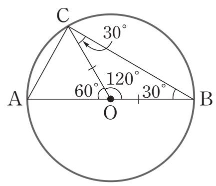
② $\overline{AD}<2\overline{CD}$, 즉 $\overline{AD}\neq2\overline{CD}$

14 $\angle AOC=\angle COD=\angle DOB=180^\circ\times\dfrac{1}{3}=60^\circ$

(원의 둘레의 길이) : $\overset{\frown}{BD}=360 : 60=6 : 1$

따라서 원의 둘레의 길이는 $\overset{\frown}{BD}$의 길이의 6배이다.

15 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면



$\triangle COB$에서 $\overline{OC}=\overline{OB}$이므로

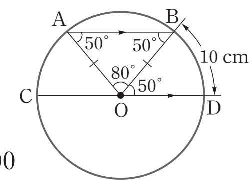
$\angle OCB=\angle OBC=30^\circ$

$\angle COB=180^\circ-(30^\circ+30^\circ)=120^\circ$

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

$\therefore \overset{\frown}{AC} : \overset{\frown}{CB}=60 : 120=1 : 2$

16 오른쪽 그림에서



(2) $180^\circ-(50^\circ+50^\circ)=80^\circ$

(3) $\angle BOD=\angle ABO=50^\circ$(엇각)

(4) $50 : 80=10 : \overset{\frown}{AB}$, $50\overset{\frown}{AB}=800$

$\therefore \overset{\frown}{AB}=16$ cm

17 $\overline{OC}\,/\!/\,\overline{AB}$이므로 $\angle OBA=\angle BOC=40^\circ$(엇각)

$\overline{OA}=\overline{OB}$이므로 $\angle OAB=\angle OBA=40^\circ$

$\triangle OAB$에서 $\angle AOB=180^\circ-(40^\circ+40^\circ)=100^\circ$

$\overset{\frown}{AB} : \overset{\frown}{BC}=100 : 40$, $\overset{\frown}{AB} : 5=5 : 2$, $2\overset{\frown}{AB}=25$

$\therefore \overset{\frown}{AB}=12.5$(cm)

18 $\triangle OCD$에서 $\overline{OC}=\overline{OD}$이므로

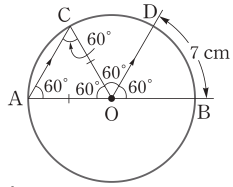
$\angle OCD=\angle ODC=\dfrac{1}{2}\times(180^\circ-150^\circ)=15^\circ$

$\overline{AB}\,/\!/\,\overline{CD}$이므로 $\angle AOC=\angle OCD=15^\circ$(엇각)

$15 : 150=\overset{\frown}{AC} : \overset{\frown}{CD}$, $1 : 10=10 : \overset{\frown}{CD}$

$\therefore \overset{\frown}{CD}=100$(cm)

19 $\angle CAO=\angle DOB=60^\circ$(동위각)



오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면

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

$\angle OCA=\angle OAC=60^\circ$

$\therefore \angle COA=180^\circ-(60^\circ+60^\circ)=60^\circ$

즉, $\angle COD=180^\circ-(60^\circ+60^\circ)=60^\circ$

$\angle COD=\angle DOB=60^\circ$이므로 $\overset{\frown}{CD}=\overset{\frown}{BD}=7$(cm)

20 (1) $2\pi\times11=22\pi$(cm)

(2) $\pi\times11^2=121\pi$(cm^2)

21 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

(1) $\pi r^2=16\pi$에서 $r^2=16$　　$\therefore r=4$(cm)

(2) $\pi r^2=144\pi$에서 $r^2=144$　　$\therefore r=12$(cm)

22 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi r=10\pi$　　$\therefore r=5$

따라서 원의 넓이는 $\pi\times5^2=25\pi$(cm^2)

23 (1) $2\pi\times10\times\dfrac{1}{2}+2\pi\times5=20\pi$(cm)

(2) $\pi\times10^2\times\dfrac{1}{2}=50\pi$(cm^2)

24 (색칠한 부분의 넓이)

=(정사각형의 넓이)

−(반지름의 길이가 4 cm인 원의 넓이)

$=8\times8-\pi\times4^2=64-16\pi$(cm^2)

25 (색칠한 부분의 둘레의 길이)

=(지름의 길이가 12 cm인 원의 둘레의 길이)

+(지름의 길이가 4 cm인 원의 둘레의 길이)

$=2\pi\times6+2\pi\times2=16\pi$(cm)

(색칠한 부분의 넓이)

=(지름의 길이가 12 cm인 원의 넓이)

−(지름의 길이가 4 cm인 원의 넓이)

$=\pi\times6^2-\pi\times2^2=32\pi$(cm^2)

26 $4\pi=2\pi\times12\times\dfrac{x}{360}$　　$\angle x=60^\circ$

27 (둘레의 길이)$=15\times2+2\pi\times15\times\dfrac{20}{360}=30+\dfrac{5}{3}\pi$(cm)

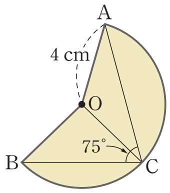
28 점 A가 움직인 거리는 부채꼴 ABC의 호의 길이의 4배이다.

따라서 구하는 거리는 $2\pi\times4\times\frac{60}{360}\times4=\frac{16}{3}\pi(\text{cm})$

29 부채꼴의 호의 길이를 l cm라 하면

$\frac{1}{2}\times7\times l=14\pi\quad\therefore\ l=4\pi(\text{cm})$

30 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면



$\triangle OCA$는 $\overline{OA}=\overline{OC}$인 이등변삼각형

이므로 $\angle OAC=\angle OCA$

$\triangle OBC$는 $\overline{OB}=\overline{OC}$인 이등변삼각형

이므로 $\angle OBC=\angle OCB$

이때 부채꼴의 중심각의 크기는

$\angle AOC+\angle BOC$

$=180^\circ\times2-(\angle OAC+\angle OBC+\angle ACB)$

$=180^\circ\times2-(\angle OCA+\angle OCB+\angle ACB)$

$=180^\circ\times2-(\angle ACB+\angle ACB)$

$=180^\circ\times2-2\angle ACB$

$=180^\circ\times2-2\times75^\circ=210^\circ$

따라서 구하는 부채꼴의 넓이는

$\pi\times4^2\times\frac{210}{360}=\frac{28}{3}\pi(\text{cm}^2)$

31 정사각형의 한 내각의 크기는 90°, 정오각형의 한 내각의 크기는

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

$\pi\times5^2\times\frac{198}{360}=\frac{55}{4}\pi(\text{cm}^2)$

32 (둘레의 길이)

$=10+2\pi\times5\times\frac{1}{2}+2\pi\times10\times\frac{1}{4}$

$=10+10\pi$

33 (1) (둘레의 길이)$=2\pi\times3\times\frac{1}{4}+2\pi\times9\times\frac{1}{4}+6\times2$

$=\frac{3}{2}\pi+\frac{9}{2}\pi+12$

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

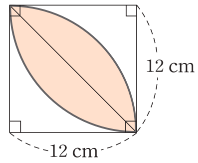
(넓이)$=\pi\times9^2\times\frac{1}{4}-\pi\times3^2\times\frac{1}{4}$

$=\frac{81}{4}\pi-\frac{9}{4}\pi=\frac{72}{4}\pi=18\pi(\text{cm}^2)$

(2) (둘레의 길이)$=2\pi\times10\times\frac{1}{4}+10\times2=5\pi+20(\text{cm})$

(넓이)$=10\times10-\pi\times10^2\times\frac{1}{4}=100-25\pi(\text{cm}^2)$

(3) 오른쪽 그림에서



(둘레의 길이)$=2\pi\times12\times\frac{1}{4}\times2$

$=12\pi(\text{cm})$

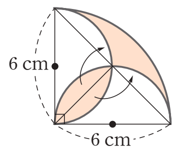
(넓이)

$=\left(\pi\times12^2\times\frac{1}{4}-\frac{1}{2}\times12\times12\right)\times2$

$=(36\pi-72)\times2$

$=72\pi-144(\text{cm}^2)$

(4) 오른쪽 그림에서

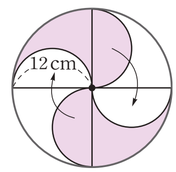


(둘레의 길이)$=2\pi\times6\times\frac{1}{4}+2\pi\times3$

$=9\pi(\text{cm})$

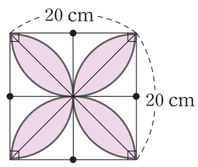
(넓이)$=\pi\times6^2\times\frac{1}{4}-\frac{1}{2}\times6\times6=9\pi-18(\text{cm}^2)$

34 오른쪽 그림과 같이 이동하면 구하는 넓이는



$\pi\times12^2\times\frac{1}{4}\times2=72\pi(\text{cm}^2)$

35 오른쪽 그림에서



(1) (둘레의 길이)$=2\pi\times10\times2$

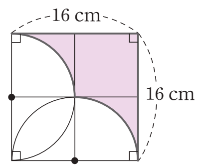
$=40\pi(\text{cm})$

(넓이)

$=\left(\pi\times10^2\times\frac{1}{4}-\frac{1}{2}\times10\times10\right)\times8$

$=(25\pi-50)\times8=200\pi-400(\text{cm}^2)$

(2) 오른쪽 그림에서



(둘레의 길이)

$=2\pi\times8\times\frac{1}{2}+16\times2$

$=8\pi+32(\text{cm})$

(넓이)$=\left(8\times8-\pi\times8^2\times\frac{1}{4}\right)\times2+8\times8$

$=(64-16\pi)\times2+64=192-32\pi(\text{cm}^2)$

36 색칠한 두 부분의 넓이가 같으므로 반원과 부채꼴의 넓이는 같다.

