우공비 수학 1(하)

CHECK UP 풀이집

STEP Up 기본서

Ⅳ 기본 도형

1 기본 도형 2
2 위치 관계 10
3 작도와 합동 19

Ⅴ 평면도형

1 다각형 28
2 원과 부채꼴 40

Ⅵ 입체도형

1 다면체와 회전체 50
2 입체도형의 겉넓이와 부피 57

Ⅶ 통계

1 자료의 정리와 해석 68

POINT Up 문제집

- 중단원 실전 TEST 79
- 대단원 실전 TEST 103

ⓒ좋은책신사고

STEP UP 기본서

Ⅳ - 1. 기본 도형

1. 점, 선, 면

37 점, 선, 면 기본서 8~9쪽

익히기 1 답 (1) 5 (2) 8

(1) 교점의 개수는 꼭짓점의 개수와 같으므로 5이다.

(2) 교선의 개수는 모서리의 개수와 같으므로 8이다.

유제 1-1 답 $a=6$, $b=10$

오각뿔에서 교점의 개수는 꼭짓점의 개수와 같으므로

$a=6$

오각뿔에서 교선의 개수는 모서리의 개수와 같으므로

$b=10$

유제 1-2 답 6

육각형에서 교점의 개수는 꼭짓점의 개수와 같으므로

$a=6$

육각형에서 교선은 없으므로

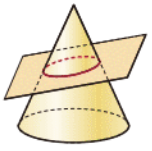
$b=0$

$\therefore a+b=6$

면과 면이 만나서 생기는 선이 교선이므로 평면도형에서 교선의 개수는 항상 0이다.

유제 2 답 ④

④ 오른쪽 그림에서 교선은 곡선이다.



38 직선, 반직선, 선분 기본서 10~11쪽

익히기 2 답 3

세 점 A, B, C로 만들 수 있는 직선은

$\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{BC}$

의 3개이다.

$\overleftrightarrow{AB}$와 $\overleftrightarrow{BA}$는 같은 직선이다.

유제 3 답 ③

$\overrightarrow{BD}$는 점 B에서 시작하여 점 D를 지나는 반직선이다.

따라서 $\overrightarrow{BD}$와 같은 것은 $\overrightarrow{BC}$이다.

우공비 BOX

세 점 A, B, C는 한 직선 위에 있으므로 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{BA}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{CA}$, $\overleftrightarrow{CB}$는 모두 같은 직선이다.

$\overrightarrow{AC}$는 $\overrightarrow{AB}$와 같은 반직선이다.

$\overrightarrow{CA}$는 $\overrightarrow{CB}$와 같은 반직선이다.

$\overline{AB}=2\overline{AM}=4\overline{NM}$

유제 4 답 (1) 4 (2) 10

(1) 점 D와 세 점 A, B, C를 각각 연결하여 만들 수 있는 직선은 $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{BD}$, $\overleftrightarrow{CD}$의 3개

세 점 A, B, C로 만들 수 있는 직선은 $\overleftrightarrow{AB}$의 1개

따라서 구하는 직선의 개수는 4이다.

(2) 점 A를 시작점으로 하는 반직선은 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AD}$의 2개

점 B를 시작점으로 하는 반직선은 $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{BD}$의 3개

점 C를 시작점으로 하는 반직선은 $\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{CD}$의 2개

점 D를 시작점으로 하는 반직선은 $\overrightarrow{DA}$, $\overrightarrow{DB}$, $\overrightarrow{DC}$의 3개

따라서 구하는 반직선의 개수는

$2+3+2+3=10$

유제 5 답 16 cm

$\overline{AB}$, $\overline{AM}$의 중점이 각각 M, N이므로

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

따라서 $\overline{BN}=\overline{NM}+\overline{MB}=3\overline{NM}$이므로

$3\overline{NM}=12\,(\text{cm})$ $\therefore \overline{NM}=4\,(\text{cm})$

$\therefore \overline{AB}=4\overline{NM}=16\,(\text{cm})$

소단원 실력 다지기 기본서 12~13쪽

01 ③ 02 ③ 03 11 cm 04 ③
05 ④ 06 ④ 07 0 08 ④
09 16 cm 10 6 cm 11 9 12 ②
13 ⑤

01 답 ③

㉡ 삼각기둥에서 교선의 개수는 모서리의 개수와 같으므로 9

삼각기둥의 꼭짓점의 개수는 6

따라서 삼각기둥에서 교선의 개수는 꼭짓점의 개수와 같지 않다.

㉢ 삼각뿔에서 교점의 개수는 꼭짓점의 개수와 같으므로 4

삼각뿔의 면의 개수는 4

따라서 삼각뿔에서 교점의 개수는 면의 개수와 같다.

이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄷ)이다.

02 ③

네 점 A, B, C, D로 만들 수 있는 선분은

$\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{BD}$, $\overline{CD}$

의 6개이다.

03 11 cm

$\overline{AB}=\overline{AC}-\overline{BC}=16-6=10\,(\text{cm})$이므로 ···❶

$\overline{MB}=\frac{1}{2}\overline{AB}=5\,(\text{cm})$ ···❷

$\therefore \overline{MC}=\overline{MB}+\overline{BC}$

$=5+6=11\,(\text{cm})$ ···❸

채점 기준	비율
❶ $\overline{AB}$의 길이를 구할 수 있다.	30 %
❷ $\overline{MB}$의 길이를 구할 수 있다.	40 %
❸ $\overline{MC}$의 길이를 구할 수 있다.	30 %

04 ③

육각기둥에서 교점의 개수는 꼭짓점의 개수와 같으므로 $a=12$

육각기둥에서 교선의 개수는 모서리의 개수와 같으므로 $b=18$

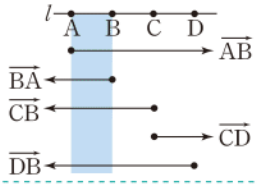
$\therefore a+b=30$

05 ④

④ 서로 다른 두 점을 지나는 선분은 하나뿐이다.

06 ④

오른쪽 그림에서 $\overline{AB}$를 포함하는 것은 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{DB}$의 4개이다.



07 0

주어진 5개의 점으로 만들 수 있는 직선은

$\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{AE}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{BD}$, $\overleftrightarrow{BE}$, $\overleftrightarrow{CD}$, $\overleftrightarrow{CE}$, $\overleftrightarrow{DE}$

의 10개이므로 $p=10$ ···❶

반직선의 개수는 직선의 개수의 2배이므로

$q=2\times10=20$ ···❷

선분의 개수는 직선의 개수와 같으므로

$r=10$ ···❸

$\therefore p-q+r=0$ ···❹

채점 기준	비율
❶ p의 값을 구할 수 있다.	30 %
❷ q의 값을 구할 수 있다.	30 %
❸ r의 값을 구할 수 있다.	30 %
❹ $p-q+r$의 값을 구할 수 있다.	10 %

08 ④

④ $\overline{PQ}=\frac{1}{2}\overline{AQ}$

⑤ $\overline{PB}=2\overline{PQ}=\frac{2}{3}\overline{AB}$

우공비 NOTE

두 점 M, N이 $\overline{AB}$를 삼등분하면

① $\overline{AM}=\overline{MN}=\overline{NB}=\frac{1}{3}\overline{AB}$

② $\overline{AN}=\overline{BM}=2\overline{MN}=\frac{2}{3}\overline{AB}$

09 16 cm

$\overline{AM}=\overline{MC}$, $\overline{CN}=\overline{NB}$이므로

$\overline{AB}=\overline{AM}+\overline{MC}+\overline{CN}+\overline{NB}$

$=2\overline{MC}+2\overline{CN}=2\overline{MN}$

$=2\times8=16\,(\text{cm})$

10 6 cm

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

즉 $3\overline{CD}=27\,(\text{cm})$이므로

$\overline{CD}=\frac{1}{3}\times27=9\,(\text{cm})$

$\therefore \overline{AC}=2\times9=18\,(\text{cm})$ ···❶

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

따라서 $3\overline{BC}=18\,(\text{cm})$이므로

$\overline{BC}=\frac{1}{3}\times18=6\,(\text{cm})$ ···❷

채점 기준	비율
❶ $\overline{AC}$의 길이를 구할 수 있다.	50 %
❷ $\overline{BC}$의 길이를 구할 수 있다.	50 %

11 9

$a=7$

주어진 입체도형에서 교점의 개수는 꼭짓점의 개수와 같으므로 $b=7$

우공비 BOX

$\overline{AB}$와 $\overline{BA}$는 서로 같은 선분이다.

$\overline{PQ}=\frac{1}{3}\overline{AB}$

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

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

어느 세 점도 한 직선 위에 있지 않으면
① (선분의 개수)
=(직선의 개수)
② (반직선의 개수)
=2×(직선의 개수)

$\overrightarrow{AB}$와 $\overrightarrow{BA}$는 서로 다른 반직선이다.

ⓒ좋은책신사고

주어진 입체도형에서 교선의 개수는 모서리의 개수와 같으므로 $c=12$

$\therefore a+2b-c=9$

12 답 ②

두 점 C, D가 각각 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 중점이므로

$\overline{AC}=\overline{BC}=2\overline{CD}$

따라서 $\overline{AD}=3\overline{CD}$이므로 $\overline{CD}=\frac{1}{3}\overline{AD}$

또 점 E가 $\overline{AD}$의 중점이므로

$\overline{DE}=\frac{1}{2}\overline{AD}$

$\therefore \overline{CE}=\overline{DE}-\overline{CD}$

$=\frac{1}{2}\overline{AD}-\frac{1}{3}\overline{AD}=\frac{1}{6}\overline{AD}$

$\therefore \overline{CE}:\overline{DE}=\frac{1}{6}\overline{AD}:\frac{1}{2}\overline{AD}=1:3$

다른 풀이 두 점 C, D가 각각 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 중점이므로

$\overline{AE}=\overline{AC}-\overline{CE}=\overline{BC}-\overline{CE}$

$=2\overline{CD}-\overline{CE}$

또 점 E가 $\overline{AD}$의 중점이므로

$\overline{AE}=\overline{DE}=\overline{CD}+\overline{CE}$

즉 $2\overline{CD}-\overline{CE}=\overline{CD}+\overline{CE}$이므로

$\overline{CD}=2\overline{CE}$

따라서 $\overline{DE}=\overline{CD}+\overline{CE}=3\overline{CE}$이므로

$\overline{CE}:\overline{DE}=\overline{CE}:3\overline{CE}=1:3$

13 답 ⑤

$\overline{AB}=2\overline{LB}$, $\overline{BC}=2\overline{BM}$이므로

$\overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}=2\overline{LB}+2\overline{BM}$

$=2(\overline{LB}+\overline{BM})=2\overline{LM}$

$=2\times10=20\,(\text{cm})$

$\overline{BC}=3\overline{AB}$이므로 $\overline{AC}=4\overline{AB}$

즉 $4\overline{AB}=20\,(\text{cm})$이므로

$\overline{AB}=\frac{1}{4}\times20=5\,(\text{cm})$

$\therefore \overline{CN}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\overline{BC}=3\overline{AB}$

$=3\times5=15\,(\text{cm})$

다른 풀이 $\overline{AB}=2\overline{LB}$이므로 $\overline{BC}=3\overline{AB}=6\overline{LB}$

$\therefore \overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{BC}=3\overline{LB}$

$\therefore \overline{LM}=\overline{LB}+\overline{BM}=4\overline{LB}$

즉 $4\overline{LB}=10\,(\text{cm})$이므로

$\overline{LB}=\frac{1}{4}\times10=\frac{5}{2}\,(\text{cm})$

우공비 BOX

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

$\overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}$
$=\overline{AB}+3\overline{AB}$
$=4\overline{AB}$

$\overline{CD}=2\overline{BC}$이므로
$\frac{1}{2}\overline{CD}=\overline{BC}$

$\overline{CD}=2\overline{BC}=12\overline{LB}$이므로

$\overline{CN}=\frac{1}{2}\overline{CD}=6\overline{LB}$

$\therefore \overline{CN}=6\times\frac{5}{2}=15\,(\text{cm})$

2. 각

39 각 기본서 14~15쪽

익히기 1 답 $\angle a=\angle BAC$, $\angle b=\angle ABD$, $\angle c=\angle ECF$

$\angle a=\angle CAB$, $\angle b=\angle DBA$, $\angle c=\angle FCE$로 나타낼 수도 있다.

익히기 2 답 (1) 135° (2) 60° (3) 20°

(1) $45^\circ+\angle AOB=180^\circ$이므로

$\angle AOB=135^\circ$

(2) $\angle AOB+30^\circ=90^\circ$이므로

$\angle AOB=60^\circ$

(3) $70^\circ+90^\circ+\angle AOB=180^\circ$이므로

$\angle AOB=20^\circ$

직각의 크기는 90°이다.

유제 1 답 28

$x+(3x-22)=90$이므로

$4x=112$ $\therefore x=28$

유제 2 답 ①

$\angle x+\angle y+\angle z+72^\circ=360^\circ$이므로

$\angle x+\angle y+\angle z=288^\circ$

$\angle x:\angle y:\angle z=5:4:3$이므로

$\angle x=288^\circ\times\frac{5}{5+4+3}=288^\circ\times\frac{5}{12}=120^\circ$,

$\angle y=288^\circ\times\frac{4}{5+4+3}=288^\circ\times\frac{4}{12}=96^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=216^\circ$

다른 풀이 $\angle x+\angle y+\angle z=288^\circ$이고

$\angle x:\angle y:\angle z=5:4:3$이므로

$\angle z=288^\circ\times\frac{3}{5+4+3}=288^\circ\times\frac{3}{12}=72^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=288^\circ-\angle z=216^\circ$

유제 3 답 56°

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

$2\angle a+2\angle b+68^\circ=180^\circ$

$2(\angle a+\angle b)=112^\circ$ $\therefore \angle a+\angle b=56^\circ$

$\therefore \angle COE=\angle a+\angle b=56^\circ$

STEP up

40 맞꼭지각, 직교 기본서 16~17쪽

익히기 3 답 $\angle a=65^\circ$, $\angle b=45^\circ$

맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로 $\angle a=65^\circ$

$\angle b+65^\circ+70^\circ=180^\circ$이므로 $\angle b=45^\circ$

평각의 크기는 180°이다.

유제 4 답 $a=30$, $b=40$

맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로

$3a+10=a+70$, $2a=60$

$\therefore a=30$

$(30+70)+2b=180$에서

$2b=80$ $\therefore b=40$

유제 5 답 ③

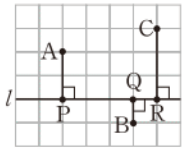
$x+(3x-10)+90=180$이므로

$4x=100$ $\therefore x=25$

유제 6 답 2, 1, 3

오른쪽 그림과 같이 세 점 A, B, C에서 직선 l에 내린 수선의 발을 각각 P, Q, R라 하면

$\overline{AP}=2$, $\overline{BQ}=1$, $\overline{CR}=3$



세 점 A, B, C와 직선 l 사이의 거리는 각각 $\overline{AP}$, $\overline{BQ}$, $\overline{CR}$의 길이와 같으므로

2, 1, 3

소단원 실력 다지기 기본서 18~19쪽

01 ③	02 ⑤	03 ④	04 40°	05 4 : 5
06 ④	07 42°	08 6쌍	09 54	10 ⑤
11 ②	12 100°	13 45°	14 ②	

01 답 ③

$(2x-15)+(4x+45)=180$이므로

$6x=150$ $\therefore x=25$

02 답 ⑤

$\angle x=\angle y+45^\circ$이므로

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

03 답 ④

④ 점 C에서 직선 AB에 내린 수선의 발은 점 H이다.

우공비 BOX

$\angle AOC=\angle AOD-\angle COD$

$\angle DOB=\angle COB-\angle COD$

직선 AB와 직선 CD로 만들어지는 맞꼭지각은 $\angle AOD$와 $\angle BOC$, $\angle AOC$와 $\angle BOD$의 2쌍이다.

04 답 40°

$40^\circ+\angle COD=90^\circ$이므로 $\angle COD=50^\circ$

따라서 $50^\circ+\angle x=90^\circ$이므로

$\angle x=40^\circ$

05 답 4 : 5

$2x+(4x-30)=90$이므로

$6x=120$ $\therefore x=20$ ···❶

따라서 $\angle AOB=2x^\circ=40^\circ$,

$\angle BOC=4x^\circ-30^\circ=50^\circ$이므로 ···❷

$\angle AOB : \angle BOC=4 : 5$ ···❸

채점 기준	비율
❶ x의 값을 구할 수 있다.	50 %
❷ $\angle AOB$, $\angle BOC$의 크기를 구할 수 있다.	30 %
❸ $\angle AOB : \angle BOC$를 구할 수 있다.	20 %

06 답 ④

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

$$\angle z=180^\circ\times\frac{6}{4+5+6}=180^\circ\times\frac{6}{15}=72^\circ$$

07 답 42°

$\angle COD=\angle a$라 하면 $\angle AOD=4\angle a$이므로

$\angle AOC=4\angle a-\angle a=3\angle a$

즉 $3\angle a=90^\circ$이므로 $\angle a=30^\circ$ ···❶

또 $\angle DOB=90^\circ-30^\circ=60^\circ$이고, $\angle DOE=\angle b$라 하면 $\angle DOB=5\angle b$이므로

$5\angle b=60^\circ$ $\therefore \angle b=12^\circ$ ···❷

$\therefore \angle COE=\angle a+\angle b=42^\circ$ ···❸

채점 기준	비율
❶ $\angle a$의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❷ $\angle b$의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❸ $\angle COE$의 크기를 구할 수 있다.	20 %

08 답 6쌍

직선 AB와 직선 CD, 직선 AB와 직선 EF, 직선 CD와 직선 EF로 만들어지는 맞꼭지각이 각각 2쌍이므로

$2\times3=6$ (쌍)

우공비 NOTE

서로 다른 n개의 직선이 한 점에서 만날 때, n개 중 2개의 직선을 택하면 2쌍의 맞꼭지각이 생긴다.

ⓒ좋은책신사고

09 답 54

오른쪽 그림에서

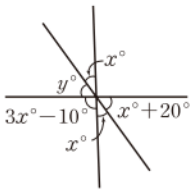
$(3x-10)+x$

$+(x+20)=180$

$5x=170$

$\therefore x=34$ ···❶

$\therefore y=x+20=54$ ···❷



채점 기준	비율
❶ x의 값을 구할 수 있다.	70 %
❷ y의 값을 구할 수 있다.	30 %

평각을 찾아 한 문자에 대한 식으로 나타낸다.

10 답 ⑤

$6x-10=90+x$이므로

$5x=100$ $\therefore x=20$

$2y-10=70$이므로

$2y=80$ $\therefore y=40$

$\therefore x+y=60$

$6x-10$에 $x=20$을 대입하면

$6\times20-10=110$

$\therefore 2y-10=180-110$

$=70$

11 답 ②

점 C에서 선분 AB에 내린 수선의 발이 점 D이므로 점 C와 선분 AB 사이의 거리는

$\overline{CD}=4.8$ cm

12 답 100°

시침이 시계의 12를 가리킬 때부터 4시 40분이 될 때까지 움직인 각의 크기는

$30°\times4+0.5°\times40=140°$

또 분침이 시계의 12를 가리킬 때부터 40분 동안 움직인 각의 크기는

$6°\times40=240°$

따라서 구하는 각의 크기는

$240°-140°=100°$

고난도 문제 해결 Tip

시침과 분침이 이루는 각의 크기에 대한 문제는 시곗바늘이 12를 가리킬 때부터 움직인 각의 크기를 이용한다.

시침은 60분 동안 30°만큼 움직이므로 1분 동안 0.5°만큼 움직인다.

분침은 60분 동안 360°만큼 움직이므로 1분 동안 6°만큼 움직인다.

13 답 45°

$\angle DOE=\frac{1}{3}\angle COE$이므로

$\angle COE=3\angle DOE=3\times40°=120°$

따라서 $\angle AOC=180°-120°=60°$이므로

$\angle AOB=\frac{3}{4}\angle AOC=\frac{3}{4}\times60°=45°$

$\angle DOE=\angle COE-\angle COD$

$=\angle COE-\frac{2}{3}\angle COE$

$=\frac{1}{3}\angle COE$

$\angle AOB=\angle AOC-\angle BOC$

$=\angle AOC-\frac{1}{4}\angle AOC$

$=\frac{3}{4}\angle AOC$

14 답 ②

㉠ $\angle PBQ=180°-(60°+60°)$

$=60°$

$\therefore \angle PBQ=\angle BCQ$

㉡ $\overline{AB}=6$ cm, $\overline{BC}=15$ cm이므로

$\overline{AB}:\overline{BC}=6:15=2:5$

㉢ 점 P와 $\overrightarrow{AC}$ 사이의 거리는 점 P에서 $\overrightarrow{AC}$에 내린 수선의 발까지의 거리이므로 6 cm보다 작다.

㉣ $\overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}=6+15=21$ (cm)이므로

$\overline{AM}=\overline{MC}=\frac{1}{2}\overline{AC}$

$=10.5$ (cm)

$\therefore \overline{BM}=\overline{AM}-\overline{AB}$

$=10.5-6$

$=4.5$ (cm)

이상에서 옳은 것은 ㉠, ㉣이다.

정삼각형의 한 각의 크기는 60°이므로

$\angle ABP=\angle CBQ$

$=60°$

중단원 마무리하기 기본서 20~23쪽

01 ③	02 ③	03 ③	04 12 cm	
05 ②	06 ④	07 ①	08 15 cm	
09 ①	10 ⑤	11 ③	12 ②	13 60°
14 ④	15 ④	16 ①	17 ⑤	18 ④
19 7	20 12 cm		21 8°	22 35°
23 16	24 (1) 210° (2) 17.5° (3) 102.5°			
25 12				

01 답 ③

전략 교점 ➡ 선과 선 또는 선과 면이 만나서 생기는 점
교선 ➡ 면과 면이 만나서 생기는 선

풀이 ③ 면과 면이 만나면 교선이 생긴다.

02 답 ③

전략 각기둥에서 교점은 꼭짓점, 교선은 모서리임을 이용한다.

풀이 오각기둥에서 교점의 개수는 꼭짓점의 개수와 같으므로 $a=10$

STEP 2

오각기둥에서 교선의 개수는 모서리의 개수와 같으므로 $b=15$

$\therefore a+b=25$

03 ③

전략 서로 같은 반직선 ➡ 시작점과 방향이 각각 같다.

풀이 ③ $\overrightarrow{BC}$와 $\overrightarrow{CB}$는 시작점과 방향이 다르므로 서로 다른 반직선이다.

04 12 cm

전략 세 점 A, B, C가 한 직선 위에 있고 $\overline{AB}=\overline{BC}$이면 점 B는 $\overline{AC}$의 중점이다.

풀이 주어진 조건을 그림으로 나타내면 다음과 같다.

따라서 $\overline{AB}=\overline{BD}=2\overline{BC}=8$ (cm)이므로

$\overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}=8+4=12$ (cm)

05 ②

전략 서로 같은 반직선 ➡ 시작점과 방향이 각각 같다.

풀이 $\overrightarrow{AD}$와 시작점과 방향이 각각 같은 반직선은 (ㄴ), (ㄷ)이다.

06 ④

전략 시작점과 방향이 같은 반직선은 서로 같은 반직선이다.

풀이 직선은 $\overleftrightarrow{AB}$의 1개이므로 $a=1$

반직선은 $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{BD}$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{DA}$, $\overrightarrow{CA}$, $\overrightarrow{BA}$의 6개이므로 $b=6$

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

$\therefore a+b+c=13$

07 ①

전략 점 M이 $\overline{AB}$의 중점 ➡ $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}$

풀이 $\overline{MB}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times28=14$ (cm),

$\overline{BN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times16=8$ (cm)이므로

$\overline{MN}=\overline{MB}+\overline{BN}=14+8=22$ (cm)

따라서 $\overline{MO}=\frac{1}{2}\overline{MN}=\frac{1}{2}\times22=11$ (cm)이므로

$\overline{OB}=\overline{MB}-\overline{MO}=14-11=3$ (cm)

08 15 cm

전략 $\overline{AB}=\overline{AC}-\overline{BC}$이므로 $\overline{AC}$와 $\overline{BC}$의 길이를 먼저 구한다.

풀이 $\overline{AC}=\frac{2}{3}\overline{AD}=\frac{2}{3}\times30=20$ (cm)이므로

$\overline{CD}=\overline{AD}-\overline{AC}=30-20=10$ (cm)

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

$\overline{AB}=\overline{AC}-\overline{BC}=20-5=15$ (cm)

09 ①

전략 점 C가 $\overline{BD}$의 중점 ➡ $\overline{BC}=\overline{CD}$

풀이 $\overline{AB}=k$ cm라 하면

조건 (가)에서 $\overline{AC}=4\overline{AB}=4k$ (cm)이므로

$\overline{BC}=\overline{AC}-\overline{AB}=4k-k=3k$ (cm)

조건 (나)에서 $\overline{BC}=\overline{CD}$이므로

$\overline{CD}=3k$ (cm)

조건 (다)에서 $\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CD}=21$ (cm)이므로

$k+3k+3k=21$, $7k=21$

$\therefore k=3$

$\therefore \overline{BC}=3\times3=9$ (cm)

10 ⑤

전략 점 C가 $\overline{AD}$의 중점 ➡ $\overline{AD}=2\overline{AC}$

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

$\therefore \overline{BC}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times16=8$ (cm)

$\therefore \overline{AC}=3\times8=24$ (cm)

이때 점 C가 $\overline{AD}$의 중점이므로

$\overline{AD}=2\overline{AC}=2\times24=48$ (cm)

11 ③

전략 평각의 크기 ➡ 180°

풀이 $3x+(x+20)+(2x-50)=180$이므로

$6x=210$ $\therefore x=35$

$\therefore \angle BOD=\angle DOC+\angle COB$

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

$=3x^\circ-30^\circ$

$=3\times35^\circ-30^\circ=75^\circ$

12 ②

전략 평각의 크기 ➡ 180°

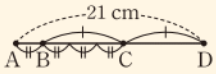
풀이 $\angle x+\angle y=180^\circ-36^\circ=144^\circ$이므로

$\angle y=144^\circ\times\frac{5}{4+5}=144^\circ\times\frac{5}{9}=80^\circ$

우공비 BOX

$\overrightarrow{BC}=\overrightarrow{BD}$, $\overrightarrow{CB}=\overrightarrow{CA}$

주어진 조건을 그림으로 나타내면 다음과 같다.



$\overline{AB}=\overline{AC}-\overline{BC}$
$=3\overline{BC}-\overline{BC}$
$=2\overline{BC}$

네 점 A, B, C, D가 한 직선 위에 있으므로 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{BD}$, $\overleftrightarrow{CD}$는 모두 같은 직선이다.

$\angle BOD$
$=180^\circ-\angle AOD$
$=180^\circ-3x^\circ$
$=180^\circ-3\times35^\circ$
$=75^\circ$

다른 풀이 $\angle x=4k^\circ$, $\angle y=5k^\circ$라 하면

$4k+5k+36=180$, $9k=144$

$\therefore k=16$

$\therefore \angle y=5\times16^\circ=80^\circ$

13 답 60°

전략 직각의 크기 ➡ 90°

풀이 $\angle AOC=\angle BOD=90^\circ$이므로

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

$2\angle BOC+60^\circ=180^\circ$

$2\angle BOC=120^\circ$

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

14 답 ④

전략 맞꼭지각의 성질 ➡ 맞꼭지각의 크기는 서로 같다.

풀이 $\angle AOC=\angle a$, $\angle AOE=\angle b$라 하면

$\angle COH=3\angle a$, $\angle EOG=3\angle b$

따라서 $4\angle a+4\angle b=180^\circ$이므로

$\angle a+\angle b=45^\circ$

$\therefore \angle DOF=\angle EOC=\angle a+\angle b$

$=45^\circ$

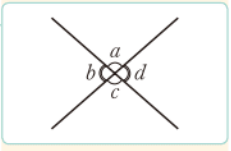
고난도 문제 해결 Tip

n개의 직선이 한 점에서 만날 때 각의 크기에 대한 문제는 더하여 직각, 평각 등이 되는 각의 크기를 이용한다. 이때 맞꼭지각의 크기가 같음을 이용하여 크기가 같은 각을 찾는다.

15 답 ④

전략 교각 ➡ 두 직선이 한 점에서 만날 때 생기는 각

풀이 ④ 두 직선이 한 점에서 만날 때 생기는 교각은 4개이다.



16 답 ①

전략 맞꼭지각의 성질 ➡ 맞꼭지각의 크기는 서로 같다.

풀이 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로

$2x+10=3x-50$

$\therefore x=60$

이때 $(y+10)+(2\times60+10)=180$이므로

$y+140=180$

$\therefore y=40$

$\therefore x+y=100$

우공비 BOX

$\angle COA=\angle COF-\angle AOF$

$\angle COE=\angle AOE-\angle COA$

$\angle AOC=\angle AOB+\angle BOC$,
$\angle BOD=\angle BOC+\angle COD$

17 답 ⑤

전략 $\angle FOB=90^\circ$임을 이용한다.

풀이 ① $\angle COF=\frac{4}{3}\angle FOB=\frac{4}{3}\times90^\circ=120^\circ$이므로

$\angle DOB=\angle COA=120^\circ-90^\circ=30^\circ$,

$\angle COE=90^\circ-30^\circ=60^\circ$

$\therefore \angle DOB=\frac{1}{2}\angle COE$

② $\angle DOB=30^\circ$, $\angle FOB=90^\circ$이므로

$\angle DOB=\frac{1}{3}\angle FOB$

③ $\angle BOE=\angle AOF=90^\circ$, $\angle COE=60^\circ$이므로

$\angle BOE=\frac{3}{2}\angle COE$

④ $\angle DOB=30^\circ$, $\angle FOD=\angle COE=60^\circ$이므로

$\angle DOB=\frac{1}{2}\angle FOD$

⑤ $\angle FOD=60^\circ$, $\angle FOB=90^\circ$이므로

$\angle FOD=\frac{2}{3}\angle FOB$

18 답 ④

전략 점 A와 직선 BC 사이의 거리
➡ 점 A에서 직선 BC에 내린 수선의 발까지의 거리

풀이 점 A에서 직선 BC에 내린 수선의 발이 점 H이므로 점 A와 직선 BC 사이의 거리는 $\overline{AH}$의 길이와 같다.

$\therefore x=12$

점 C에서 직선 AH에 내린 수선의 발이 점 H이므로 점 C와 직선 AH 사이의 거리는 $\overline{CH}$의 길이와 같다.

$\therefore y=25-9=16$

$\therefore x+y=28$

19 답 7

전략 각뿔에서 교점은 꼭짓점, 교선은 모서리임을 이용한다.

풀이 팔각뿔에서 교점의 개수는 꼭짓점의 개수와 같으므로 $a=9$ ···· ❶

팔각뿔에서 교선의 개수는 모서리의 개수와 같으므로 $b=16$ ···· ❷

$\therefore b-a=7$ ···· ❸

채점 기준	비율
❶ a의 값을 구할 수 있다.	40 %
❷ b의 값을 구할 수 있다.	40 %
❸ $b-a$의 값을 구할 수 있다.	20 %

STEP up

우공비 BOX

20 답 12 cm

전략 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 중점이 각각 L, M
➡ $\overline{AB}=2\overline{LB}$, $\overline{BC}=2\overline{BM}$

풀이 두 점 L, M은 각각 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 중점이므로
$\overline{AB}=2\overline{LB}$, $\overline{BC}=2\overline{BM}$
$\therefore \overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}=2\overline{LB}+2\overline{BM}$
$=2\overline{LM}$
$=2\times30=60\,(\text{cm})$ ⋯➊
또 점 N은 $\overline{AC}$의 중점이므로
$\overline{CN}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times60=30\,(\text{cm})$
$\therefore \overline{BC}=\overline{BN}+\overline{CN}=6+30=36\,(\text{cm})$ ⋯➋
따라서 $\overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{BC}=18\,(\text{cm})$이므로
$\overline{NM}=\overline{BM}-\overline{BN}$
$=18-6=12\,(\text{cm})$ ⋯➌

채점 기준	비율
➊ $\overline{AC}$의 길이를 구할 수 있다.	40 %
➋ $\overline{BC}$의 길이를 구할 수 있다.	20 %
➌ $\overline{NM}$의 길이를 구할 수 있다.	40 %

21 답 8°

전략 $\angle AOB=90°$임을 이용한다.

풀이 $\angle AOC=4\angle BOC$에서 $\angle AOB=3\angle BOC$이므로
$3\angle BOC=90°$ $\therefore \angle BOC=30°$ ⋯➊
이때 $\angle BOC+\angle COD+\angle DOE=90°$이므로
$30°+\angle COD+52°=90°$
$\therefore \angle COD=8°$ ⋯➋

$\angle AOB=\angle AOC-\angle BOC=4\angle BOC-\angle BOC=3\angle BOC$

채점 기준	비율
➊ $\angle BOC$의 크기를 구할 수 있다.	80 %
➋ $\angle COD$의 크기를 구할 수 있다.	20 %

22 답 35°

전략 맞꼭지각의 성질 ➡ 맞꼭지각의 크기는 서로 같다.