$\pi\times3^2\times\frac{1}{2}=\pi\times6^2\times\frac{x}{360}\qquad\therefore\ \angle x=45^\circ$

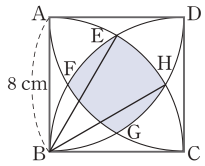
37 오른쪽 그림에서 $\overline{BE}$, $\overline{BH}$를 그으면

$\angle EBH = 30^\circ$이므로

$\overset{\frown}{EH} = 2\pi \times 8 \times \dfrac{30}{360} = \dfrac{4}{3}\pi(\text{cm})$

이때 색칠한 부분의 둘레의 길이는

$4\overset{\frown}{EH} = 4 \times \dfrac{4}{3}\pi = \dfrac{16}{3}\pi(\text{cm})$

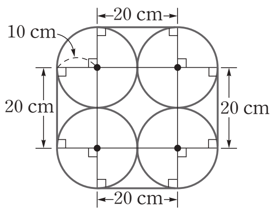


38 오른쪽 그림에서

(필요한 끈의 최소 길이)

$= 2\pi \times 10 + 20 \times 4$

$= 20\pi + 80(\text{cm})$



39 [방법 A] $2\pi \times 1 + 2 \times 3 = 2\pi + 6(\text{cm})$

[방법 B] $2\pi \times 1 + 2 \times 4 = 2\pi + 8(\text{cm})$

따라서 두 끈의 길이의 차는

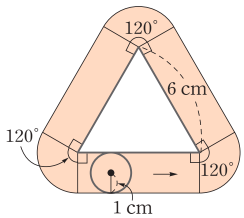
$(2\pi + 8) - (2\pi + 6) = 2(\text{cm})$

40 오른쪽 그림에서

(원이 지나간 부분의 넓이)

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

$= 4\pi + 36(\text{cm}^2)$



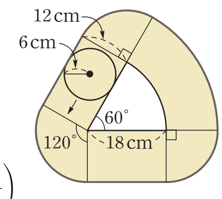
41 오른쪽 그림에서

(원이 지나간 자리의 넓이)

$= \pi \times 12^2 \times \dfrac{300}{360} + 12 \times 18 \times 2$

$\quad + \left(\pi \times 30^2 \times \dfrac{60}{360} - \pi \times 18^2 \times \dfrac{60}{360}\right)$

$= 120\pi + 432 + 96\pi = 216\pi + 432(\text{cm}^2)$

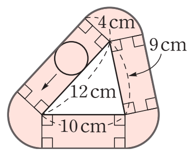


42 오른쪽 그림에서

(원이 지나간 자리의 넓이)

$= \pi \times 4^2 + (12 + 10 + 9) \times 4$

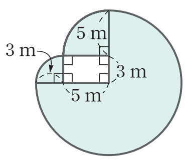
$= 16\pi + 124(\text{cm}^2)$



43 오른쪽 그림에서 움직일 수 있는 최대 영역의 넓이는

$\pi \times 8^2 \times \dfrac{3}{4} + \pi \times 3^2 \times \dfrac{1}{4} + \pi \times 5^2 \times \dfrac{1}{4}$

$= 48\pi + \dfrac{9}{4}\pi + \dfrac{25}{4}\pi = \dfrac{113}{2}\pi(\text{m}^2)$



실전연습문제

개념익힘탑 53~54쪽

01 ⑤	**02** 7 cm^2	**03** ②	**04** 40
05 100°	**06** 11 : 7	**07** ②	**08** $14\pi + 18$
09 $\dfrac{25}{6}\pi$	**10** ④	**11** ③	
12 $(8\pi - 16)\text{ cm}^2$		**13** $\dfrac{13}{4}\pi\text{ cm}^2$	

01 ⑤ 원 위의 두 점 A, C를 양 끝점으로 하는 호는 $\overset{\frown}{AC}$, $\overset{\frown}{ABC}$의 2개이다.

02 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로

부채꼴 COD의 넓이를 $x\text{ cm}^2$라 하면

$15 : 75 = x : 35$, $1 : 5 = x : 35$ $\quad\therefore x = 7$

따라서 부채꼴 COD의 넓이는 7 cm^2이다.

03 $\overset{\frown}{AC} : \overset{\frown}{BC} = 2 : 1$

$\therefore \angle AOC = 180^\circ \times \dfrac{2}{2+1} = 180^\circ \times \dfrac{2}{3} = 120^\circ$

04 오른쪽 그림에서

$\overline{BC} /\!/ \overline{OD}$이므로

$\angle CBO = \angle DOA = 45^\circ$(동위각)

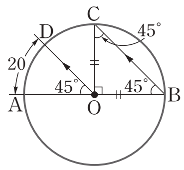
$\triangle OBC$는 $\overline{OB} = \overline{OC}$인 이등변삼각형

이므로

$\angle OCB = \angle OBC = 45^\circ$

$\therefore \angle COB = 180^\circ - (45^\circ + 45^\circ) = 90^\circ$

$20 : \overset{\frown}{BC} = 45 : 90 = 1 : 2 \qquad \therefore \overset{\frown}{BC} = 40$



05 $\angle AOB : \angle BOC : \angle COA$

$= \overset{\frown}{AB} : \overset{\frown}{BC} : \overset{\frown}{CA} = 5 : 6 : 7$

$\therefore \angle AOB = 360^\circ \times \dfrac{5}{5+6+7} = 360^\circ \times \dfrac{5}{18} = 100^\circ$

06 오른쪽 그림에서

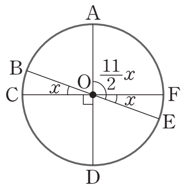
$\angle BOC = \angle EOF = \angle x$(맞꼭지각)로

놓으면 $\angle x : \angle AOE = 2 : 11$에서

$2\angle AOE = 11\angle x$,

$\angle AOE = \dfrac{11}{2}\angle x$이고,

$\angle AOF = \angle COD = 90^\circ$(맞꼭지각)이므로



$\angle \mathrm{AOF}=\frac{11}{2}\angle x-\angle x=90^\circ \qquad \therefore \angle x=20^\circ$

$\therefore$ (부채꼴 AOE의 넓이) : (부채꼴 AOB의 넓이)

$=\angle \mathrm{AOE} : \angle \mathrm{AOB}=\frac{11}{2}\angle x : (90^\circ-\angle x)$

$=110^\circ : 70^\circ=11 : 7$

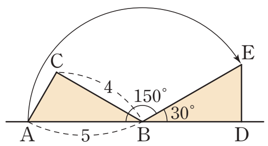
07 (넓이)$=\frac{1}{2}\times 3\times 8=12(\mathrm{cm}^2)$

08 (작은 부채꼴의 호의 길이)$=2\pi\times 6\times \frac{120}{360}=4\pi$

(큰 부채꼴의 호의 길이)$=2\pi\times 15\times \frac{120}{360}=10\pi$

$\therefore$ (구하는 둘레의 길이)$=4\pi+10\pi+9\times 2=14\pi+18$

09 오른쪽 그림에서

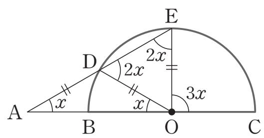


(점 A가 움직인 거리)

$=2\pi\times 5\times \frac{150}{360}$

$=\frac{25}{6}\pi$

10 오른쪽 그림에서



$\angle \mathrm{BOD}=\angle x$라 하면

$\triangle \mathrm{DAO}$는 $\overline{\mathrm{DA}}=\overline{\mathrm{DO}}$인

이등변삼각형이므로

$\angle \mathrm{DAB}=\angle \mathrm{DOB}=\angle x$

$\angle \mathrm{EDO}=\angle \mathrm{DAB}+\angle \mathrm{DOB}$

$=\angle x+\angle x$

$=2\angle x$

$\triangle \mathrm{ODE}$는 $\overline{\mathrm{OD}}=\overline{\mathrm{OE}}$인 이등변삼각형이므로

$\angle \mathrm{OED}=\angle \mathrm{ODE}=2\angle x$

$\triangle \mathrm{AEO}$에서

$\angle \mathrm{EOC}=\angle \mathrm{EAO}+\angle \mathrm{AEO}$

$=\angle x+2\angle x$

$=3\angle x$

부채꼴의 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\overset{\frown}{\mathrm{BD}} : \overset{\frown}{\mathrm{CE}}=\angle x : 3\angle x,\ 2 : \overset{\frown}{\mathrm{CE}}=1 : 3$

$\therefore \overset{\frown}{\mathrm{CE}}=6(\mathrm{cm})$

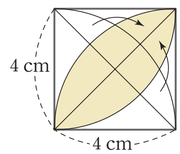
11 작은 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\pi r^2=16\pi,\ r^2=16 \qquad \therefore r=4$

큰 원의 반지름의 길이는 $3r=3\times 4=12(\mathrm{cm})$

따라서 큰 원의 둘레의 길이는 $2\pi\times 12=24\pi(\mathrm{cm})$

12 오른쪽 그림과 같이 이동하면 구하는



넓이는  의 색칠한 부분의 넓이의

2배이다.

따라서 구하는 넓이는

$\left(\pi\times 4^2\times \frac{90}{360}-\frac{1}{2}\times 4\times 4\right)\times 2$

$=(4\pi-8)\times 2$

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

13 시침이 1시간(=60분) 동안 움직이는 각의 크기는 $360^\circ\div 12=30^\circ$이므로 3시 정각에서 40분 동안 시침이 움직인 각의 크기는 $30^\circ\times\frac{40}{60}=20^\circ$이고, 분침이 움직인 각의 크기는 $360^\circ\times\frac{40}{60}=240^\circ$이다.

시침과 분침이 이루는 각의 크기는

$240^\circ-(90^\circ+20^\circ)=130^\circ$

따라서 부채꼴의 넓이는

$\pi\times 3^2\times\frac{130}{360}=\frac{13}{4}\pi(\mathrm{cm}^2)$

III 입체도형

1 다면체와 회전체

개념익힘문제

개념익힘탑 55~62쪽

01 ㄱ, ㄹ, ㅁ **02** ㄱ, ㄷ, ㄹ **03** ⑤ **04** ④
05 (1) 직사각형, 오면체 (2) 삼각형, 육면체
(3) 사다리꼴, 육면체
06 ④ **07** ④ **08** ㄱ, ㅁ, ㅂ **09** 2
10 ④ **11** ④ **12** ② **13** 삼각뿔대
14 오각기둥 **15** 25 **16** ④ **17** ④
18 풀이 참조 **19** 정십이면체 **20** 정팔면체
21 정이십면체 **22** 3개
23 (1) $\overline{\text{DE}}$ (2) 면 NKHC (3) 점 E, 점 M
24 (1) 정팔면체 (2) $\overline{\text{EF}}$ **25** 5 **26** ⑤
27 ③ **28** ③ **29** ㄷ, ㅁ, ㅅ, ㅈ
30 ① **31** ㄱ, ㅁ, ㅂ **32** ⑤ **33** ③
34 ③ **35** ④ **36** ①, ③, ④
37 ⑤ **38** ④ **39** ① **40** ③
41 16 cm^2 **42** 160 cm^2 **43** ⑤ **44** ④, ⑤
45 ④ **46** ① **47** ⑤ **48** ⑤
49 ⑤ **50** ③ **51** 풀이 참조, 36 cm^2

01 ㄴ, ㄷ, ㅂ은 다각형인 면으로만 둘러싸인 입체도형이 아니므로 다면체가 아니다.

02 ㄱ. 평면도형이다.
ㄷ, ㄹ. 다각형인 면으로만 둘러싸인 입체도형이 아니다.

03 면의 개수는 각각 다음과 같다.
① 4개 ② 6개 ③ 6개
④ 5개 ⑤ 7개

04 삼각기둥보다 면이 2개 더 많으므로 $5+2=7$, 즉 칠면체이다.

06 ④ 삼각뿔대 — 사다리꼴

07 옆면의 모양은 다음과 같다.
① 직사각형 ② 사다리꼴 ③ 직사각형
④ 삼각형 ⑤ 직사각형
따라서 ①, ②, ③, ⑤는 사각형, ④는 삼각형이므로 ④이다.

08 옆면의 모양은 다음과 같다.
ㄱ. 삼각형 ㄴ. 직사각형 ㄷ. 사다리꼴
ㄹ. 직사각형 ㅁ. 삼각형 ㅂ. 삼각형

09 $v=12$, $e=18$, $f=8$이므로 $v-e+f=2$

10 꼭짓점의 개수와 면의 개수는 각각 다음과 같다.
① 꼭짓점 6개, 면 5개
② 꼭짓점 8개, 면 6개
③ 꼭짓점 12개, 면 8개
④ 꼭짓점 6개, 면 6개
⑤ 꼭짓점 12개, 면 8개

11 주어진 각기둥을 n각기둥이라 하면 모서리의 개수는 $3n$개, 꼭짓점의 개수는 $2n$개이므로
$3n=2n+10$ $\quad\therefore n=10$
따라서 주어진 각기둥은 십각기둥이므로 밑면은 십각형이다.