풀이 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로
$50-x=3x-10$, $4x=60$
$\therefore x=15$ ⋯➊
$\therefore \angle AOC=50°-15°=35°$ ⋯➋

$\angle AOC=\angle DOB$, $\angle AOD=\angle COB$

채점 기준	비율
➊ x의 값을 구할 수 있다.	80 %
➋ $\angle AOC$의 크기를 구할 수 있다.	20 %

23 답 16

전략 맞꼭지각의 성질 ➡ 맞꼭지각의 크기는 서로 같다.

풀이 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로
$(2x+10)+90=128$, $2x=28$
$\therefore x=14$ ⋯➊
$(y+22)+128=180$에서
$y+150=180$ $\therefore y=30$ ⋯➋
$\therefore y-x=16$ ⋯➌

채점 기준	비율
➊ x의 값을 구할 수 있다.	40 %
➋ y의 값을 구할 수 있다.	40 %
➌ $y-x$의 값을 구할 수 있다.	20 %

24 답 (1) 210° (2) 17.5° (3) 102.5°

전략 시침과 분침이 1분 동안 움직이는 각의 크기를 이용한다.

풀이 (1) 분침은 1분에 $\frac{360°}{60}=6°$씩 움직이므로 35분 동안 움직인 각의 크기는
$6°\times35=210°$ ⋯➊
(2) 시침은 1분에 $\frac{30°}{60}=0.5°$씩 움직이므로 35분 동안 움직인 각의 크기는
$0.5°\times35=17.5°$ ⋯➋
(3) $210°-(90°+17.5°)=102.5°$ ⋯➌

채점 기준	비율
➊ 분침이 움직인 각의 크기를 구할 수 있다.	40 %
➋ 시침이 움직인 각의 크기를 구할 수 있다.	40 %
➌ 답을 구할 수 있다.	20 %

25 답 12

전략 점 C와 직선 AB 사이의 거리
➡ 점 C에서 직선 AB에 내린 수선의 발까지의 거리

풀이 점 A와 직선 BC 사이의 거리는 점 D에서 직선 BC에 내린 수선의 발까지의 거리와 같으므로
$x=8$ ⋯➊
점 C와 직선 AB 사이의 거리는 점 A와 직선 CD 사이의 거리와 같다. 이때 점 A에서 직선 CD에 내린 수선의 발까지의 거리는 4 cm이므로
$y=4$ ⋯➋
$\therefore x+y=12$ ⋯➌

$\overline{DE}=8$ cm

채점 기준	비율
➊ x의 값을 구할 수 있다.	40 %
➋ y의 값을 구할 수 있다.	40 %
➌ $x+y$의 값을 구할 수 있다.	20 %

ⓒ좋은책신사고

Ⅳ - 2. 위치 관계

1. 위치 관계

41 두 직선의 위치 관계 기본서 24~25쪽

익히기 1 답 (1) 점 B, 점 D (2) 점 C, 점 D

유제 1-1 답 (1) $\overline{BC}$ (2) $\overline{AB}$, $\overline{CD}$

유제 1-2 답 점 C

$\overline{AB}/\!/\overline{DC}$, $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\overline{DC}$와 $\overline{BC}$의 교점은 점 C이다.

유제 2 답 (1) $\overrightarrow{FE}$, $\overrightarrow{HI}$, $\overrightarrow{LK}$
(2) $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{HI}$, $\overrightarrow{IJ}$
(3) $\overrightarrow{BH}$, $\overrightarrow{CI}$, $\overrightarrow{DJ}$, $\overrightarrow{EK}$, $\overrightarrow{GH}$, $\overrightarrow{HI}$, $\overrightarrow{JK}$, $\overrightarrow{KL}$

우공비 NOTE

입체도형에서 꼬인 위치에 있는 모서리를 찾는 방법
(i) 평행한 모서리를 제외한다.
(ii) 한 점에서 만나는 모서리를 제외한다.
➡ 남은 모서리가 꼬인 위치에 있는 모서리이다.

42 직선과 평면의 위치 관계 기본서 26~27쪽

익히기 2 답 (1) 면 ADFC, 면 BEFC
(2) 면 ABC, 면 ABED
(3) $\overrightarrow{DE}$, $\overrightarrow{EF}$, $\overrightarrow{FD}$
(4) $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{BE}$, $\overrightarrow{CF}$

유제 3 답 (1) 면 EFGH
(2) 면 ABFE, 면 AEHD, 면 BFGC, 면 CGHD
(3) 면 ABFE, 면 DCGH

유제 4 답 (1) 3 cm (2) 4 cm (3) 5 cm

(1) 점 A에서 면 BFGC에 내린 수선의 발은 점 B이므로 구하는 거리는 $\overline{AB}=3$ cm

(2) 점 B에서 면 DCGH에 내린 수선의 발은 점 C이므로 구하는 거리는 $\overline{BC}=4$ cm

(3) 점 D에서 면 EFGH에 내린 수선의 발은 점 H이므로 구하는 거리는 $\overline{DH}=5$ cm

우공비 BOX

각기둥의 두 밑면은 서로 평행하다.

두 선분의 연장선이 평행할 때, 두 선분이 평행하다고 한다.

한 면과 수직인 모서리 ➡ 그 면과 수직인 면 위에 있다.

$\overline{AD}\perp\overline{AB}$, $\overline{AD}\perp\overline{AE}$이므로 면 ABFE는 $\overline{AD}$와 수직이다.

점과 평면 사이의 거리 ➡ 점에서 평면에 내린 수선의 발까지의 거리

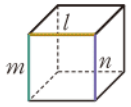
43 두 평면의 위치 관계 기본서 28~29쪽

익히기 3 답 (1) 면 ADFC와 면 BEFC
(2) 면 ABED, 면 ADFC, 면 BEFC
(3) 면 DEF

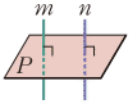
유제 5 답 (1) 면 FGHIJ (2) $\overline{AF}$
(3) 면 ABGF, 면 BGHC, 면 CHID, 면 DIJE, 면 EAFJ

유제 6 답 ①

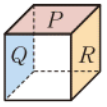
(ㄱ) 오른쪽 그림의 직육면체에서 $l\perp m$, $l\perp n$이지만 $m/\!/n$



(ㄴ) $m\perp P$, $n\perp P$이면 $m/\!/n$



(ㄷ) 오른쪽 그림의 직육면체에서 $P\perp Q$, $P\perp R$이지만 $Q/\!/R$



이상에서 옳은 것은 (ㄴ)뿐이다.

집중연습 도형과 친해지기 기본서 30쪽

1 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ○

2 (1) $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{DE}$, $\overrightarrow{EF}$, $\overrightarrow{GH}$, $\overrightarrow{HA}$
(2) $\overrightarrow{AH}$, $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{DE}$, $\overrightarrow{EF}$, $\overrightarrow{FG}$
(3) $\overrightarrow{AH}$ (4) $\overrightarrow{AB}$

3 (1) $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{BE}$ (2) $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{CF}$
(3) $\overrightarrow{BE}$, $\overrightarrow{DE}$, $\overrightarrow{EF}$ (4) $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{AD}$

4 (1) 면 ABCD, 면 EFGH
(2) $\overline{EF}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$, $\overline{EH}$
(3) 면 ABCD, 면 BFGC, 면 EFGH, 면 AEHD
(4) 면 AEHD

1 (2) 직선 BC와 직선 DE는 한 점에서 만난다.
(4) $\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{BA}$

STEP up

소단원 실력 다지기 기본서 31~33쪽

01 ④ 02 ④ 03 $\overline{BC}$ 04 ③ 05 9
06 ④ 07 ④ 08 5 09 8 10 ③, ④
11 3 12 면 CGHD 13 ㄱ, ㄴ
14 ④ 15 꼬인 위치에 있다. 16 ②
17 150° 18 7

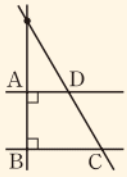
01 답 ④

④ 직선 m은 점 D를 지난다.

⑤ 두 직선 l, m은 점 D에서 만난다.

02 답 ④

④ $\overleftrightarrow{AB}$와 $\overleftrightarrow{DC}$가 평행하지 않으므로 한 점에서 만난다.



03 답 $\overline{BC}$

$\overline{AD}$와 만나지도 않고 평행하지도 않은 모서리는 $\overline{BC}$이다.

04 답 ③

① $\overline{AD}$와 $\overline{CF}$는 평행하다.

② $\overline{BC}$와 면 ADFC는 한 점에서 만난다.

④ $\overline{DE}$와 면 BEFC는 한 점에서 만난다.

⑤ 면 DEF와 평행한 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CA}$의 3개이다.

05 답 9

점 B에서 면 CGHD에 내린 수선의 발은 점 C이므로 $a=\overline{BC}=5$ ···❶

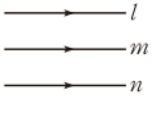
점 E에서 면 BFGC에 내린 수선의 발은 점 F이므로 $b=\overline{EF}=4$ ···❷

$\therefore a+b=9$ ···❸

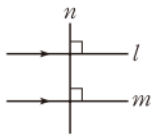
채점 기준	비율
❶ a의 값을 구할 수 있다.	40 %
❷ b의 값을 구할 수 있다.	40 %
❸ $a+b$의 값을 구할 수 있다.	20 %

06 답 ④

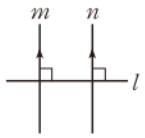
ㄱ. 오른쪽 그림에서 $l \parallel m$, $l \parallel n$이면 $m \parallel n$



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



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



이상에서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

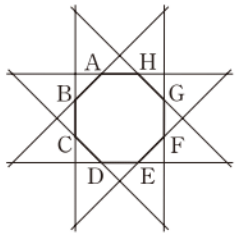
07 답 ④

정팔각형의 각 변의 양 끝을 연장하여 $\overleftrightarrow{AB}$와 만나는 직선을 찾는다.

오른쪽 그림에서 $\overleftrightarrow{AB}$와 한 점에서 만나는 직선은

$\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{CD}$, $\overleftrightarrow{DE}$, $\overleftrightarrow{FG}$, $\overleftrightarrow{GH}$, $\overleftrightarrow{HA}$

의 6개이다.



다른 풀이

한 평면 위에 있는 서로 다른 두 직선은 평행하거나 한 점에서 만난다. 이때 $\overleftrightarrow{AB}$와 평행한 직선은 $\overleftrightarrow{EF}$의 1개이므로 $\overleftrightarrow{AB}$와 한 점에서 만나는 직선의 개수는

$7-1=6$

$\overleftrightarrow{AB}$를 제외한 모든 직선의 개수

08 답 5

$\overleftrightarrow{AM}$과 꼬인 위치에 있는 직선은

$\overleftrightarrow{DH}$, $\overleftrightarrow{NG}$, $\overleftrightarrow{EH}$, $\overleftrightarrow{FG}$, $\overleftrightarrow{GH}$

의 5개이다.

09 답 8

평행하거나 꼬인 위치에 있는 모서리

$\overline{BE}$와 만나지 않는 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{CF}$, $\overline{AC}$, $\overline{DF}$이므로 $a=4$ ···❶

$\overline{BE}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AC}$, $\overline{DF}$이므로 $b=2$ ···❷

$\therefore ab=8$ ···❸

채점 기준	비율
❶ a의 값을 구할 수 있다.	50 %
❷ b의 값을 구할 수 있다.	30 %
❸ ab의 값을 구할 수 있다.	20 %

10 답 ③, ④

$\overline{AG}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는

$\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{BF}$, $\overline{DH}$, $\overline{EF}$, $\overline{EH}$

$\overline{BC}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는

$\overline{AE}$, $\overline{DH}$, $\overline{EF}$, $\overline{HG}$

ⓒ좋은책신사고

따라서 $\overline{AG}$, $\overline{BC}$와 동시에 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{DH}$, $\overline{EF}$이다.

11 답 3

$\overleftrightarrow{AE}$와 수직인 면은
면 ABCD, 면 EFGH
이므로
$a=2$
$\overleftrightarrow{CD}$와 꼬인 위치에 있는 직선은
$\overleftrightarrow{AE}$, $\overleftrightarrow{BF}$, $\overleftrightarrow{EH}$, $\overleftrightarrow{EF}$, $\overleftrightarrow{FG}$
이므로
$b=5$
$\therefore b-a=3$

12 답 면 CGHD

$\overleftrightarrow{BF}$와 평행한 면은
면 AEHD, 면 CGHD
면 BFGC와 수직인 면은
면 ABFE, 면 CGHD, 면 ABCD, 면 EFGH
따라서 구하는 면은 면 CGHD이다.

면 AEHD는 면 BFGC와 평행하다.

평면 P와 직선 l이 수직이면 직선 l은 평면 P 위의 모든 직선과 수직이다.

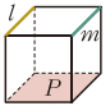
13 답 (ㄱ), (ㄴ)

(ㄷ) 면 CIJD와 평행한 면은 면 AGLF의 1개이다.
(ㄹ) 면 ABHG와 수직인 면은
면 ABCDEF, 면 GHIJKL
의 2개이다.
이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄴ)이다.

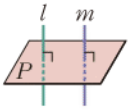
밑면이 정육각형인 육각기둥의 마주 보는 두 평면은 평행하다.

14 답 ④

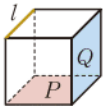
① 오른쪽 그림의 직육면체에서
$l \parallel P$, $m \parallel P$이지만
$l \parallel m$



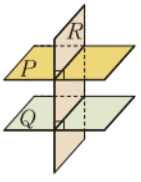
② $l \perp P$, $m \perp P$이면
$l \parallel m$



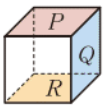
③ 오른쪽 그림의 직육면체에서
$l \parallel P$, $l \parallel Q$이지만
$P \perp Q$



④ $P \parallel Q$, $P \perp R$이면
$Q \perp R$

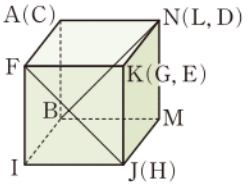


⑤ 오른쪽 그림의 직육면체에서
$P \perp Q$, $Q \perp R$이지만
$P \parallel R$



15 답 꼬인 위치에 있다.

주어진 전개도로 만든 정육면체는 오른쪽 그림과 같으므로 직선 BN과 직선 FH는 꼬인 위치에 있다.



16 답 ②

$\overline{AB}$가 점 B를 지나는 평면 P 위의 두 직선과 모두 수직일 때, $\overline{AB}$는 평면 P와 수직이다.
주어진 그림에서 $\overline{AB} \perp \overline{BC}$, $\overline{AB} \perp \overline{BE}$이므로 $\overline{AB}$와 평면 P는 수직이다.

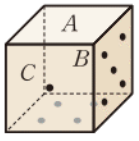
17 답 150°

면 BFGC와 $\overline{GH}$가 수직이므로 $\overline{BG} \perp \overline{GH}$
$\therefore \angle BGH=90°$ ···➊
또 $\overline{BD}$를 그으면 삼각형 BGD는 정삼각형이므로
$\angle BGD=60°$ ···➋
$\therefore \angle BGH+\angle BGD=150°$ ···➌

채점 기준	비율
➊ $\angle BGH$의 크기를 구할 수 있다.	40 %
➋ $\angle BGD$의 크기를 구할 수 있다.	40 %
➌ $\angle BGH+\angle BGD$의 크기를 구할 수 있다.	20 %

18 답 7

주어진 전개도로 만든 주사위는 오른쪽 그림과 같다.



$a+4=7$에서 $a=3$
$b+1=7$에서 $b=6$
$c+5=7$에서 $c=2$
$\therefore a+b-c=7$

2. 평행선의 성질

44 동위각과 엇각 기본서 34~35쪽

익히기 1 답 (1) $\angle e$ (2) $\angle c$ (3) $\angle h$ (4) $\angle c$

STEP up

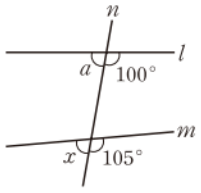
익히기 2 답 (1) $\angle f$ (2) $\angle d$ (3) $\angle e$ (4) $\angle f$

유제 1 답 (1) $\angle c$, $\angle f$ (2) $\angle h$ (3) $\angle g$

유제 2-1 답 ①

오른쪽 그림에서 $\angle a$의 동위각은 $\angle x$이고 $\angle x+105^\circ=180^\circ$이므로

$\angle x=75^\circ$



유제 2-2 답 (1) 50° (2) 130° (3) 95°

(1) $\angle a$의 동위각은 $\angle e$이고 $\angle e$의 맞꼭지각의 크기가 50°이므로 $\angle e=50^\circ$

(2) $\angle b$의 엇각은 $\angle d$이고 $\angle d+50^\circ=180^\circ$이므로 $\angle d=130^\circ$

(3) $\angle f$의 동위각은 $\angle b$이고 $\angle b$의 맞꼭지각의 크기가 95°이므로 $\angle b=95^\circ$

45 평행선의 성질 기본서 36~38쪽

익히기 3 답 (1) $\angle x=65^\circ$, $\angle y=65^\circ$ (2) $\angle x=80^\circ$, $\angle y=100^\circ$

(1) $l /\!/ m$이므로 $\angle x=65^\circ$

$\angle x$와 $\angle y$는 맞꼭지각이므로 $\angle y=\angle x=65^\circ$

(2) $l /\!/ m$이므로 $\angle x=80^\circ$

$\angle x+\angle y=180^\circ$이므로 $\angle y=100^\circ$

유제 3-1 답 180°

$p /\!/ q$이면 동위각의 크기가 같으므로 $\angle x=80^\circ$

$l /\!/ m$이면 엇각의 크기가 같으므로

$180^\circ-\angle y=80^\circ$ $\therefore \angle y=100^\circ$

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

유제 3-2 답 75°

$l /\!/ m$이면 동위각과 엇각의 크기가 각각 같으므로

$50^\circ+\angle x=125^\circ$ $\therefore \angle x=75^\circ$

유제 4 답 ③

(ㄱ) $\angle a=50^\circ$이면 동위각의 크기가 같으므로 $l /\!/ m$

(ㄹ) $\angle d=130^\circ$이면 $\angle c=180^\circ-130^\circ=50^\circ$

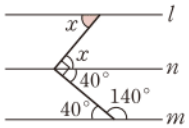
따라서 엇각의 크기가 같으므로 $l /\!/ m$

이상에서 $l /\!/ m$이 되도록 하는 것은 (ㄱ), (ㄹ)이다.

유제 5-1 답 50°

오른쪽 그림과 같이 크기가 90°인 각의 꼭짓점을 지나고 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면 평행선의 성질에 의하여

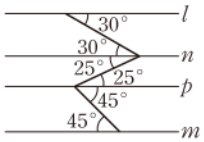
$\angle x+40^\circ=90^\circ$ $\therefore \angle x=50^\circ$



유제 5-2 답 55°

오른쪽 그림과 같이 $\angle x$의 꼭짓점과 크기가 70°인 각의 꼭짓점을 각각 지나고 두 직선 l, m에 평행한 두 직선 n, p를 그으면 평행선의 성질에 의하여

$\angle x=30^\circ+25^\circ=55^\circ$



유제 6-1 답 56°

오른쪽 그림에서

$\angle CAB=\angle DAB$

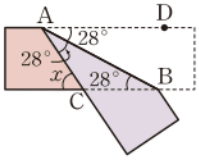
$=\angle CBA=28^\circ$

$\therefore \angle x=\angle CAD$

$=28^\circ+28^\circ=56^\circ$

접힌 부분의 각의 크기는 같다.

평행한 두 직선이 한 직선과 만날 때 엇각의 크기는 같다.



유제 6-2 답 65°

오른쪽 그림에서

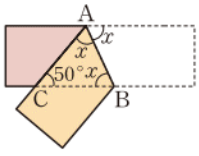
$\angle CAB=\angle x$,

$\angle ABC=\angle x$ (엇각)

이므로 삼각형 ACB에서

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

$2\angle x=130^\circ$ $\therefore \angle x=65^\circ$



집중연습 도형과 친해지기 기본서 39쪽

1 (1) $\angle x=120^\circ$, $\angle y=60^\circ$
(2) $\angle x=35^\circ$, $\angle y=35^\circ$
(3) $\angle x=85^\circ$, $\angle y=85^\circ$

2 (1) $\angle x=105^\circ$, $\angle y=95^\circ$
(2) $\angle x=80^\circ$, $\angle y=115^\circ$
(3) $\angle x=95^\circ$, $\angle y=70^\circ$

3 (1) 70° (2) 115° (3) 65°

4 (1) 75° (2) 35° (3) 160°

ⓒ좋은책신사고

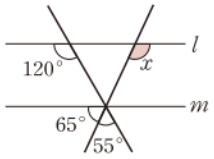
3 (1) $l /\!/ m$이면 동위각의 크기가 같으므로

$130^\circ = \angle x + 60^\circ$ $\therefore \angle x = 70^\circ$

(2) 오른쪽 그림에서

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

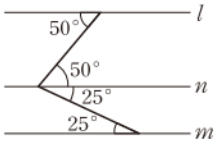
$= 115^\circ$



(3) $l /\!/ m$이면 동위각의 크기가 같으므로

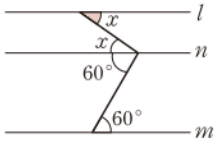
$135^\circ = \angle x + 70^\circ$ $\therefore \angle x = 65^\circ$

4 (1) 오른쪽 그림과 같이 $\angle x$의 꼭짓점을 지나고 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면 평행선의 성질에 의하여 $\angle x = 50^\circ + 25^\circ = 75^\circ$

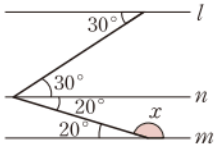


(2) 오른쪽 그림과 같이 크기가 95°인 각의 꼭짓점을 지나고 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면 평행선의 성질에 의하여

$95^\circ = \angle x + 60^\circ$ $\therefore \angle x = 35^\circ$



(3) 오른쪽 그림과 같이 크기가 50°인 각의 꼭짓점을 지나고 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면 평행선의 성질에 의하여 $\angle x = 180^\circ - 20^\circ = 160^\circ$



소단원 실력 다지기 기본서 40~41쪽

01 ② **02** ④ **03** ③ **04** ④ **05** 140°
06 $\angle x = 95^\circ$, $\angle y = 110^\circ$ **07** 250° **08** 50°
09 ④ **10** ③ **11** 110° **12** ⑤ **13** 68°
14 75°

01 답 ②

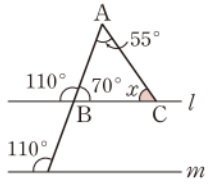
그림에서 엇각은 $\angle b$와 $\angle h$, $\angle c$와 $\angle e$

02 답 ④

$l /\!/ m$이면 동위각의 크기가 같으므로 오른쪽 그림에서

$55^\circ + 70^\circ + \angle x = 180^\circ$

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



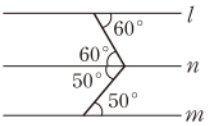
맞꼭지각의 크기는 같다.

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

삼각형의 세 각의 크기의 합은 180°이다.

03 답 ③

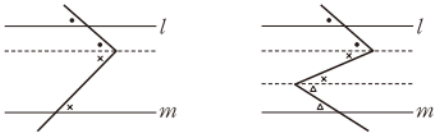
오른쪽 그림과 같이 $\angle x$의 꼭짓점을 지나고 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면 평행선의 성질에 의하여 $\angle x = 60^\circ + 50^\circ = 110^\circ$



우공비 NOTE

평행선 사이에 꺾인 부분이 있을 때

① 꺾인 부분이 1개 ② 꺾인 부분이 2개



두 직선 l, m이 직선 n과 만나는 경우, 두 직선 l, n이 직선 m과 만나는 경우, 두 직선 m, n이 직선 l과 만나는 경우로 나누어 동위각과 엇각을 찾는다.

04 답 ④

④ $\angle h$의 엇각은 $\angle b$와 $\angle q$이다.

05 답 140°

$k /\!/ n$이면 동위각의 크기가 같으므로 오른쪽 그림에서

$\angle x + 105^\circ = 180^\circ$

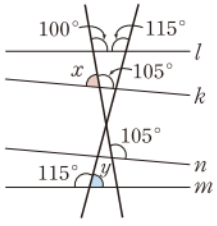
$\therefore \angle x = 75^\circ$ ···➊

$l /\!/ m$이면 동위각의 크기가 같으므로 위의 그림에서

$115^\circ + \angle y = 180^\circ$

$\therefore \angle y = 65^\circ$ ···➋

$\therefore \angle x + \angle y = 140^\circ$ ···➌



채점 기준	비율
➊ $\angle x$의 크기를 구할 수 있다.	40 %
➋ $\angle y$의 크기를 구할 수 있다.	40 %
➌ $\angle x + \angle y$의 크기를 구할 수 있다.	20 %

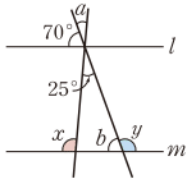
06 답 $\angle x = 95^\circ$, $\angle y = 110^\circ$

오른쪽 그림에서 $\angle a = 25^\circ$이고 $l /\!/ m$이므로 평행선의 성질에 의하여

$\angle x = 70^\circ + 25^\circ = 95^\circ$

또 $\angle b = 70^\circ$이므로

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

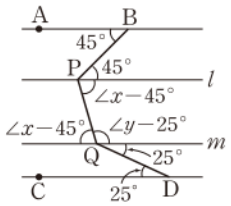


STEP up

우공비 BOX

07 답 250°

오른쪽 그림과 같이 두 점 P, Q를 각각 지나고 두 직선 AB, CD에 평행한 두 직선 l, m을 긋는다. ···❶



평행선의 성질에 의하여

$(\angle x-45^\circ)+(\angle y-25^\circ)=180^\circ$ ···❷

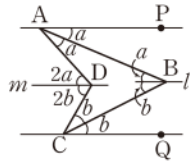
$\therefore \angle x+\angle y=180^\circ+70^\circ=250^\circ$ ···❸

동측내각의 크기의 합이 180°임을 이용하여 식을 세울 수도 있다.

채점 기준	비율
❶ 보조선을 그을 수 있다.	30 %
❷ 식을 세울 수 있다.	50 %
❸ $\angle x+\angle y$의 크기를 구할 수 있다.	20 %

08 답 50°

오른쪽 그림과 같이 두 점 B, D를 각각 지나고 두 직선 AP, CQ에 평행한 두 직선 l, m을 긋는다.



$\angle PAB=\angle BAD=\angle a$, $\angle DCB=\angle BCQ=\angle b$

라 하면 평행선의 성질에 의하여

$2\angle a+2\angle b=100^\circ$

$\therefore \angle a+\angle b=50^\circ$

이때 $\angle ABC=\angle a+\angle b$이므로

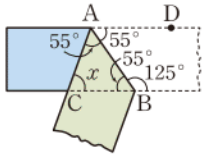
$\angle ABC=50^\circ$

09 답 ④

오른쪽 그림에서

$\angle ABC=180^\circ-125^\circ$

$=55^\circ$



이므로

$\angle BAC=\angle DAB$

$=\angle ABC=55^\circ$

접은 각의 크기는 같다.

따라서 삼각형 ACB에서

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

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

10 답 ③

㉠ $l /\!/ m$이면 $\angle b=\angle f=\angle h$이다.

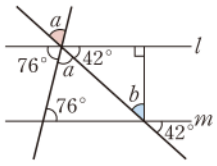
㉡ $\angle c=\angle e$ 또는 $\angle f=\angle b$이면 $l /\!/ m$이다.

$\angle c=\angle g=\angle e$

이상에서 옳은 것은 ㉡, ㉢이다.

11 답 110°

$l /\!/ m$이므로 오른쪽 그림에서



$76^\circ+\angle a+42^\circ$

$=180^\circ$

$\therefore \angle a=62^\circ$ ···❶

또 $42^\circ+\angle b+90^\circ=180^\circ$이므로

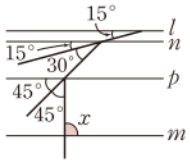
$\angle b=48^\circ$ ···❷

$\therefore \angle a+\angle b=110^\circ$ ···❸

채점 기준	비율
❶ $\angle a$의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❷ $\angle b$의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❸ $\angle a+\angle b$의 크기를 구할 수 있다.	20 %

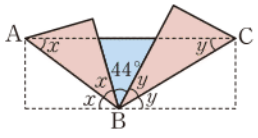
12 답 ⑤

오른쪽 그림과 같이 크기가 30°, 45°인 각의 꼭짓점을 각각 지나고 두 직선 l, m에 평행한 두 직선 n, p를 그으면 평행선의 성질에 의하여



$\angle x=45^\circ+45^\circ=90^\circ$

13 답 68°



위의 그림에서

$2\angle x+44^\circ+2\angle y=180^\circ$

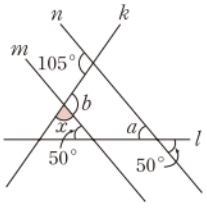
$2\angle x+2\angle y=136^\circ$

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

14 답 75°

오른쪽 그림에서 맞꼭지각의 크기는 같으므로

$\angle a=50^\circ$



즉 두 직선 m, n이 직선 l과 만나서 생기는 동위각의 크기가 같으므로

$m /\!/ n$ ···❶

$m /\!/ n$이면 엇각의 크기가 같으므로

$\angle b=105^\circ$ ···❷

ⓒ좋은책신사고

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

채점 기준	비율
❶ $m/\!/n$임을 알 수 있다.	50 %
❷ $\angle b$의 크기를 구할 수 있다.	30 %
❸ $\angle x$의 크기를 구할 수 있다.	20 %

서술형 답안 작성 Tip

동위각 또는 엇각의 크기가 같음을 이용하려면 두 직선 m, n이 평행한 이유를 먼저 설명해야 한다.

중단원 마무리하기 기본서 42~45쪽

01 ② 02 ③ 03 5 04 ③ 05 ④
06 ④ 07 ④ 08 ③ 09 ⑤
10 동위각: $\angle b$, $\angle e$, 엇각: $\angle d$, $\angle g$ 11 ③
12 ⑤ 13 ③ 14 ① 15 25 16 ③
17 ① 18 180° 19 ② 20 6 21 5
22 235° 23 125° 24 12 25 195°

01 ②

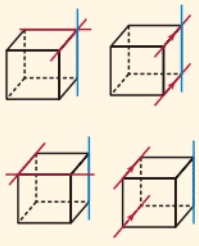
전략 직사각형 ⇨ 마주 보는 두 쌍의 변이 각각 서로 평행하고, 네 각의 크기는 모두 90°이다.

풀이 ② 직선 AC와 직선 BD는 한 점에서 만난다.
③ 직사각형의 마주 보는 변은 서로 평행하다.
④ 직선 BC와 직선 CD는 점 C에서 만나고 $\angle BCD=90^\circ$이므로 수직으로 만난다.

02 ③

전략 공간에서 두 직선의 위치 관계 ⇨ 한 점에서 만나거나 일치하거나 평행하거나 꼬인 위치에 있다.

풀이 ① 일치하는 경우도 있다.
② 꼬인 위치에 있는 경우도 있다.
④ 한 직선과 직교하는 서로 다른 두 직선은 만나거나 평행한 경우도 있다.
⑤ 한 직선과 꼬인 위치에 있는 서로 다른 두 직선은 만나거나 평행한 경우도 있다.



03 5

전략 꼬인 위치에 있다.
⇨ 두 직선이 만나지도 않고 평행하지도 않다.

우공비 BOX

평면 위의 서로 다른 두 직선과 수직인 직선은 그 평면과 수직이다.

풀이 모서리 DH와 꼬인 위치에 있는 모서리는
$\overline{AC}$, $\overline{AF}$, $\overline{CF}$, $\overline{EF}$, $\overline{FG}$
의 5개이다.

04 ③

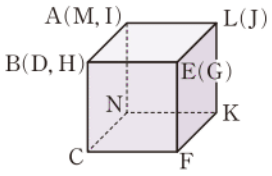
전략 면 CHGD를 연장한 평면과 만나지 않는 모서리를 찾는다.

풀이 평면 CHGD와 평행한 모서리는
$\overline{AB}$, $\overline{BL}$, $\overline{LK}$, $\overline{KA}$, $\overline{FE}$,
$\overline{EJ}$, $\overline{JI}$, $\overline{IM}$, $\overline{MN}$, $\overline{NF}$
의 10개이다.

05 ④

전략 주어진 전개도로 정육면체를 만들어 면 KFGJ와 평행한 모서리를 찾는다.

풀이 주어진 전개도로 만든 정육면체는 오른쪽 그림과 같으므로 면 KFGJ와 평행한 모서리는 $\overline{HI}$이다.



06 ④

전략 직선과 평면의 위치 관계 ⇨ 한 점에서 만나거나 평행하거나 직선이 평면에 포함된다.

풀이 ② 직선 l과 직선 m은 점 O에서 만난다.
③ $l\perp m$, $l\perp n$이므로 $l\perp P$
④ 직선 m과 직선 n은 점 O에서 만나지만 교각의 크기가 90°인지는 알 수 없다.
⑤ 직선 m과 직선 n은 모두 평면 P 위에 있다.

07 ④

전략 직선과 평면의 위치 관계 ⇨ 한 점에서 만나거나 평행하거나 직선이 평면에 포함된다.

풀이 ① $\overline{AC}$와 면 AEHD는 한 점 A에서 만난다.
② 모서리 BC와 면 AEHD는 평행하다.
③ 면 BFGC와 모서리 AE는 평행하다.
⑤ 점 A에서 면 CGHD에 내린 수선의 발이 점 D이므로 점 A와 면 CGHD 사이의 거리는 $\overline{AD}=5$ cm

08 ③

전략 평면 P가 평면 Q에 수직인 직선 l을 포함하면
⇨ $P\perp Q$

STEP up

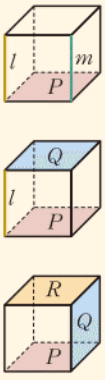
풀이 (ㄱ) (평면 BFHD)⊥$\overline{AC}$이고 평면 ABCD가 $\overline{AC}$를 포함하므로
(평면 BFHD)⊥(평면 ABCD)
(ㄷ) (평면 BFHD)⊥$\overline{AC}$이고 평면 AEGC가 $\overline{AC}$를 포함하므로
(평면 BFHD)⊥(평면 AEGC)
(ㅁ) (평면 BFHD)⊥$\overline{EG}$이고 평면 EFGH가 $\overline{EG}$를 포함하므로
(평면 BFHD)⊥(평면 EFGH)
이상에서 평면 BFHD와 수직인 것은 (ㄱ), (ㄷ), (ㅁ)이다.

고난도 문제 해결 Tip
평면 P에 수직인 평면 Q를 찾을 때에는 평면 P에 수직인 한 직선이 평면 Q에 포함되는지 조사한다.

09 ⑤

전략 직육면체의 각 면을 평면, 각 모서리를 직선으로 생각하여 조건에 따른 위치 관계를 확인한다.

풀이 $l \parallel m$, $l \perp P$이면 $m \perp P$
$l \perp P$, $P \parallel Q$이면 $l \perp Q$
$P \perp Q$, $P \parallel R$이면 $Q \perp R$



10 풀이 참조

전략 동위각 ⇨ 같은 위치에 있는 각,
엇각 ⇨ 엇갈린 위치에 있는 각

풀이 동위각: $\angle b$, $\angle e$, 엇각: $\angle d$, $\angle g$

11 ③

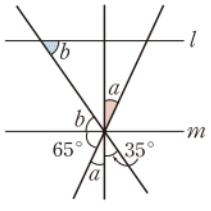
전략 평행한 두 직선이 한 직선과 만날 때
⇨ 동위각, 엇각의 크기가 각각 같다.

풀이 $l \parallel m$이므로 평행선의 성질에 의하여
$\angle x=135^\circ$, $\angle y=35^\circ$
$\therefore \angle x+\angle y=170^\circ$

12 ⑤

전략 맞꼭지각의 성질과 평행선의 성질을 이용한다.

풀이 $l \parallel m$이므로 오른쪽 그림에서
$\angle b+65^\circ+\angle a+35^\circ$
$=180^\circ$
$\therefore \angle a+\angle b=80^\circ$

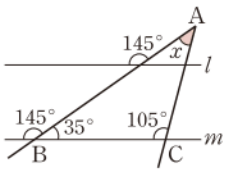


13 ③

전략 $l \parallel m$ ⇨ 동위각의 크기가 같다.

동측내각의 크기의 합이 180°가 아니므로 두 직선 l, m은 평행하지 않다.

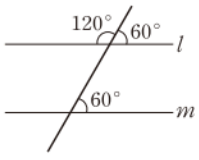
풀이 $l \parallel m$이므로 오른쪽 그림에서
$\angle ABC$
$=180^\circ-145^\circ=35^\circ$
따라서 삼각형 ABC에서
$\angle x+35^\circ+105^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle x=40^\circ$



14 ①

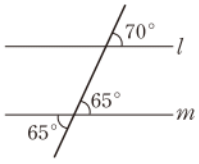
전략 동위각과 엇각의 크기가 각각 같으면
⇨ 두 직선이 평행하다.

풀이 ① 오른쪽 그림과 같이 동위각의 크기가 같으므로 두 직선 l, m은 평행하다.

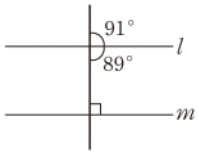


② 엇각의 크기가 다르므로 두 직선 l, m은 평행하지 않다.

③ 오른쪽 그림과 같이 동위각의 크기가 다르므로 두 직선 l, m은 평행하지 않다.



④ 오른쪽 그림과 같이 동위각의 크기가 다르므로 두 직선 l, m은 평행하지 않다.

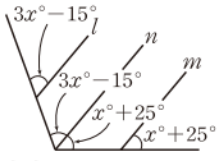


⑤ 동위각의 크기가 다르므로 두 직선 l, m은 평행하지 않다.

15 25

전략 꺾인 점을 지나고 두 직선 l, m에 평행한 직선을 긋는다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 크기가 110°인 각의 꼭짓점을 지나고 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면 평행선의 성질에 의하여
$(3x-15)+(x+25)=110$ $\therefore x=25$

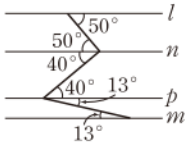


$4x=100$

16 ③

전략 꺾인 점을 지나고 두 직선 l, m에 평행한 직선을 긋는다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 크기가 90°인 각의 꼭짓점과 $\angle x$의 꼭짓점을 각각 지나고 두 직선 l, m에 평행한 두 직선



ⓒ좋은책신사고

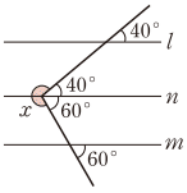
n, p를 그으면 평행선의 성질에 의하여

$\angle x=40^\circ+13^\circ=53^\circ$

17 ①

전략 꺾인 점을 지나고 두 직선 l, m에 평행한 직선을 긋는다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\angle x$의 꼭짓점을 지나고 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면 평행선의 성질에 의하여



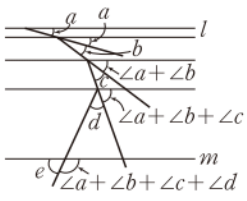
$\angle x+40^\circ+60^\circ=360^\circ$

$\therefore \angle x=260^\circ$

18 180°

전략 꺾인 점을 지나고 두 직선 l, m에 평행한 직선을 긋는다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\angle b$, $\angle c$, $\angle d$의 꼭짓점을 각각 지나고 두 직선 l, m에 평행한 직선을 그으면 평행선의 성질에 의하여



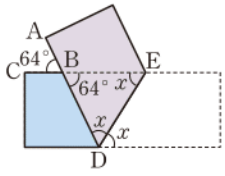
$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e=180^\circ$

평각의 크기는 180°이다.

19 ②

전략 접은 각과 엇각의 크기가 각각 같음을 이용한다.

풀이 오른쪽 그림의 삼각형 BDE에서



$64^\circ+\angle x+\angle x=180^\circ$

$2\angle x=116^\circ$

$\therefore \angle x=58^\circ$

20 6

전략 $\overline{CD}$와 만나지 않고 평행하지 않은 모서리를 찾는다.

풀이 정육면체에서 $\overline{CD}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AE}$, $\overline{BF}$, $\overline{EH}$, $\overline{FG}$이므로

$a=4$ ⋯ ❶

사각뿔에서 $\overline{CD}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{OA}$, $\overline{OB}$이므로

$b=2$ ⋯ ❷

$\therefore a+b=6$ ⋯ ❸

채점 기준	비율
❶ a의 값을 구할 수 있다.	40 %
❷ b의 값을 구할 수 있다.	40 %
❸ $a+b$의 값을 구할 수 있다.	20 %

21 5

전략 공간에서 두 직선이 만나지 않는다.
➡ 평행하거나 꼬인 위치에 있다.

풀이 $\overleftrightarrow{BC}$와 꼬인 위치에 있는 직선은

$\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{DG}$, $\overleftrightarrow{EG}$, $\overleftrightarrow{FG}$의 4개 ⋯ ❶

$\overleftrightarrow{BC}$와 평행한 직선은

$\overleftrightarrow{EF}$의 1개 ⋯ ❷

따라서 $\overleftrightarrow{BC}$와 만나지 않는 직선의 개수는

$4+1=5$ ⋯ ❸

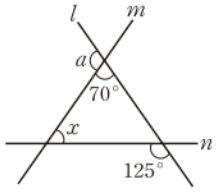
$\overleftrightarrow{BC}$와 만나는 직선은 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{BD}$, $\overleftrightarrow{BE}$, $\overleftrightarrow{CD}$, $\overleftrightarrow{CF}$

채점 기준	비율
❶ $\overleftrightarrow{BC}$와 꼬인 위치에 있는 직선의 개수를 구할 수 있다.	40 %
❷ $\overleftrightarrow{BC}$와 평행한 직선의 개수를 구할 수 있다.	40 %
❸ 답을 구할 수 있다.	20 %

22 235°

전략 엇각 ➡ 엇갈린 위치에 있는 각

풀이 오른쪽 그림에서 $\angle x$의 엇각은 $\angle a$와 크기가 125°인 각이다. ⋯ ❶



이때

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

$=110^\circ$ ⋯ ❷

이므로 구하는 합은

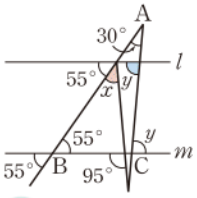
$110^\circ+125^\circ=235^\circ$ ⋯ ❸

채점 기준	비율
❶ $\angle x$의 엇각을 구할 수 있다.	40 %
❷ $\angle a$의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❸ $\angle x$의 엇각의 크기의 합을 구할 수 있다.	20 %

23 125°

전략 $l /\!/ m$ ➡ 동위각과 엇각의 크기가 각각 같다.

풀이 $l /\!/ m$이므로 오른쪽 그림에서



$55^\circ+\angle x=95^\circ$

$\therefore \angle x=40^\circ$ ⋯ ❶

$l /\!/ m$이므로 동위각의 크기가 같다.

삼각형 ABC에서

$30^\circ+55^\circ+(180^\circ-\angle y)=180^\circ$

삼각형의 세 각의 크기의 합은 180°이다.

$\therefore \angle y=85^\circ$ ⋯ ❷

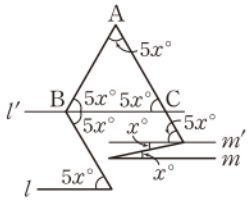
$\therefore \angle x+\angle y=125^\circ$ ⋯ ❸

채점 기준	비율
❶ $\angle x$의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❷ $\angle y$의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❸ $\angle x+\angle y$의 크기를 구할 수 있다.	20 %

24 답 12

전략 꺾인 점을 지나고 두 직선 l, m에 평행한 직선을 긋는다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 크기가 $10x^\circ$, $6x^\circ$인 각의 꼭짓점을 각각 지나고 두 직선 l, m에 평행한 두 직선 l', m'을 긋는다. ···❶



평행선의 성질에 의하여 삼각형 ABC에서

$5x+5x+5x=180$, $15x=180$

$\therefore x=12$ ···❷

채점 기준	비율
❶ 보조선을 그을 수 있다.	40 %
❷ x의 값을 구할 수 있다.	60 %

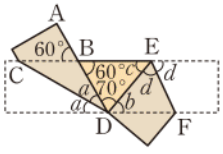
25 답 195°

전략 접은 각의 크기와 엇각의 크기가 각각 같음을 이용한다.

풀이 오른쪽 그림에서

$2\angle a=60^\circ$

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



삼각형 BDE에서

$60^\circ+70^\circ+\angle c=180^\circ$ ∠DBE=∠ABC (맞꼭지각)

$\therefore \angle c=50^\circ$, $\angle b=50^\circ$ ∠b=∠c=50°(엇각)

또 $50^\circ+2\angle d=180^\circ$에서

$2\angle d=130^\circ$

$\therefore \angle d=65^\circ$ ···❶

$\therefore \angle a+\angle b+\angle c+\angle d=195^\circ$ ···❷

채점 기준	비율
❶ $\angle a$, $\angle b$, $\angle c$, $\angle d$의 크기를 구할 수 있다.	80 %
❷ $\angle a+\angle b+\angle c+\angle d$의 크기를 구할 수 있다.	20 %

고난도 문제 해결 Tip

종이 접기 문제는 다음을 이용하여 문제를 해결한다.
① 접은 각의 크기가 같다.
② 두 직선이 평행하면 엇각의 크기가 같다.
③ 삼각형의 세 각의 크기의 합은 180°이다.

우공비 BOX

작도에서 사용하는 자는 눈금 없는 자로 두 점을 연결하여 선분을 그리거나 선분을 연장할 때 사용한다.

엇각의 크기가 같으면 두 직선은 평행하다는 성질을 이용하여 작도한 것이다.

Ⅳ - 3. 작도와 합동

1. 기본 작도

46 길이가 같은 선분의 작도 기본서 46~47쪽

익히기 1 답 ❶ 자 ❷ 컴퍼스 ❸ 컴퍼스

유제 1 답 ②, ⑤

①, ④ 원을 그리거나 선분의 길이를 옮길 때에는 컴퍼스를 이용한다.

유제 2 답 ③

47 크기가 같은 각의 작도 기본서 48~49쪽

익히기 2 답 ㉡ → ㉤ → ㉠ → ㉥ → ㉢ → ㉣

유제 3 답 ③

유제 4 답 ㉠ → ㉥ → ㉡ → ㉤ → ㉢ → ㉣

㉠ 점 P를 지나는 직선을 그어 직선 l과의 교점을 Q라 한다.

㉥ 점 Q를 중심으로 하는 적당한 원을 그려 직선 PQ, 직선 l과의 교점을 각각 A, B라 한다.

㉡ 점 P를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{QA}$인 원을 그려 직선 PQ와의 교점을 C라 한다.

㉤ 컴퍼스로 $\overline{AB}$의 길이를 잰다.

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

㉣ 직선 PD를 그으면 직선 m이 작도된다.

소단원 실력 다지기 기본서 50~51쪽

01 ⑤ 02 ④ 03 ③ 04 ①, ③
05 ④ 06 ㉡ → ㉢ → ㉠ → ㉣ 07 5 cm
08 (1) ㉥ (2) $\overline{OB}$, $\overline{PC}$, $\overline{PD}$

01 답 ⑤

⑤ 선분을 다른 직선 위에 옮길 때에는 컴퍼스를 사용한다.

02 답 ④

작도 순서는 ㉢ → ㉠ → ㉡이다.

03 답 ③

점 X는 점 Y를 중심으로 하고 $\overline{CD}$의 길이를 반지름으로 하는 원 위의 점이므로 $\overline{XY}=\overline{CD}$

04 답 ①, ③

① $\overline{AB}=\overline{CD}$

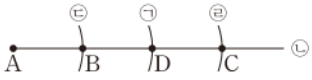
③ 작도 순서는 ㉤ → ㉡ → ㉠ → ㉢ → ㉣ → ㉦ 이다.

05 답 ④

$\angle BAC$와 크기가 같고 반직선 PQ를 한 변으로 하는 각을 작도한 것이므로

$\angle BAC=\angle QPR$

06 답 ㉠ → ㉣ → ㉦ → ㉢



07 답 5 cm

선분 AB를 점 B의 방향으로 연장하여 $\overline{AC}=2\overline{AB}$가 되도록 점 C를 작도하는 과정이므로

$\overline{AB}=\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 10=5\,(\text{cm})$

08 답 (1) ㉤ (2) $\overline{OB}$, $\overline{PC}$, $\overline{PD}$

(1) 작도 순서는

㉦ → ㉤ → ㉠ → ㉤ → ㉣ → ㉢

이므로 네 번째 과정은 ㉤이다. ···› ❶

(2) ㉠, ㉤에서 그린 원의 반지름의 길이가 같으므로

$\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{PC}=\overline{PD}$ ···› ❷

채점 기준	비율
❶ 작도 순서를 나열하여 네 번째 과정을 말할 수 있다.	50 %
❷ $\overline{OA}$와 길이가 같은 선분을 구할 수 있다.	50 %

2. 삼각형의 작도

48 삼각형의 작도 기본서 52~53쪽

익히기 1 답 (1) 3 cm (2) 4 cm (3) 90°

유제 1 답 ⑤

① $5<4+2$ ② $5<4+4$

③ $6<5+4$ ④ $8<5+4$

⑤ $10>5+4$

따라서 x의 값이 될 수 없는 것은 ⑤이다.

유제 2 답 ③

한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어졌을 때에는 선분을 작도한 후 두 각을 작도하거나 한 각을 작도한 후 선분을 작도한 다음 나머지 한 각을 작도한다.

49 삼각형이 정해질 조건 기본서 54~55쪽

익히기 2 답 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

(1) 삼각형의 세 변의 길이가 주어졌으므로 삼각형이 하나로 정해진다.

(2) $\angle A$는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.

(3) $\angle C=180^\circ-\angle A-\angle B$

삼각형의 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.

(4) 삼각형의 세 각의 크기가 주어지면 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.

세 각의 크기가 각각 같은 삼각형은 무수히 많다.

유제 3 답 ③

㉠ $\overline{AB}>\overline{BC}+\overline{CA}$이므로 삼각형을 만들 수 없다.

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

이상에서 삼각형 ABC가 하나로 정해지는 것은 ㉡, ㉢이다.

㉣ $\angle C$는 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$의 끼인각이 아니다.

유제 4 답 ㉠, ㉡, ㉤

㉠, ㉡ 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이다.

㉤ 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우이다.

이상에서 필요한 조건이 될 수 있는 것은 ㉠, ㉡, ㉤이다.

$\angle B=180^\circ-(\angle A+\angle C)$

임을 이용하여 $\angle B$의 크기를 구할 수 있다.

우공비 BOX

세 변의 길이가 주어졌을 때 삼각형이 될 수 있는 조건

➡ (가장 긴 변의 길이) < (나머지 두 변의 길이의 합)

소단원 실력 다지기 기본서 56~57쪽

01 ④ 02 ⑤ 03 ㉢ → ㉠ → ㉡ 04 ③

05 ⑤ 06 ③ 07 ㉠, ㉡, ㉢ 08 ④

09 (가) $\angle ADE$ (나) $\angle AED$ (다) $\angle A$ 10 3

11 ③ 12 3

STEP up

01 답 ④

$\overline{AC}$의 대각의 크기는 $\angle B=60^\circ$

$\angle A$의 대변의 길이는 $\overline{BC}=6$ cm

대변과 대각
① 대변: 한 각과 마주 보는 변
② 대각: 한 변과 마주 보는 각

02 답 ⑤

① $4<2+3$ ② $5<3+4$ ③ $7<3+5$

④ $8<5+6$ ⑤ $15>7+7$

따라서 삼각형의 세 변의 길이가 될 수 없는 것은 ⑤이다.

03 답 ㉢ → ㉠ → ㉡

㉢ 직선 l 위에 한 점 B를 잡고, 점 B를 중심으로 하고 반지름의 길이가 a인 원을 그려 직선 l과의 교점을 C라 한다.

㉠ 두 점 B, C를 중심으로 하고 반지름의 길이가 c, b인 원을 각각 그려 두 원의 교점을 A라 한다.

㉡ 두 점 A와 B, 두 점 A와 C를 각각 잇는다.

04 답 ③

③ 삼각형의 한 변의 길이는 나머지 두 변의 길이의 합보다 작으므로

$\overline{AC}<\overline{AB}+\overline{BC}$

05 답 ⑤

① 세 변의 길이가 4, 7, 14이고

$14>4+7$

② 세 변의 길이가 5, 8, 15이고

$15>5+8$

③ 세 변의 길이가 6, 9, 16이고

$16>6+9$

④ 세 변의 길이가 7, 10, 17이고

$17=7+10$

⑤ 세 변의 길이가 8, 11, 18이고

$18<8+11$

따라서 x의 값이 될 수 있는 것은 ⑤이다.

06 답 ③

① $\overline{CA}=\overline{AB}+\overline{BC}$이므로 삼각형을 만들 수 없다.

②, ④ 주어진 각이 주어진 두 변의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.

⑤ 세 각의 크기가 각각 같은 삼각형은 무수히 많다.

세 변의 길이가 주어졌을 때 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 작은지 항상 확인한다.

07 답 ㉠, ㉡, ㉢

㉠, ㉡ 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이다.

㉢ 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우이다.

이상에서 필요한 조건이 될 수 있는 것은 ㉠, ㉡, ㉢이다.

㉠은 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우이고, ㉡은 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이다.

08 답 ④

㉠ $\overline{AC}>\overline{AB}+\overline{BC}$이므로 삼각형을 만들 수 없다. ($9>4+4$)

㉡ 세 변의 길이가 주어진 경우이고, $\overline{BC}<\overline{AB}+\overline{AC}$이므로 삼각형 ABC가 하나로 정해진다. ($12<4+9$)

㉢ 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우이다.

㉣ $\angle C$는 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$의 끼인각이 아니므로 삼각형 ABC가 하나로 정해지지 않는다.

이상에서 필요한 조건이 될 수 있는 것은 ㉡, ㉢이다.

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

10 답 3

$4<2+3$, $5=2+3$, $5<2+4$, $5<3+4$ ··· ❶

이므로 삼각형을 만들 수 있는 변의 길이의 쌍은

(2 cm, 3 cm, 4 cm), (2 cm, 4 cm, 5 cm),

(3 cm, 4 cm, 5 cm) ··· ❷

따라서 만들 수 있는 삼각형의 개수는 3이다. ··· ❸

채점 기준	비율
❶ 세 막대를 골라 가장 긴 막대의 길이와 나머지 두 막대의 길이의 합을 비교할 수 있다.	50 %
❷ 삼각형을 만들 수 있는 변의 길이의 쌍을 구할 수 있다.	40 %
❸ 삼각형의 개수를 구할 수 있다.	10 %

11 답 ③

㉡ $\angle A+\angle C=50^\circ+130^\circ=180^\circ$이므로 삼각형 ABC를 작도할 수 없다.

㉢ $\overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}$이므로 삼각형 ABC를 작도할 수 없다.

이상에서 삼각형 ABC를 하나로 작도할 수 있는 것은 ㉠, ㉣이다.

12 답 3

나머지 한 각의 크기는

$180^\circ-(50^\circ+60^\circ)=70^\circ$ ··· ❶

따라서 한 변의 길이가 12 cm이고 그 양 끝 각의

ⓒ좋은책신사고

크기가

50°와 60°, 60°와 70°, 50°와 70°

가 될 수 있으므로 구하는 삼각형의 개수는 3이다. ···❷

채점 기준	비율
❶ 나머지 한 각의 크기를 구할 수 있다.	30 %
❷ 삼각형의 개수를 구할 수 있다.	70 %

3. 삼각형의 합동 조건

50 합동인 도형의 성질 기본서 58~59쪽

익히기 1 답 (1) 점 H (2) $\overline{GF}$ (3) ∠E

익히기 2 답 (1) 6 cm (2) 50°

(1) $\overline{AB}$의 대응변은 $\overline{DE}$이므로 $\overline{AB}=\overline{DE}=6$ cm

(2) ∠E의 대응각은 ∠B이므로 ∠E=∠B=50°

유제 1 답 ⑤

⑤ 넓이가 같은 두 원은 반지름의 길이가 같으므로 합동이다.

넓이가 같은 두 정삼각형, 두 정사각형도 항상 합동이다.

유제 2 답 ②

① ∠B=180°−(50°+50°)=80°

② ∠D=∠A=50°

③ ∠F=∠C=50°

④ $\overline{BC}=\overline{EF}=8$ cm

⑤ ∠D=∠F=50°에서 △DEF는 이등변삼각형이므로 $\overline{DE}=\overline{FE}=8$ (cm)

51 삼각형의 합동 조건 기본서 60~62쪽

익히기 3 답 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

(1) 세 쌍의 대응변의 길이가 각각 같으므로 △ABC≡△DEF (SSS 합동)

(2) 두 변의 끼인각이 아닌 다른 각의 크기가 같으므로 합동인지 아닌지 알 수 없다.

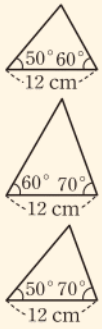
(3) ∠A=∠D, ∠B=∠E이면 ∠C=∠F

따라서 한 쌍의 대응변의 길이가 같고, 그 양 끝 각의 크기가 각각 같으므로 △ABC≡△DEF (ASA 합동)

(4) 세 쌍의 대응각의 크기가 같은 삼각형은 무수히 많다.

우공비 BOX

ASA 합동



평각의 크기는 180°이다.

유제 3 답 ⑤

⑤ 한 변의 길이가 6이고, 그 양 끝 각의 크기가 60°, 180°−(60°+80°)=40°인 삼각형이므로 주어진 삼각형과 합동이다.

유제 4 답 풀이 참조

삼각형 ABD와 삼각형 CBD에서

$\overline{AB}=\overline{CB}$, $\overline{AD}=\overline{CD}$, $\overline{BD}$는 공통

∴ △ABD≡△CBD (SSS 합동)

유제 5 답 (가) $\overline{OB}$ (나) ∠O (다) SAS

삼각형 AOD와 삼각형 COB에서

$\overline{OA}=\overline{OC}$,

$\overline{OD}=\overline{OC}+\overline{CD}=\overline{OA}+\overline{AB}=\boxed{\overline{OB}}$,

$\boxed{\angle O}$는 공통인 각

∴ △AOD≡△COB ($\boxed{\text{SAS}}$ 합동)

∴ (가) $\overline{OB}$ (나) ∠O (다) SAS

유제 6 답 (가) ∠O (나) 180° (다) ∠BCO

삼각형 AOD와 삼각형 COB에서

$\overline{OA}=\overline{OC}$, $\boxed{\angle O}$는 공통인 각,

∠DAO=$\boxed{180°}$−∠DAB

=180°−∠BCD=$\boxed{\angle BCO}$

∴ △AOD≡△COB (ASA 합동)

∴ (가) ∠O (나) 180° (다) ∠BCO

집중연습 도형과 친해지기 기본서 63쪽

1 (1) △ABC≡△DFE (ASA 합동)

(2) △ABC≡△DFE (SAS 합동)

(3) △ABC≡△EDF (SSS 합동)

(4) △ABC≡△FDE (ASA 합동)

2 △ABC≡△MNO (ASA 합동),
△DEF≡△KLJ (SSS 합동),
△GHI≡△QPR (SAS 합동)

3 (1) $\overline{BC}=\overline{EF}$ (2) ∠A=∠D 또는 ∠C=∠F

1 (4) △FDE에서

∠F=180°−(70°+60°)=50°

이므로 ∠F=∠A

따라서 △ABC와 △FDE에서

∠A=∠F, $\overline{AB}=\overline{FD}$, ∠B=∠D

STEP up

이므로 $\triangle ABC \equiv \triangle FDE$ (ASA 합동)

2 $\triangle MNO$에서

$\angle N = 180^\circ - (80^\circ + 60^\circ) = 40^\circ$

이므로 $\angle N = \angle B$

따라서 $\triangle ABC$와 $\triangle MNO$에서

$\angle B = \angle N$, $\overline{BC} = \overline{NO}$, $\angle C = \angle O$

이므로 $\triangle ABC \equiv \triangle MNO$ (ASA 합동)

소단원 실력 다지기 기본서 64~65쪽

01 ③ **02** 14
03 $\triangle ABC \equiv \triangle EFD$ (SAS 합동) **04** ⑤
05 $\triangle DCE$, SAS 합동 **06** 풀이 참조
07 ② **08** $\triangle DCM$, ASA 합동
09 13 cm **10** 90° **11** ⑤
12 풀이 참조

01 답 ③

③ $\angle E$의 대응각은 $\angle B$이다.

02 답 14

$\overline{AC}$의 대응변은 $\overline{FD}$이고, $\overline{DE}$의 대응변은 $\overline{CB}$이므로 $x=8$, $y=6$

$\therefore x+y=14$

03 답 $\triangle ABC \equiv \triangle EFD$ (SAS 합동)

$\overline{AB}=\overline{EF}$, $\angle B=\angle F$, $\overline{BC}=\overline{FD}$이므로

$\triangle ABC \equiv \triangle EFD$ (SAS 합동)

04 답 ⑤

① 세 쌍의 대응변의 길이가 각각 같은 경우이므로 합동이다.

②, ③, ④ 한 쌍의 대응변의 길이가 같고, 그 양 끝 각의 크기가 각각 같은 경우이므로 합동이다.

⑤ 주어진 각이 주어진 두 변의 끼인각이 아니므로 합동인지 알 수 없다.

05 답 $\triangle DCE$, SAS 합동

$\triangle ABE$와 $\triangle DCE$에서

$\overline{AB}=\overline{DC}$, $\overline{BE}=\overline{CE}$, $\angle ABE=\angle DCE$

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

우공비 BOX

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

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

①, ③

⑤

④

△PBC가 정삼각형이므로 $\angle PBC=\angle PCB=60^\circ$

06 답 풀이 참조

사각형 ABCD가 정사각형이므로 $\overline{AB}=\overline{DC}$

삼각형 PBC가 정삼각형이므로 $\overline{BP}=\overline{CP}$ ···❶

또 $\angle PBC=\angle PCB$이므로

$\angle ABP = 90^\circ - \angle PBC$

$= 90^\circ - \angle PCB = \angle DCP$ ···❷

$\therefore \triangle PAB \equiv \triangle PDC$

이때 합동 조건은 SAS 합동이다. ···❸

채점 기준	비율
❶ 두 변의 길이가 각각 같음을 보일 수 있다.	40 %
❷ 끼인각의 크기가 같음을 보일 수 있다.	40 %
❸ 합동 조건을 찾을 수 있다.	20 %

07 답 ②

$\triangle ADF$와 $\triangle BED$에서

$\angle A=\angle B=60^\circ$, $\overline{AF}=\overline{BD}$,

$\overline{AD}=\overline{AB}-\overline{BD}=\overline{BC}-\overline{CE}=\overline{BE}$

$\therefore \triangle ADF \equiv \triangle BED$ (SAS 합동)

같은 방법으로 $\triangle BED \equiv \triangle CFE$ (SAS 합동)이므로

$\triangle ADF \equiv \triangle BED \equiv \triangle CFE$

$\therefore \overline{AD}=\overline{BE}=\overline{CF}$, $\overline{FD}=\overline{DE}=\overline{EF}$, $\angle ADF=\angle BED=\angle CFE$

이때 $\triangle DEF$는 정삼각형이므로

$\angle DEF=60^\circ$

08 답 $\triangle DCM$, ASA 합동

$\triangle ABM$과 $\triangle DCM$에서

$\overline{BM}=\overline{CM}$, $\angle AMB=\angle DMC$ (맞꼭지각)

$\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로 $\angle ABM=\angle DCM$ (엇각)

$\therefore \triangle ABM \equiv \triangle DCM$ (ASA 합동)

09 답 13 cm

$\triangle BCG$와 $\triangle DCE$에서

$\overline{BC}=\overline{DC}$, $\overline{CG}=\overline{CE}$,

$\angle BCG=\angle DCE=90^\circ$

이므로 $\triangle BCG \equiv \triangle DCE$ (SAS 합동)

$\therefore \overline{DE}=\overline{BG}=13$ (cm)

10 답 90°

$\triangle ABE$와 $\triangle BCF$에서

$\overline{AB}=\overline{BC}$, $\overline{BE}=\overline{CF}$,

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

ⓒ좋은책신사고

이므로

$\triangle ABE \equiv \triangle BCF$ (SAS 합동) ··· ❶

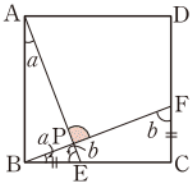
오른쪽 그림과 같이

$\angle BAE = \angle a$,

$\angle AEB = \angle b$라 하면

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

$\angle CBF = \angle BAE = \angle a$



이므로 $\triangle BEP$에서

$\angle EPB = 180^\circ - (\angle a + \angle b)$

$= 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$ ··· ❷

$\therefore \angle APF = \angle EPB = 90^\circ$ (맞꼭지각) ··· ❸

채점 기준	비율
❶ $\triangle ABE \equiv \triangle BCF$임을 보일 수 있다.	40 %
❷ $\angle EPB$의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❸ $\angle APF$의 크기를 구할 수 있다.	20 %

11 답 ⑤

$\triangle ACE$와 $\triangle DCB$에서

$\overline{AC} = \overline{DC}$, $\overline{CE} = \overline{CB}$, ①, ②

$\angle ACE = 60^\circ + \angle DCE = \angle DCB$ ③

이므로 $\triangle ACE \equiv \triangle DCB$ (SAS 합동)

$\therefore \overline{AE} = \overline{DB}$ ④

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

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

12 답 풀이 참조

(1) $\triangle ABC$와 $\triangle DBE$에서

$\overline{AB} = \overline{DB}$, $\overline{BC} = \overline{BE}$,

$\angle ABC = 60^\circ - \angle EBA = \angle DBE$

이므로

$\triangle ABC \equiv \triangle DBE$ (SAS 합동) ··· ❶

(2) $\triangle ABC$와 $\triangle FEC$에서

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

$\angle ACB = 60^\circ - \angle ECA = \angle FCE$

이므로

$\triangle ABC \equiv \triangle FEC$ (SAS 합동) ··· ❷

(3) (1), (2)에서 $\triangle DBE \equiv \triangle FEC$

$\therefore \overline{DE} = \overline{FC} = \overline{AF}$ ··· ❸

채점 기준	비율
❶ $\triangle ABC \equiv \triangle DBE$임을 설명할 수 있다.	40 %
❷ $\triangle ABC \equiv \triangle FEC$임을 설명할 수 있다.	40 %
❸ $\overline{DE} = \overline{AF}$임을 설명할 수 있다.	20 %

우공비 BOX

① 눈금 없는 자: 두 점을 연결하여 선분을 그리거나 선분을 연장하는 데 사용한다.
② 컴퍼스: 원을 그리거나 선분의 길이를 재어서 옮기는 데 사용한다.