12 ② n각뿔의 모서리의 개수는 $2n$개이다.

13 옆면이 모두 사다리꼴인 다면체는 각뿔대이고, 두 밑면의 모양이 삼각형이므로 삼각뿔대이다.

14 ㈎, ㈏에 의해 각기둥이며 ㈐에 의해 밑면의 모양이 오각형인 오각기둥이다.

15 ㈎, ㈏에서 구하는 입체도형은 각뿔이다.
이 각뿔을 n각뿔이라고 하면 ㈐에서
$n+1=9$　　$\therefore n=8$
따라서 구하는 입체도형은 팔각뿔이므로 면의 개수는
$8+1=9$(개)
모서리의 개수는 $8\times2=16$(개)
즉, $x=9$, $y=16$이므로 $x+y=25$

16 ① 정다면체의 종류는 5가지뿐이다.
② 정사면체의 모서리의 개수는 6개이다.
③ 정팔면체의 꼭짓점의 개수는 6개이다.
⑤ 정육각형을 한 면으로 하는 정다면체는 존재하지 않는다.

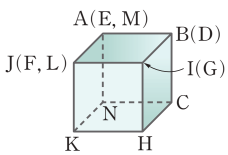
17 ① 5가지이다.
② 정이십면체의 꼭짓점의 개수는 12개이고 정십이면체의 꼭짓점의 개수는 20개이다.
③ 3가지이다.
⑤ 3개 또는 4개 또는 5개이다.

18 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 4개 또는 5개로 다르므로 정다면체가 아니다.

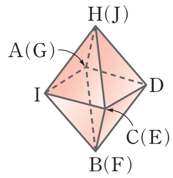
21 모든 면이 합동인 정삼각형이고, 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 5개인 정다면체이므로 정이십면체이다.

22 정육면체이므로 한 꼭짓점에 모인 면의 개수는 3개이다.

23 전개도를 접어 입체도형을 만들면 오른쪽 그림과 같다.
(1) $\overline{\mathrm{DE}}$　(2) 면 NKHC
(3) 점 E, 점 M



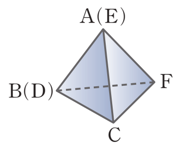
24 전개도를 접어 입체도형을 만들면 오른쪽 그림과 같다.
(1) 정팔면체　(2) $\overline{\mathrm{EF}}$



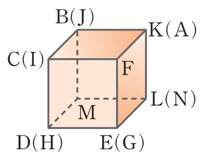
25 주어진 주사위의 전개도에서 면 A와 마주 보는 면에 있는 점의 개수는 3개이므로
$a+3=7$　　$\therefore a=4$
면 B와 마주 보는 면에 있는 점의 개수가 1개이므로
$b+1=7$　　$\therefore b=6$
면 C와 마주 보는 면에 있는 점의 개수가 2개이므로
$c+2=7$　　$\therefore c=5$
$\therefore a+b-c=4+6-5=5$

26 ⑤ 정팔면체의 한 꼭짓점에 모이는 면의 개수는 4개이다.

27 주어진 전개도로 만들어지는 정사면체는 오른쪽 그림과 같다.
즉, $\overline{\mathrm{AB}}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{\mathrm{CF}}$이다.



28 주어진 전개도로 만들어지는 정육면체는 오른쪽 그림과 같으므로 $\overline{\mathrm{AB}}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{\mathrm{CD}}(\overline{\mathrm{IH}})$, $\overline{\mathrm{EF}}(\overline{\mathrm{GF}})$, $\overline{\mathrm{MD}}$, $\overline{\mathrm{EL}}$이다.

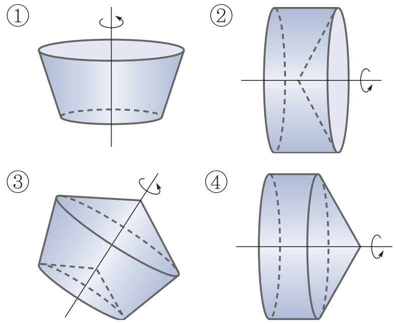


29 ㄱ, ㄴ, ㅂ, ㅇ. 다면체
ㄷ, ㅁ, ㅅ, ㅈ. 회전체

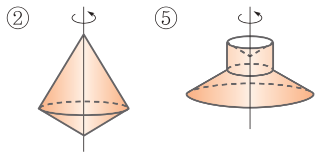
31 회전체는 평면도형을 한 직선을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형이다.

32 각 평면도형을 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 다음과 같다.
① 도넛 모양
② 반구
③ 원기둥
④ 원뿔
⑤ 구

35 ①, ②, ③, ④를 회전축으로 한 회전체는 다음과 같다.

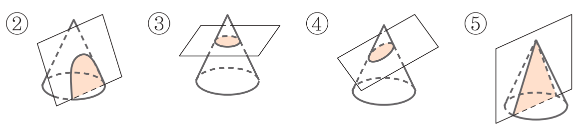


36 ②, ⑤를 회전축으로 한 회전체는 다음과 같다.



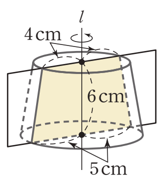
38 ④ 원기둥을 한 평면으로 자를 때 생기는 단면은 삼각형이 나올 수 없다.

39

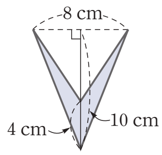


40 단면은 오른쪽 그림과 같은 사다리꼴이므로 단면의 넓이는

$\frac{1}{2}\times(8+10)\times6=54(\mathrm{cm}^2)$



41 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 잘랐을 때 생기는 단면은 오른쪽 그림과 같다.



∴ (단면의 넓이)

$=\frac{1}{2}\times8\times10-\frac{1}{2}\times8\times6$

$=40-24=16(\mathrm{cm}^2)$

42 단면의 넓이가 가장 큰 경우는 두 밑면의 중심을 지나는 평면으로 자를 때이다.
따라서 단면의 넓이는
$(5+5)\times16=160(\mathrm{cm}^2)$

43 ⑤ 구면 위의 모든 점은 구의 중심에서 거리가 모두 같다.

44 ④ 원뿔에 대한 설명이다.
⑤ 모두 원이지만 크기가 다르다.

45 ④ 회전체에 따라 직사각형, 이등변삼각형, 사다리꼴, 원 등이 될 수 있다.

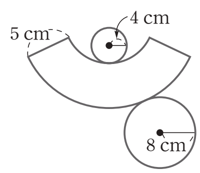
47 ① 원뿔대이다. ② 원이 아닌 경우도 있다.
③ 원이다. ④ 모양은 같으나 크기는 다르다.

49 실의 길이가 가장 짧게 되는 경로는 주어진 원기둥의 전개도에서 옆면인 직사각형의 대각선과 같다.

50 점 A는 옆면과 밑면의 접하는 부분에 있으므로 전개도에서의 경로는 점 A에서 점 A′까지이다. 또, 실을 팽팽하게 감을 때의 경로는 직선으로 나타난다.
따라서 바르게 나타낸 것은 ③이다.

51 전개도를 그리면 오른쪽 그림과 같고 단면의 넓이는

$\frac{1}{2}\times(8+16)\times3=36(\mathrm{cm}^2)$



실전연습문제

개념익힘탑 63~64쪽

01 ④, ⑤ **02** ②, ⑤ **03** 구각형
04 정십이면체 **05** 정이십면체
06 정육면체 **07** ③ **08** ㄱ, ㄴ, ㄷ
09 60° **10** ②, ③ **11** ② **12** ③
13 (1) 14π cm (2) 28 cm^2 **14** 5 **15** 8π cm^2

01 ① 팔면체 ② 구면체 ③ 구면체
따라서 십면체인 것은 ④, ⑤이다.

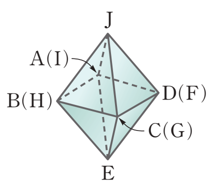
02 ① 두 밑면의 모양은 같지만 크기는 다르다.
③ 삼각뿔대와 사각뿔의 면의 개수는 5개로 같다.
④ n각뿔대의 꼭짓점의 개수는 $2n$개, 모서리의 개수는 $3n$개로 다르다.

03 주어진 각뿔대를 n각뿔대라 하면 모서리의 개수는 $3n$개이고, 면의 개수는 $(n+2)$개이므로
$3n=(n+2)+16$ $\therefore n=9$
따라서 구각뿔대이므로 밑면의 모양은 구각형이다.

05 꼭짓점의 개수가 12개인 정다면체이므로 정이십면체이다.

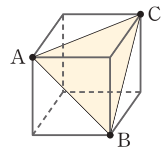
06 다면체에서 $v-e+f=2$이므로
$v=\frac{2}{3}e,\ f=\frac{1}{2}e$에서
$\frac{2}{3}e-e+\frac{1}{2}e=\frac{1}{6}e=2$
$\therefore e=12$
따라서 $v=8,\ f=6$이므로 구하는 다면체는 정육면체이다.

07 주어진 전개도로 만들어지는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



08 주어진 전개도로 만들어지는 입체도형은 정십이면체이다.
ㄹ. 꼭짓점의 개수는 20개이다.

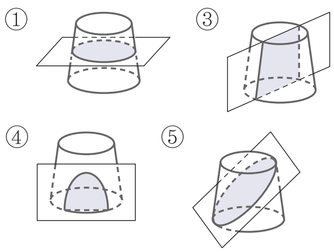
09 주어진 전개도로 만들어지는 정육면체를 세 점 A, B, C를 지나는 평면으로 자를 때 생기는 단면은 오른쪽 그림에서 △ABC이다.



이때 △ABC는 $\overline{AB}=\overline{BC}=\overline{CA}$이므로 정삼각형이다.
$\therefore \angle ABC=60^\circ$

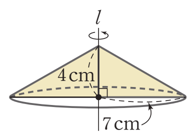
10 ② 원뿔대 — 사다리꼴 ③ 반구 — 반원

11

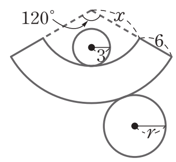


12 ③ 원이다.