△ACF는 정삼각형이므로 $\overline{FC} = \overline{AF}$

가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합과 같으므로 삼각형을 만들 수 없다.

중단원 마무리하기 기본서 66~69쪽

01 ④ 02 ⑤ 03 ① 04 ② 05 9
06 ③ 07 ③, ⑤ 08 ②, ④
09 ① 10 (가) 맞꼭지각 (나) SAS 11 ④
12 ②, ③ 13 ① 14 ④ 15 ②
16 ④ 17 11 cm 18 ⑤ 19 44
20 풀이 참조 21 △DEC, ASA 합동
22 10 cm 23 20° 24 풀이 참조

01 답 ④

전략 길이를 재어서 옮긴다. ➡ 컴퍼스

풀이 ④ 선분의 길이를 두 배로 연장할 때에는 컴퍼스와 눈금 없는 자를 사용한다.

02 답 ⑤

전략 엇각의 크기가 같으면 ➡ 두 직선은 평행하다.

풀이 ⑤ 엇각의 크기가 같으면 두 직선은 평행하다는 성질을 이용한 것이다.

03 답 ①

전략 세 변의 길이가 주어졌을 때 삼각형이 될 수 있는 조건 ➡ (가장 긴 변의 길이) < (나머지 두 변의 길이의 합)

풀이 ① 세 변의 길이는 1, 3, 4이고 $4 = 1 + 3$
② 세 변의 길이는 2, 4, 5이고 $5 < 2 + 4$
③ 세 변의 길이는 3, 5, 6이고 $6 < 3 + 5$
④ 세 변의 길이는 4, 6, 7이고 $7 < 4 + 6$
⑤ 세 변의 길이는 5, 7, 8이고 $8 < 5 + 7$
따라서 x의 값이 될 수 없는 것은 ①이다.

04 답 ②

전략 가장 긴 변의 길이와 나머지 두 변의 길이의 합을 비교한다.

풀이 (ㄱ) $3 < 2 + 2$ (ㄴ) $7 = 3 + 4$
(ㄷ) $10 > 4 + 5$ (ㄹ) $8 < 5 + 7$
이상에서 삼각형의 세 변의 길이가 될 수 있는 것은 (ㄱ), (ㄹ)이다.

05 답 9

전략 세 변의 길이가 주어졌을 때 삼각형이 될 수 있는 조건 ➡ (가장 긴 변의 길이) < (나머지 두 변의 길이의 합)

풀이 $5 < 3 + 4$, $6 < 3 + 4$, $7 = 3 + 4$, $6 < 3 + 5$, $7 < 3 + 5$, $7 < 3 + 6$, $6 < 4 + 5$, $7 < 4 + 5$,

STEP up

$7<4+6$, $7<5+6$

이므로 삼각형을 만들 수 있는 변의 길이의 쌍은

(3 cm, 4 cm, 5 cm), (3 cm, 4 cm, 6 cm),
(3 cm, 5 cm, 6 cm), (3 cm, 5 cm, 7 cm),
(3 cm, 6 cm, 7 cm), (4 cm, 5 cm, 6 cm),
(4 cm, 5 cm, 7 cm), (4 cm, 6 cm, 7 cm),
(5 cm, 6 cm, 7 cm)

따라서 만들 수 있는 삼각형의 개수는 9이다.

06 답 ③

전략 삼각형이 하나로 정해질 조건 ➡ 세 변의 길이, 두 변의 길이와 그 끼인각, 한 변의 길이와 그 양 끝 각이 주어질 때

풀이 (ㄷ) $\angle C$가 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 끼인각이 아니므로 삼각형 ABC가 하나로 정해지지 않는다.

(ㅁ) 세 각의 크기가 각각 같은 삼각형은 무수히 많다.

이상에서 삼각형 ABC가 하나로 정해지는 것은 (ㄱ), (ㄴ), (ㄹ)의 3개이다.

07 답 ③, ⑤

전략 삼각형이 하나로 정해질 조건 ➡ 세 변의 길이, 두 변의 길이와 그 끼인각, 한 변의 길이와 그 양 끝 각이 주어질 때

풀이 ①, ② 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이다.

③ 세 각의 크기가 각각 같은 삼각형은 무수히 많다.

④ 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우이다.

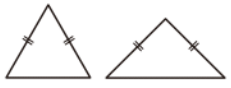
⑤ $\angle A$는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 끼인각이 아니다.

따라서 더 필요한 조건이 아닌 것은 ③, ⑤이다.

08 답 ②, ④

전략 합동인 두 도형 ➡ 똑같다, 일치한다, 포개진다.

풀이 ② 오른쪽 그림과 같은 두 이등변삼각형은 한 변의 길이가 같지만 합동은 아니다.



④ 오른쪽 그림과 같은 두 평행사변형은 넓이가 같지만 합동은 아니다.

09 답 ①

전략 합동인 두 도형 ➡ 대응각의 크기가 각각 같다.

풀이 $\angle F$의 대응각은 $\angle B$이므로 $\angle F=\angle B=120^\circ$

우공비 BOX

사각형의 네 각의 크기의 합은 360°이다.

세 변의 길이가 주어졌을 때, 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 작은지 항상 확인한다.

ASA 합동

$\therefore \angle H=360^\circ-(85^\circ+120^\circ+90^\circ)=65^\circ$

10 답 (가) 맞꼭지각 (나) SAS

전략 두 쌍의 대응변의 길이가 각각 같고, 그 끼인각의 크기가 같으면 ➡ SAS 합동

풀이 삼각형 OAB와 삼각형 OCD에서

$\overline{OA}=\overline{OC}$, $\overline{OB}=\overline{OD}$,

$\angle AOB=\angle COD$ (맞꼭지각)

$\therefore \triangle OAB\equiv\triangle OCD$ (SAS 합동)

$\therefore$ (가) 맞꼭지각 (나) SAS

11 답 ④

전략 삼각형의 합동 조건을 이용한다.

풀이 $\triangle AOD$와 $\triangle COB$에서

$\overline{AO}=\overline{CO}$, $\overline{DO}=\overline{BO}$,

$\angle AOD=\angle COB$ (맞꼭지각)

이므로 $\triangle AOD\equiv\triangle COB$ (SAS 합동) ①

$\therefore \angle DAC=\angle BCA$, $\angle ADB=\angle CBD$ ③

같은 방법으로 $\triangle AOB\equiv\triangle COD$ (SAS 합동)이므로

$\angle ABD=\angle CDB$ ····· ㉠

이때 $\overline{BD}$는 공통이므로

$\triangle ABD\equiv\triangle CDB$ (ASA 합동) ⑤

또 ㉠에 의하여 $\overline{AB}/\!/\overline{DC}$ ②

12 답 ②, ③

전략 세 쌍의 대응변의 길이가 같거나 두 쌍의 대응변의 길이가 같고 그 끼인각의 크기가 같아지도록 하는 조건을 찾는다.

풀이 ② $\overline{AB}=\overline{DE}$, $\overline{BC}=\overline{EF}$, $\overline{AC}=\overline{DF}$이므로

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

③ $\overline{AB}=\overline{DE}$, $\angle A=\angle D$, $\overline{AC}=\overline{DF}$이므로

$\triangle ABC\equiv\triangle DEF$ (SAS 합동)

13 답 ①

전략 삼각형의 합동 조건 ➡ SSS 합동, SAS 합동, ASA 합동

풀이 주어진 삼각형의 나머지 한 각의 크기는

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

① 길이가 5 cm인 변의 양 끝 각의 크기가 50°, 70°이므로 주어진 삼각형과 합동이다.

ⓒ좋은책신사고

우공비 BOX

14 답 ④

전략 삼각형의 합동을 이용하여 변의 길이가 같음을 보인다.

풀이 (ㄴ) △OAB와 △OCD에서

$\angle OAB=\angle OCD$ (엇각),

$\angle OBA=\angle ODC$ (엇각),

$\overline{AB}=\overline{CD}$

이므로 △OAB≡△OCD (ASA 합동)

$\therefore \overline{OA}=\overline{OC}$

(ㄷ) △ABC와 △DCB에서

$\overline{AB}=\overline{DC}$, $\overline{BC}$는 공통,

$\angle ABC=\angle DCB=90^\circ$

이므로 △ABC≡△DCB (SAS 합동)

$\therefore \overline{AC}=\overline{DB}$

이상에서 옳은 것은 (ㄴ), (ㄷ)이다.

$\overline{AB}\parallel\overline{CD}$이므로 엇각의 크기가 같다.

직사각형의 두 쌍의 대변의 길이는 각각 같다.

15 답 ②

전략 한 쌍의 대응변의 길이가 같고 그 양 끝 각의 크기가 각각 같으면 ⇨ ASA 합동

풀이 △ABC에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로

$\angle ABC=\angle ACB$

△BCD와 △CBE에서

$\overline{BC}$는 공통, $\angle DCB=\angle EBC$,

$\angle DBC=90^\circ-\angle DCB$

$=90^\circ-\angle EBC=\angle ECB$

이므로 △BCD≡△CBE (ASA 합동) ①, ③

$\therefore \overline{BD}=\overline{CE}$, $\overline{CD}=\overline{BE}$, $\overline{AE}=\overline{AD}$ ④ $\overline{AE}=\overline{AB}-\overline{BE}=\overline{AC}-\overline{CD}=\overline{AD}$

또 △BEP와 △CDP에서

$\overline{BE}=\overline{CD}$, $\angle PEB=\angle PDC=90^\circ$,

$\angle PBE=90^\circ-\angle EPB$

$=90^\circ-\angle DPC=\angle PCD$ $\angle EPB=\angle DPC$ (맞꼭지각)

이므로 △BEP≡△CDP (ASA 합동)

$\therefore \overline{BP}=\overline{CP}$ ⑤

삼각형의 세 각의 크기의 합은 180°이다.

16 답 ④

전략 정삼각형 ⇨ 세 변의 길이가 모두 같고, 세 각의 크기가 모두 60°이다.

풀이 △ABD와 △ACE에서 △ABC, △ADE는 정삼각형이므로 세 변의 길이가 각각 같다.

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

$\angle BAD=60^\circ-\angle DAC=\angle CAE$ ①

이므로 △ABD≡△ACE (SAS 합동)

$\therefore \overline{BD}=\overline{CE}$, $\angle ABD=\angle ACE$, $\angle ADB=\angle AEC$ ②, ③, ⑤

17 답 11 cm

전략 △ACE와 합동인 삼각형을 찾는다.

풀이 △ABD와 △ACE에서

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

$\angle BAD=60^\circ+\angle CAD=\angle CAE$

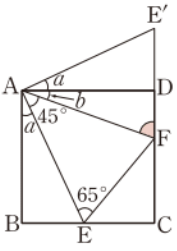
이므로 △ABD≡△ACE (SAS 합동)

$\therefore \overline{CE}=\overline{BD}=5+6=11$ (cm)

18 답 ⑤

전략 정사각형 ⇨ 네 변의 길이가 모두 같고, 네 각의 크기가 모두 90°이다.

풀이 $\overline{AB}=\overline{AD}$이므로 △ABE와 합동인 삼각형을 $\overline{AD}$에 붙이면 오른쪽 그림과 같다.



$\angle BAD=90^\circ$이므로

$\angle BAE=\angle a$,

$\angle DAF=\angle b$

라 하면

$\angle a+\angle b=90^\circ-45^\circ$

$=45^\circ$

이때 $\angle BAE=\angle DAE'$이므로

$\angle E'AF=\angle a+\angle b=45^\circ$

△AEF와 △AE′F에서

$\overline{AE}=\overline{AE'}$, $\overline{AF}$는 공통,

$\angle EAF=\angle E'AF=45^\circ$

이므로 △AEF≡△AE′F (SAS 합동)

$\therefore \angle AFD=\angle AFE$

$=180^\circ-(45^\circ+65^\circ)$

$=70^\circ$

고난도 문제 해결 Tip

복잡한 도형이 제시된 문제에서는 주어진 도형의 변을 연장하거나 도형을 이어붙이기, 잘라 붙이기 등의 방법을 이용하여 문제를 해결할 수 있다. 이 문제에서는 △AEF의 한 각의 크기가 45°이고, $\angle a+\angle b=45^\circ$이므로 한 각의 크기가 45°이면서 합동인 두 삼각형이 생기도록 도형을 변형시킨다.

19 답 44

전략 합동인 두 도형 ⇨ 대응변의 길이, 대응각의 크기가 각각 같다.

풀이 ∠A의 대변은 $\overline{BC}$이므로

$\overline{BC}=\overline{EF}=4$ (cm)

$\therefore a=4$ ···➊

$\overline{DE}$의 대각은 $\angle F$이고, $\angle D=\angle A=60^\circ$이므로

$b=180-(60+80)=40$ ···❷

$\therefore a+b=44$ ···❸

채점 기준	비율
❶ a의 값을 구할 수 있다.	40 %
❷ b의 값을 구할 수 있다.	40 %
❸ $a+b$의 값을 구할 수 있다.	20 %

20 풀이 참조

전략 합동인 삼각형을 찾는다.

풀이 $\triangle ABC$와 $\triangle DCB$에서

$\overline{AB}=\overline{DC}$, $\overline{BC}$는 공통, $\angle ABC=\angle DCB$

이므로

$\triangle ABC\equiv\triangle DCB$ (SAS 합동) ···❶

$\therefore \overline{AC}=\overline{DB}$ ···❷

$\triangle DAB$와 $\triangle ADC$에서

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

이므로 $\triangle DAB\equiv\triangle ADC$ (SSS 합동) ···❸

채점 기준	비율
❶ $\triangle ABC\equiv\triangle DCB$임을 보일 수 있다.	40 %
❷ $\overline{AC}=\overline{DB}$임을 알 수 있다.	20 %
❸ $\triangle DAB\equiv\triangle ADC$임을 설명할 수 있다.	40 %

21 $\triangle DEC$, ASA 합동

전략 한 쌍의 대응변의 길이가 같고 그 양 끝 각의 크기가 각각 같으면 ⇨ ASA 합동

풀이 $\triangle AEF$와 $\triangle DEC$에서

$\overline{EF}=\overline{EC}$, $\angle AEF=\angle DEC$ (맞꼭지각),

$\angle EFA=\angle ECD$ (엇각)

이므로

$\triangle AEF\equiv\triangle DEC$ ···❶

이때 합동 조건은 ASA 합동이다. ···❷

채점 기준	비율
❶ $\triangle AEF$와 합동인 삼각형을 찾을 수 있다.	80 %
❷ 합동 조건을 찾을 수 있다.	20 %

22 10 cm

전략 $\triangle DAC$와 합동인 삼각형을 찾는다.

풀이 $\triangle EBC$와 $\triangle DAC$에서

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

$\angle ECB=60^\circ-\angle ACE=\angle DCA$

이므로

$\triangle EBC\equiv\triangle DAC$ (SAS 합동) ···❶

$\therefore \overline{AD}=\overline{BE}=16-6=10$ (cm) ···❷

채점 기준	비율
❶ $\triangle EBC\equiv\triangle DAC$임을 보일 수 있다.	60 %
❷ $\overline{AD}$의 길이를 구할 수 있다.	40 %

23 20°

전략 $\triangle EDC$와 합동인 삼각형을 찾는다.

풀이 $\triangle GBC$와 $\triangle EDC$에서

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

$\angle GCB=90^\circ-\angle DCG=\angle ECD$

이므로

$\triangle GBC\equiv\triangle EDC$ (SAS 합동) ···❶

이때 $\angle GBC=90^\circ-60^\circ=30^\circ$이므로

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

따라서 $\angle DEC=\angle BGC=110^\circ$이므로

$\angle DEF=110^\circ-90^\circ=20^\circ$ ···❷

채점 기준	비율
❶ $\triangle GBC\equiv\triangle EDC$임을 보일 수 있다.	60 %
❷ $\angle DEF$의 크기를 구할 수 있다.	40 %

24 풀이 참조

전략 한 쌍의 대응변의 길이가 같고 그 양 끝 각의 크기가 각각 같으면 ⇨ ASA 합동

풀이 (1) $\triangle OBM$과 $\triangle OCN$에서

$\angle OBM=\angle OCN=45^\circ$, $\overline{OB}=\overline{OC}$,

$\angle BOM=90^\circ-\angle MOC=\angle CON$

이므로

$\triangle OBM\equiv\triangle OCN$ (ASA 합동) ···❶

(2) $\triangle OBM\equiv\triangle OCN$이므로 사각형 OMCN의 넓이는 $\triangle OBC$의 넓이와 같다.

따라서 구하는 넓이는

$\frac{1}{4}\times 20\times 20=100$ (cm^2) ···❷

채점 기준	비율
❶ $\triangle OBM\equiv\triangle OCN$임을 설명할 수 있다.	60 %
❷ 사각형 OMCN의 넓이를 구할 수 있다.	40 %

우공비 BOX

$\angle OBC=\angle OCB=45^\circ$이므로 $\triangle OBC$는 직각이등변삼각형이다.

$\therefore \overline{OB}=\overline{OC}$

평행한 두 직선이 한 직선과 만날 때, 엇각의 크기는 같다.

$\triangle OBC$의 넓이는 사각형 ABCD의 넓이의 $\frac{1}{4}$배이다.

ⓒ좋은책신사고

1. 다각형

52 다각형 기본서 72~73쪽

익히기 1 답 ③, ⑤

③ 원은 선분으로 둘러싸인 도형이 아니다.

⑤ 삼각기둥은 평면도형이 아니다.

다각형: 여러 개의 선분으로 둘러싸인 평면도형

익히기 2 답 정육각형

조건 (가)를 만족시키는 다각형은 정다각형이고, 조건 (나)를 만족시키는 다각형은 육각형이다.

따라서 두 조건을 모두 만족시키는 다각형은 정육각형이다.

삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같다.

유제 1-1 답 115°

다각형의 한 꼭짓점에서의 내각과 외각의 크기의 합은 180°이므로 꼭짓점 B에서의 외각의 크기는

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

유제 1-2 답 10°

다각형의 한 꼭짓점에서의 내각과 외각의 크기의 합은 180°이므로

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

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

$\therefore \angle x-\angle y=10^\circ$

유제 2 답 ①

(ㄴ) 네 변의 길이가 같은 사각형은 마름모이다.

(ㄹ) 정삼각형의 내각의 크기는 60°이므로 외각의 크기는

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

따라서 정다각형의 내각의 크기와 외각의 크기가 항상 같은 것은 아니다.

(ㅁ) 마름모는 모든 변의 길이는 같지만 모든 내각의 크기가 같은 것은 아니다.

이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄷ)이다.

정다각형: 변의 길이가 모두 같고 각의 크기가 모두 같은 다각형

내각의 크기와 외각의 크기가 같을 때, 내각의 크기를 a°라 하면 외각의 크기도 a°이고, 내각과 외각의 크기의 합은 180°이므로

$a+a=180$

$\therefore a=90$

따라서 내각의 크기와 외각의 크기가 같은 도형은 직사각형이다.

53 삼각형의 내각과 외각의 관계 기본서 74~76쪽

익히기 3 답 (1) 65° (2) 105° (3) 80°

(1) $\angle x+70^\circ+45^\circ=180^\circ$이므로

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

(2) $\angle x=50^\circ+55^\circ=105^\circ$

(3) $\angle x+40^\circ=120^\circ$이므로 $\angle x=80^\circ$

유제 3 답 35°

△BCP에서

$\angle BPC=180^\circ-(30^\circ+50^\circ)=100^\circ$

이때 $\angle APD=\angle BPC=100^\circ$(맞꼭지각)이므로

△APD에서

$\angle x=180^\circ-(100^\circ+45^\circ)=35^\circ$

다른 풀이 $\angle APB$는 △APD에서 $\angle APD$의 외각이면서 △BCP에서 $\angle BPC$의 외각이므로

$\angle x+45^\circ=30^\circ+50^\circ$

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

우공비 NOTE

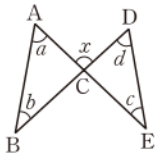
△ABC에서

$\angle x=\angle a+\angle b$

△CDE에서

$\angle x=\angle c+\angle d$

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



유제 4 답 30°

△ABP에서 $\angle x+30^\circ=75^\circ$이므로

$\angle x=45^\circ$

또 $\angle BPC=\angle APE=75^\circ$(맞꼭지각)이므로 △PBC에서

$\angle y+75^\circ+90^\circ=180^\circ$ $\therefore \angle y=15^\circ$

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

다른 풀이 △ABP에서 $\angle x+30^\circ=75^\circ$이므로

$\angle x=45^\circ$

△ABC에서 $\angle x+(30^\circ+\angle y)+90^\circ=180^\circ$이므로

$\angle y=180^\circ-(45^\circ+30^\circ+90^\circ)$

$=15^\circ$

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

유제 5 답 40°

$\angle DBC=\angle a$, $\angle DCE=\angle b$라 하면 △ABC에서

$80^\circ+2\angle a=2\angle b$, $2\angle b-2\angle a=80^\circ$

$\therefore \angle b-\angle a=40^\circ$

△BCD에서

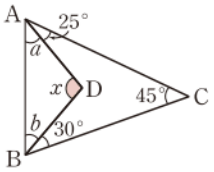
$\angle BDC+\angle a=\angle b$

$\therefore \angle BDC=\angle b-\angle a=40^\circ$

STEP up

유제 6-1 답 100°

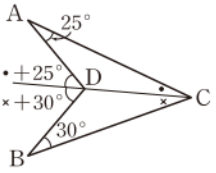
오른쪽 그림과 같이 선분 AB를 긋고 $\angle DAB=\angle a$, $\angle DBA=\angle b$라 하면



$\angle a+\angle b$
$=180^\circ-(25^\circ+45^\circ+30^\circ)$
$=80^\circ$
$\therefore \angle x=180^\circ-(\angle a+\angle b)$
$=180^\circ-80^\circ=100^\circ$

삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이다.

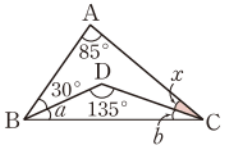
다른 풀이 오른쪽 그림과 같이 선분 CD의 연장선을 그으면



• $+\times=45^\circ$이므로
$\angle x$
$=(\bullet+25^\circ)+(\times+30^\circ)$
$=45^\circ+55^\circ$
$=100^\circ$

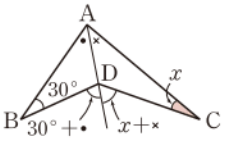
유제 6-2 답 20°

오른쪽 그림과 같이 선분 BC를 긋고 $\angle DBC=\angle a$, $\angle DCB=\angle b$라 하면



$\angle a+\angle b=180^\circ-135^\circ$
$=45^\circ$
$\therefore \angle x$
$=180^\circ-(85^\circ+30^\circ+\angle a+\angle b)$
$=180^\circ-(115^\circ+45^\circ)$
$=20^\circ$

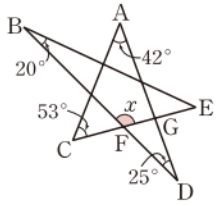
다른 풀이 오른쪽 그림과 같이 선분 AD의 연장선을 그으면



• $+\times=85^\circ$이므로
$(30^\circ+\bullet)$
$+(\angle x+\times)$
$=135^\circ$
$\therefore \angle x=135^\circ-(30^\circ+85^\circ)=20^\circ$

유제 7-1 답 120°

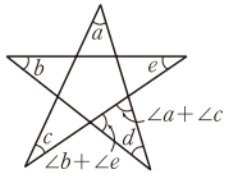
△ACG에서
$\angle CGD=53^\circ+42^\circ=95^\circ$
따라서 △FDG에서
$\angle x=25^\circ+95^\circ=120^\circ$



$\angle GDF+\angle DGF$

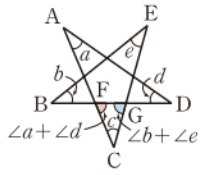
유제 7-2 답 180°

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



우공비 NOTE

△BGE에서
$\angle BGC=\angle b+\angle e$
△AFD에서
$\angle CFD=\angle a+\angle d$
△CGF에서
$\angle c+(\angle b+\angle e)$
$+(\angle a+\angle d)=180^\circ$
$\therefore \angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e=180^\circ$



54 다각형의 대각선의 개수 기본서 77~78쪽

익히기 4 답 풀이 참조

	사각형	오각형	육각형	칠각형
꼭짓점의 개수	4	5	6	7
한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수	1	2	3	4
대각선의 개수	2	5	9	14

유제 8 답 8

주어진 다각형을 n각형이라 하면
$n-3=7$ $\therefore n=10$
따라서 십각형의 한 꼭짓점에서 대각선을 모두 그었을 때 생기는 삼각형의 개수는 $10-2=8$

n각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수
➡ $n-3$

유제 9-1 답 54

주어진 다각형을 n각형이라 하면
$n-3=9$ $\therefore n=12$
따라서 십이각형의 대각선의 개수는
$\frac{12\times(12-3)}{2}=54$

n각형의 대각선의 개수
➡ $\frac{n(n-3)}{2}$

유제 9-2 답 14

오른쪽 그림과 같이 다각형의 내부의 한 점에서 각 꼭짓점에 선분을 그었을 때 생기는 삼각형의 개수가 7인 다각형은 칠각형이다.

ⓒ좋은책신사고

따라서 칠각형의 대각선의 개수는

$$\frac{7\times(7-3)}{2}=14$$

우공비 NOTE

다각형의 내부의 한 점에서 각 꼭짓점에 선분을 그었을 때 생기는 삼각형의 개수는 다각형의 변의 개수와 같다.
따라서 n각형의 내부의 한 점에서 각 꼭짓점에 선분을 그었을 때 생기는 삼각형의 개수는 n이다.

유제 10 답 ④

대각선이 65개인 다각형을 n각형이라 하면

$$\frac{n(n-3)}{2}=65,\quad n(n-3)=130=13\times10$$

$\therefore n=13$

따라서 구하는 다각형은 십삼각형이다.

소단원 실력 다지기 기본서 79~81쪽

01 ①, ③ **02** ⑤ **03** 195 **04** 15
05 ③ **06** ② **07** 풀이 참조 **08** ③
09 110° **10** ⑤ **11** 90° **12** ③
13 ①, ⑤ **14** (1) 십이각형 (2) 9
15 ① **16** 45° **17** 20° **18** (1) 6 (2) 9

01 답 ①, ③

①, ③ 각각 4개의 선분과 6개의 선분으로 둘러싸인 평면도형이므로 다각형이다.

① ②은 사각형, ③은 육각형이다.

② 둘러싸인 선 중 선분이 아닌 것이 있다.
④ 선분으로 둘러싸여 있지 않다.
⑤ 평면도형이 아니다.

02 답 ⑤

⑤ 정십각형의 대각선의 개수는

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

03 답 195

다각형의 한 꼭짓점에서 내각과 외각의 크기의 합은 180°이다.

꼭짓점 A에서의 외각의 크기는

$a=180-108=72$ ···❶

또 꼭짓점 C에서의 내각의 크기는

$b=180-57=123$ ···❷

$\therefore a+b=195$ ···❸

삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같다.

채점 기준	비율
❶ a의 값을 구할 수 있다.	40 %
❷ b의 값을 구할 수 있다.	40 %
❸ $a+b$의 값을 구할 수 있다.	20 %

04 답 15

$3x+(x+35)+(4x+25)=180$이므로

$8x=120$ $\therefore x=15$

05 답 ③

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

이므로 $\triangle ABC$에서

$\angle x=60^\circ+70^\circ=130^\circ$

다른 풀이 $\triangle ABC$에서 $60^\circ+\angle ABC=110^\circ$이므로

$\angle ABC=50^\circ$

$\therefore \angle x=180^\circ-50^\circ=130^\circ$

06 답 ②

(ㄷ) 다각형의 한 꼭짓점에서의 외각은 두 개이다.
(ㄹ) 모든 내각의 크기가 같은 사각형은 직사각형이다.
이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄴ), (ㅁ)이다.

07 답 풀이 참조

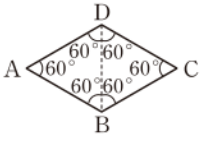
오른쪽 그림에서

$\angle A=\angle C=60^\circ$,

$\angle B=\angle D$

$=60^\circ+60^\circ$

$=120^\circ$



따라서 주어진 다각형은 네 변의 길이는 같지만 네 내각의 크기가 같지 않으므로 정다각형이 아니다.

주어진 다각형은 네 변의 길이가 모두 같으므로 마름모이다.

08 답 ③

$\triangle ABC$에서

$\angle A=180^\circ-(20^\circ+110^\circ)=50^\circ$

따라서 $\angle BAD=\frac{1}{2}\angle A=25^\circ$이므로 $\triangle ABD$에서

$\angle x=180^\circ-(20^\circ+25^\circ)=135^\circ$

09 답 110°

$\triangle ABC$에서 $40^\circ+\angle BAC=145^\circ$

$\therefore \angle BAC=105^\circ$ ···❶

$\therefore \angle BAE=\frac{2}{3}\angle BAC=70^\circ$ ···❷

STEP up

따라서 △ABE에서

$\angle AEC=40^\circ+70^\circ=110^\circ$ ···➌

채점 기준	비율
❶ ∠BAC의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❷ ∠BAE의 크기를 구할 수 있다.	20 %
❸ ∠AEC의 크기를 구할 수 있다.	40 %

10 답 ⑤

$\angle ACB=\angle ABC=20^\circ$이므로 △ABC에서

$\angle CAD=20^\circ+20^\circ=40^\circ$

$\angle CDA=\angle CAD=40^\circ$이므로 △BCD에서

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

따라서 $\angle DEC=\angle DCE=60^\circ$이므로 △BED에서

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

이등변삼각형의 두 각의 크기는 같다.

11 답 90°

$\angle IBC=\angle a$, $\angle ICB=\angle b$라 하면 △IBC에서

$\angle a+\angle b=180^\circ-135^\circ=45^\circ$

따라서 △ABC에서

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

$=180^\circ-2\times45^\circ=90^\circ$

12 답 ③

오른쪽 그림의 △ADF에서

$\angle ADC$

$=35^\circ+25^\circ$

$=60^\circ$

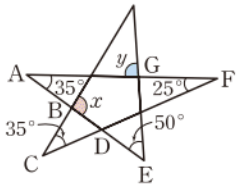
이므로 △BCD에서

$\angle x=35^\circ+60^\circ=95^\circ$

△AEG에서

$\angle y=35^\circ+50^\circ=85^\circ$

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



13 답 ①, ⑤

② 한 꼭짓점에서 대각선을 모두 그었을 때 생기는 삼각형의 개수는

$7-2=5$

③ 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는

$7-3=4$

④ 칠각형의 내부의 한 점에서 각 꼭짓점에 선분을 그었을 때 생기는 삼각형의 개수는 칠각형의 변의 개수와 같으므로 7이다.

n각형의 한 꼭짓점에서 대각선을 모두 그었을 때 생기는 삼각형의 개수 ➡ $n-2$

n각형의 내부의 한 점에서 각 꼭짓점에 선분을 그었을 때 생기는 삼각형의 개수 ➡ n

삼각형의 내각의 크기의 합은 180°이고 맞꼭지각의 크기는 같으므로

$180^\circ-(25^\circ+15^\circ)$

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

14 답 (1) 십이각형 (2) 9

(1) 구하는 다각형을 n각형이라 하면

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

$n(n-3)=108=12\times9$

$\therefore n=12$

따라서 구하는 다각형은 십이각형이다. ···❶

(2) 십이각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는

$12-3=9$ ···❷

채점 기준	비율
❶ 다각형을 구할 수 있다.	60 %
❷ 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수를 구할 수 있다.	40 %

서술형 답안 작성 Tip

(1)의 답을 12로 적지 않도록 유의한다. 조건을 만족시키는 다각형을 구하는 문제이므로 다각형의 이름으로 답한다.