13 (1) $2\pi\times7=14\pi(\text{cm})$
(2) $\frac{1}{2}\times(7+7)\times4=28(\text{cm}^2)$

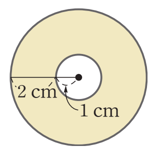


14 오른쪽 그림에서
(부채꼴의 호의 길이)
=(밑면인 원의 둘레의 길이)이므로



$2\pi\times x\times\frac{120}{360}=2\pi\times3$ $\therefore x=9$
따라서 $2\pi\times(9+6)\times\frac{120}{360}=2\pi r$이므로
$15\times\frac{1}{3}=r$ $\therefore r=5$

15 주어진 원을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 가운데가 비어 있는 도넛 모양이다.
이때 원의 중심 O를 지나면서 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 오른쪽 그림과 같으므로



(단면의 넓이)=(큰 원의 넓이)−(작은 원의 넓이)
$=\pi\times3^2-\pi\times1^2$
$=9\pi-\pi$
$=8\pi(\text{cm}^2)$

2 입체도형의 겉넓이와 부피

개념익힘문제

개념익힘탑 65~72쪽

01 (1) 160 cm^3 (2) 168 cm^3 **02** 375 cm^3
03 ① **04** 120 cm^3 **05** (1) 52 cm^2 (2) 224 cm^2
06 120 cm^2 **07** 272 cm^2 **08** 104 cm^2 **09** 13 cm
10 4 **11** 6 cm **12** 6 cm **13** 10 cm
14 7 cm **15** (1) 6π (2) $30\pi\text{ cm}^2$ (3) $48\pi\text{ cm}^2$
16 (1) $432\pi\text{ cm}^3$ (2) $216\pi\text{ cm}^2$ **17** $450\pi\text{ cm}^3$
18 15 cm **19** 9 cm **20** 16 cm
21 (부피)$=90\pi\text{ cm}^3$, (겉넓이)$=90\pi\text{ cm}^2$
22 (부피)$=24\text{ cm}^3$, (겉넓이)$=64\text{ cm}^2$
23 $100\pi\text{ cm}^3$ **24** 126 cm^2 **25** $24\pi\text{ cm}^3$
26 $(81\pi-162)\text{ cm}^3$ **27** 48 cm^3 **28** ③
29 ④ **30** 36 cm^3 **31** 207 cm^3 **32** 160 cm^3
33 5 **34** 10 cm
35 (부피)$=672\pi\text{ cm}^3$, (겉넓이)$=360\pi\text{ cm}^2$
36 (부피)$=192\pi\text{ cm}^3$, (겉넓이)$=192\pi\text{ cm}^2$
37 $108\pi\text{ cm}^2$ **38** (1) 120° (2) 135°
39 ③ **40** ② **41** $1:8$ **42** $\frac{32}{3}\pi\text{ cm}^3$
43 $68\pi\text{ cm}^2$ **44** $8\pi\text{ cm}^3$
45 (부피)$=240\pi\text{ cm}^3$, (겉넓이)$=132\pi\text{ cm}^2$
46 (부피)$=54\pi\text{ cm}^3$, (겉넓이)$=51\pi\text{ cm}^2$
47 (1) $\frac{16}{3}\pi$, $\frac{32}{3}\pi$, 16π (2) $1:2:3$ **48** ③
49 $8:1$ **50** $144\pi\text{ cm}^2$ **51** $144\pi\text{ cm}^3$
52 ③ **53** 큰 수박, 풀이 참조

01 (1) (부피)$=4\times4\times10=160(\text{cm}^3)$
(2) (부피)$=\left(\frac{1}{2}\times6\times8\right)\times7=168(\text{cm}^3)$

02 (부피)$=\left\{\frac{1}{2}\times(3+12)\times5\right\}\times10$
$=375(\text{cm}^3)$

03 (밑넓이)$=\frac{1}{2}\times4\times2+\frac{1}{2}\times4\times3$
$=4+6$
$=10(\text{cm}^2)$
$\therefore$ (부피)$=10\times10$
$=100(\text{cm}^3)$

04 (밑넓이)$=\frac{1}{2}\times8\times2+\frac{1}{2}\times4\times8$
$=8+16$
$=24(\text{cm}^2)$
사각기둥의 높이가 5 cm이므로
사각기둥의 부피는 $24\times5=120(\text{cm}^3)$이다.

05 (1) (밑넓이)$=3\times2=6(\text{cm}^2)$
(옆넓이)$=(3+2+3+2)\times4=40(\text{cm}^2)$
$\therefore$ (겉넓이)$=6\times2+40=52(\text{cm}^2)$
(2) (밑넓이)$=\frac{1}{2}\times(4+10)\times4=28(\text{cm}^2)$
(옆넓이)$=(4+5+10+5)\times7=168(\text{cm}^2)$
$\therefore$ (겉넓이)$=28\times2+168=224(\text{cm}^2)$

06 (옆넓이)$=$(밑면의 둘레의 길이)$\times$(높이)
$=(3\times5)\times8=120(\text{cm}^2)$

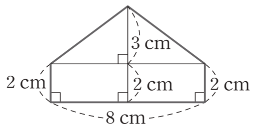
07 (겉넓이)$=\left\{\frac{1}{2}\times(8+5)\times4\right\}\times2+(8+5+5+4)\times10$
$=52+220=272(\text{cm}^2)$

08 (밑넓이)$=\frac{1}{2}\times(2+6)\times3=12(\text{cm}^2)$
(옆넓이)$=(2+3+6+5)\times5=80(\text{cm}^2)$
$\therefore$ (겉넓이)$=12\times2+80=104(\text{cm}^2)$

09 $\overline{\text{IH}}$는 이 삼각기둥의 높이이므로
$390=\left(\frac{1}{2}\times5\times12\right)\times\overline{\text{IH}}$
$\therefore \overline{\text{IH}}=\frac{390}{30}=13(\text{cm})$

10 (부피)$=\left(\frac{1}{2}\times 3\times x\right)\times 8$
$=48(\text{cm}^3)$
$12x=48$ $\therefore x=4$

11 주어진 오각형을 오른쪽 그림과 같이 두 부분으로 나누면



(밑넓이)$=\frac{1}{2}\times 8\times 3+8\times 2$
$=28(\text{cm}^2)$
구하는 오각기둥의 높이를 h cm라 하면 부피가 168 cm^3이므로
$28\times h=168$ $\therefore h=6$
따라서 오각기둥의 높이는 6 cm이다.

12 삼각기둥의 높이를 x cm라 하면
(겉넓이)$=\left(\frac{1}{2}\times 6\times 8\right)\times 2+(6+8+10)\times x$
$=48+24x$
$=192$
$\therefore x=6$
따라서 삼각기둥의 높이는 6 cm이다.

13 사각기둥의 높이를 x cm라 하면
(겉넓이)$=(2\times 4)\times 2+(2+4+2+4)\times x$
$=16+12x=136$
$\therefore x=10$
따라서 사각기둥의 높이는 10 cm이다.

14 한 모서리의 길이를 a cm라 하면
(겉넓이)$=$(한 면의 넓이)$\times 6$
$=a^2\times 6$
$=6a^2(\text{cm}^2)$
$6a^2=294$, $a^2=49$ $\therefore a=7$
따라서 한 모서리의 길이는 7 cm이다.

15 (1) $2\pi\times 3=6\pi(\text{cm})$ $\therefore x=6\pi$
(2) $6\pi\times 5=30\pi(\text{cm}^2)$
(3) $\pi\times 3^2\times 2+30\pi=48\pi(\text{cm}^2)$

16 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 밑면인 원의 반지름의 길이가 6 cm 이고 높이가 12 cm인 원기둥이다.
(1) (부피)$=\pi\times 6^2\times 12=432\pi(\text{cm}^3)$
(2) (겉넓이)$=\pi\times 6^2\times 2+2\pi\times 6\times 12$
$=72\pi+144\pi=216\pi(\text{cm}^2)$

17 주어진 입체도형을 위아래로 붙이면 높이가 25 cm인 원기둥이 된다.
즉, $\pi\times 6^2\times 25\times\frac{1}{2}=450\pi(\text{cm}^3)$

18 원기둥의 높이를 h cm라 하면
$252\pi=\pi\times 6^2\times 2+2\pi\times 6\times h$,
$252\pi=72\pi+12\pi h$
$\therefore h=15$
따라서 원기둥의 높이는 15 cm이다.

19 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$\pi\times r^2\times 7=567\pi$, $r^2=81$ $\therefore r=9$
따라서 밑면의 반지름의 길이는 9 cm이다.

20 그릇 A의 부피는
$\pi\times 4^2\times 4=64\pi(\text{cm}^3)$
그릇 B의 물의 높이를 h cm라 하면
$64\pi=\pi\times 2^2\times h$ $\therefore h=16$
따라서 그릇 B의 물의 높이는 16 cm이다.

21 회전체는 속이 뚫린 원기둥이다.
(밑넓이)$=\pi\times 4^2-\pi\times 1^2=15\pi(\text{cm}^2)$
$\therefore$ (부피)$=$(밑넓이)$\times$(높이)$=15\pi\times 6=90\pi(\text{cm}^3)$
(옆넓이)$=2\pi\times 4\times 6+2\pi\times 1\times 6=60\pi(\text{cm}^2)$
$\therefore$ (겉넓이)$=$(밑넓이)$\times 2+$(옆넓이)
$=15\pi\times 2+60\pi=90\pi(\text{cm}^2)$

22 (부피)$=(3\times 3-1\times 1)\times 3=24(\text{cm}^3)$
(겉넓이)$=(3\times 3-1\times 1)\times 2+(3\times 4)\times 3+(1\times 4)\times 3$
$=16+36+12=64(\text{cm}^2)$

23 빵 전체의 양(부피)은 큰 원기둥의 부피에서 작은 원기둥의 부피를 뺀 것과 같으므로

$(\text{빵의 부피})=\pi\times10^2\times8-\pi\times5^2\times8$

$=800\pi-200\pi$

$=600\pi(\text{cm}^3)$

따라서 한 사람이 먹은 빵의 양은

$\frac{1}{6}\times600\pi=100\pi(\text{cm}^3)$

24 정육면체의 한 면의 넓이가

$3\times3=9(\text{cm}^2)$이고

겉넓이에 해당하는 면은 14개의 면의 넓이의 합과 같으므로

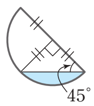
$(\text{겉넓이})=9\times14=126(\text{cm}^2)$

25 $(\text{부피})=(\text{밑넓이})\times(\text{높이})$

$=\left(\pi\times4^2\times\frac{120}{360}-\pi\times2^2\times\frac{120}{360}\right)\times6$

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

26 그릇의 단면은 오른쪽 그림과 같다.



색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times6^2\times\frac{1}{4}-\frac{1}{2}\times6\times6=9\pi-18(\text{cm}^2)$

따라서 남은 물의 부피는

$(9\pi-18)\times9=81\pi-162(\text{cm}^3)$

27 $(\text{부피})=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times6\times6\right)\times8=48(\text{cm}^3)$

28 $(\text{겉넓이})=2\times2+\left(\frac{1}{2}\times2\times3\right)\times4=16(\text{cm}^2)$

29 정사각뿔의 높이를 h cm라 하면

$\frac{1}{3}\times(8\times8)\times h=384\qquad\therefore h=18$

30 사각형 ABCD의 넓이는

$\frac{1}{2}\times6\times6=18(\text{cm}^2)$

$\therefore(\text{부피})=\frac{1}{3}\times18\times6=36(\text{cm}^3)$

31 $(\text{잘려나간 삼각뿔의 부피})=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times3\times3\right)\times6$

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

$\therefore(\text{남은 입체도형의 부피})=(6\times6\times6)-9=207(\text{cm}^3)$

32 $(\text{부피})=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times12\times16\right)\times5=160(\text{cm}^3)$

33 기울인 직육면체에 담긴 물의 부피는

$\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times10\times15\right)\times9=225(\text{cm}^3)$

즉, $9\times5\times h=225\qquad\therefore h=5$

34 원뿔의 높이를 h cm라 하면

$\frac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times h=120\pi\qquad\therefore h=10$

따라서 원뿔의 높이는 10 cm이다.

35 $(\text{부피})=(\text{큰 원뿔의 부피})-(\text{작은 원뿔의 부피})$

$=\frac{1}{3}\times\pi\times12^2\times16-\frac{1}{3}\times\pi\times6^2\times8$

$=768\pi-96\pi=672\pi(\text{cm}^3)$

$(\text{아랫면의 넓이})+(\text{윗면의 넓이})=\pi\times12^2+\pi\times6^2$

$=180\pi(\text{cm}^2)$

$(\text{옆넓이})=(\text{큰 원뿔의 옆넓이})-(\text{작은 원뿔의 옆넓이})$

$=\pi\times12\times20-\pi\times6\times10$

$=180\pi(\text{cm}^2)$

$\therefore(\text{겉넓이})=180\pi+180\pi$

$=360\pi(\text{cm}^2)$

36 $(\text{부피})=\pi\times6^2\times8-\frac{1}{3}\times\pi\times6^2\times8$

$=288\pi-96\pi$

$=192\pi(\text{cm}^3)$

$(\text{겉넓이})=\pi\times6^2+2\pi\times6\times8+\pi\times6\times10$

$=36\pi+96\pi+60\pi$

$=192\pi(\text{cm}^2)$

37 $(\text{겉넓이})=\pi\times6^2+\pi\times6\times12$

$=36\pi+72\pi$

$=108\pi(\text{cm}^2)$

38 (1) $2\pi\times4=2\pi\times12\times\frac{x}{360}$ $\quad\therefore \angle x=120^\circ$

(2) $2\pi\times3=2\pi\times8\times\frac{x}{360}$ $\quad\therefore \angle x=135^\circ$

39 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi\times12\times\frac{210}{360}=2\pi r$ $\quad\therefore r=7$

(밑넓이)$=\pi\times7^2=49\pi(\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=\pi\times7\times12=84\pi(\text{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이)$=49\pi+84\pi=133\pi(\text{cm}^2)$

40 반지름의 길이가 5 cm인 구의 부피를 구하면 된다.

$\therefore$ (부피)$=\frac{4}{3}\pi\times5^3=\frac{500}{3}\pi(\text{cm}^3)$

41 (구 A의 부피) : (구 B의 부피)

$=\left(\frac{4}{3}\pi\times2^3\right):\left(\frac{4}{3}\pi\times4^3\right)$

$=8:64$

$=1:8$

42 구의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$4\pi r^2=16\pi,\ r^2=4$ $\quad\therefore r=2$

$\therefore$ (부피)$=\frac{4}{3}\pi\times2^3$

$=\frac{32}{3}\pi(\text{cm}^3)$

43 (겉넓이)$=(4\pi\times4^2)\times\frac{7}{8}+\left(\pi\times4^2\times\frac{1}{4}\right)\times3$

$=56\pi+12\pi$

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

44 (부피)$=\frac{4}{3}\pi\times2^3\times\frac{3}{4}=8\pi(\text{cm}^3)$

45 (부피)$=\left(\frac{4}{3}\pi\times6^3\right)\times\frac{1}{2}+\frac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times8$

$=144\pi+96\pi$

$=240\pi(\text{cm}^3)$

(겉넓이)$=(4\pi\times6^2)\times\frac{1}{2}+\pi\times6\times10$

$=72\pi+60\pi$

$=132\pi(\text{cm}^2)$

46 (부피)$=\frac{4}{3}\pi\times3^3\times\frac{1}{2}+\pi\times3^2\times4$

$=18\pi+36\pi$

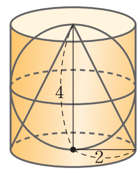
$=54\pi(\text{cm}^3)$

(겉넓이)$=4\pi\times3^2\times\frac{1}{2}+2\pi\times3\times4+\pi\times3^2$

$=18\pi+24\pi+9\pi$

$=51\pi(\text{cm}^2)$

47 (1) 오른쪽 그림에서



(원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times2^2)\times4$

$=\frac{16}{3}\pi$

(구의 부피)$=\frac{4}{3}\pi\times2^3=\frac{32}{3}\pi$

(원기둥의 부피)$=(\pi\times2^2)\times4=16\pi$

(2) $\frac{16}{3}\pi:\frac{32}{3}\pi:16\pi=1:2:3$

48 원기둥의 높이는 $2r$이므로

(원기둥의 부피) : (구의 부피)$=\pi r^2\times2r:\frac{4}{3}\pi r^3$

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

$=3:2$

49 작은 공의 반지름의 길이를 r라 하면 공 한 개의 부피는 $\frac{4}{3}\pi r^3$이다.

원기둥의 밑면인 원의 반지름의 길이는 $2r$, 높이는 $4r$이므로

(원기둥의 부피)$=\pi\times(2r)^2\times4r=16\pi r^3$

$\therefore$ (물의 부피)$=16\pi r^3-\frac{4}{3}\pi r^3\times4=\frac{32}{3}\pi r^3$

$\therefore$ (물의 부피) : (공 한 개의 부피)$=\frac{32}{3}\pi r^3:\frac{4}{3}\pi r^3$

$=8:1$

50 (겉넓이)$=$(구의 겉넓이)$+$(원기둥의 옆넓이)

$=4\pi\times4^2+2\pi\times4\times10$

$=144\pi(\text{cm}^2)$

51 먹을 수 있는 부분의 부피는 지름의 길이가 12 cm인 반구의 부피와 같으므로

$\frac{4}{3}\pi\times6^3\times\frac{1}{2}=144\pi(\text{cm}^3)$

52 반지름의 길이가 9인 쇠공의 부피는

$\frac{4}{3}\pi\times9^3=972\pi$이고

반지름의 길이가 3인 쇠공의 부피는

$\frac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi$이다.

$\therefore \frac{972\pi}{36\pi}=27$(개)

53 (큰 수박의 부피) $=\frac{4}{3}\pi\times15^3$

$=4500\pi(\text{cm}^3)$

(작은 수박의 부피) $=\frac{4}{3}\pi\times12^3$

$=2304\pi(\text{cm}^3)$

따라서 1 cm^3당 가격은 각각

$\frac{30000}{4500\pi}=\frac{20}{3\pi}$(원), $\frac{18000}{2304\pi}=\frac{125}{16\pi}$(원)이므로

큰 수박을 사는 것이 더 유리하다.

실전연습문제

개념익힘탑 73~74쪽

01 ③ **02** 112π cm^2 **03** ①
04 11 cm **05** 36 cm^3 **06** ③ **07** 6
08 48π cm^2 **09** 54π cm^2 **10** 84π cm^3 **11** ③
12 $\frac{112}{3}\pi$ cm^3 **13** 남은 물의 양은 같다.
14 48π cm^2

01 정육면체의 한 모서리의 길이를 a cm라 하면

$6\times a^2=24$, $a^2=4$ $\quad\therefore a=2$

$\therefore$ (부피) $=2\times2\times2=8(\text{cm}^3)$

02 만들어지는 입체도형은 원기둥이고, 원기둥의 밑면의 둘레의 길이가 8π cm이므로 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi r=8\pi$ $\quad\therefore r=4$

따라서 원기둥의 겉넓이는

$\pi\times4^2\times2+8\pi\times10=112\pi(\text{cm}^2)$

03 (부피)

=(직육면체의 부피)−(밑면이 부채꼴인 기둥의 부피)

$=(3\times3\times8)-\left(\pi\times3^2\times\frac{90}{360}\right)\times8$

$=72-18\pi(\text{cm}^3)$

04 $\frac{1}{3}\times(6\times6)\times$(높이)$=132$ $\quad\therefore$ (높이)$=11$ cm

05 △ABC를 밑면, 모서리 BF를 높이로 하는 삼각뿔의 부피를 구하면 된다.

$\therefore$ (B−ACF의 부피) $=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times6\times6\right)\times6$

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

06 (겉넓이) $=\pi\times6^2+\pi\times6\times r=78\pi(\text{cm}^2)$,

$6\pi r=42\pi$

$\therefore r=7$

07 원뿔 모양의 그릇에 담긴 물의 부피는

$\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times8=24\pi(\mathrm{cm}^3)$

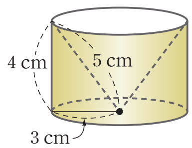
원기둥 모양의 그릇에 담긴 물의 부피는

$\pi\times2^2\times h=4h\pi(\mathrm{cm}^3)$

두 물의 부피는 같으므로

$24\pi=4h\pi \qquad \therefore h=6$

08 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같으므로



(겉넓이)

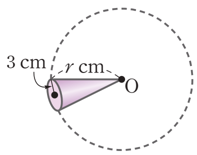
$=$(밑넓이)$+$(옆넓이)

$=\pi\times3^2+(2\pi\times3\times4+\pi\times3\times5)$

$=9\pi+24\pi+15\pi$

$=48\pi(\mathrm{cm}^2)$

09 오른쪽 그림에서 원 O의 반지름의 길이를 r cm라 하면



(원 O의 둘레의 길이)

$=$(원뿔의 밑면의 둘레의 길이)$\times5$

이므로

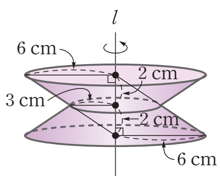
$2\pi r=(2\pi\times3)\times5 \qquad \therefore r=15$

$\therefore$ (원뿔의 겉넓이)$=\pi\times3^2+\pi\times3\times15$

$=9\pi+45\pi$

$=54\pi(\mathrm{cm}^2)$

10 주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로



(부피)$=$(원뿔대의 부피)$\times2$

$=\left\{\frac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times4-\frac{1}{3}\times(\pi\times3^2)\times2\right\}\times2$

$=(48\pi-6\pi)\times2$

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

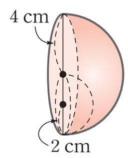
11 지름의 길이가 4 cm인 쇠구슬 24개의 부피와 지름의 길이가 8 cm인 쇠구슬 x개의 부피가 같다고 하면

$\left(\frac{4}{3}\pi\times2^3\right)\times24=\left(\frac{4}{3}\pi\times4^3\right)\times x$, $192=64x$

$\therefore x=3$

따라서 지름의 길이가 8 cm인 쇠구슬을 3개 만들 수 있다.

12 180° 회전 시키면 오른쪽 그림과 같으므로



(부피)

$=$(큰 반구의 부피)$-$(작은 반구의 부피)

$=\left(\frac{4}{3}\pi\times4^3\right)\times\frac{1}{2}-\left(\frac{4}{3}\pi\times2^3\right)\times\frac{1}{2}$

$=\frac{128}{3}\pi-\frac{16}{3}\pi$

$=\frac{112}{3}\pi(\mathrm{cm}^3)$

13 지름의 길이가 6 cm인 구슬 8개의 부피는

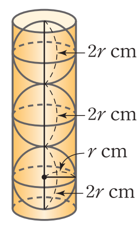
$\frac{4}{3}\pi\times3^3\times8=288\pi(\mathrm{cm}^3)$

지름의 길이가 12 cm인 구슬 1개의 부피는

$\frac{4}{3}\pi\times6^3=288\pi(\mathrm{cm}^3)$

따라서 남은 물의 양은 같다.