15 답 ①

오른쪽 그림과 같이

$\angle OBC=\angle a$,

$\angle OCB=\angle b$라 하면

△ABC에서

$2\angle a=70^\circ+(180^\circ-2\angle b)$

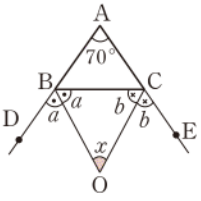
$2\angle a+2\angle b=250^\circ$

$\therefore \angle a+\angle b=125^\circ$

따라서 △OBC에서

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

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



16 답 45°

오른쪽 그림과 같이

선분 BC를 긋고

$\angle EBC=\angle a$,

$\angle ECB=\angle b$라 하자.

△DEF와 △BCE에서

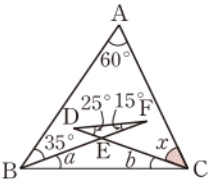
$\angle a+\angle b=25^\circ+15^\circ=40^\circ$

따라서 △ABC에서

$60^\circ+(35^\circ+\angle a)+(\angle b+\angle x)=180^\circ$

$95^\circ+40^\circ+\angle x=180^\circ$

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



ⓒ좋은책신사고

17 답 20°

$\angle EBC=\angle a$, $\angle ECF=\angle b$라 하자.

$\triangle ABC$에서

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

$\therefore \angle b-\angle a=20^\circ$ ····➊

$\triangle BCD$에서

$\angle x+2\angle a=2\angle b$

$\therefore \angle x=2(\angle b-\angle a)=40^\circ$ ····➋

$\triangle BCE$에서

$\angle y+\angle a=\angle b$

$\therefore \angle y=\angle b-\angle a=20^\circ$ ····➌

$\therefore \angle x-\angle y=20^\circ$ ····➍

채점 기준	비율
➊ $\angle b-\angle a$의 크기를 구할 수 있다.	30 %
➋ $\angle x$의 크기를 구할 수 있다.	30 %
➌ $\angle y$의 크기를 구할 수 있다.	30 %
➍ $\angle x-\angle y$의 크기를 구할 수 있다.	10 %

18 답 (1) 6 (2) 9

(1) 이웃한 도시를 연결하는 도로의 개수는 육각형의 변의 개수와 같으므로 자전거 도로의 개수는 6이다.

(2) 이웃하지 않는 도시를 연결하는 도로의 개수는 육각형의 대각선의 개수와 같으므로 자동차 도로의 개수는

$$\frac{6\times(6-3)}{2}=9$$

2. 다각형의 내각과 외각의 크기

55 다각형의 내각의 크기 기본서 82~84쪽

익히기 1 답 (1) 6 (2) 1080° (3) 135°

(1) $8-2=6$

(2) $180^\circ\times(8-2)=1080^\circ$

(3) $\frac{1080^\circ}{8}=135^\circ$

우공비 BOX

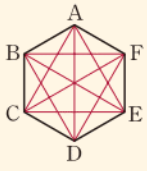
n각형의 내각의 크기의 합 ➡ $180^\circ\times(n-2)$

$\angle BAC+\angle ABC=\angle ACF$

$\angle BDC+\angle DBC=\angle DCF$

$\angle BEC+\angle EBC=\angle ECF$

$\triangle ABC$와 $\triangle DEC$에서 한 내각의 크기가 맞꼭지각으로 같다.



유제 1 답 12

주어진 다각형을 n각형이라 하면

$180^\circ\times(n-2)=1800^\circ$

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

따라서 십이각형의 꼭짓점의 개수는 12이다.

유제 2 답 100°

사각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ\times(4-2)=360^\circ$이므로

$(180^\circ-45^\circ)+55^\circ+70^\circ+\angle x=360^\circ$

$\angle x+260^\circ=360^\circ$ $\therefore \angle x=100^\circ$

유제 3 답 15

주어진 정다각형을 정n각형이라 하면

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

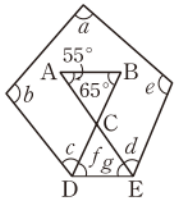
$180^\circ\times n-360^\circ=156^\circ\times n$

$24^\circ\times n=360^\circ$ $\therefore n=15$

따라서 정십오각형의 변의 개수는 15이다.

유제 4 답 ③

오른쪽 그림과 같이 선분 DE를 긋고 $\angle CDE=\angle f$, $\angle CED=\angle g$라 하면



$\angle f+\angle g=55^\circ+65^\circ=120^\circ$

오각형의 내각의 크기의 합은

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

따라서 $\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f+\angle g=540^\circ$이므로

$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e=540^\circ-120^\circ=420^\circ$

유제 5 답 ③

정육각형의 한 내각의 크기는

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

$\triangle FAE$는 $\overline{FA}=\overline{FE}$인 이등변삼각형이므로

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

이때 $\angle FAD=\frac{1}{2}\angle A=\frac{1}{2}\times120^\circ=60^\circ$이므로

$\angle DAE=60^\circ-30^\circ=30^\circ$

56 다각형의 외각의 크기 기본서 85~86쪽

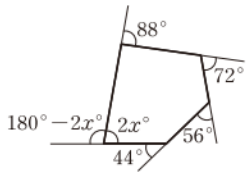
익히기 2 답 (1) 360° (2) 60°

STEP up

(2) $\frac{360^\circ}{6}=60^\circ$

유제 6 답 ④

오각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로 오른쪽 그림에서



$88+72+56+44+(180-2x)=360$ ← $440-2x=360$

$2x=80$ $\therefore x=40$

유제 7-1 답 ⑤

구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

$\frac{360^\circ}{n}=18^\circ$ $\therefore n=20$

따라서 구하는 정다각형은 정이십각형이다.

유제 7-2 답 ④

주어진 정다각형을 정n각형이라 하면

$180^\circ\times(n-2)=1800^\circ$

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

따라서 정십이각형의 한 외각의 크기는

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

집중연습 도형과 친해지기 기본서 87쪽

1 풀이 참조

2 (1) 115° (2) 100° (3) 30°

3 (1) 115° (2) 100° (3) 130°

4 (1) 십각형 (2) 정팔각형 (3) 정십오각형

1

다각형	사각형	오각형	육각형	…	n각형
변의 개수	4	5	6	…	n
한 꼭짓점에서 그은 대각선에 의하여 나누어지는 삼각형의 개수	2	3	4	…	$n-2$
내각의 크기의 합	360°	540°	720°	…	$180^\circ\times(n-2)$
외각의 크기의 합	360°	360°	360°	…	360°

우공비 BOX

2 (1) 사각형의 내각의 크기의 합은

$180^\circ\times(4-2)=360^\circ$

따라서

$\angle x+95^\circ+(180^\circ-115^\circ)+85^\circ=360^\circ$ ← $\angle x+245^\circ=360^\circ$

이므로 $\angle x=115^\circ$

(2) 오각형의 내각의 크기의 합은

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

따라서

$2\angle x+(180^\circ-85^\circ)+145^\circ+100^\circ=540^\circ$ ← $2\angle x+340^\circ=540^\circ$

이므로 $\angle x=100^\circ$

(3) 육각형의 내각의 크기의 합은

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

따라서

$115^\circ+90^\circ+120^\circ+110^\circ+135^\circ+(180^\circ-\angle x)=720^\circ$ ← $750^\circ-\angle x=720^\circ$

이므로 $\angle x=30^\circ$

3 다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로

(1) $(180^\circ-90^\circ)+\angle x+85^\circ+70^\circ=360^\circ$ ← $\angle x+245^\circ=360^\circ$

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

(2) $2\angle x+(180^\circ-135^\circ)+(180^\circ-125^\circ)+60^\circ=360^\circ$ ← $2\angle x+160^\circ=360^\circ$

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

(3) $75^\circ+55^\circ+(180^\circ-130^\circ)+80^\circ+(180^\circ-\angle x)+50^\circ=360^\circ$ ← $490^\circ-\angle x=360^\circ$

$\therefore \angle x=130^\circ$

4 (1) 구하는 다각형을 n각형이라 하면

$180^\circ\times(n-2)=1440^\circ$

$n-2=8$ $\therefore n=10$

따라서 구하는 다각형은 십각형이다.

(2) 구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

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

$180^\circ\times(n-2)=135^\circ\times n$

$45^\circ\times n=360^\circ$

$\therefore n=8$

따라서 구하는 정다각형은 정팔각형이다.

(3) 구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

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

따라서 구하는 정다각형은 정십오각형이다.

ⓒ좋은책신사고

소단원 실력 다지기 기본서 88~89쪽

01 ① **02** ⑤ **03** ⑤ **04** 135°
05 (1) 45° (2) 60° **06** ⑤ **07** 65
08 1260° **09** ② **10** ③ **11** 900°
12 280° **13** ④ **14** 360°

01 답 ①

사각형의 내각의 크기의 합은 360°이므로
$\angle EBC=\angle a$, $\angle ECB=\angle b$라 하면
$130^\circ+2\angle a+2\angle b+100^\circ=360^\circ$
$2(\angle a+\angle b)=130^\circ$ $\therefore \angle a+\angle b=65^\circ$
따라서 △BCE에서
$\angle x=180^\circ-(\angle a+\angle b)$
$=180^\circ-65^\circ=115^\circ$

02 답 ⑤

구하는 다각형을 n각형이라 하면
$180^\circ\times(n-2)+360^\circ=2340^\circ$
$180^\circ\times(n-2)=1980^\circ$
$n-2=11$ $\therefore n=13$
따라서 구하는 다각형은 십삼각형이다.

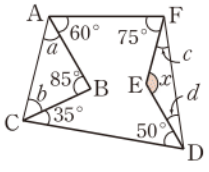
다른 풀이 n각형의 모든 내각과 외각의 크기의 합은 $180^\circ\times n$이므로
$180^\circ\times n=2340^\circ$ $\therefore n=13$

03 답 ⑤

① 180°
② $180^\circ\times(5-2)=540^\circ$
③ 360°
④ $\frac{180^\circ\times(8-2)}{8}=135^\circ$
⑤ $\frac{360^\circ}{5}=72^\circ$

04 답 135°

오른쪽 그림과 같이 선분 AC, 선분 FD를 긋고



$\angle BAC=\angle a$,
$\angle BCA=\angle b$,
$\angle EFD=\angle c$,
$\angle EDF=\angle d$
라 하면 △ACB에서 $\angle a+\angle b+85^\circ=180^\circ$
$\therefore \angle a+\angle b=95^\circ$

사각형 ACDF에서
$(60^\circ+\angle a)+(\angle b+35^\circ)+(50^\circ+\angle d)$
$+(75^\circ+\angle c)=360^\circ$
$220^\circ+95^\circ+\angle c+\angle d=360^\circ$
$\therefore \angle c+\angle d=45^\circ$
따라서 △EDF에서
$\angle x=180^\circ-(\angle c+\angle d)$
$=180^\circ-45^\circ=135^\circ$

05 답 (1) 45° (2) 60°

(1) $\angle EAB=\angle EAD+\angle DAB$
$=60^\circ+90^\circ=150^\circ$ ···➊
△ABE는 $\overline{AB}=\overline{AE}$인 이등변삼각형이므로
$\angle AEB=\angle ABE$
$=\frac{1}{2}\times(180^\circ-150^\circ)=15^\circ$
$\therefore \angle x=60^\circ-15^\circ=45^\circ$ ···➋

(2) △ABF에서 $\angle ABF=15^\circ$, $\angle FAB=45^\circ$이므로
$\angle y=15^\circ+45^\circ=60^\circ$ ···➌

채점 기준	비율
➊ ∠EAB의 크기를 구할 수 있다.	20 %
➋ ∠x의 크기를 구할 수 있다.	50 %
➌ ∠y의 크기를 구할 수 있다.	30 %

다른 풀이 (2) △EAF에서
$\angle EAF=60^\circ+45^\circ=105^\circ$
이므로
$\angle AFE=180^\circ-(15^\circ+105^\circ)=60^\circ$
$\therefore \angle y=\angle AFE=60^\circ$ (맞꼭지각)

06 답 ⑤

조건 (가), (나)를 모두 만족시키는 다각형은 정십이각형이다.

① 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는
$12-3=9$
② 내각의 크기의 합은
$180^\circ\times(12-2)=1800^\circ$
③ 대각선의 개수는
$\frac{12\times(12-3)}{2}=54$
④ 한 외각의 크기는
$\frac{360^\circ}{12}=30^\circ$

우공비 BOX

정삼각형의 한 내각의 크기는 60°, 정사각형의 한 내각의 크기는 90°이다.

n각형의 내각의 크기의 합 ➡ $180^\circ\times(n-2)$

n각형의 외각의 크기의 합 ➡ 360°

다각형의 한 꼭짓점에서 내각과 외각의 크기의 합은 180°이다.

조건 (가) ➡ 십이각형
조건 (나) ➡ 정다각형

STEP up

⑤ 한 내각의 크기는

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

07 답 65

외각의 크기의 합이 360°이므로

$x+(x+30)+(180-90)+30+(180-100)$
$=360$

$2x=130$ $\therefore x=65$

08 답 1260°

다각형의 한 꼭짓점에서 내각과 외각의 크기의 합은 180°이므로 한 외각의 크기는

$$180^\circ\times\frac{2}{7+2}=40^\circ$$ ···➊

주어진 정다각형을 정n각형이라 하면

$$\frac{360^\circ}{n}=40^\circ \quad \therefore n=9$$ ···➋

따라서 정구각형의 내각의 크기의 합은

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

채점 기준	비율
➊ 한 외각의 크기를 구할 수 있다.	30 %
➋ 정다각형을 구할 수 있다.	30 %
➌ 내각의 크기의 합을 구할 수 있다.	40 %

09 답 ②

주어진 정다각형을 정n각형이라 하면

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

따라서 정육각형의 대각선의 개수는

$$\frac{6\times(6-3)}{2}=9$$

10 답 ③

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

$\angle DEF=\angle EDF=72^\circ$

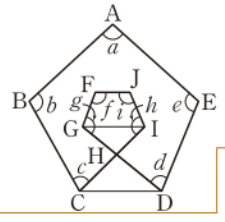
따라서 △EDF에서

$\angle x=180^\circ-(72^\circ+72^\circ)=36^\circ$

11 답 900°

오른쪽 그림과 같이 선분 GI, 선분 CD를 그으면

$\angle IGH+\angle GIH$
$=\angle HCD+\angle HDC$



△GHI와 △HCD에서 한 내각의 크기가 맞꼭지각으로 같다.

$\therefore \angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f+\angle g$
$+\angle h+\angle i$
$=\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f$
$+(\angle FGI+\angle IGH)$
$+(\angle JIG+\angle GIH)+\angle i$
$=(\angle a+\angle b+\angle c+\angle HCD+\angle HDC$
$+\angle d+\angle e)$
$+(\angle f+\angle FGI+\angle JIG+\angle i)$
$=180^\circ\times(5-2)+180^\circ\times(4-2)=900^\circ$

오각형 ABCDE의 내각의 크기의 합

사각형 FGIJ의 내각의 크기의 합

12 답 280°

오른쪽 그림의 △ABC에서 $\angle ACD=80^\circ$

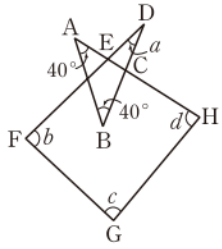
또 △CDE에서

$\angle CEF=\angle a+80^\circ$ ···➊

따라서 사각형 EFGH에서

$(\angle a+80^\circ)+\angle b+\angle c+\angle d=360^\circ$

$\therefore \angle a+\angle b+\angle c+\angle d=280^\circ$ ···➋



$\angle ABC+\angle BAC$
$=40^\circ+40^\circ=80^\circ$

채점 기준	비율
➊ ∠CEF의 크기를 $\angle a$로 나타낼 수 있다.	40 %
➋ $\angle a+\angle b+\angle c+\angle d$의 크기를 구할 수 있다.	60 %

13 답 ④

정오각형의 한 내각의 크기는

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

이때 △ABC와 △ABE가 이등변삼각형이므로

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

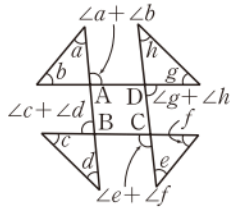
따라서 △ABF에서

$\angle BFC=36^\circ+36^\circ=72^\circ$

14 답 360°

오른쪽 그림에서 구하는 각의 크기는 사각형 ABCD의 외각의 크기의 합과 같으므로

$\angle a+\angle b+\angle c$
$+\angle d+\angle e+\angle f$
$+\angle g+\angle h$
$=360^\circ$



ⓒ좋은책신사고

중단원 마무리하기 기본서 90~93쪽

01 ①	02 ③	03 36°	04 ④	05 ③
06 209	07 정십일각형		08 ③	09 ②
10 ③	11 80°	12 ④	13 ②	14 ①
15 ②	16 330°	17 ①	18 ②	19 120°
20 900°	21 28	22 풀이 참조		23 140°
24 2340°				

01 ①

전략 n각형의 한 꼭짓점에서 대각선을 모두 그었을 때 생기는 삼각형의 개수 ⇨ $n-2$

풀이 ㉠ 다각형에서 이웃하지 않는 두 꼭짓점을 이은 선분을 다각형의 대각선이라 한다.

㉡ n각형의 한 꼭짓점에서 대각선을 모두 그었을 때 생기는 삼각형의 개수는 $n-2$이다.

이상에서 옳은 것은 ㉠, ㉡이다.

다각형에서 이웃하는 두 꼭짓점을 이은 선분은 변이다.

02 ③

전략 삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같다.

풀이 $\triangle ABD$에서 $40^\circ+\angle BAD=95^\circ$이므로

$\angle BAD=55^\circ$

따라서 $\angle CAD=55^\circ$이므로 $\triangle ADC$에서

$\angle x=180^\circ-(55^\circ+95^\circ)=30^\circ$

03 36°

전략 이등변삼각형의 두 각의 크기는 같음을 이용하여 $\triangle ADC$의 모든 각의 크기를 $\angle x$로 나타낸다.

풀이 $\triangle ABC$는 $\overline{CA}=\overline{CB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle B=\angle A=\angle x$

$\triangle DBC$는 $\overline{DB}=\overline{DC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle DCB=\angle B=\angle x$

$\therefore \angle ADC=\angle x+\angle x=2\angle x$

따라서 $\triangle ADC$는 $\overline{AD}=\overline{AC}$인 이등변삼각형이므로 $\angle ACD=\angle ADC=2\angle x$

$\triangle ADC$에서

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

$5\angle x=180^\circ$ $\therefore \angle x=36^\circ$

이등변삼각형의 두 각의 크기는 같다.

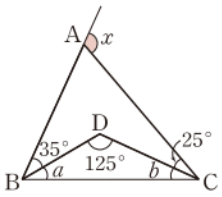
$\triangle DBC$에서
$\angle ADC$
$=\angle B+\angle DCB$
$=\angle x+\angle x$
$=2\angle x$

삼각형의 내각의 크기의 합
➡ 180°

04 ④

전략 주어진 그림에 보조선을 그어 삼각형의 내각과 외각의 관계를 이용한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 선분 BC를 긋고 $\angle DBC=\angle a$, $\angle DCB=\angle b$라 하면



$\triangle DBC$에서

$125^\circ+\angle a+\angle b=180^\circ$

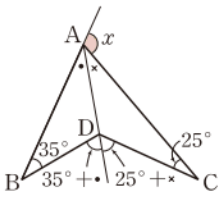
$\therefore \angle a+\angle b=55^\circ$

따라서 $\triangle ABC$에서

$\angle x=(35^\circ+\angle a)+(25^\circ+\angle b)$

$=60^\circ+55^\circ=115^\circ$

다른 풀이 오른쪽 그림과 같이 선분 AD의 연장선을 그으면



$(35^\circ+\bullet)+(25^\circ+\times)=125^\circ$

$60^\circ+\bullet+\times=125^\circ$

$\therefore \bullet+\times=65^\circ$

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

05 ③

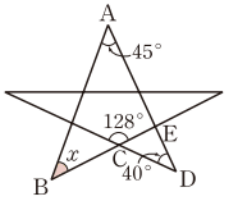
전략 적당한 삼각형을 잡고 삼각형의 내각과 외각의 관계를 이용한다.

풀이 $\triangle CDE$에서

$40^\circ+\angle CED=128^\circ$

이므로

$\angle CED=88^\circ$



따라서 $\triangle ABE$에서

$45^\circ+\angle x=88^\circ$이므로 $\angle x=43^\circ$

06 209

전략 n각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수 ⇨ $n-3$

풀이 이십각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $20-3=\boxed{17}$이고, 이십각형의 꼭짓점의 개수는 $\boxed{20}$이므로 (20×17)개의 대각선을 그을 수 있다.

이때 같은 대각선이 2개씩 있으므로 이십각형의 대각선의 개수는

$\frac{20\times17}{\boxed{2}}=\boxed{170}$

∴ (가) 17 (나) 20 (다) 2 (라) 170

따라서 (가)~(라)에 알맞은 수의 합은

$17+20+2+170=209$

07 답 정십일각형

전략 n각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수 ➡ $n-3$

풀이 구하는 다각형을 n각형이라 하면 조건 (가)에 의하여

$n-3=8$ ∴ $n=11$

또 조건 (나)에 의하여 구하는 다각형은 정다각형이므로 두 조건을 모두 만족시키는 다각형은 정십일각형이다.

정다각형: 변의 길이가 모두 같고 내각의 크기가 모두 같은 다각형

08 답 ③

전략 n각형의 내부의 한 점에서 각 꼭짓점에 선분을 그으면 n개의 삼각형이 생긴다.

풀이 주어진 다각형을 n각형이라 하면

$\frac{n(n-3)}{2}=44$, $n(n-3)=88=11\times 8$

∴ $n=11$

따라서 십일각형의 내부의 한 점에서 각 꼭짓점에 선분을 그었을 때 생기는 삼각형의 개수는 11이다.

n각형의 대각선의 개수 ➡ $\frac{n(n-3)}{2}$

09 답 ②

전략 n각형의 대각선의 개수 ➡ $\frac{n(n-3)}{2}$

풀이 건물을 꼭짓점으로 생각하면 더 필요한 회선의 개수는 칠각형의 대각선의 개수와 같으므로

$\frac{7\times(7-3)}{2}=14$

10 답 ③

전략 n각형의 외각의 크기의 합 ➡ 360°

풀이 ① 오각형의 내각의 크기의 합은

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

② 구하는 다각형을 n각형이라 하면

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

$n-2=5$ ∴ $n=7$

따라서 구하는 다각형은 칠각형이다.

③ 다각형의 외각의 크기의 합은 변의 수에 관계없이 360°로 일정하다.

④ 외각의 크기는 $180^\circ-55^\circ=125^\circ$

두 삼각형 ABC, DCE의 한 내각의 크기가 맞꼭지각으로 같다.

(내각의 크기)+(외각의 크기)=180°

11 답 80°

전략 n각형의 내각의 크기의 합 ➡ $180^\circ\times(n-2)$

풀이 오각형의 내각의 크기의 합은

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

∴ $\angle FCD+\angle FDC$

$=540^\circ-(110^\circ+105^\circ+60^\circ+45^\circ+120^\circ)$

$=100^\circ$

따라서 △FCD에서

$\angle x=180^\circ-(\angle FCD+\angle FDC)$

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

12 답 ④

전략 주어진 다각형을 n각형이라 하고 조건을 만족시키는 n의 값을 찾는다.

풀이 주어진 다각형을 n각형이라 하면

$1000^\circ<180^\circ\times(n-2)<1100^\circ$

이때 $180^\circ\times5=900^\circ$, $180^\circ\times6=1080^\circ$, $180^\circ\times7=1260^\circ$이므로

$n-2=6$ ∴ $n=8$

따라서 팔각형의 대각선의 개수는

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

13 답 ②

전략 주어진 오각형의 외각의 크기를 모두 구하여 외각의 크기의 합은 360°임을 이용한다.

풀이 다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로

$68^\circ+\angle x+(180^\circ-108^\circ)+70^\circ$

$+(180^\circ-90^\circ)=360^\circ$

$300^\circ+\angle x=360^\circ$ ∴ $\angle x=60^\circ$

14 답 ①

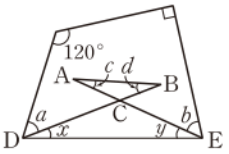
전략 주어진 그림에 보조선을 긋고 $\angle c+\angle d$와 크기가 같은 각을 찾는다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 선분 DE를 긋고

$\angle CDE=\angle x$,

$\angle CED=\angle y$라 하면

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



사각형의 내각의 크기의 합이 360°이므로

$120^\circ+(\angle a+\angle x)+(\angle b+\angle y)+90^\circ$

$=360^\circ$

ⓒ좋은책신사고

$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+210^\circ=360^\circ$

$\therefore\ \angle a+\angle b+\angle c+\angle d=150^\circ$

15 ②

전략 정n각형의 한 외각의 크기 ➡ $\frac{360^\circ}{n}$

풀이 정십이각형의 한 외각의 크기는

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

이므로 정십이각형의 한 내각의 크기는

$180^\circ-30^\circ=150^\circ$

따라서 정십이각형의 한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 비는

$150^\circ : 30^\circ=5 : 1$

16 330°

전략 정n각형의 한 외각의 크기 ➡ $\frac{360^\circ}{n}$

풀이 정오각형의 한 외각의 크기는

$\frac{360^\circ}{5}=72^\circ$

정사각형의 한 외각의 크기는

$\frac{360^\circ}{4}=90^\circ$

$\therefore\ \angle x=72^\circ+90^\circ=162^\circ$

정삼각형의 한 외각의 크기는

$\frac{360^\circ}{3}=120^\circ$

$\therefore\ \angle y+\angle z=360^\circ-(72^\circ+120^\circ)=168^\circ$

$\therefore\ \angle x+\angle y+\angle z=330^\circ$

17 ①

전략 n각형의 외각의 크기의 합 ➡ 360°

풀이 자동차가 일정한 거리를 움직인 후 일정한 각도만큼 회전하므로 구하는 도형은 정다각형이다. — 모든 변의 길이가 같다.

이때 $\frac{360^\circ}{72^\circ}=5$이므로 다섯 번 반복하면 자동차는 원래의 자리로 돌아오게 된다. — 외각의 크기가 모두 같다.

따라서 자동차가 움직인 자취가 나타내는 도형은 정오각형이다.

고난도 문제 해결 Tip

주어진 방법에 따라 자동차가 움직인 자취를 살펴본다. 이때 자동차가 직진하다가 좌회전하는 지점을 다각형의 꼭짓점으로 생각하면 구하는 도형은 한 변의 길이가 10 m인 정다각형이 된다. 또한 직진하는 방향과 좌회전하는 방향이 이루는 각은 정다각형의 한 외각이 되므로 이를 이용하여 도형을 구할 수 있다.

18 ②

전략 정n각형의 한 내각의 크기 ➡ $\frac{180^\circ\times(n-2)}{n}$

풀이 정육각형의 한 내각의 크기는

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

이때 △CDE와 △DEF가 이등변삼각형이므로

$\angle DEC=\angle EDF$

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

따라서 △PDE에서

$\angle x=180^\circ-(30^\circ+30^\circ)=120^\circ$

19 120°

전략 △APC≡△ABQ임을 이용한다.

풀이 △APC와 △ABQ에서

$\overline{AP}=\overline{AB}$, $\overline{AC}=\overline{AQ}$,

$\angle PAC=\angle BAQ$

∠PAC = 60° + ∠BAC = ∠BAQ

이므로

△APC≡△ABQ (SAS 합동) ···· ❶

$\therefore\ \angle APC=\angle ABQ$

△OPB에서

삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같다.

$\angle x=\angle OPB+\angle OBP$

$=(60^\circ-\angle APC)+(60^\circ+\angle ABQ)$

$=120^\circ$ ···· ❷

채점 기준	비율
❶ △APC≡△ABQ임을 알 수 있다.	60 %
❷ $\angle x$의 크기를 구할 수 있다.	40 %

우공비 NOTE

삼각형의 합동 조건

① 세 쌍의 대응변의 길이가 각각 같을 때 ➡ SSS 합동

② 두 쌍의 대응변의 길이가 각각 같고, 그 끼인각의 크기가 같을 때 ➡ SAS 합동

③ 한 쌍의 대응변의 길이가 같고, 그 양 끝 각의 크기가 각각 같을 때 ➡ ASA 합동

20 900°

전략 n각형의 한 꼭짓점에서 대각선을 모두 그었을 때 생기는 삼각형의 개수 ➡ $n-2$

풀이 주어진 다각형을 n각형이라 하면

$n-2=\frac{5\times(5-3)}{2}$, $n-2=5$

$\therefore\ n=7$ ···· ❶

STEP up

따라서 칠각형의 내각의 크기의 합은

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

채점 기준	비율
❶ 다각형을 구할 수 있다.	60 %
❷ 내각의 크기의 합을 구할 수 있다.	40 %

21 답 28

전략 주어진 8개의 점으로 만들 수 있는 다각형을 생각한다.

풀이 구하는 선분의 개수는 팔각형의 변의 개수와 대각선의 개수의 합과 같다.

팔각형의 변의 개수는 8 ···❶

팔각형의 대각선의 개수는

$\frac{8 \times (8-3)}{2} = 20$ ···❷

따라서 구하는 선분의 개수는

$8 + 20 = 28$ ···❸

채점 기준	비율
❶ 팔각형의 변의 개수를 구할 수 있다.	40 %
❷ 팔각형의 대각선의 개수를 구할 수 있다.	40 %
❸ 선분의 개수를 구할 수 있다.	20 %

서술형 답안 작성 Tip

구하는 선분을 다각형의 변 및 대각선과 연관지어 설명한다.

22 답 풀이 참조

전략 삼각형의 내각의 크기의 합은 180°임을 이용한다.

풀이 삼각형의 세 내각의 크기의 합이 180°이므로 5개의 삼각형의 내각의 크기의 합은

$180^\circ \times 5 = 900^\circ$ ···❶

이때

$\angle AOB + \angle BOC + \angle COD + \angle DOE + \angle EOA = 360^\circ$ ···❷

이므로 오각형의 내각의 크기의 합은

$900^\circ - 360^\circ = 540^\circ$ ···❸

채점 기준	비율
❶ 5개의 삼각형의 내각의 크기의 합을 구할 수 있다.	40 %
❷ $\angle AOB + \angle BOC + \angle COD + \angle DOE + \angle EOA$의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❸ 오각형의 내각의 크기의 합이 540°임을 설명할 수 있다.	20 %

우공비 BOX

$a : b = c : d$ ➡ $ad = bc$

이웃하는 두 점을 연결하는 선분

이웃하지 않는 두 점을 연결하는 선분

정n각형의 한 외각의 크기 ➡ $\frac{360^\circ}{n}$

23 답 140°

전략 주어진 두 다각형의 변의 개수를 각각 $2n$, $3n$으로 놓고 대각선의 개수를 구하여 식을 세운다.

풀이 두 정다각형의 변의 개수를 각각 $2n$, $3n$이라 하면 대각선의 개수의 비가 1 : 3이므로

$\frac{2n(2n-3)}{2} : \frac{3n(3n-3)}{2} = 1 : 3$

$2(2n-3) : 3(3n-3) = 1 : 3$

$6(2n-3) = 3(3n-3)$

$12n - 18 = 9n - 9, \quad 3n = 9$

$\therefore n = 3$

이때 $3n = 9$이므로 변의 개수가 더 많은 정다각형은 정구각형이다. ···❶

따라서 정구각형의 한 내각의 크기는

$\frac{180^\circ \times (9-2)}{9} = 140^\circ$ ···❷

채점 기준	비율
❶ 변의 개수가 더 많은 정다각형을 구할 수 있다.	60 %
❷ 한 내각의 크기를 구할 수 있다.	40 %

24 답 2340°

전략 주어진 다각형의 한 외각의 크기를 $\angle x$라 하고 정다각형의 한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 합은 180°임을 이용한다.

풀이 주어진 정다각형의 한 외각의 크기를 $\angle x$라 하면 한 내각의 크기는 $\angle x + 132^\circ$이므로

$\angle x + (\angle x + 132^\circ) = 180^\circ$

$2\angle x = 48^\circ \quad \therefore \angle x = 24^\circ$ ···❶

주어진 정다각형을 정n각형이라 하면

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

따라서 정십오각형의 내각의 크기의 합은

$180^\circ \times (15-2) = 2340^\circ$ ···❸

채점 기준	비율
❶ 한 외각의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❷ 정다각형을 구할 수 있다.	30 %
❸ 내각의 크기의 합을 구할 수 있다.	30 %

ⓒ좋은책신사고

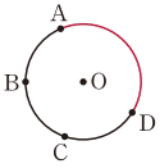
Ⅴ - 2. 원과 부채꼴

1. 원과 부채꼴

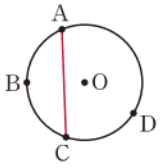
57 원과 부채꼴 기본서 94~95쪽

익히기 1 답 풀이 참조

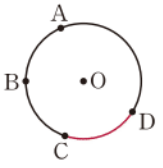
(1)



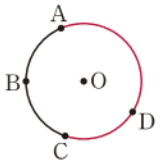
(2)



(3)



(4)



익히기 2 답 (1) $\overline{AB}$ (2) $\widehat{AC}$ (3) $\angle COD$

유제 1 답 ①

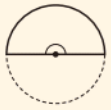
㉠ 원 위의 두 점을 이은 선분은 현이다.