14 오른쪽 그림에서 원기둥의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면 구의 반지름의 길이는 r cm로 모두 같고, 원기둥의 높이는 $2r+2r+2r=6r$(cm)이므로



(원기둥의 부피)$=\pi r^2\times6r=48\pi(\mathrm{cm}^3)$

$r^3=8 \qquad \therefore r=2$

$\therefore$ (구 3개의 겉넓이의 합)$=(4\pi\times2^2)\times3=48\pi(\mathrm{cm}^2)$

IV 통계

1 자료의 정리와 해석

개념익힘문제

개념익힘탑 75~86쪽

01 3, 4 / 2, 5, 5, 8 / 2 **02** 5명 **03** 40 %
04 81점, 80점 **05** 경미네 반
06 풀이 참조 **07** ② **08** ②, ⑤
09 ㉠ 계급 ㉡ 계급값 ㉢ 도수
10 풀이 참조 **11** $x=5$, $y=6$
12 ③ **13** 13명 **14** ④ **15** 42.5 %
16 30 % **17** ④ **18** 40점 이상 50점 미만
19 17명 **20** 36 % **21** ⑤ **22** ③
23 $\frac{14}{3}$배 **24** 70 **25** ⑤ **26** 28명
27 30 % **28** 10명 **29** 40개 **30** 12개
31 16명 **32** 40명 **33** 35 %
34 $A=12$, $B=15$, $C=60$
35 4만 원 이상 5만 원 미만 **36** ④
37 ④ **38** ④ **39** ③ **40** 60
41 15명 **42** ①, ④ **43** 7명 **44** A 학교
45 0.1, 0.25 **46** 여학생 **47** 33명
48 32명 **49** ③ **50** ②
51 $A=14$, $B=50$, $C=0.32$, $D=1$ **52** 60 %
53 9명 **54** $A=0.1$, $B=0.2$, $C=1$
55 40명 **56** 14명 **57** 0.2 **58** 50명
59 3학년이 6명 더 많다. **60** $A=0.22$, $B=0.2$
61 A형, B형 **62** ④ **63** 8 : 5
64 ② **65** 12명 **66** 10명 **67** 35 %
68 20명 **69** 9일 **70** ② **71** ④
72 ⑤ **73** 1반 : 20 %, 2반 : 35 %, 2반
74 풀이 참조 **75** 18초 이상 20초 미만
76 100명 **77** 남학생

01

학생들의 키

(13|2는 132 cm)

줄기	잎
13	2 5 8
14	2 5 5 8 8
15	3 4
16	2 5 5 8
17	2

02 국어 성적이 85점 이상 95점 미만인 학생 수는
$3+2=5$(명)

03 국어 성적이 83점 미만인 학생 수는 $4+2=6$(명)이므로
$\frac{6}{15}\times 100=40(\%)$

04 남학생 중 8등인 학생의 점수는 81점이고, 여학생 중 8등인 학생의 점수는 80점이다.

05 신발 크기가 가장 큰 것은 278 mm이고 이는 경미네 반에 속해 있다.

06 준석이네 반 학생들의 신발 크기가 경미네 반 학생들의 신발 크기보다 대체적으로 큰 편이다.

07 ① 변량 : 자료를 수량으로 나타낸 것
③ 도수 : 각 계급에 속하는 변량의 개수
④ 계급의 크기 : 구간의 너비
⑤ 도수분포표 : 주어진 자료를 몇 개의 계급으로 나누고, 각 계급에 속하는 도수를 조사하여 나타낸 표

08 ① 한 도수분포표에서 각 계급의 크기는 일정하다.
③ 변량을 일정한 간격으로 나눈 구간을 계급이라 한다.
④ 도수분포표를 만들 때, 계급의 개수는 5~15개가 되도록 계급의 크기를 정한다.

10

키 (cm)	학생 수 (명)
145 이상 ~ 150 미만	3
150 ~ 155	4
155 ~ 160	6
160 ~ 165	9
165 ~ 170	2
170 ~ 175	1
합계	25

11 $x=150-145=155-150=\cdots=5$, $y=6$

12 가장 큰 도수는 9명이고, 이 계급은 160 cm 이상 165 cm 미만이다.

13 $3+4+6=13$(명)

14 봉사 활동 시간이 12시간 이상인 학생 수는 $5+4=9$(명)이므로 전체의 $\frac{9}{20}\times100=45(\%)$

15 $A=40-(1+3+11+8+4)=13$
이므로 수면 시간이 7시간 미만인 학생 수는
$1+3+13=17$(명)
$\therefore \frac{17}{40}\times100=42.5(\%)$

16 당도가 10 Brix 미만인 과일이 전체의 30 %이므로
$20\times0.3=6$(가지)
$\therefore A=6-4=2$, $B=20-(2+4+8+5)=1$
따라서 당도가 15 Brix 이상인 과일은 $5+1=6$(가지)이므로 전체의 $\frac{6}{20}\times100=30(\%)$이다.

17 ④ 직사각형의 개수는 계급의 개수이다.

19 $2+6+9=17$(명)

20 $\frac{11+7}{50}\times100=36(\%)$

21 ⑤ TV 시청 시간이 50분 이상인 학생 수는 $8+6=14$(명)이므로 전체의 $\frac{14}{50}\times100=28(\%)$이다.

22 ① 계급의 크기는 0.5초이다.
② 전체 학생 수는 $4+6+14+8+2+2=36$(명)이다.
④ 50 m 달리기 기록이 빠른 순서로 5번째인 학생이 속하는 계급은 7.5초 이상 8초 미만이므로 계급값은 $\frac{7.5+8}{2}=7.75$(초)이다.
⑤ 50 m 달리기 기록이 8.5초 이상인 학생은
$8+2+2=12$(명)이므로 전체의
$\frac{12}{36}\times100=33.33\cdots(\%)$

23 도수가 가장 큰 계급의 직사각형의 넓이는 $10\times14=140$이고, 도수가 가장 작은 계급의 직사각형의 넓이는
$10\times3=30$이므로 $\frac{140}{30}=\frac{14}{3}$(배)

24 계급의 크기는 2점이고, 도수의 총합은
$4+6+12+8+4+1=35$(명)이므로
직사각형의 넓이의 합은 $2\times35=70$

25 두 직사각형 A, B의 넓이의 비가 $2:1$이므로
$a:2=2:1$ $\quad\therefore a=4$
계급의 크기는 200 mm,
전체 도수는 $1+4+7+5+2+1=20$(개국)이므로
구하는 넓이는 $200\times20=4000$

26 100 m 달리기 기록이 17초 이상 18초 미만인 학생 수를 x명이라 하면 $3+8+13+18+x+17+9+4=100$
$\therefore x=28$
따라서 구하는 학생 수는 28명이다.

27 $\frac{17+9+4}{100}\times100=30(\%)$

28 직사각형 A의 넓이는 $5\times14=70$이므로 직사각형 B의 넓이를 x라고 하면 $7:5=70:x$, $7x=350$ $\quad\therefore x=50$
이때 25시간 이상 30시간 미만인 계급의 도수를 y명이라고 하면 $5\times y=50$ $\quad\therefore y=10$
따라서 봉사 활동 시간이 25시간 이상 30시간 미만인 학생 수는 10명이다.

29 무게가 120 g 이상 130 g 미만인 토마토의 수는 5개이므로 재배한 토마토의 전체 개수를 x개라고 하면
$\frac{5}{x}\times100=12.5$ $\quad\therefore x=40$
따라서 재배한 토마토의 전체 개수는 40개이다.

30 무게가 140 g 이상 150 g 미만인 토마토의 수는
$40-(5+7+9+5+2)=12$(개)

31 키가 155 cm 이상 160 cm 미만인 학생 수를 x명이라 하면
$\frac{2+10+x}{40}\times100=70$, $x+12=28$ $\quad\therefore x=16$
따라서 구하는 학생 수는 16명이다.

32 $2+12+18+8=40$(명)

33 $\frac{2+12}{40}\times 100=35(\%)$

34 $C=6+12+18+15+9=60$

35 저축을 11번째로 많이 한 학생이 속하는 계급은 4만 원 이상 5만 원 미만이다.

36 ④ 도수가 가장 큰 계급은 30분 이상 40분 미만이므로
(계급값)$=\frac{30+40}{2}=35$(분)

37 ① 가장 가벼운 학생은 55 kg 이상 60 kg 미만으로 여학생이다.
② 여학생 : $2+3+7+2+1=15$(명),
남학생 : $2+3+6+4=15$(명)
③ 남학생 중 도수가 가장 큰 계급은 70 kg 이상 75 kg 미만이다.
④ 남학생 수와 여학생 수가 같고, 계급의 크기가 같으므로 각각의 그래프와 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 서로 같다.

38 A와 B, C와 D, E와 F는 각각 넓이가 같다.

40 히스토그램의 각 직사각형의 넓이의 합과 같으므로
$(1+4+10+3+2)\times 3=60$

41 전체 선수의 수가 45명이므로
홈런의 개수가 25개 이상 30개 미만인 선수의 수는
$45-(2+3+5+6+9+5)=45-30=15$(명)

42 ② 10명이다.
③ 38.5초이다.
④ $\frac{2+5}{35}\times 100=20(\%)$
⑤ 9명이다.

43 달리기를 한 거리가 20 km 이상 30 km 미만인 학생 수는
$25-(1+4+10+1)=9$(명)
이때 달리기를 한 거리가 25 km 이상 30 km 미만인 학생 수를 x명이라고 하면 달리기를 한 거리가 20 km 이상 25 km 미만인 학생 수는 $(x+5)$명이므로
$x+(x+5)=9$, $2x=4$ $\quad\therefore x=2$
따라서 구하는 학생 수는 $2+5=7$(명)

44 A, B 두 학교의 여학생의 상대도수는 각각
$\frac{240}{500}=0.48$, $\frac{282}{600}=0.47$이므로
여학생의 비율이 더 높은 학교는 A 학교이다.

45 (남학생의 상대도수)$=\frac{3}{30}=0.1$,
(여학생의 상대도수)$=\frac{5}{20}=0.25$

46 (남학생의 상대도수)$=\frac{10}{30}=0.33\cdots$,
(여학생의 상대도수)$=\frac{8}{20}=0.4$이므로
70점 이상 80점 미만인 학생은 남학생보다 여학생의 비율이 더 높다.

47 (어떤 계급의 도수)
$=$(도수의 총합)$\times$(그 계급의 상대도수)
$=60\times 0.55=33$(명)

48 (전체 학생 수)$=\frac{8}{0.25}=32$(명)

49 (전체 도수)$=\frac{5}{0.1}=50$
따라서 상대도수가 0.4인 계급의 도수는
$50\times 0.4=20$

50 (전체 도수)$=\frac{9}{0.3}=30$
$x=\frac{12}{30}=0.4$, $y=30\times 0.2=6$
$\therefore x+y=0.4+6=6.4$

51 $B=\frac{2}{0.04}=50$, $A=50\times 0.28=14$,
$C=\frac{16}{50}=0.32$, $D=1$

52 $(0.32+0.24+0.04)\times 100=60(\%)$

53 $30\times 0.3=9$(명)

54 $A=\frac{3}{30}=0.1$, $C=1$
$B=1-(0.1+0.3+0.3+0.1)=0.2$

55 (전체 학생 수)$=\frac{2}{0.05}=40$(명)

56 60점 이상 80점 미만인 학생 수는 $40\times\frac{60}{100}=24$(명)
따라서 70점 이상 80점 미만인 학생 수는
$24-10=14$(명)

57 전체 학생 수는 $\frac{2}{0.1}=20$(명)
따라서 수학 성적이 65점 이상 75점 미만인 계급의 상대도수는 $\frac{4}{20}=0.2$

58 문자메시지 수가 30건 이상인 계급의 상대도수는 0.6이므로 문자메시지 수가 10건 이상 30건 미만인 계급의 상대도수는 $1-(0.15+0.6)=0.25$
이때 전체 학생 수는 $\frac{30}{0.15}=200$(명)
따라서 문자메시지 수가 10건 이상 30건 미만인 학생 수는 $200\times0.25=50$(명)

59 키가 140 cm 이상 150 cm 미만인 학생 수는
1학년은 $200\times0.15=30$(명), 3학년은 $300\times0.12=36$(명)이므로 3학년이 6명 더 많다.

60 키가 150 cm 이상 160 cm 미만인 1학년의 학생 수는
$200\times0.33=66$(명)이므로 3학년의 상대도수는
$\frac{66}{300}=0.22$ $\quad\therefore A=0.22$
$\therefore B=1-(0.12+0.22+0.42+0.04)=0.2$

61 오른쪽 표에서 남학생보다 여학생의 상대도수가 더 큰 혈액형은 A형, B형이다.

혈액형	상대도수	
	남학생	여학생
A	0.16	0.1875
B	0.28	0.3
O	0.32	0.3125
AB	0.24	0.2
합계	1	1

62 ① 90점 이상인 학생 수는 $9+22=31$(명)이므로 전체의
$\frac{31}{40+60}\times100=31(\%)$
② 70점 미만인 학생의 비율은 남학생은 $\frac{4}{40}=0.1$, 여학생은 $\frac{4}{60}=0.0666\cdots$이므로 남학생이 더 높다.
③ 80점 이상인 학생의 비율이 남학생은 $\frac{25}{40}=0.625$, 여학생은 $\frac{49}{60}=0.816\cdots$이므로 여학생의 성적이 더 높다.
④ 80점 이상 90점 미만인 학생의 비율은 남학생은 $\frac{16}{60}=0.4$, 여학생은 $\frac{27}{60}=0.45$이므로 여학생이 더 높다.
⑤ 60점 이상 70점 미만인 계급의 상대도수는 남학생은 $\frac{4}{40}=0.1$, 여학생은 $\frac{4}{60}=0.0666\cdots$으로 남학생이 여학생보다 더 크다.

63 전체 도수를 각각 $3a$명, $4a$명이라 하고 어떤 계급의 도수를 각각 $6b$명, $5b$명이라 하면 상대도수의 비는
$\frac{6b}{3a}:\frac{5b}{4a}=2:\frac{5}{4}=8:5$

64 체육 성적이 90점 이상인 학생 수는 각각
$300\times0.16=48$(명), $500\times0.18=90$(명)이므로
두 학교 전체에서 체육 성적이 90점 이상인 학생 수는
$48+90=138$(명)이다.
따라서 구하는 상대도수는 $\frac{138}{300+500}=\frac{138}{800}=0.1725$

65 $40\times0.3=12$(명)

66 30분 이상 40분 미만인 계급의 상대도수는 0.25이므로 학생 수는 $40\times0.25=10$(명)

67 $(0.25+0.10)\times100=35(\%)$

68 (전체 학생 수)$=\frac{4}{0.20}=20$(명)

69 전체 날 수는 $\frac{15}{0.5}=30$(일)이므로 구하는 계급의 도수는
$30\times0.3=9$(일)

70 80점 이상 90점 미만인 계급의 상대도수는
$1-(0.16+0.38+0.12)=0.34$이므로
학생 수는 $50\times0.34=17$(명)

71 50점 미만인 학생의 상대도수의 합은 $0.14+0.2=0.34$이므로 전체 학생 수는 $\frac{340}{0.34}=1000$(명)
100등은 전체의 10 %이므로 상대도수는 0.1이다.
따라서 80점 이상인 학생의 상대도수는 $0.04+0.06=0.1$이므로 100등 이내에 들려면 최소 80점 이상이어야 한다.

72 ② A 중학교에서 4분 이상 5분 미만인 계급의 상대도수는 0.3이므로 학생 수는 $100 \times 0.3 = 30$(명)

③ B 중학교에서 도수가 가장 큰 계급은 5분 이상 6분 미만이다.

⑤ B 중학교 학생 중 3분 미만의 기록을 가진 학생은 전체의 5 %이다.

73 등교 시각이 7시 30분 미만인 학생은 각각 전체의

1반 : $(0.05+0.15) \times 100 = 20(\%)$

2반 : $(0.10+0.25) \times 100 = 35(\%)$

또한, 2반의 그래프가 왼쪽으로 더 치우쳐 있으므로 대체로 일찍 등교하는 반은 2반이다.

74 B 지역의 그래프가 오른쪽으로 더 치우쳐 있으므로 B 지역의 평균이 더 높다.

75 도수가 가장 큰 계급의 상대도수가 가장 크므로 구하는 계급은 18초 이상 20초 미만이다.

76 남학생 중 12초 이상 14초 미만인 계급의 상대도수는 0.12이므로 전체 남학생 수는 $\frac{12}{0.12} = 100$(명)

77 남학생의 그래프가 왼쪽으로 더 치우쳐 있으므로 남학생의 기록이 더 좋다고 말할 수 있다.

실전연습문제

개념익힘탑 87~88쪽

01 ③	**02** 50 %	**03** 12	**04** ⑤
05 ③	**06** ①	**07** 12	**08** 21
09 40명	**10** ⑤	**11** 2회	**12** ④
13 ④			

01 $1+3=4$(명)

02 전체 학생 수는 12명이고, 훌라후프 횟수가 25회 미만인 학생 수는 6명이므로 $\frac{6}{12} \times 100 = 50(\%)$

03 $A = 32-(3+9+4+3+1) = 12$

04 ① 6개 ② 5 kg ③ 알 수 없다. ④ 4명

⑤ $\frac{4+3+1}{32} \times 100 = 25(\%)$

05 25세 미만인 사람 수는 $18+36=54$(명)이므로 30세 이상인 사람 수는 $54-32=22$(명)이고, 30세 이상 35세 미만인 사람 수는 $22-9=13$(명)이다.

따라서 전체 사람 수는 100명이고, 25세 이상 35세 미만인 사람 수는 $24+13=37$(명)이므로

전체의 $\frac{37}{100} \times 100 = 37(\%)$이다.

06 16초 미만인 학생 수는 $3+5=8$(명)이므로 기록이 좋은 쪽에서 여섯 번째인 학생이 속하는 계급은 15초 이상 16초 미만이고, 그 계급값은 15.5초이다.

07 도수가 가장 큰 계급은 16초 이상 17초 미만이므로 직사각형의 넓이는 $1 \times 9 = 9$이고, 기록이 18초 이상 19초 미만인 계급의 도수는 3명이므로 직사각형의 넓이는 $1 \times 3 = 3$이다. 따라서 두 직사각형의 넓이의 합은 $9+3=12$

08 계급의 개수는 5개이므로 $a=5$, 가장 큰 도수는 13명이므로 $b=13$, 도수가 가장 작은 계급은 2시간 이상 4시간 미만이므로 계급값은 3시간, 즉 $c=3$

$\therefore a+b+c=5+13+3=21$

09 점심 식사 시간이 25분 이상 30분 미만인 계급의 학생 수는 8명이고, 상대도수는 0.2이므로 지연이네 반 전체 학생 수는 $\frac{8}{0.2}=40$(명)

10 ① $40\times0.25=10$

② $\frac{6}{40}=0.15$

③ $40\times0.35=14$

④ $\frac{2}{40}=0.05$

⑤ 상대도수의 합은 항상 1이므로 $E=1$

11 도수가 가장 큰 계급의 상대도수는 0.3이고, 이 계급의 도수가 12회이므로 지진이 일어난 총 횟수는 $\frac{12}{0.3}=40$(회)

따라서 규모가 3.5M 이상 3.8M 미만인 지진이 일어난 횟수는 $40\times0.05=2$(회)이다.

12 30회 이상 40회 미만인 계급의 상대도수는

$1-(0.1+0.15+0.25+0.2)=0.3$이므로

팔굽혀펴기 횟수가 30회 이상인 학생 수는

$40\times(0.3+0.25+0.2)=30$(명)

13 ④ 상대도수의 합이 1로 같으므로 상대도수의 그래프와 가로축으로 이루어진 다각형의 넓이는 서로 같다.

중간 모의고사

개념익힘탑 89~92쪽

1 ③	**2** ②	**3** 12 cm	**4** ③
5 ④	**6** ②	**7** 50°	**8** ④
9 ⑤	**10** ①, ②	**11** ②	**12** ㄱ, ㄷ
13 ③, ④	**14** 100°	**15** ④, ⑤	**16** ②
17 ④	**18** ②	**19** ③	**20** ②
21 ③	**22** $(10\pi+20)$ cm, 50 cm^2		
23 $(4\pi+32)$ cm, $(4\pi+32)\text{ cm}^2$			

1 ③ 한 점을 지나는 직선은 무수히 많다.

2 ② 같은 반직선이려면 시작점과 방향이 모두 같아야 한다.

$\therefore \overrightarrow{CA} \neq \overrightarrow{BA}$

3 점 P는 $\overline{AB}$의 중점이므로 $\overline{PB}=\frac{1}{2}\overline{AB}$ …… ①

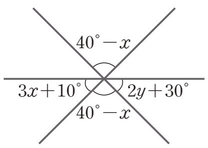
점 Q는 $\overline{BC}$의 중점이므로 $\overline{BQ}=\frac{1}{2}\overline{BC}$ …… ②

$\therefore \overline{PQ}=\overline{PB}+\overline{BQ}=\frac{1}{2}\overline{AB}+\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\overline{AC}$

$=\frac{1}{2}\times 24=12(\text{cm})$ …… ③

단계	채점 기준	비율
①	$\overline{PB}$의 길이를 $\overline{AB}$로 표현하기	30 %
②	$\overline{BQ}$의 길이를 $\overline{BC}$로 표현하기	30 %
③	$\overline{PQ}$의 길이 구하기	40 %

4 오른쪽 그림과 같이



$(3\angle x+10^\circ)+(40^\circ-\angle x)$

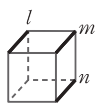
$+(2\angle y+30^\circ)=180^\circ$

$2\angle x+2\angle y=100^\circ$

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

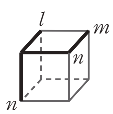
5 ④ 면 ABCD와 선분 EG는 평행하다.

6 ①, ②



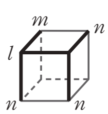
$l /\!/ n$

③



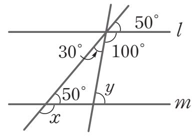
수직으로 만나거나 꼬인 위치에 있다.

④, ⑤



평행하거나 한 점에서 만나거나 꼬인 위치에 있다.

7 오른쪽 그림과 같이

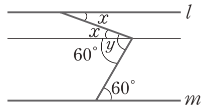


$\angle x=180^\circ-50^\circ=130^\circ$

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

$\therefore \angle x-\angle y=130^\circ-80^\circ=50^\circ$

8 오른쪽 그림과 같이 꺾어진 부분에서 두 직선 l, m에 평행한 직선을 그으면



$\angle y=\angle x+60^\circ$

$\angle x : \angle y=1 : 4$이므로 $\angle y=4\angle x$

$4\angle x=\angle x+60^\circ$에서 $3\angle x=60^\circ$ $\therefore \angle x=20^\circ$

따라서 $\angle y=4\angle x=80^\circ$이므로 $\angle x+\angle y=20^\circ+80^\circ=100^\circ$

9 작도 순서는 ㉠ → ㉤ → ㉡ → ㉥ → ㉢ → ㉣이므로 ㉡을 작도한 다음에 작도해야 할 것은 ㉥이다.