㉡ 원 위에 두 점을 잡으면 나누어지는 원의 두 부분은 호이다.

이상에서 옳은 것은 ㉢뿐이다.

유제 2 답 180°

부채꼴이면서 동시에 활꼴인 도형은 반원이고, 반원의 중심각의 크기는 180°이다.



58 부채꼴의 성질 기본서 96~98쪽

익히기 3 답 (1) 10 (2) 36 (3) 2

(1) 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$5 : x = 40 : 80$, $5 : x = 1 : 2$

$\therefore x = 10$

(2) 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$12 : x = 50 : 150$, $12 : x = 1 : 3$

$\therefore x = 36$

(3) 크기가 같은 중심각에 대한 현의 길이는 같으므로

$x = 2$

우공비 BOX

유제 3 답 (1) 2 (2) 60

(1) $(x+2) : (3x+2) = 55 : 110$이므로

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

$2x+4 = 3x+2$ $\therefore x = 2$

(2) $15 : 5 = 2x : (x-20)$이므로

$3 : 1 = 2x : (x-20)$

$3x-60 = 2x$ $\therefore x = 60$

우공비 NOTE

비례식에서 외항의 곱은 내항의 곱과 같다.

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

유제 4 답 9 cm

△DPO는 $\overline{DO} = \overline{DP}$인 이등변삼각형이므로

$\angle DOP = \angle DPO = 30^\circ$

이등변삼각형의 두 각의 크기는 같다.

△DPO에서

$\angle ODC = 30^\circ + 30^\circ = 60^\circ$

삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같다.

또 △OCD는 $\overline{OC} = \overline{OD}$인 이등변삼각형이므로

$\angle OCD = \angle ODC = 60^\circ$

△OCP에서

$\angle AOC = 60^\circ + 30^\circ = 90^\circ$

따라서 $\widehat{AC} : \widehat{BD} = 90 : 30$이므로

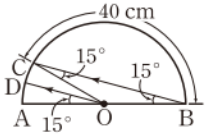
$\widehat{AC} : 3 = 3 : 1$ $\therefore \widehat{AC} = 9$ (cm)

유제 5 답 4 cm

$\overline{OD} /\!/ \overline{BC}$이므로

$\angle OBC = \angle AOD = 15^\circ$ (동위각)

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면 △OBC는 $\overline{OB} = \overline{OC}$인 이등변삼각형이므로



$\angle OCB = \angle OBC = 15^\circ$

$\therefore \angle COB = 180^\circ - (15^\circ + 15^\circ) = 150^\circ$

따라서 $15 : 150 = \widehat{AD} : \widehat{BC}$이므로

$1 : 10 = \widehat{AD} : 40$

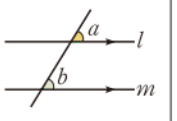
$\therefore \widehat{AD} = 4$ (cm)

우공비 NOTE

평행선의 성질

오른쪽 그림과 같이 평행한 두 직선이 한 직선과 만날 때, 동위각의 크기는 같다.

➡ $l /\!/ m$이면 $\angle a = \angle b$



STEP up

유제 6 답 ⑤

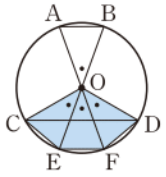
② 한 원에서 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않으므로

$3\overline{AB} \neq \overline{CD}$

③ $\angle COD = 3\angle AOB$이므로

$\overset{\frown}{CD} = 3\overset{\frown}{AB}$ $\therefore \overset{\frown}{AB} = \frac{1}{3}\overset{\frown}{CD}$

④ 오른쪽 그림에서



$3\times$(삼각형 AOB의 넓이)

$=$(색칠한 부분의 넓이)

$>$(삼각형 OCD의 넓이)

⑤ $\angle COD = 3\angle AOB$이므로

(부채꼴 OCD의 넓이)

$=3\times$(부채꼴 OAB의 넓이)

$\therefore$ (부채꼴 OAB의 넓이)

$=\frac{1}{3}\times$(부채꼴 OCD의 넓이)

집중연습 도형과 친해지기 기본서 99쪽

1 (1) 14 (2) 21 (3) 4

2 (1) 28 (2) 3 (3) 26

3 (1) 14 (2) 8 (3) 42

4 (1) 80 (2) 7 (3) 45

1 (1) $70 : 40 = x : 8$이므로

$7 : 4 = x : 8$

$4x = 56$ $\therefore x = 14$

(2) $10 : 25 = 2x : (4x+21)$이므로

$2 : 5 = 2x : (4x+21)$

$8x + 42 = 10x$

$2x = 42$ $\therefore x = 21$

(3) $120 : 90 = 5x : (4x-1)$이므로

$4 : 3 = 5x : (4x-1)$

$16x - 4 = 15x$

$\therefore x = 4$

우공비 BOX

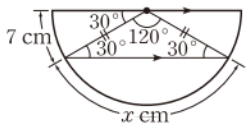
이등변삼각형의 두 각의 크기는 같으므로

$\frac{1}{2}\times(180^\circ - 150^\circ) = 15^\circ$

평행한 두 직선이 한 직선과 만날 때, 엇각의 크기는 같다.

한 원에서 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례한다.

2 (1) 오른쪽 그림에서

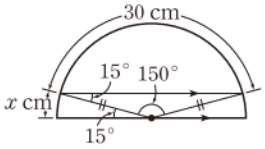


$30 : 120 = 7 : x$

$1 : 4 = 7 : x$

$\therefore x = 28$

(2) 오른쪽 그림에서



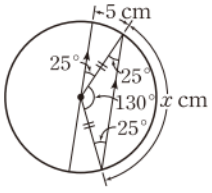
$15 : 150 = x : 30$

$1 : 10 = x : 30$

$10x = 30$

$\therefore x = 3$

(3) 오른쪽 그림에서

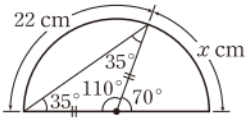


$25 : 130 = 5 : x$

$5 : 26 = 5 : x$

$\therefore x = 26$

3 (1) 오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면

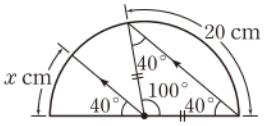


$110 : 70 = 22 : x$

$11 : 7 = 22 : x$

$11x = 154$ $\therefore x = 14$

(2) 오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면

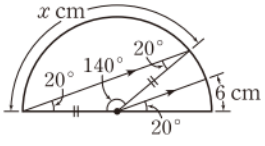


$40 : 100 = x : 20$

$2 : 5 = x : 20$

$5x = 40$ $\therefore x = 8$

(3) 오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면



$140 : 20 = x : 6$

$7 : 1 = x : 6$

$\therefore x = 42$

4 (1) $x : 50 = 144 : 90$이므로

$x : 50 = 8 : 5$

$5x = 400$ $\therefore x = 80$

(2) $45 : 20 = (3x-3) : (x+1)$이므로

$9 : 4 = (3x-3) : (x+1)$

$12x - 12 = 9x + 9$

$3x = 21$ $\therefore x = 7$

(3) $25 : 60 = (x+5) : (3x-15)$이므로

$5 : 12 = (x+5) : (3x-15)$

$12x + 60 = 15x - 75$

$3x = 135$ $\therefore x = 45$

ⓒ좋은책신사고

소단원 실력 다지기 기본서 100~101쪽

01 ⑤ **02** ⑤ **03** ① **04** 44 **05** 48° **06** ③ **07** 48 cm² **08** ② **09** 26 cm **10** 5 cm **11** 60 **12** ②

01 답 ⑤

⑤ 부채꼴과 활꼴이 같아지는 것은 중심각의 크기가 180°일 때이다.

반원

02 답 ⑤

길이가 가장 긴 현은 원의 지름이므로 그 길이는

$2\times6=12\,(\text{cm})$

03 답 ①

㉢ 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하고, 현의 길이는 정비례하지 않는다.

따라서 현의 길이는 호의 길이에 정비례하지 않는다.

이상에서 옳은 것은 ㉠, ㉡, ㉤이다.

한 원에서 호의 길이, 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례한다.

04 답 44

중심각의 크기가 20°인 부채꼴의 호의 길이가 4 cm이므로

$y=4$ ···❶

따라서 중심각의 크기가 x°인 부채꼴의 호의 길이가 8 cm이므로

$20:x=4:8,\quad 20:x=1:2$

$\therefore x=40$ ···❷

$\therefore x+y=44$ ···❸

$12-y=12-4$
$=8\,(\text{cm})$

채점 기준	비율
❶ y의 값을 구할 수 있다.	40 %
❷ x의 값을 구할 수 있다.	50 %
❸ $x+y$의 값을 구할 수 있다.	10 %

05 답 48°

호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\angle AOB:\angle BOC:\angle COA=2:6:7$

$\therefore \angle AOB=360^\circ\times\dfrac{2}{2+6+7}$

$=360^\circ\times\dfrac{2}{15}$

$=48^\circ$

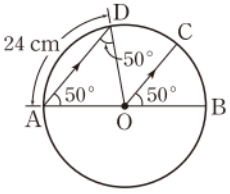
$\overset{\frown}{AB}$의 중심각 ➡ $\angle AOB$
$\overset{\frown}{BC}$의 중심각 ➡ $\angle BOC$
$\overset{\frown}{CA}$의 중심각 ➡ $\angle COA$

06 답 ③

$\overline{AD}/\!/\overline{OC}$이므로

$\angle COB=\angle DAO=50^\circ$ (동위각)

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$를 그으면 $\triangle OAD$는 $\overline{OA}=\overline{OD}$인 이등변삼각형이므로



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

따라서 $80:50=\overset{\frown}{AD}:\overset{\frown}{BC}$이므로

$8:5=24:\overset{\frown}{BC},\quad 8\overset{\frown}{BC}=120$

$\therefore \overset{\frown}{BC}=15\,(\text{cm})$

07 답 48 cm²

$\triangle OAB$는 정삼각형이므로

$\angle AOB=60^\circ$ ···❶

원 O의 넓이를 S cm²라 하면

$60:360=8:S,\quad 1:6=8:S$

$\therefore S=48$ ···❷

채점 기준	비율
❶ $\angle AOB$의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❷ 원 O의 넓이를 구할 수 있다.	60 %

08 답 ②

부채꼴의 넓이와 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

(부채꼴 AOD의 넓이)
:(부채꼴 EOG의 넓이)
$=\angle AOD:\angle EOG$
$=\overset{\frown}{AD}:\overset{\frown}{EG}$
$=3\overset{\frown}{AB}:2\overset{\frown}{AB}$
$=3:2$

한 원에서 부채꼴의 넓이는 호의 길이에 정비례한다.

09 답 26 cm

$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{AC}$이므로

$\angle AOB=\angle AOC$

$\therefore \overline{AC}=\overline{AB}=8\,(\text{cm})$ ···❶

또 $\overline{OC}=\overline{OB}=5\,(\text{cm})$이므로 구하는 둘레의 길이는

$\overline{AB}+\overline{AC}+\overline{OB}+\overline{OC}=8+8+5+5$
$=26\,(\text{cm})$ ···❷

채점 기준	비율
❶ $\overline{AC}$의 길이를 구할 수 있다.	50 %
❷ 색칠한 부분의 둘레의 길이를 구할 수 있다.	50 %

10 답 5 cm

$\triangle OPC$는 $\overline{OC}=\overline{PC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle COP=\angle CPO=25^\circ$

$\triangle OPC$에서

$\angle OCD=25^\circ+25^\circ=50^\circ$

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

$\angle ODC=\angle OCD=50^\circ$

$\triangle OPD$에서

$\angle BOD=25^\circ+50^\circ=75^\circ$

따라서 $25:75=\widehat{AC}:\widehat{BD}$이므로

$1:3=\widehat{AC}:15,\quad 3\widehat{AC}=15$

$\therefore \widehat{AC}=5\,(\text{cm})$

11 답 60

부채꼴 B의 중심각의 크기를 x°라 하면

$72:x=12:24,\quad 72:x=1:2$

$\therefore x=144$ ···❶

따라서 $a=\frac{72}{360}\times 100=20,\ b=\frac{144}{360}\times 100=40$

이므로

$a+b=60$ ···❷

$\frac{72+144}{360}\times 100=60$으로 구해도 된다.

채점 기준	비율
❶ x의 값을 구할 수 있다.	60 %
❷ $a+b$의 값을 구할 수 있다.	40 %

12 답 ②

㉠ $\overline{AB}=\overline{CD}$이므로

$\angle AOB=\angle COD$

㉡ $\overline{OA}$, $\overline{OB}$, $\overline{OC}$, $\overline{OD}$는 원 O의 반지름이므로 $\triangle AOB$, $\triangle COD$는 모두 정삼각형이다.

따라서 $\angle AOB=\angle COD=60^\circ$이므로

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

$=60^\circ$

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

㉢ $2\angle AOB=\angle BOD$이므로

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

㉣ 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

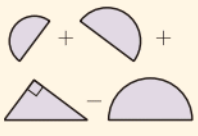
이상에서 옳은 것은 ㉠, ㉡, ㉢이다.

우공비 BOX

반지름의 길이가 r인 원의
(둘레의 길이)$=2\pi r$
(넓이)$=\pi r^2$

8+4=12 (cm)

(7−4)+7=10 (cm)



2. 부채꼴의 호의 길이와 넓이

59 원의 둘레의 길이와 넓이 기본서 102~103쪽

익히기 1 답 (1) 둘레의 길이: 10π cm, 넓이: 25π cm^2
(2) 둘레의 길이: 12π cm, 넓이: 36π cm^2

(1) (둘레의 길이)$=2\pi\times 5=10\pi$ (cm)

(넓이)$=\pi\times 5^2=25\pi$ (cm^2)

(2) (둘레의 길이)$=12\pi$ (cm)

(넓이)$=\pi\times\left(\frac{12}{2}\right)^2=36\pi$ (cm^2)

유제 ❶-1 답 24π cm

(색칠한 부분의 둘레의 길이)

=(반지름의 길이가 8 cm인 원의 둘레의 길이)

+(지름의 길이가 8 cm인 원의 둘레의 길이)

$=2\pi\times 8+8\pi$

$=24\pi$ (cm)

유제 ❶-2 답 ④

(색칠한 부분의 둘레의 길이)

=(지름의 길이가 12 cm인 반원의 호의 길이)

+(지름의 길이가 8 cm인 반원의 호의 길이)

+(지름의 길이가 4 cm인 반원의 호의 길이)

$=12\pi\times\frac{1}{2}+8\pi\times\frac{1}{2}+4\pi\times\frac{1}{2}$

$=6\pi+4\pi+2\pi=12\pi$ (cm)

유제 ❷-1 답 12π cm^2

(색칠한 부분의 넓이)

=(반지름의 길이가 7 cm인 반원의 넓이)

−(지름의 길이가 10 cm인 반원의 넓이)

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

$=12\pi$ (cm^2)

유제 ❷-2 답 24 cm^2

(색칠한 부분의 넓이)

=($\overline{AB}$를 지름으로 하는 반원의 넓이)

+($\overline{AC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이)

+($\triangle ABC$의 넓이)

−($\overline{BC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이)

$=\frac{1}{2}\times\pi\times 3^2+\frac{1}{2}\times\pi\times 4^2+\frac{1}{2}\times 6\times 8-\frac{1}{2}\times\pi\times 5^2$

$=\frac{9}{2}\pi+8\pi+24-\frac{25}{2}\pi=24$ (cm^2)

STEP up

ⓒ좋은책신사고

60 부채꼴의 호의 길이와 넓이 기본서 104~105쪽

익히기 2 답 (1) 호의 길이: 3π cm, 넓이: 18π cm^2
(2) 호의 길이: 30π cm, 넓이: 300π cm^2

(1) (호의 길이)$=2\pi\times12\times\frac{45}{360}=3\pi$ (cm),

(넓이)$=\pi\times12^2\times\frac{45}{360}=18\pi$ (cm^2)

(2) (호의 길이)$=2\pi\times20\times\frac{270}{360}=30\pi$ (cm),

(넓이)$=\pi\times20^2\times\frac{270}{360}=300\pi$ (cm^2)

우공비 BOX

반지름의 길이가 r, 중심각의 크기가 $x°$인 부채꼴의 호의 길이를 l, 넓이를 S라 하면
① $l=2\pi r\times\frac{x}{360}$
② $S=\pi r^2\times\frac{x}{360}$

익히기 3 답 (1) 27π cm^2 (2) $\frac{4}{3}\pi$ cm^2

(1) $\frac{1}{2}\times6\pi\times9=27\pi$ (cm^2)

(2) $\frac{1}{2}\times\frac{2}{3}\pi\times4=\frac{4}{3}\pi$ (cm^2)

반지름의 길이가 r, 호의 길이가 l인 부채꼴의 넓이 S ➡ $S=\frac{1}{2}lr$

유제 3 답 풀이 참조

(1) 정육각형의 한 내각의 크기는

$\frac{180°\times(6-2)}{6}=120°$

따라서 색칠한 부채꼴의 둘레의 길이는

$2\pi\times6\times\frac{120}{360}+6\times2=4\pi+12$ (cm)

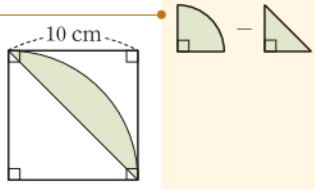
색칠한 부채꼴의 넓이는

$\pi\times6^2\times\frac{120}{360}=12\pi$ (cm^2)

(2) 색칠한 부분의 둘레의 길이는

$2\times\left(2\pi\times10\times\frac{90}{360}\right)=10\pi$ (cm)

오른쪽 그림의 정사각형에서 색칠한 부분의 넓이는



$\pi\times10^2\times\frac{90}{360}-\frac{1}{2}\times10\times10$

$=25\pi-50$ (cm^2)

따라서 구하는 넓이는 위의 그림의 색칠한 부분의 넓이의 2배와 같으므로

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

정n각형의 한 내각의 크기 ➡ $\frac{180°\times(n-2)}{n}$

유제 4-1 답 90°

부채꼴의 중심각의 크기를 $x°$라 하면

$\pi\times10^2\times\frac{x}{360}=25\pi$ $\therefore x=90$

유제 4-2 답 12π cm

부채꼴의 호의 길이를 l cm라 하면

$\frac{1}{2}\times l\times8=48\pi$ $\therefore l=12\pi$

소단원 실력 다지기 기본서 106~107쪽

01 ① **02** $\frac{91}{2}\pi$ cm^2 **03** ①
04 75π cm^2 **05** 25 cm
06 $(4\pi+8)$ cm^2 **07** ② **08** $(9\pi-18)$ cm^2
09 ④ **10** 풀이 참조 **11** ⑤
12 $(72+4\pi)$ cm^2 **13** $\frac{5}{3}\pi$ cm

01 답 ①

(색칠한 부분의 둘레의 길이)
=(반지름의 길이가 6 cm인 반원의 호의 길이)
+2×(지름의 길이가 6 cm인 반원의 호의 길이)

$=2\pi\times6\times\frac{1}{2}+2\times\left(6\pi\times\frac{1}{2}\right)=12\pi$ (cm)

02 답 $\frac{91}{2}\pi$ cm^2

(색칠한 부분의 넓이)
=(반지름의 길이가 10 cm인 반원의 넓이)
−(지름의 길이가 6 cm인 반원의 넓이)

$=\frac{1}{2}\times\pi\times10^2-\frac{1}{2}\times\pi\times3^2=\frac{91}{2}\pi$ (cm^2)

03 답 ①

$\widehat{OB}=22\pi\times\frac{1}{2}=11\pi$ (cm),

$\widehat{AB}=2\pi\times22\times\frac{1}{4}=11\pi$ (cm)이므로

$\widehat{OB}:\widehat{AB}=1:1$

04 답 75π cm^2

$\frac{1}{2}\times10\pi\times15=75\pi$ (cm^2)

05 답 25 cm

원뿔의 밑면의 둘레의 길이는

$2\pi\times10=20\pi$ (cm)

이므로 만들어진 원의 둘레의 길이는

$20\pi\times2.5=50\pi$ (cm)

두 바퀴 반

➡ 1

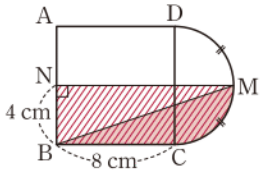
STEP up

따라서 만들어진 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi r=50\pi \quad \therefore r=25$ ···❷

채점 기준	비율
❶ 원의 둘레의 길이를 구할 수 있다.	60 %
❷ 원의 반지름의 길이를 구할 수 있다.	40 %

06 답 $(4\pi+8)$ cm^2



위의 그림과 같이 변 AB의 중점을 N이라 하면 색칠한 부분의 넓이는 빗금친 부분의 넓이에서 삼각형 NBM의 넓이를 뺀 것과 같다.

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\left(\frac{8\times4}{}+\pi\times4^2\times\frac{1}{4}\right)-\frac{1}{2}\times12\times4$

$=4\pi+8$ (cm^2)

우공비 BOX

정육각형의 한 변의 길이가 8 cm이므로 6개의 원의 반지름의 길이는 4 cm이다.

가로의 길이가 8 cm, 세로의 길이가 4 cm인 직사각형의 넓이

반지름의 길이가 4 cm인 사분원의 넓이

07 답 ②

색칠한 두 부분의 넓이가 같으므로 직사각형 ABCD의 넓이와 사분원 ABE의 넓이가 같다.

따라서 $2\times\overline{BC}=\pi\times2^2\times\frac{1}{4}$이므로

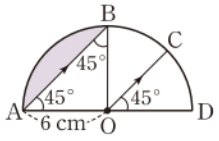
$\overline{BC}=\frac{\pi}{2}$ (cm)

08 답 $(9\pi-18)$ cm^2

$\overline{AB}/\!/\overline{OC}$이므로

$\angle BAO=\angle COD=45^\circ$ (동위각)

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$를 그으면 $\triangle ABO$는 $\overline{AO}=\overline{BO}$인 이등변삼각형이므로



$\angle ABO=\angle BAO=45^\circ$

$\therefore \angle AOB=180^\circ-(45^\circ+45^\circ)$

$=90^\circ$ ···❶

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times6^2\times\frac{1}{4}-\frac{1}{2}\times6\times6$

$=9\pi-18$ (cm^2) ···❷

△OAB의 넓이

반지름의 길이가 6 cm인 사분원의 넓이

채점 기준	비율
❶ ∠AOB의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❷ 색칠한 부분의 넓이를 구할 수 있다.	60 %

09 답 ④

정육각형의 한 내각의 크기는

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

이므로 색칠한 6개의 부채꼴의 중심각의 크기는

$360^\circ-120^\circ=240^\circ$

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\left(\pi\times4^2\times\frac{240}{360}\right)\times6=64\pi$ (cm^2)

다른 풀이

정육각형의 한 내각의 크기는

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

색칠한 부분의 넓이는 6개의 원의 넓이에서 중심각의 크기가 120°인 6개의 부채꼴의 넓이를 뺀 것과 같으므로 구하는 넓이는

$6\times\pi\times4^2-6\times\pi\times4^2\times\frac{120}{360}=64\pi$ (cm^2)

10 답 둘레의 길이: $\left(\frac{16}{5}\pi+12\right)$ cm, 넓이: $\frac{24}{5}\pi$ cm^2

정삼각형과 정오각형의 한 내각의 크기는 각각

$\frac{180^\circ}{3}=60^\circ,\ \frac{180^\circ\times(5-2)}{5}=108^\circ$

따라서 색칠한 부분의 둘레의 길이는

$2\pi\times3-2\pi\times3\times\frac{60}{360}-2\pi\times3\times\frac{108}{360}+4\times3$

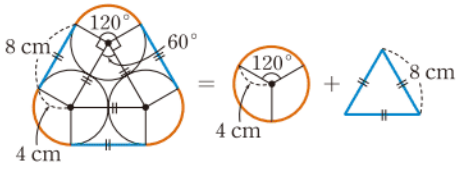
$=\frac{16}{5}\pi+12$ (cm)

색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times3^2-\pi\times3^2\times\frac{60}{360}-\pi\times3^2\times\frac{108}{360}$

$=\frac{24}{5}\pi$ (cm^2)

11 답 ⑤



위의 그림과 같이 사용한 끈의 길이는 반지름의 길이가 4 cm인 원의 둘레의 길이와 한 변의 길이가 8 cm인 정삼각형의 둘레의 길이의 합과 같다.

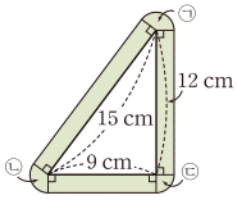
ⓒ좋은책신사고

따라서 사용한 끈의 길이는

$2\pi\times4+8\times3=8\pi+24$ (cm)

12 답 $(72+4\pi)$ cm^2

원이 지나간 자리는 오른쪽 그림의 색칠한 부분과 같다.



이때 부채꼴 ㉠, ㉡, ㉢의 중심각의 크기의 합은 $360°$이므로 부채꼴 ㉠, ㉡, ㉢의 넓이의 합은

$\pi\times2^2=4\pi$ (cm^2)

따라서 구하는 넓이는

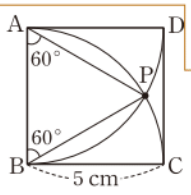
$15\times2+9\times2+12\times2+4\pi$

$=72+4\pi$ (cm^2)

(부채꼴 ㉠, ㉡, ㉢의 중심각의 크기의 합)
+(삼각형 ABC의 내각의 크기의 합)
$=180°\times3$
이므로
(부채꼴 ㉠, ㉡, ㉢의 중심각의 크기의 합)
$=540°-180°=360°$

13 답 $\frac{5}{3}\pi$ cm

오른쪽 그림에서 $\triangle ABP$는 정삼각형이므로



$\angle PAB=\angle PBA$

$=60°$ ···❶

$\angle DAP=\angle CBP=30°$이므로

$\widehat{DP}+\widehat{CP}=\left(2\pi\times5\times\frac{30}{360}\right)\times2$

$=\frac{5}{3}\pi$ (cm) ···❷

원의 지름의 길이

부채꼴 ABC에서
$\overline{AB}=\overline{BP}=5$ cm
부채꼴 ABD에서
$\overline{AB}=\overline{AP}=5$ cm
$\therefore \overline{AB}=\overline{AP}=\overline{BP}$

채점 기준	비율
❶ ∠PAB, ∠PBA의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❷ $\widehat{DP}+\widehat{CP}$의 길이를 구할 수 있다.	60 %

중단원 마무리하기 기본서 108~111쪽

01 ⑤ **02** ③ **03** ① **04** 12π cm^2
05 ② **06** ① **07** $108°$ **08** ⑤ **09** ⑤
10 ④ **11** 9π cm **12** ③
13 $\left(\frac{5}{2}\pi-5\right)$ cm **14** ② **15** ③ **16** ②
17 ① **18** ③ **19** 6π cm
20 풀이 참조 **21** 30 cm^2 **22** 8π cm
23 $\frac{49}{6}\pi$ m^2 **24** $\frac{112}{3}\pi$ cm^2

우공비 BOX

01 답 ⑤

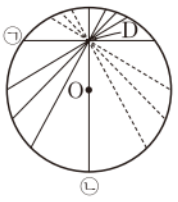
전략 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

풀이 ⑤ $2\overline{AC}>\overline{BD}$

02 답 ③

전략 점 D를 지나는 가장 짧은 현 ➡ $\overline{AB}$
점 D를 지나는 가장 긴 현 ➡ 원 O의 지름

풀이 오른쪽 그림에서 점 D를 지나는 가장 짧은 현은 ㉠이고, 그 길이는 16 cm이다.



또 가장 긴 현은 ㉡이고, 그 길이는 20 cm이다.
따라서 길이가 자연수인 현은 길이가 16 cm, 20 cm인 현이 각각 한 개씩, 길이가 17 cm, 18 cm, 19 cm인 현이 각각 두 개씩 있으므로 구하는 현의 개수는 $2\times1+3\times2=8$

03 답 ①

전략 호의 길이 ➡ 중심각의 크기에 정비례

풀이 주어진 그림에서 가장 작은 부채꼴의 중심각의 크기를 $k°$라 하면

$3k:16k=x:32$, $3:16=x:32$

$16x=96$ $\therefore x=6$

반원의 중심각의 크기, 즉 $180°$가 $8k°$이므로 $360°$는 $16k°$이다.

우공비 NOTE
가장 작은 부채꼴의 중심각의 크기는
$k°=180°\times\frac{1}{8}=22.5°$

04 답 12π cm^2

전략 부채꼴의 넓이 ➡ 중심각의 크기에 정비례

풀이 부채꼴 AOB, BOC, COA의 넓이를 각각 S_1, S_2, S_3이라 하면 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$S_1:S_2:S_3=\angle AOB:\angle BOC:\angle COA$

$=5:6:7$

이때 원의 넓이가 36π cm^{2}이므로 부채꼴 BOC의 넓이는 $36\pi\times\frac{6}{5+6+7}=12\pi$ (cm^2)

05 답 ②

전략 평행한 두 직선이 한 직선과 만날 때 생기는 엇각의 크기는 같다.

STEP 2

풀이 $\angle BOC=x^\circ$라 하면 $\overline{OC}/\!/\overline{AB}$이므로

$\angle OBA=\angle BOC=x^\circ$ (엇각)

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

$\angle OAB=\angle OBA=x^\circ$

한편 $\angle AOB:\angle BOC=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}=3:1$이므로

$\angle AOB=3x^\circ$

따라서 $3x+x+x=180$이므로

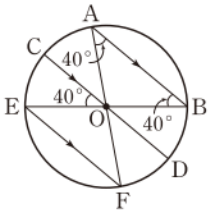
$5x=180$ $\therefore x=36$

삼각형의 내각의 크기의 합은 180°이다.

06 ①

전략 적당한 보조선을 그어 이등변삼각형을 만든다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AF}$를 그으면 $\triangle OAB$는 $\overline{OA}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로



$\angle OAB=40^\circ$

$\therefore \angle AOB$

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

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

$\overset{\frown}{AB}$에 대한 중심각의 크기는 100°이다.

$\triangle OAB$에서 $\angle AOE=\angle OAB+\angle OBA=40^\circ+40^\circ=80^\circ$

또 $\angle BOF=\angle AOE$ (맞꼭지각)이므로

$\angle BOF=80^\circ$

$\overline{AB}/\!/\overline{CD}$에서

$\angle AOC=\angle OAB=40^\circ$ (엇각),

$\angle BOD=\angle ABO=40^\circ$ (엇각)

이므로 $2\angle AOC=80^\circ$, $2\angle BOD=80^\circ$

따라서

$\angle AOE=\angle BOF$

$=2\angle AOC=2\angle BOD=80^\circ$

이므로 $\overset{\frown}{AE}=\overset{\frown}{BF}=2\overset{\frown}{AC}=2\overset{\frown}{BD}$

07 108°

전략 중심각의 크기가 k°인 부채꼴의 넓이

➡ (원의 넓이)$\times\frac{k}{360}$

풀이 $\angle AOB=k^\circ$라 하면 부채꼴 OAB의 넓이가 5π이므로

$25\pi\times\frac{k}{360}=5\pi$ $\therefore k=72$

따라서 $\angle x+\angle y+72^\circ=180^\circ$이므로

$\angle x+\angle y=108^\circ$

다른 풀이 $\angle AOB=k^\circ$라 하면 $k:360=5\pi:25\pi$이므로

$k:360=1:5$ $\therefore k=72$

따라서 $\angle x+\angle y+72^\circ=180^\circ$이므로

$\angle x+\angle y=108^\circ$

우공비 BOX

정n각형의 한 내각의 크기 ➡ $\frac{180^\circ\times(n-2)}{n}$

08 ⑤

전략 부채꼴의 넓이 ➡ 중심각의 크기에 정비례

풀이 정사각형, 정오각형, 정팔각형의 한 내각의 크기는 각각

$\frac{180^\circ\times(4-2)}{4}=90^\circ$,

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

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

부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$S_1:S_2:S_3=90:108:135$

$=10:12:15$

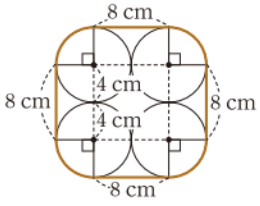
09 ⑤

전략 (필요한 끈의 최소 길이)

=(반지름의 길이가 4 cm인 원의 둘레의 길이)

+(한 변의 길이가 8 cm인 정사각형의 둘레의 길이)

풀이 필요한 끈의 최소 길이는 오른쪽 그림과 같이 반지름의 길이가 4 cm인 사분원 4개의 호의 길이, 즉 반지름의 길이가 4 cm인 원의 둘레의 길이와 한 변의 길이가 8 cm인 정사각형의 둘레의 길이의 합과 같다.



따라서 필요한 끈의 최소 길이는

$2\pi\times4+8\times4=8\pi+32$ (cm)

10 ④

전략 트랙의 곡선 부분 ➡ 합치면 원이 된다.

풀이 트랙의 곡선 부분의 넓이는 지름의 길이가 14 m인 원의 넓이에서 지름의 길이가 10 m인 원의 넓이를 뺀 것과 같다.

따라서 구하는 트랙의 넓이는

$(\pi\times7^2-\pi\times5^2)+2\times40\times2$

$=24\pi+160$ (m^2)

트랙의 직선 부분

11 9π cm

전략 (색칠한 부분의 둘레의 길이)

=(반지름의 길이가 6 cm인 사분원의 호의 길이)

+2×(지름의 길이가 6 cm인 반원의 호의 길이)

ⓒ좋은책신사고

풀이 색칠한 부분의 둘레의 길이는 반지름의 길이가 6 cm인 사분원의 호의 길이와 지름의 길이가 6 cm인 반원 2개의 호의 길이의 합과 같으므로

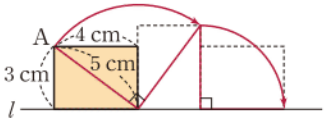
$$2\pi\times6\times\frac{90}{360}+2\times\left(6\pi\times\frac{1}{2}\right)=9\pi\ (\text{cm})$$

지름의 길이가 6 cm인 원의 둘레의 길이

12 ③

전략 꼭짓점 A가 움직인 모양 ➡ 부채꼴의 호

풀이 꼭짓점 A가 움직인 모양은 다음 그림과 같고, 그 거리는 반지름의 길이가 각각 5 cm, 4 cm이고 중심각의 크기가 90°인 두 부채꼴의 호의 길이의 합과 같다.



따라서 꼭짓점 A가 움직인 거리는

$$2\pi\times5\times\frac{90}{360}+2\pi\times4\times\frac{90}{360}=\frac{9}{2}\pi\ (\text{cm})$$

13 $\left(\frac{5}{2}\pi-5\right)$ cm

전략 색칠한 부분의 넓이와 직사각형, 삼각형, 부채꼴의 넓이 사이의 관계를 등식으로 나타낸다.

풀이 (색칠한 부분의 넓이)+(삼각형 ABE의 넓이)
=(직사각형 ABCD의 넓이)
+(사분원 DCE의 넓이)
이때 색칠한 부분의 넓이와 직사각형 ABCD의 넓이가 같으므로
(삼각형 ABE의 넓이)
=(사분원 DCE의 넓이)
따라서 $\frac{1}{2}\times5\times(\overline{BC}+5)=\pi\times5^2\times\frac{90}{360}$이므로

$$\overline{BC}+5=\frac{5}{2}\pi\qquad\therefore\ \overline{BC}=\frac{5}{2}\pi-5\ (\text{cm})$$

고난도 문제 해결 Tip
문제에 주어진 그림의 색칠한 두 부분의 넓이가 같다는 조건이 있을 때에는 보통 직접 넓이를 구할 수 없는 경우가 많다. 이때 색칠하지 않은 부분의 넓이를 이용하여 전체 넓이가 같음을 등식으로 나타내면 넓이를 구할 수 있는 부분에 대한 식으로 변형할 수 있다.

14 ②

전략 (색칠한 부분의 넓이)
=(반지름의 길이가 8 cm인 부채꼴의 넓이)
−(반지름의 길이가 6 cm인 부채꼴의 넓이)

풀이 색칠한 부분의 둘레의 길이는

$$2\pi\times8\times\frac{60}{360}+2\pi\times6\times\frac{60}{360}+2\times2$$
$$=\frac{14}{3}\pi+4\ (\text{cm})$$

색칠한 부분의 넓이는

$$\pi\times8^2\times\frac{60}{360}-\pi\times6^2\times\frac{60}{360}=\frac{14}{3}\pi\ (\text{cm}^2)$$

따라서 $a=\frac{14}{3}\pi+4$, $b=\frac{14}{3}\pi$이므로

$a-b=4$

15 ③

전략 반지름의 길이가 r, 중심각의 크기가 $x°$인 부채꼴의 넓이 ➡ $\pi r^2\times\frac{x}{360}$

풀이 $\angle AOB=x°$라 하면

$$2\pi\times5\times\frac{x}{360}=2\pi\times2\qquad\therefore\ x=144$$

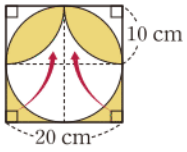
따라서 색칠한 부분의 넓이는

$$\pi\times2^2\times\frac{144}{360}+\left(\pi\times5^2\times\frac{216}{360}-\pi\times2^2\times\frac{216}{360}\right)$$
$$=\frac{71}{5}\pi\ (\text{cm}^2)$$

16 ②

전략 색칠한 부분이 어떤 원의 일부인지를 먼저 확인한다.

풀이 ①, ⑤ 오른쪽 그림과 같이 [그림 1]의 색칠한 부분의 넓이는 반지름의 길이가 10 cm인 반원의 넓이와 같으므로



$$\pi\times10^2\times\frac{1}{2}=50\pi\ (\text{cm}^2)$$

② [그림 1]의 색칠한 부분의 둘레의 길이는

$$\left(2\pi\times10\times\frac{1}{4}\right)\times6+20+10\times2$$
$$=30\pi+40\ (\text{cm})$$

반지름의 길이가 10 cm인 사분원의 호의 길이

③ [그림 2]의 색칠한 부분의 넓이는

$$\left(\pi\times20^2\times\frac{1}{4}\right)-\left(\pi\times10^2\times\frac{1}{2}\right)$$
$$=50\pi\ (\text{cm}^2)$$

④ [그림 2]의 색칠한 부분의 둘레의 길이는

$$\left(2\pi\times20\times\frac{1}{4}\right)+\left(2\pi\times10\times\frac{1}{2}\right)+20$$
$$=20\pi+20\ (\text{cm})$$

반지름의 길이가 20 cm인 사분원의 호의 길이

반지름의 길이가 10 cm인 반원의 호의 길이

STEP up

17 ①

전략 직각삼각형 BCD와 부채꼴의 넓이가 색칠한 부분의 넓이와 어떠한 관계가 있는지 알아본다.

풀이 (부채꼴의 넓이)$+a+c$
$=$(삼각형 BCD의 넓이)$+b$이므로
$a-b+c$
$=$(삼각형 BCD의 넓이)$-$(부채꼴의 넓이)
$=\frac{1}{2}\times 10\times 10-\pi\times 8^2\times\frac{90}{360}=50-16\pi\ (\text{cm}^2)$

18 ③

전략 반지름의 길이가 r, 호의 길이가 l인 부채꼴의 넓이 ➡ $\frac{1}{2}lr$

풀이 부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라 하면
$\frac{1}{2}\times 6\pi\times r=18\pi \quad \therefore r=6$
부채꼴의 중심각의 크기를 $x°$라 하면
$2\pi\times 6\times\frac{x}{360}=6\pi \quad \therefore x=180$

19 6π cm

전략 호의 길이 ➡ 중심각의 크기에 정비례

풀이 △CAO는 정삼각형이므로 $\angle COA=60°$
따라서 $\angle COD=180°-(60°+30°)=90°$이므로 ···❶
$60:90=\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{CD}, \quad 2:3=4\pi:\overset{\frown}{CD}$
$2\overset{\frown}{CD}=12\pi \quad \therefore \overset{\frown}{CD}=6\pi\ (\text{cm})$ ···❷

채점 기준	비율
❶ ∠COD의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❷ $\overset{\frown}{CD}$의 길이를 구할 수 있다.	60 %

20 풀이 참조

전략 삼각형의 가장 긴 변의 길이는 나머지 두 변의 길이의 합보다 작다.

풀이 $\angle AOC=\angle COB$이므로 $\overline{AC}=\overline{BC}$
△ACB에서 $\overline{AB}<\overline{AC}+\overline{BC}=2\overline{AC}$ ···❶
즉 $\angle AOB=2\angle AOC$이지만 $\overline{AB}<2\overline{AC}$이므로 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다. ···❷

채점 기준	비율
❶ $\overline{AB}<2\overline{AC}$임을 알 수 있다.	80 %
❷ 현의 길이가 중심각의 크기에 정비례하지 않음을 설명할 수 있다.	20 %

우공비 BOX

삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같다.

한 원에서 크기가 같은 중심각에 대한 현의 길이는 같다.

우공비 NOTE
한 원에서 중심각의 크기에
① 정비례하는 것 ➡ 호의 길이, 부채꼴의 넓이
② 정비례하지 않는 것 ➡ 현의 길이, 활꼴의 넓이

21 30 cm²

전략 부채꼴의 넓이 ➡ 중심각의 크기에 정비례

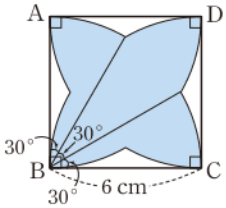
풀이 △OAB에서
$\angle OAB=\angle OBA$
$=(180°-100°)\times\frac{1}{2}=40°$
△APO에서 $\angle APO=\angle AOP$이고
$\angle APO+\angle AOP=\angle OAB$이므로
$2\angle AOP=40°$
$\therefore \angle AOP=20°$ ···❶
$\therefore \angle BOD=180°-(20°+100°)$
$=60°$ ···❷
부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로 부채꼴 BOD의 넓이를 S cm²라 하면
$100:60=50:S \quad \therefore S=30$ ···❸

채점 기준	비율
❶ ∠AOP의 크기를 구할 수 있다.	50 %
❷ ∠BOD의 크기를 구할 수 있다.	20 %
❸ 부채꼴 BOD의 넓이를 구할 수 있다.	30 %

22 8π cm

전략 반지름의 길이가 r, 중심각의 크기가 $x°$인 부채꼴의 호의 길이 ➡ $2\pi r\times\frac{x}{360}$

풀이 오른쪽 그림에서 색칠한 부분의 둘레의 길이는 반지름의 길이가 6 cm이고 중심각의 크기가 30°인 부채꼴 8개의 호의 길이의 합과 같음을 알 수 있다. ···❶



따라서 색칠한 부분의 둘레의 길이는
$\left(2\pi\times 6\times\frac{30}{360}\right)\times 8=8\pi\ (\text{cm})$ ···❷

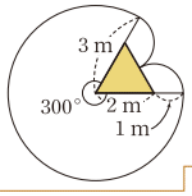
채점 기준	비율
❶ 색칠한 부분의 둘레를 파악할 수 있다.	60 %
❷ 색칠한 부분의 둘레의 길이를 구할 수 있다.	40 %

ⓒ좋은책신사고

23 답 $\frac{49}{6}\pi\ \mathrm{m}^2$

전략 강아지가 움직일 수 있는 영역을 그려 본다.

풀이 강아지가 움직일 수 있는 영역은 오른쪽 그림과 같이 반지름의 길이가 3 m이고 중심각의 크기가 $300°$인 부채꼴과 반지름의 길이가 1 m이고 중심각의 크기가 $120°$인 부채꼴 2개로 나누어진다. ···❶



$360°-60°=300°$

$180°-60°=120°$

따라서 강아지가 움직일 수 있는 영역의 넓이는

$$\pi\times3^2\times\frac{300}{360}+\left(\pi\times1^2\times\frac{120}{360}\right)\times2$$

$$=\frac{49}{6}\pi\ (\mathrm{m}^2)$$ ···❷

채점 기준	비율
❶ 강아지가 움직일 수 있는 영역을 찾을 수 있다.	60 %
❷ 영역의 넓이를 구할 수 있다.	40 %

24 답 $\frac{112}{3}\pi\ \mathrm{cm}^2$

전략 세 부채꼴의 중심각의 크기는 정육각형의 한 외각의 크기와 같다.

풀이 정육각형의 한 외각의 크기는 $\frac{360°}{6}=60°$이므로 ···❶

정n각형의 한 외각의 크기 ➡ $\frac{360°}{n}$

$$(\text{부채꼴 ㉠의 넓이})=\pi\times4^2\times\frac{60}{360}$$

$$=\frac{8}{3}\pi\ (\mathrm{cm}^2),$$

$$(\text{부채꼴 ㉡의 넓이})=\pi\times8^2\times\frac{60}{360}$$

$$=\frac{32}{3}\pi\ (\mathrm{cm}^2)$$

(부채꼴 ㉠의 반지름의 길이)+(정육각형의 한 변의 길이)
$=4+4=8\ (\mathrm{cm})$

$$(\text{부채꼴 ㉢의 넓이})=\pi\times12^2\times\frac{60}{360}$$

$$=24\pi\ (\mathrm{cm}^2)$$ ···❷

(부채꼴 ㉡의 반지름의 길이)+(정육각형의 한 변의 길이)
$=8+4=12\ (\mathrm{cm})$

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$$\frac{8}{3}\pi+\frac{32}{3}\pi+24\pi=\frac{112}{3}\pi\ (\mathrm{cm}^2)$$ ···❸

채점 기준	비율
❶ 정육각형의 한 외각의 크기를 구할 수 있다.	30 %
❷ 부채꼴 ㉠, ㉡, ㉢의 넓이를 구할 수 있다.	50 %
❸ 색칠한 부분의 넓이를 구할 수 있다.	20 %

우공비 BOX

Ⅵ - 1. 다면체와 회전체

1. 다면체

61 다면체 기본서 114~115쪽

익히기 1 답 ②, ⑤

원기둥과 반구는 다각형인 면으로만 둘러싸여 있지 않으므로 다면체가 아니다.

유제 1 답 31

오각뿔의 면의 개수는 $a=5+1=6$

삼각뿔대의 모서리의 개수는 $b=3\times3=9$

팔각기둥의 꼭짓점의 개수는 $c=2\times8=16$

$\therefore a+b+c=31$

유제 2 답 ㉡, ㉤

주어진 다면체의 옆면의 모양은

㉠ 사다리꼴 ㉡ 삼각형

㉢ 직사각형 ㉣ 직사각형

㉤ 사다리꼴 ㉥ 삼각형

직육면체는 사각기둥이다.

사면체는 삼각뿔이다.

이상에서 옆면의 모양이 삼각형인 것은 ㉡, ㉥이다.

유제 3 답 ③

㉡ 밑면의 개수는 2이다.

㉢ n각뿔대의 모서리의 개수는 $3n$이다.

이상에서 옳은 것은 ㉠, ㉣이다.

62 정다면체 기본서 116~117쪽

익히기 2 답 한 꼭짓점에 모인 면의 개수가 3 또는 4로 서로 다르다.

유제 4 답 (1) × (2) ○ (3) × (4) ×

(1) 정다면체의 면이 될 수 있는 것은 정삼각형, 정사각형, 정오각형뿐이다.

(3) 정다면체의 한 꼭짓점에 모인 면의 개수가 될 수 있는 것은 3, 4, 5이다.

(4) 모든 면이 합동인 정다각형이고, 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 같은 다면체가 정다면체이다.

유제 5 답 (1) ㉠, ㉢, ㉤ (2) ㉤

STEP up

소단원 실력 다지기 기본서 118~119쪽

01 3	02 ②	03 ⑤	04 ④	05 ②
06 20	07 팔각기둥		08 ⑤	09 ④
10 ④	11 ②, ⑤		12 30	13 ③
14 3	15 50			

01 답 3

다면체는 오각뿔, 삼각기둥, 사면체의 3개이다.

> 다면체: 다각형 모양의 면으로만 둘러싸인 입체도형

02 답 ②

주어진 다면체의 면의 개수를 구하면

(ㄱ) $4+2=6$ (ㄴ) $4+1=5$ (ㄷ) $4+2=6$

(ㄹ) $5+2=7$ (ㅁ) $5+1=6$ (ㅂ) $5+2=7$

이상에서 육면체인 것은 (ㄱ), (ㄷ), (ㅁ)이다.

03 답 ⑤

③ 사면체는 삼각뿔이므로 모든 면이 삼각형이다.

④ 오각뿔의 밑면은 오각형이고 옆면은 삼각형이다.

⑤ 육각뿔대의 옆면은 사다리꼴이다.

04 답 ④

①, ③, ⑤ 정삼각형 ② 정사각형 ④ 정오각형

05 답 ②

주어진 다면체의 꼭짓점의 개수와 면의 개수의 합을 구하면

① $(3+1)+(3+1)=8$

② $(4+1)+(4+1)=10$

③ $2\times4+(4+2)=14$

④ $2\times5+(5+2)=17$

⑤ $2\times6+(6+2)=20$

06 답 20

주어진 각뿔대를 n각뿔대라 하면

$3n=18$ $\therefore n=6$

따라서 주어진 도형은 육각뿔대이다. ···❶

육각뿔대의 면의 개수는 $a=6+2=8$

꼭짓점의 개수는 $b=2\times6=12$ ···❷

$\therefore a+b=20$ ···❸

채점 기준	비율
❶ 주어진 도형을 구할 수 있다.	40 %
❷ a, b의 값을 구할 수 있다.	40 %
❸ $a+b$의 값을 구할 수 있다.	20 %

> n각뿔대의
> ① 면의 개수: $n+2$
> ② 모서리의 개수: $3n$
> ③ 꼭짓점의 개수: $2n$

07 답 팔각기둥

두 조건 (나), (다)를 만족시키는 입체도형은 각기둥이다.

구하는 각기둥을 n각기둥이라 하면 조건 (가)에 의하여

$n+2=10$ $\therefore n=8$

> n각뿔의
> ① 면의 개수: $n+1$
> ② 모서리의 개수: $2n$
> ③ 꼭짓점의 개수: $n+1$

08 답 ⑤

주어진 전개도로 만든 입체도형은 육각뿔이다.

④ 육각뿔의 꼭짓점의 개수는 $6+1=7$

모서리의 개수는 $2\times6=12$

⑤ 밑면에 평행한 평면으로 자른 단면은 육각형이다.

09 답 ④

(가) 한 꼭짓점에 최소 3개 이상의 면이 모여야 한다.

(나) 한 꼭짓점에 모인 각의 크기의 합이 360°보다 작아야 한다.

따라서 $a=3$, $b=360$이므로 $a+b=363$

> 한 꼭짓점에 모인 각의 크기의 합이
> ① 360°인 경우
> ➡ 평면이 되므로 입체도형을 만들 수 없다.
> ② 360°보다 큰 경우
> ➡ 면이 겹쳐지므로 입체도형을 만들 수 없다.

10 답 ④

한 꼭짓점에 모인 면의 개수가 가장 많은 정다면체는 정이십면체이고, 면의 모양이 정사각형인 정다면체는 정육면체이다.

따라서 두 정다면체의 면의 개수의 합은

$20+6=26$

우공비 NOTE

정다면체의 분류

(1) 면의 모양에 따른 분류

① 정삼각형: 정사면체, 정팔면체, 정이십면체

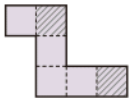
② 정사각형: 정육면체 ③ 정오각형: 정십이면체

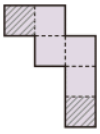
(2) 한 꼭짓점에 모인 면의 개수에 따른 분류

① 3: 정사면체, 정육면체, 정십이면체

② 4: 정팔면체 ③ 5: 정이십면체

11 답 ②, ⑤

② 

⑤ 

②, ⑤ 빗금 친 면이 겹치므로 정육면체를 만들 수 없다.

12 답 30

주어진 각뿔대를 n각뿔대라 하면 꼭짓점의 개수는 $2n$, 면의 개수는 $n+2$이므로

$2n-(n+2)=8$, $n-2=8$

$\therefore n=10$ ···❶

ⓒ좋은책신사고

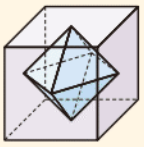
따라서 십각뿔대의 모서리의 개수는

$3\times10=30$ ···❷

채점 기준	비율
❶ 각뿔대를 구할 수 있다.	60 %
❷ 모서리의 개수를 구할 수 있다.	40 %

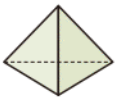
13 답 ③

정육면체의 면의 개수는 6이므로 꼭짓점의 개수가 6인 정다면체는 정팔면체이다.



14 답 3

주어진 전개도를 접으면 오른쪽 그림과 같은 정사면체가 만들어진다. ···❶



따라서 정사면체의 한 꼭짓점에 모인 면의 개수는 3이다. ···❷

채점 기준	비율
❶ 주어진 전개도로 만든 정다면체를 알 수 있다.	50 %
❷ 한 꼭짓점에 모인 면의 개수를 구할 수 있다.	50 %

15 답 50

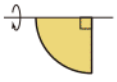
주어진 전개도로 만든 입체도형은 각 면이 모두 합동인 정오각형이고, 한 꼭짓점에 모인 면의 개수가 3으로 일정하므로 정십이면체이다.

정십이면체의 꼭짓점의 개수는 20, 모서리의 개수는 30이므로 구하는 합은 $20+30=50$

2. 회전체

63 회전체 기본서 120~121쪽

익히기 1 답 ③, ④

① 
②
⑤

유제 ❶-1 답 ⑤

①, ④ 다면체 ②, ③ 평면도형

유제 ❶-2 답 (ㄷ), (ㅂ)

회전축을 갖는 입체도형은 회전체이다.

(ㄷ) 다면체 (ㅂ) 평면도형

이상에서 회전체가 아닌 도형은 (ㄷ), (ㅂ)이다.

유제 ❷ 답 ⑤

우공비 BOX

모양의 크기가 같아서 완전히 포개어지는 두 도형을 서로 합동이라 한다.

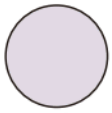
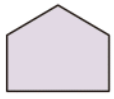
전개도에서 반지름의 길이가 7 cm인 원의 둘레의 길이와 같다.

(ㄱ) 원기둥, (ㄴ) 원뿔, (ㄹ) 원뿔대, (ㅁ) 구는 각각 직사각형, 직각삼각형, 사다리꼴, 반원을 한 직선을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형이다.

64 회전체의 성질 기본서 122~123쪽

익히기 2 답 풀이 참조

회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면은 [그림 1]과 같고, 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면은 [그림 2]와 같다.

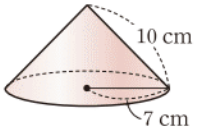

[그림 1]

[그림 2]

유제 ❸ 답 ⑤

회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면은 원이고, 이 원이 항상 합동인 회전체는 원기둥이다.

유제 ❹ 답 24

주어진 전개도로 만든 원뿔은 오른쪽 그림과 같다.



이 원뿔의 모선의 길이는 10 cm이고, 밑면인 원의 둘레의 길이는 $2\pi\times7=14\pi$ (cm)이므로 $a=10$, $b=14$

$\therefore a+b=24$

유제 ❺ 답 ④

① 구의 회전축은 무수히 많다.

② 원뿔대의 두 밑면은 크기가 다른 원이므로 합동이 아니다.

③ 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면은 합동이 아닐 수도 있다.

⑤ 원뿔의 전개도에서 원뿔의 옆면을 이루는 도형은 부채꼴이다.

소단원 실력 다지기 기본서 124~125쪽

01 ①, ③ **02** ④ **03** ⑤
04 풀이 참조 **05** ③ **06** ③ **07** ①
08 (1) 14π cm (2) 210° **09** ⑤ **10** ②
11 $\frac{144}{25}\pi$ cm^2 **12** 24 cm

01 답 ①, ③

①
③

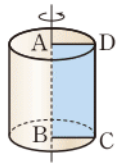
STEP up

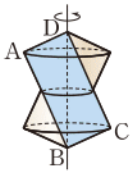
02 답 ④

① 원뿔 ② 원기둥 ⑤ 구

03 답 ⑤

04 답 풀이 참조

(1) 

(2) 

05 답 ③

회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면은 항상 원이므로 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면도 원이어야 한다.

따라서 구하는 회전체는 구이다.

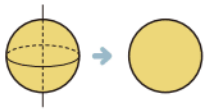
06 답 ③

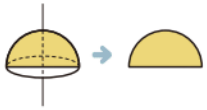
③ 원뿔을 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면은 이등변삼각형이다.

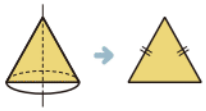
④ 원뿔대를 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면은 사다리꼴이므로 윗변과 아랫변이 서로 평행하다.

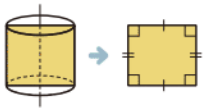
우공비 NOTE

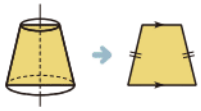
회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면은 다음과 같다.

① 구 – 원 

② 반구 – 반원 

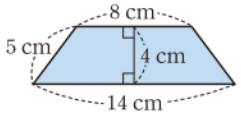
③ 원뿔 – 이등변삼각형 

④ 원기둥 – 직사각형 

⑤ 원뿔대 – 사다리꼴 

07 답 ①

회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면은 오른쪽 그림과 같으므로 단면의 넓이는



$$\frac{1}{2}\times(8+14)\times4=44\ (\text{cm}^2)$$

우공비 BOX

원뿔대의 위쪽에 있는 밑면의 둘레의 길이와 길이가 같은 것은 $\overset{\frown}{AB}$이다.

회전체의 겨냥도 그리기
회전시키기 전의 평면도형을 회전축에 대한 선대칭도형이 되도록 그린 다음 회전축에 수직인 평면으로 자를 때의 단면이 ( ) 이 되도록 그린다.

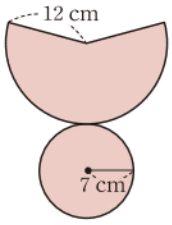
반지름의 길이가 r, 중심각의 크기가 $x°$인 부채꼴의 호의 길이
➡ $2\pi r\times\frac{x}{360}$

구의 중심을 지나는 직선

삼각형 ABC의 넓이를 이용한다.

08 답 (1) 14π cm (2) 210°

원뿔의 전개도는 오른쪽 그림과 같다.



(1) 부채꼴의 호의 길이는 밑면인 원의 둘레의 길이와 같으므로

$$2\pi\times7=14\pi\ (\text{cm})$$ ···❶

(2) 부채꼴의 중심각의 크기를 $x°$라 하면

$$2\pi\times12\times\frac{x}{360}=14\pi$$

$$\therefore x=210$$ ···❷

채점 기준	비율
❶ 부채꼴의 호의 길이를 구할 수 있다.	40 %
❷ 부채꼴의 중심각의 크기를 구할 수 있다.	60 %

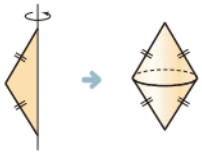
09 답 ⑤

㈀ 구의 회전축만 무수히 많다.

이상에서 옳은 것은 ㈁, ㈂, ㈃이다.

10 답 ②

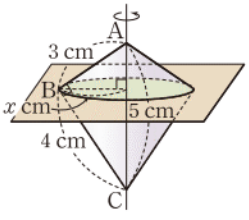
주어진 회전체는 오른쪽 그림과 같은 이등변삼각형의 밑변을 회전축으로 하여 1회전 시킨 회전체이다.



따라서 이 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면은 네 변의 길이가 모두 같은 사각형이므로 마름모이다.

11 답 $\frac{144}{25}\pi$ cm^2

주어진 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면인 원의 넓이가 가장 큰 경우는 오른쪽 그림과 같이 점 B를 지나는 평면으로 자르는 경우이다. ···❶



이때의 단면인 원의 반지름의 길이를 x cm라 하면

$$\frac{1}{2}\times3\times4=\frac{1}{2}\times5\times x$$

$$\therefore x=\frac{12}{5}$$ ···❷

ⓒ좋은책신사고

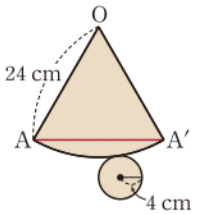
따라서 구하는 단면의 넓이는

$$\pi\times\left(\frac{12}{5}\right)^2=\frac{144}{25}\pi\ (\text{cm}^2)$$ ···➌

채점 기준	비율
❶ 단면의 넓이가 가장 큰 경우를 알 수 있다.	30 %
❷ 단면인 원의 반지름의 길이를 구할 수 있다.	50 %
❸ 단면의 넓이를 구할 수 있다.	20 %

12 답 24 cm

주어진 원뿔의 전개도를 그리면 오른쪽 그림과 같고 구하는 선의 길이는 $\overline{AA'}$의 길이와 같다. ···❶



부채꼴 OAA′의 호의 길이는 밑면인 원의 둘레의 길이와 같으므로 부채꼴 OAA′의 중심각의 크기를 $x°$라 하면

$$2\pi\times24\times\frac{x}{360}=2\pi\times4,\qquad \frac{x}{60}=1$$

$$\therefore\ x=60$$ ···❷

따라서 △OAA′은 정삼각형이므로

$$\overline{AA'}=\overline{OA}=24\ \text{cm}$$ ···❸

채점 기준	비율
❶ 구하는 선의 길이가 $\overline{AA'}$의 길이임을 알 수 있다.	40 %
❷ 부채꼴 OAA′의 중심각의 크기를 구할 수 있다.	40 %
❸ $\overline{AA'}$의 길이를 구할 수 있다.	20 %

고난도 문제 해결 Tip

회전체에서 옆면의 어느 한 점 A를 출발하여 옆면을 따라 다른 한 점 B로 갈 때, 가장 짧은 이동 거리는 회전체의 전개도에서 두 점 A, B를 잇는 선분의 길이와 같다.

$\overline{OA}=\overline{OA'}$ (원의 반지름)이므로

$\angle OAA'=\angle OA'A=\frac{1}{2}\times(180°-60°)=60°$

중단원 마무리하기

기본서 126~129쪽

01 ③ 02 ④ 03 ③ 04 15 05 ②
06 ④ 07 11 08 15 09 ③ 10 ③
11 삼각형, 사각형, 오각형, 육각형 12 ④
13 ④ 14 ④ 15 ⑤ 16 ② 17 ④
18 ③ 19 25 20 20 21 28
22 풀이 참조 23 $9\pi\ \text{cm}^2$
24 $(20\pi+24)$ cm

우공비 BOX

01 답 ③

전략 십이면체 ➡ 면의 개수가 12이다.

풀이 주어진 다면체의 면의 개수를 구하면

①, ②, ④, ⑤ 12 ③ 11

따라서 십이면체가 아닌 것은 ③이다.

02 답 ④

전략 모서리의 개수 ➡ n각기둥: $3n$, n각뿔: $2n$
꼭짓점의 개수 ➡ n각뿔: $n+1$, n각뿔대: $2n$

풀이 ① $3\times3=9$ ② $6+1=7$ ③ $2\times5=10$
④ $4+2=6$ ⑤ $2\times5=10$

다면체의 옆면의 모양
① 각기둥: 직사각형
② 각뿔: 삼각형
③ 각뿔대: 사다리꼴

03 답 ③

전략 각뿔의 옆면 ➡ 삼각형

풀이 주어진 다면체의 옆면의 모양은

① 사다리꼴 ② 정사각형 ③ 삼각형
④ 사다리꼴 ⑤ 직사각형

04 답 15

전략 n각뿔대의 모서리의 개수 ➡ $3n$
n각기둥의 면의 개수 ➡ $n+2$
n각뿔의 꼭짓점의 개수 ➡ $n+1$

풀이 오각뿔대의 모서리의 개수는 $a=3\times5=15$
육각기둥의 면의 개수는 $b=6+2=8$
칠각뿔의 꼭짓점의 개수는 $c=7+1=8$
$\therefore\ a-b+c=15$

05 답 ②

전략 n각뿔대의 모서리의 개수, 면의 개수, 꼭짓점의 개수 ➡ $3n$, $n+2$, $2n$

풀이 두 조건 (가), (나)를 만족시키는 다면체는 각뿔대이다.
주어진 각뿔대를 n각뿔대라 하면 조건 (다)에 의하여

$3n-(n+2)=12,\qquad 2n=14$

$\therefore\ n=7$

따라서 칠각뿔대의 꼭짓점의 개수는

$2\times7=14$

n이 3 이상의 자연수이면 $3n$이 $n+2$보다 크다.

06 답 ④

전략 두 밑면이 서로 평행하고 모양은 같으나 크기가 다른 입체도형 ➡ 각뿔대

풀이 (ㄴ) 사각뿔대이다.
(ㅁ) 높이는 두 밑면 사이의 거리이다.
이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄷ), (ㄹ)이다.

한 밑면 위의 점에서 다른 밑면에 내린 수선의 발까지의 거리

STEP up

07 답 11

전략 나누어지는 두 입체도형을 구한다.

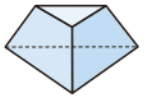
풀이 나누어지는 두 입체도형은 사각뿔과 사각뿔대이므로 구하는 면의 개수의 합은

$(4+1)+(4+2)=11$

08 답 15

전략 주어진 전개도로 만든 입체도형을 생각해 본다.

풀이 주어진 전개도로 만든 입체도형은 오른쪽 그림과 같이 밑면이 삼각형이고 옆면이 사다리꼴인 삼각뿔대이다.