10 ① 무수히 많은 삼각형이 만들어진다.

② $\angle$A가 주어진 두 변의 끼인각이 아니다.

11 ② 넓이가 같은 두 도형이 항상 합동인 것은 아니다.

12 ㄱ. SAS 합동 ㄴ. SSS 합동

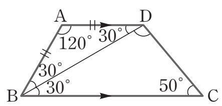
ㄷ. SAS 합동 ㄹ. ASA 합동

13 ② $\frac{7\times(7-3)}{2}=14$(개)

③ 팔각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $8-3=5$(개)이다.

④ 정다각형의 대각선의 길이가 모두 같지는 않다.

14 오른쪽 그림에서



$\angle ABD=\angle ADB$

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

$=30^\circ$

$\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\angle DBC=\angle ADB=30^\circ$(엇각)

$\triangle DBC$에서 $\angle BDC=180^\circ-(30^\circ+50^\circ)=100^\circ$

15 $\dfrac{n(n-3)}{2}=27$에서 $n(n-3)=54$, $9\times6=54$

$\therefore n=9$

(가), (다)에서 모든 변의 길이와 모든 내각의 크기가 같으므로 정다각형이고, (나)에서 대각선의 총 개수가 27개인 정다각형은 정구각형이다.

① 한 외각의 크기는 $\dfrac{360^\circ}{9}=40^\circ$이다.

② 9개의 선분으로 둘러싸인 평면도형이다.

③ 한 꼭짓점에서 6개의 대각선을 그을 수 있다.

④ $\dfrac{180^\circ\times(9-2)}{9}=140^\circ$

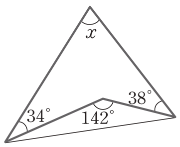
16 구하는 정다각형을 정n각형이라 하면 한 외각의 크기는

$180^\circ\times\dfrac{1}{2+1}=60^\circ$이므로 $\dfrac{360^\circ}{n}=60^\circ$ $\qquad\therefore n=6$

따라서 정육각형의 대각선의 총 개수는

$\dfrac{6\times(6-3)}{2}=9$(개)

17 오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면



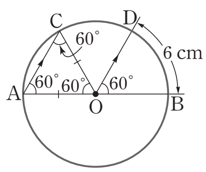
$180^\circ-(\angle x+34^\circ+38^\circ)=180^\circ-142^\circ$

$108^\circ-\angle x=38^\circ \qquad \therefore \angle x=70^\circ$

18 $\angle x+20^\circ+40^\circ+35^\circ+60^\circ=180^\circ\times5-360^\circ\times2$

$\angle x+155^\circ=180^\circ \qquad \therefore \angle x=25^\circ$

19 오른쪽 그림에서 $\overline{AC}/\!/\overline{OD}$이므로



$\angle CAO=\angle DOB=60^\circ$(동위각)

$\overline{OC}$를 그으면

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

$\angle ACO=\angle CAO=60^\circ$

따라서 $\angle AOC=60^\circ$이므로 $\widehat{AC}=\widehat{BD}=6$ cm

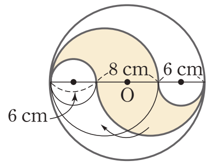
20 원 O의 둘레의 길이를 x cm라 하면

$360:(360-60)=x:10$

$360:300=x:10$

$6:5=x:10 \qquad \therefore x=12$

21 오른쪽 그림과 같이 이동하면 구하는 둘레의 길이는 반지름의 길이가 3 cm, 7 cm인 원의 둘레의 길이의 합과 같으므로



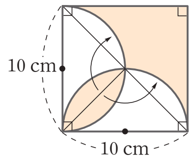
$2\pi\times3+2\pi\times7=20\pi$(cm)

22 (색칠한 부분의 둘레의 길이)

$=\left(2\pi\times5\times\dfrac{1}{2}\right)\times2+10\times2$

$=10\pi+20$(cm)

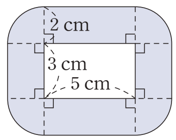
오른쪽 그림과 같이 이동시키면



(색칠한 부분의 넓이)

$=\dfrac{1}{2}\times10\times10=50(\text{cm}^2)$

23 원판이 지나간 부분은 오른쪽 그림과 같으므로



(직선인 부분의 둘레의 길이)

$=(5+3)\times4=32$(cm)

(부채꼴 부분의 둘레의 길이) $=2\pi\times2=4\pi$(cm) …… ①

$\therefore$ (원판이 지나간 부분의 둘레의 길이)$=(4\pi+32)$ cm …… ②

(직사각형 부분의 넓이)$=(5\times2)\times2+(3\times2)\times2$

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

(부채꼴 부분의 넓이)$=\pi\times2^2=4\pi(\text{cm}^2)$ …… ③

$\therefore$ (원판이 지나간 부분의 넓이)$=(4\pi+32)\ \text{cm}^2$ …… ④

단계	채점 기준	비율
①	직선의 부분과 부채꼴 부분의 둘레의 길이 각각 구하기	40 %
②	원판이 지나간 부분의 둘레의 길이 구하기	10 %
③	직사각형 부분과 부채꼴 부분의 넓이 각각 구하기	40 %
④	원판이 지나간 부분의 넓이 구하기	10 %

기말 모의고사

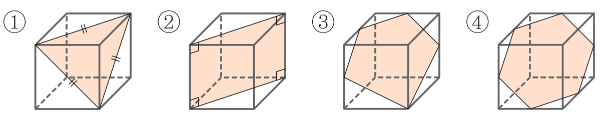
개념익힘탑 93~96쪽

1 ②	**2** 2명	**3** ⑤	**4** ③
5 ②	**6** $24\pi\ \text{cm}^2$	**7** ⑤	**8** $64\pi\ \text{cm}^2$
9 ③	**10** ④	**11** ①	**12** ③
13 13 cm	**14** ③	**15** ⑤	**16** 40 %
17 ⑤	**18** 13개	**19** ①, ③	**20** ③
21 ⑤	**22** ④	**23** ④	

1 주어진 조건을 만족하는 입체도형은 정다면체 중에서 정육면체이다.

2 지은 : 정다면체는 정사면체, 정육면체, 정팔면체, 정십이면체, 정이십면체로 5가지뿐이다.
영진 : 모든 면이 합동인 정다각형이고 각 꼭짓점에 모이는 면의 개수가 같은 다면체를 정다면체라고 한다.
따라서 잘못 말한 학생은 2명이다.

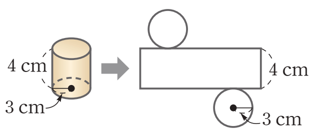
3



4 ③ 주어진 전개도로 만들어지는 정다면체는 정팔면체이므로 꼭짓점의 개수는 6개이다.

5 원뿔대를 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면의 모양은 사다리꼴이고, 두 밑면과 평행한 평면으로 자른 단면의 모양은 항상 원이다.

6 주어진 직사각형을 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같은 원기둥이다. ⋯⋯ ①



∴ (구하는 넓이)$=2\pi\times3\times4=24\pi(\text{cm}^2)$ ⋯⋯ ②

단계	채점 기준	비율
①	1회전 시킬 때 생기는 회전체 알기	40 %
②	회전체의 옆면의 넓이 구하기	60 %

7 밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면
(부채꼴의 호의 길이)=(밑면인 원의 둘레의 길이)이므로
$2\pi\times12\times\dfrac{120}{360}=2\pi r$ $\quad\therefore r=4$
∴ (밑넓이)$=\pi\times4^2=16\pi(\text{cm}^2)$

8 (겉넓이)$=(\pi\times3^2-\pi\times1^2)\times2+2\pi\times3\times6+2\pi\times1\times6$
$=16\pi+36\pi+12\pi=64\pi(\text{cm}^2)$

9 $24=\dfrac{1}{3}\times\left(\dfrac{1}{2}\times6\times4\right)\times x$
$\therefore x=6$

10 (잘라낸 입체도형의 부피)$=\dfrac{1}{3}\times\left(\dfrac{1}{2}\times6\times8\right)\times9$
$=72(\text{cm}^3)$
(잘라내고 남은 입체도형의 부피)
=(직육면체의 부피)−(잘라낸 입체도형의 부피)
$=6\times8\times9-72=360(\text{cm}^3)$
∴ (잘라낸 입체도형의 부피)
 : (잘라내고 남은 입체도형의 부피)
$=72:360=1:5$

11 (겉넓이)$=4\pi\times6^2\times\dfrac{1}{2}+\pi\times6\times10=132\pi(\text{cm}^2)$

12 원기둥의 밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면 원기둥의 높이는 $6r$ cm이다.
원기둥의 부피가 $48\pi\ \text{cm}^3$이므로
$\pi r^2\times6r=48\pi$, $r^3=8$ $\quad\therefore r=2$
따라서 구 한 개의 부피는 $\dfrac{4}{3}\pi\times2^3=\dfrac{32}{3}\pi(\text{cm}^3)$

13 남학생 중에서 다섯 번째로 좋은 기록은 143 cm이고, 여학생 중에서 네 번째로 안 좋은 기록은 130 cm이므로 두 기록의 차는 $143-130=13(\text{cm})$

15 ⑤ 점수가 12점 이상인 학생 수는 $4+3=7$(명)이고, 8점 이상인 학생 수는 $9+4+3=16$(명)이므로 점수가 8번째로 높은 학생이 속하는 계급의 도수는 9명이다.

16 용준이네 반 전체 학생 수는 $3+7+11+8+6=35$(명) …… ①

영어 성적이 80점 이상인 학생은 $8+6=14$(명)이므로

$\frac{14}{35}\times 100=40(\%)$ …… ②

단계	채점 기준	비율
①	반 전체 학생 수 구하기	40 %
②	80점 이상인 학생의 비율 구하기	60 %

17 계급의 크기가 2점이므로 $(2+3+4+8+3)\times 2=40$

18 높이가 500 m 이상 1000 m 미만인 산의 개수는

$17-7=10$(개)

따라서 높이가 1500 m 이상 2000 m 미만인 산의 개수는

$35-(10+7+4+1)=13$(개)

19 ① 남학생 수와 여학생 수는 각각 25명으로 같다.

③ 시간이 적게 걸릴수록 기록이 좋은 것이므로 대체로 남학생의 기록이 더 좋다.

20 상대도수의 총합은 1이므로 소요 시간이 30분 이상 40분 미만인 계급의 상대도수는

$1-(0.10+0.30+0.15+0.05)=0.40$

21 전체 학생 수는 $\frac{1}{0.05}=20$(명)이므로 40분 미만인 학생 수는 $20\times(0.10+0.30+0.40)=20\times 0.80=16$(명)

22 A반, B반의 학생 수를 각각 $3a$, $4a$라 하고 80점 이상인 학생 수를 각각 $2b$, $3b$라 하면 상대도수의 비는

$\frac{2b}{3a}:\frac{3b}{4a}=\frac{2}{3}:\frac{3}{4}=\frac{8}{12}:\frac{9}{12}=8:9$

23 ④ 상대도수의 그래프로는 전체 학생 수를 알 수 없다.

⑤ A중학교 : $(0.17+0.07)\times 100=24(\%)$

B중학교 : $(0.24+0.13)\times 100=37(\%)$