삼각뿔대의 모서리의 개수는 $a=3\times3=9$

꼭짓점의 개수는 $b=2\times3=6$

$\therefore a+b=15$

n각뿔대의
① 면의 개수: $n+2$
② 모서리의 개수: $3n$
③ 꼭짓점의 개수: $2n$

09 답 ③

전략 정다면체 ➡ 정사면체, 정육면체, 정팔면체, 정십이면체, 정이십면체

풀이 ③ 정다면체의 면의 모양은 정삼각형, 정사각형, 정오각형의 3가지뿐이다.

④ 정육면체의 한 꼭짓점에 모인 면의 개수는 3으로 일정하다.

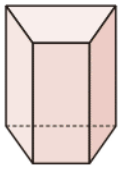
⑤ 정십이면체와 정이십면체의 모서리의 개수는 30으로 같다.

정다면체의 면의 모양
① 정삼각형 ➡ 정사면체, 정팔면체, 정이십면체
② 정사각형 ➡ 정육면체
③ 정오각형 ➡ 정십이면체

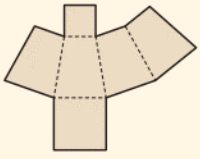
10 답 ③

전략 주어진 전개도로 만든 입체도형을 생각해 본다.

풀이 ③ 주어진 전개도로 만든 입체도형은 오른쪽 그림과 같이 밑면이 사다리꼴인 사각기둥이다.



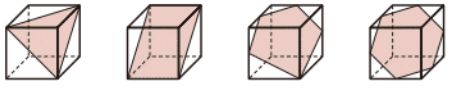
사각뿔대의 전개도는 다음과 같다.



11 답 삼각형, 사각형, 오각형, 육각형

전략 정육면체의 겨냥도를 이용하여 단면을 그려 본다.

풀이 단면의 모양은 다음 그림과 같이 삼각형, 사각형, 오각형, 육각형이다.



12 답 ④

전략 회전체 ➡ 평면도형을 한 직선을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형

풀이 회전체인 것은 (ㄱ), (ㄷ), (ㄹ), (ㅁ), (ㅂ)의 5개이다.

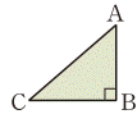
13 답 ④

전략 평면도형을 한 직선을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형 ➡ 회전체

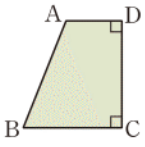
풀이 (ㄱ), (ㄴ), (ㄷ) 회전체가 아니다.

(ㄹ) 직사각형의 한 변을 회전축으로 하여 1회전 시키면 원기둥을 만들 수 있다.

(ㅁ) 오른쪽 그림과 같은 삼각형 ABC를 $\overline{AB}$ 또는 $\overline{BC}$를 회전축으로 하여 1회전 시키면 원뿔을 만들 수 있다.



(ㅂ) 오른쪽 그림과 같은 사각형 ABCD를 $\overline{CD}$를 회전축으로 하여 1회전 시키면 원뿔대를 만들 수 있다.

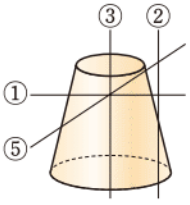


이상에서 사각형을 회전시켜 만들 수 있는 것은 (ㄹ), (ㅂ)이다.

14 답 ④

전략 회전체의 단면 ➡ 회전축에 수직인 평면, 회전축을 포함하는 평면, 비스듬한 평면으로 자를 때를 생각한다.

풀이



15 답 ⑤

전략 원기둥의 전개도에서 옆면을 이루는 도형 ➡ 직사각형

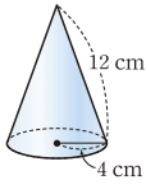
풀이 점 P에서 점 Q까지 실로 감을 때, 실의 길이가 가장 짧게 되는 경로는 주어진 원기둥의 전개도에서 옆면인 직사각형의 대각선과 같다.

16 답 ②

전략 주어진 전개도로 만든 입체도형을 생각해 본다.

풀이 주어진 전개도로 만든 입체도형은 오른쪽 그림과 같은 원뿔이다.

② 원뿔의 모선의 길이가 12 cm이다.



(원뿔의 높이) < (원뿔의 모선의 길이)

ⓒ좋은책신사고

17 답 ④

전략 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면 ➡ 모두 합동이고, 회전축을 대칭축으로 하는 선대칭도형

풀이 ㈀ 원뿔을 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 항상 원이지만 그 크기가 다르므로 합동이 아니다.

이상에서 옳은 것은 ㈁, ㈂이다.

18 답 ③

전략 (회전 수)=(전체 움직인 거리)
÷(한 바퀴 회전하는 동안 움직인 거리)

풀이 원뿔이 한 바퀴 회전하는 동안 움직인 거리는 밑면인 원의 둘레의 길이와 같으므로

$2\pi\times2=4\pi$ (cm)

원뿔이 원래의 자리로 되돌아올 때까지 움직여야 하는 거리는 반지름의 길이가 10 cm인 원의 둘레의 길이와 같으므로

$2\pi\times10=20\pi$ (cm)

따라서 $20\pi\div4\pi=5$이므로 원뿔이 원래의 자리로 되돌아오도록 하려면 5바퀴를 굴려야 한다.

19 답 25

전략 옆면의 모양이 삼각형 ➡ 각뿔

풀이 두 조건 ㈁, ㈃를 만족시키는 입체도형은 각뿔이다.

주어진 각뿔을 n각뿔이라 하면 조건 ㈀에 의하여

$n+1=9 \quad \therefore n=8$

따라서 주어진 도형은 팔각뿔이다. ···➊

팔각뿔의 꼭짓점의 개수는

$a=8+1=9$ ···➋

모서리의 개수는

$b=2\times8=16$ ···➌

$\therefore a+b=25$ ···➍

채점 기준	비율
➊ 주어진 도형을 구할 수 있다.	50 %
➋ a의 값을 구할 수 있다.	20 %
➌ b의 값을 구할 수 있다.	20 %
➍ $a+b$의 값을 구할 수 있다.	10 %

20 답 20

전략 내각의 크기의 합을 이용하여 밑면의 모양을 구한다.

풀이 밑면을 n각형이라 하면

$180^\circ\times(n-2)=1440^\circ$

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

따라서 밑면의 모양은 십각형이다. ···➊

또 옆면의 모양이 삼각형이므로 주어진 도형은 십각뿔이다. ···➋

십각뿔의 모서리의 개수는 $2\times10=20$ ···➌

채점 기준	비율
➊ 밑면의 모양을 구할 수 있다.	40 %
➋ 주어진 도형을 구할 수 있다.	20 %
➌ 모서리의 개수를 구할 수 있다.	40 %

21 답 28

전략 정십이면체의 면의 모양은 정오각형이고 한 꼭짓점에 모인 면의 개수는 3이다.

풀이 정십이면체의 한 면을 이루는 다각형은 정오각형이므로 $a=5$ ···➊

이때 각 꼭짓점은 3개의 면에 공통으로 포함되므로 $b=3$ ···➋

따라서 정십이면체의 꼭짓점의 개수는

$c=\frac{5\times12}{3}=20$ ···➌

$\therefore a+b+c=28$ ···➍

채점 기준	비율
➊ a의 값을 구할 수 있다.	30 %
➋ b의 값을 구할 수 있다.	30 %
➌ c의 값을 구할 수 있다.	30 %
➍ $a+b+c$의 값을 구할 수 있다.	10 %

우공비 NOTE

정다면체의 꼭짓점, 모서리의 개수

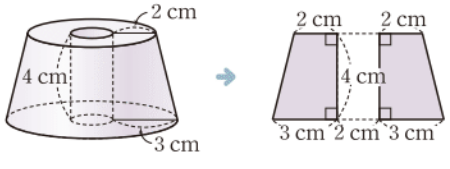
정n면체를 이루는 다각형이 정a각형이고 한 꼭짓점에서 b개의 면이 만날 때

꼭짓점의 개수 ➡ $\frac{a\times n}{b}$, 모서리의 개수 ➡ $\frac{a\times n}{2}$

22 답 풀이 참조

전략 회전체를 그려 본다.

풀이 (1)



···➊

우공비 BOX

n각형의 내각의 크기의 합 ➡ $180^\circ\times(n-2)$

면의 개수가 9이다.

n개의 정a각형의 변의 개수의 합은 $a\times n$
2개의 변이 하나의 모서리가 되므로 모서리의 개수는 $\frac{a\times n}{2}$

(2) $2\times\left\{\frac{1}{2}\times(2+3)\times4\right\}=20\ (\text{cm}^2)$ ···➋

채점 기준	비율
❶ 단면의 모양을 그릴 수 있다.	60 %
❷ 단면의 넓이를 구할 수 있다.	40 %

23 답 $9\pi\ \text{cm}^2$

전략 원뿔의 밑면의 둘레의 길이는 전개도에서 부채꼴의 호의 길이와 같다.

풀이 원의 둘레의 길이와 부채꼴의 호의 길이가 같으므로 밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi\times r=2\pi\times9\times\frac{120}{360}$

$\therefore r=3$ ···➊

따라서 밑면인 원의 넓이는

$\pi\times3^2=9\pi\ (\text{cm}^2)$ ···➋

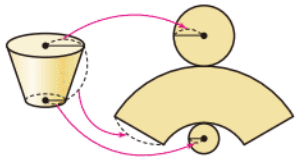
반지름의 길이가 r, 중심각의 크기가 $x°$인 부채꼴의 호의 길이 ➡ $2\pi r\times\frac{x}{360}$

채점 기준	비율
❶ 원의 반지름의 길이를 구할 수 있다.	60 %
❷ 원의 넓이를 구할 수 있다.	40 %

24 답 $(20\pi+24)$ cm

전략 원뿔대의 전개도에서 옆면을 이루는 도형은 부채꼴의 일부분이다.

풀이 컴라면 용기의 전개도는 다음과 같다.



작은 원의 둘레의 길이는

$2\pi\times4=8\pi\ (\text{cm})$ ···➊

큰 원의 둘레의 길이는

$2\pi\times6=12\pi\ (\text{cm})$ ···➋

또 모선의 길이가 12 cm이므로 옆면의 둘레의 길이는

$8\pi+12\pi+2\times12$

$=20\pi+24\ (\text{cm})$ ···➌

채점 기준	비율
❶ 작은 원의 둘레의 길이를 구할 수 있다.	40 %
❷ 큰 원의 둘레의 길이를 구할 수 있다.	40 %
❸ 옆면의 둘레의 길이를 구할 수 있다.	20 %

우공비 BOX

기둥의 전개도에서 옆면을 이루는 직사각형의 가로의 길이는 기둥의 밑면의 둘레의 길이와 같다.

옆넓이를 구할 때 가운데 뚫린 작은 원기둥의 옆넓이도 더해야 한다.

(기둥의 부피)=(밑넓이)×(높이)

STEP up

Ⅵ - 2. 입체도형의 겉넓이와 부피

1. 기둥의 겉넓이와 부피

65 기둥의 겉넓이 기본서 130~131쪽

익히기 1 답 (1) ㉠ 4 ㉡ 3 ㉢ 12 ㉣ 7
(2) 6 cm², 84 cm², 96 cm²

(1) ㉢ $4+5+3=12$

(2) (밑넓이)$=\frac{1}{2}\times4\times3=6\ (\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=12\times7=84\ (\text{cm}^2)$

(겉넓이)$=6\times2+84=96\ (\text{cm}^2)$

유제 1-1 답 ⑤

(밑넓이)$=\frac{1}{2}\times(5+8)\times4=26\ (\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=(4+8+5+5)\times7=154\ (\text{cm}^2)$

∴ (겉넓이)$=26\times2+154=206\ (\text{cm}^2)$

유제 1-2 답 $60\pi\ \text{cm}^2$

원기둥의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi\times r=6\pi$ ∴ $r=3$

∴ (밑넓이)$=\pi\times3^2=9\pi\ (\text{cm}^2)$,

(옆넓이)$=6\pi\times7=42\pi\ (\text{cm}^2)$

∴ (겉넓이)$=9\pi\times2+42\pi=60\pi\ (\text{cm}^2)$

유제 2 답 ⑤

(밑넓이)$=\pi\times3^2-\pi\times1^2=8\pi\ (\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=6\pi\times12+2\pi\times12=96\pi\ (\text{cm}^2)$

∴ (겉넓이)$=8\pi\times2+96\pi=112\pi\ (\text{cm}^2)$

66 기둥의 부피 기본서 132~133쪽

익히기 2 답 (1) 112 cm³ (2) 320 cm³
(3) $144\pi\ \text{cm}^3$

(1) (밑넓이)$=\frac{1}{2}\times7\times4=14\ (\text{cm}^2)$

∴ (부피)$=14\times8=112\ (\text{cm}^3)$

(2) (밑넓이)$=\frac{1}{2}\times(10+6)\times4=32\ (\text{cm}^2)$

∴ (부피)$=32\times10=320\ (\text{cm}^3)$

(3) (밑넓이)$=\pi\times4^2=16\pi\ (\text{cm}^2)$

∴ (부피)$=16\pi\times9=144\pi\ (\text{cm}^3)$

ⓒ좋은책신사고

유제 ③-1 답 $90\ \text{cm}^3$

$(\text{밑넓이})=\frac{1}{2}\times5\times4=10\ (\text{cm}^2)$

$\therefore\ (\text{부피})=10\times9=90\ (\text{cm}^3)$

유제 ③-2 답 $141\pi\ \text{cm}^3$

작은 원기둥에서 $(\text{밑넓이})=\pi\times2^2=4\pi\ (\text{cm}^2)$

$\therefore\ (\text{부피})=4\pi\times4=16\pi\ (\text{cm}^3)$

큰 원기둥에서 $(\text{밑넓이})=\pi\times5^2=25\pi\ (\text{cm}^2)$

$\therefore\ (\text{부피})=25\pi\times5=125\pi\ (\text{cm}^3)$

따라서 구하는 입체도형의 부피는

$16\pi+125\pi=141\pi\ (\text{cm}^3)$

유제 ④ 답 ③

$(\text{밑넓이})=\pi\times3^2\times\frac{240}{360}=6\pi\ (\text{cm}^2)$ ← 반지름의 길이가 3 cm, 중심각의 크기가 240°인 부채꼴의 넓이

$\therefore\ (\text{부피})=6\pi\times6=36\pi\ (\text{cm}^3)$

소단원 실력 다지기 기본서 134~135쪽

01 ④ **02** $306\ \text{cm}^2$ **03** 15 cm
04 $900\ \text{cm}^3$ **05** $66\pi\ \text{cm}^2$
06 $(54\pi+90)\ \text{cm}^2$ **07** ③ **08** ④
09 $96\pi\ \text{cm}^3$ **10** ① **11** $24\pi\ \text{cm}^2$
12 $(60\pi+108)\ \text{cm}^2$ **13** $360\ \text{cm}^3$

01 답 ④

$(\text{밑넓이})=5\times3=15\ (\text{cm}^2)$

$(\text{옆넓이})=(5\times2+3\times2)\times12=192\ (\text{cm}^2)$

$\therefore\ (\text{겉넓이})=15\times2+192=222\ (\text{cm}^2)$

02 답 $306\ \text{cm}^2$

$(\text{밑넓이})=8\times7-2\times4=48\ (\text{cm}^2)$

$(\text{옆넓이})=(6+4+2+3+8+7)\times7$

$=210\ (\text{cm}^2)$

$\therefore\ (\text{겉넓이})=48\times2+210=306\ (\text{cm}^2)$

03 답 15 cm

$(\text{밑넓이})=\frac{1}{2}\times(5+11)\times3=24\ (\text{cm}^2)$

각기둥의 높이를 h cm라 하면

$24\times h=360$ $\therefore\ h=15$

따라서 높이는 15 cm이다.

04 답 $900\ \text{cm}^3$

구하는 부피는 정육면체의 부피에서 삼각기둥의 부피를 뺀 것과 같으므로

$10\times10\times10-\frac{1}{2}\times4\times5\times10=900\ (\text{cm}^3)$

다른 풀이 $(\text{밑넓이})=10\times10-\frac{1}{2}\times5\times4=90\ (\text{cm}^2)$

$\therefore\ (\text{부피})=90\times10=900\ (\text{cm}^3)$

05 답 $66\pi\ \text{cm}^2$

원기둥의 밑넓이는 $\pi\times3^2=9\pi\ (\text{cm}^2)$

원기둥의 높이를 h cm라 하면

$9\pi\times h=72\pi$ $\therefore\ h=8$

따라서 구하는 겉넓이는

$9\pi\times2+2\pi\times3\times8=66\pi\ (\text{cm}^2)$

06 답 $(54\pi+90)\ \text{cm}^2$

$(\text{밑넓이})=\pi\times3^2\times\frac{1}{2}=\frac{9}{2}\pi\ (\text{cm}^2)$ ··· ❶

$(\text{옆넓이})=\left(6\pi\times\frac{1}{2}+6\right)\times15$ ← 반원의 둘레의 길이

$=45\pi+90\ (\text{cm}^2)$ ··· ❷

$\therefore\ (\text{겉넓이})=\frac{9}{2}\pi\times2+45\pi+90$

$=54\pi+90\ (\text{cm}^2)$ ··· ❸

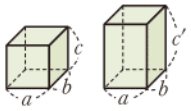
채점 기준	비율
❶ 밑넓이를 구할 수 있다.	30 %
❷ 옆넓이를 구할 수 있다.	40 %
❸ 겉넓이를 구할 수 있다.	30 %

07 답 ③

세 물통의 가로의 길이와 세로의 길이가 각각 같으므로 물의 부피의 비는 물의 높이의 비와 같다.

즉 $a:b:c=20:100:140$이므로

$a:b:c=1:5:7$



위의 그림과 같은 두 직육면체의 부피는 각각 abc, abc'이므로 부피의 비는 $c:c'$이다.

08 답 ④

주어진 입체도형의 밑면인 부채꼴의 중심각의 크기를 $x°$라 하면

$\pi\times4^2\times\frac{x}{360}\times6=16\pi$ $\therefore\ x=60$

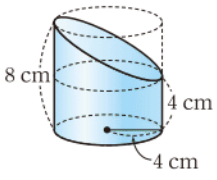
09 답 $96\pi\ \text{cm}^3$

물 부분은 오른쪽 그림과 같으므로

(윗부분의 부피) ← 밑면의 반지름의 길이가 4 cm, 높이가 4 cm인 원기둥의 부피의 $\frac{1}{2}$이다.

$=\pi\times4^2\times4\times\frac{1}{2}$

$=32\pi\ (\text{cm}^3)$ ··· ❶



STEP up

(아랫부분의 부피)$=\pi\times4^2\times4$

$=64\pi\ (\text{cm}^3)$ ··· ❷

따라서 물의 부피는

$32\pi+64\pi=96\pi\ (\text{cm}^3)$ ··· ❸

채점 기준	비율
❶ 윗부분의 부피를 구할 수 있다.	40 %
❷ 아랫부분의 부피를 구할 수 있다.	40 %
❸ 물의 부피를 구할 수 있다.	20 %

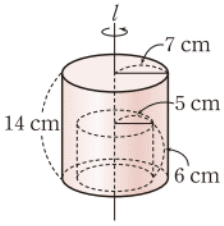
10 답 ①

회전체는 오른쪽 그림과 같으므로 그 부피는

$\pi\times7^2\times14$

$-\pi\times5^2\times6$

$=536\pi\ (\text{cm}^3)$



(큰 원기둥의 부피) −(작은 원기둥의 부피)

11 답 $24\pi\ \text{cm}^2$

처음 원기둥의 겉넓이는

$\pi\times1^2\times2+2\pi\times9=20\pi\ (\text{cm}^2)$

늘어난 겉넓이는 $\pi\times1^2\times4=4\pi\ (\text{cm}^2)$

따라서 구하는 합은 $20\pi+4\pi=24\pi\ (\text{cm}^2)$

밑면인 원이 4개 더 늘어났다.

다른 풀이 세 원기둥의 높이를 각각 h_1 cm, h_2 cm, h_3 cm라 하면 세 원기둥의 겉넓이의 합은

$(\pi\times1^2\times2+2\pi\times h_1)+(\pi\times1^2\times2+2\pi\times h_2)$

$+(\pi\times1^2\times2+2\pi\times h_3)$

$=6\pi+2\pi\times(h_1+h_2+h_3)$

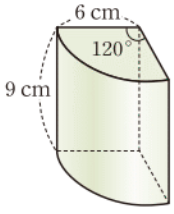
이때 $h_1+h_2+h_3=9$이므로 구하는 합은

$6\pi+2\pi\times9=24\pi\ (\text{cm}^2)$

$a\times b+a\times c$
$=a\times(b+c)$

12 답 $(60\pi+108)\ \text{cm}^2$

주어진 직사각형을 $\overline{DC}$를 회전축으로 하여 120°만큼 회전시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같으므로



(밑넓이)

$=\pi\times6^2\times\dfrac{120}{360}$

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

$(\text{옆넓이})=\left(2\pi\times6\times\dfrac{120}{360}+6\times2\right)\times9$

$=36\pi+108\ (\text{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이)$=12\pi\times2+36\pi+108$

$=60\pi+108\ (\text{cm}^2)$

13 답 $360\ \text{cm}^3$

딸기 우유의 부피는

$15\times12\times18=3240\ (\text{cm}^3)$ ··· ❶

삼각기둥 부분의 부피를 V라 하면

$3240=15\times12\times(24-8)+V$

$\therefore V=3240-2880=360\ (\text{cm}^3)$ ··· ❷

가로의 길이가 15 cm, 세로의 길이가 12 cm, 높이가 18 cm인 직육면체의 부피와 같다.

채점 기준	비율
❶ 딸기 우유의 부피를 구할 수 있다.	40 %
❷ 삼각기둥 부분의 부피를 구할 수 있다.	60 %

2. 뿔의 겉넓이와 부피

67 뿔의 겉넓이 기본서 136~137쪽

익히기 1 답 풀이 참조

(1) (밑넓이)$=8\times8=64\ (\text{cm}^2)$

$(\text{옆넓이})=\left(\dfrac{1}{2}\times8\times12\right)\times4=192\ (\text{cm}^2)$

(겉넓이)$=64+192=256\ (\text{cm}^2)$

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

(옆넓이)$=\pi\times9\times5=45\pi\ (\text{cm}^2)$

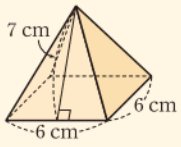
(겉넓이)$=25\pi+45\pi=70\pi\ (\text{cm}^2)$

유제 1 답 $120\ \text{cm}^2$

(밑넓이)$=6\times6=36\ (\text{cm}^2)$

$(\text{옆넓이})=\left(\dfrac{1}{2}\times6\times7\right)\times4=84\ (\text{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이)$=36+84=120\ (\text{cm}^2)$



유제 2 답 ①

밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\pi\times10\times r=40\pi$ $\therefore r=4$

따라서 원뿔의 겉넓이는

$\pi\times4^2+40\pi=56\pi\ (\text{cm}^2)$

유제 3 답 $38\pi\ \text{cm}^2$

두 밑면의 넓이는 각각

$\pi\times2^2=4\pi\ (\text{cm}^2)$, $\pi\times4^2=16\pi\ (\text{cm}^2)$

옆넓이는 $\pi\times(3+3)\times4-\pi\times3\times2=18\pi\ (\text{cm}^2)$

따라서 원뿔대의 겉넓이는

$4\pi+16\pi+18\pi=38\pi\ (\text{cm}^2)$

ⓒ좋은책신사고

68 뿔의 부피

기본서 138~139쪽

익히기 2 답 (1) 48 cm^3 (2) 14 cm^3 (3) 50π cm^3

(1) (밑넓이)$=4\times4=16$ (cm^2)

$\therefore$ (부피)$=\frac{1}{3}\times16\times9=48$ (cm^3)

(2) (밑넓이)$=\frac{1}{2}\times3\times4=6$ (cm^2)

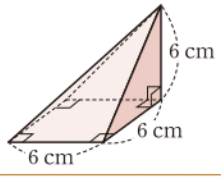
$\therefore$ (부피)$=\frac{1}{3}\times6\times7=14$ (cm^3)

(3) (밑넓이)$=\pi\times5^2=25\pi$ (cm^2)

$\therefore$ (부피)$=\frac{1}{3}\times25\pi\times6=50\pi$ (cm^3)

유제 4 답 72 cm^3

주어진 전개도로 만든 입체도형은 오른쪽 그림과 같은 사각뿔이므로 구하는 부피는



$\frac{1}{3}\times(6\times6)\times6$

$=72$ (cm^3)

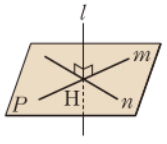
밑면에 수직인 모서리의 길이가 6 cm이다.

우공비 NOTE

직선 l이 한 평면 P 위의 점 H를 지나는 두 직선 m, n과 모두 수직이면

$l\perp P$

따라서 위의 사각뿔에서 옆면의 모서리 중 밑면의 두 변과 각각 수직인 모서리가 밑면과 수직임을 알 수 있다.



유제 5 답 4 cm^3

$\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times2\times3\right)\times4=4$ (cm^3)

우공비 NOTE

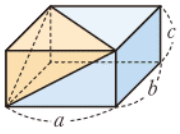
오른쪽 그림에서

(직육면체의 부피)$=abc$

(뿔의 부피)

$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times a\times b\right)\times c$

$=\frac{1}{6}abc$



➡ (직육면체의 부피) : (뿔의 부피)$=6:1$

유제 6 답 468π cm^3

(큰 원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times9^2\times18=486\pi$ (cm^3)

(작은 원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times6=18\pi$ (cm^3)

$\therefore$ (원뿔대의 부피)$=486\pi-18\pi=468\pi$ (cm^3)

(원뿔대의 부피)
=(큰 원뿔의 부피)
−(작은 원뿔의 부피)

원뿔의 밑면인 원의 둘레의 길이는 옆면인 부채꼴의 호의 길이와 같다.

우공비 BOX

밑면의 넓이와 높이가 각각 같은 기둥과 뿔에 대하여 기둥의 부피는 뿔의 부피의 3배이다.

소단원 실력 다지기

기본서 140~141쪽

01 ③ **02** ② **03** ③ **04** 360 cm^2
05 16π cm^2 **06** ④ **07** ① **08** 3 cm
09 174 cm^3 **10** 512π cm^3
11 $\frac{352}{3}\pi$ cm^3 **12** 200π cm^2 **13** ①
14 ④

01 답 ③

(밑넓이)$=4\times4=16$ (cm^2)

(옆넓이)$=\left(\frac{1}{2}\times4\times6\right)\times4$

$=48$ (cm^2)

$\therefore$ (겉넓이)$=16+48=64$ (cm^2)

02 답 ②

$\frac{1}{3}\times\pi\times5^2\times9=75\pi$ (cm^3)

03 답 ③

밑면의 넓이를 S, 높이를 h라 하면 오각뿔의 부피는 $\frac{1}{3}Sh$이고, 오각기둥의 부피는 Sh이므로 3번 만에 물이 가득 찬다.

04 답 360 cm^2

밑면의 한 변의 길이를 a cm라 하면

$\frac{1}{3}\times a^2\times12=400$, $a^2=100$

$\therefore a=10$ ···➊

따라서 사각뿔의 겉넓이는

$10\times10+\left(\frac{1}{2}\times10\times13\right)\times4=360$ (cm^2)

···➋

채점 기준	비율
➊ 밑면의 한 변의 길이를 구할 수 있다.	40 %
➋ 사각뿔의 겉넓이를 구할 수 있다.	60 %

05 답 16π cm^2

밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

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

$\therefore r=2$

따라서 원뿔의 겉넓이는

$\pi\times2^2+\pi\times6\times2=16\pi$ (cm^2)

STEP up

06 답 ④

회전체는 오른쪽 그림과 같으므로 두 밑면의 넓이는 각각

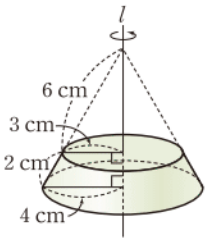
$\pi\times3^2=9\pi\ (\text{cm}^2)$,

$\pi\times4^2=16\pi\ (\text{cm}^2)$

옆넓이는

$\pi\times(6+2)\times4-\pi\times6\times3=14\pi\ (\text{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이)$=9\pi+16\pi+14\pi=39\pi\ (\text{cm}^2)$



07 답 ①

(원기둥의 밑넓이)$=\pi\times4^2=16\pi\ (\text{cm}^2)$

(원기둥의 옆넓이)$=2\pi\times4\times8=64\pi\ (\text{cm}^2)$

(원뿔의 옆넓이)$=\pi\times5\times4=20\pi\ (\text{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이)$=16\pi+64\pi+20\pi=100\pi\ (\text{cm}^2)$

밑면인 원의 반지름의 길이는 4 cm이다.

08 답 3 cm

물의 부피는 삼각뿔 B-EFG의 부피와 같으므로

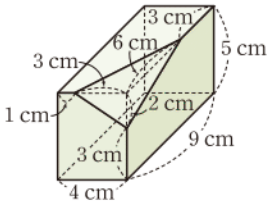
$\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times8\times10\right)\times\overline{BF}=40$ ⋯ ❶

$\therefore\ \overline{BF}=3\ (\text{cm})$ ⋯ ❷

채점 기준	비율
❶ 식을 세울 수 있다.	70 %
❷ $\overline{BF}$의 길이를 구할 수 있다.	30 %

09 답 174 cm^3

오른쪽 그림에서 주어진 입체도형의 부피는 직육면체의 부피에서 삼각뿔의 부피를 뺀 것과 같으므로



$4\times9\times5-\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times3\times6\right)\times2=174\ (\text{cm}^3)$

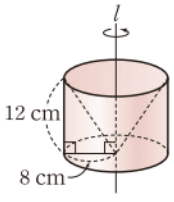
10 답 512π cm^3

회전체는 오른쪽 그림과 같으므로

(원기둥의 부피)

$=\pi\times8^2\times12$

$=768\pi\ (\text{cm}^3)$ ⋯ ❶



(원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times8^2\times12$

$=256\pi\ (\text{cm}^3)$ ⋯ ❷

$\therefore$ (부피)$=768\pi-256\pi=512\pi\ (\text{cm}^3)$ ⋯ ❸

채점 기준	비율
❶ 원기둥의 부피를 구할 수 있다.	40 %
❷ 원뿔의 부피를 구할 수 있다.	40 %
❸ 회전체의 부피를 구할 수 있다.	20 %

11 답 $\frac{352}{3}\pi$ cm^3

(원뿔대의 부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times6^2\times6-\frac{1}{3}\times\pi\times2^2\times2$

$=\frac{208}{3}\pi\ (\text{cm}^3)$

(원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times6^2\times4=48\pi\ (\text{cm}^3)$

$\therefore$ (부피)$=\frac{208}{3}\pi+48\pi=\frac{352}{3}\pi\ (\text{cm}^3)$

12 답 200π cm^2

원뿔의 모선의 길이를 l cm라 하면

$2\pi l=2\pi\times10\times2$ $\therefore\ l=20$ ⋯ ❶

따라서 원뿔의 옆넓이는

$\pi\times20\times10=200\pi\ (\text{cm}^2)$ ⋯ ❷

원뿔의 밑면인 원의 둘레의 길이의 2배이다.

반지름의 길이가 l인 원 O의 둘레의 길이

채점 기준	비율
❶ 원뿔의 모선의 길이를 구할 수 있다.	60 %
❷ 원뿔의 옆넓이를 구할 수 있다.	40 %

다른 풀이

원뿔의 옆넓이는 원 O의 넓이의 $\frac{1}{2}$과 같으므로

모선의 길이를 l cm라 하면

$\pi\times l\times10=\frac{1}{2}\times\pi\times l^2$ $\therefore\ l=20$

따라서 원뿔의 옆넓이는

$\frac{1}{2}\times\pi\times20^2=200\pi\ (\text{cm}^2)$

원 O의 넓이

13 답 ①

밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면 모선의 길이는 $3r$ cm이므로 $\pi r^2+\pi\times3r\times r=400\pi$

$4\pi r^2=400\pi$, $r^2=100$ $\therefore\ r=10$

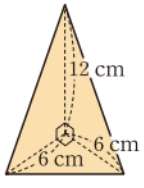
따라서 반지름의 길이는 10 cm이다.

14 답 ④

주어진 전개도로 만든 입체도형은 오른쪽 그림과 같으므로 구하는 부피는

$\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times6\times6\right)\times12$

$=72\ (\text{cm}^3)$



ⓒ좋은책신사고

3. 구의 겉넓이와 부피

69 구의 겉넓이

기본서 142~143쪽

익히기 1 답 (1) $100\pi\ \text{cm}^2$ (2) $36\pi\ \text{cm}^2$

(1) $4\pi\times5^2=100\pi\ (\text{cm}^2)$

(2) $4\pi\times3^2=36\pi\ (\text{cm}^2)$

유제 1-1 답 $\frac{125}{4}\pi\ \text{cm}^2$

구면의 넓이는 $4\pi\times5^2\times\frac{1}{8}=\frac{25}{2}\pi\ (\text{cm}^2)$

단면의 넓이의 합은 반지름의 길이가 5 cm인 사분원 3개의 넓이의 합과 같으므로

$\pi\times5^2\times\frac{1}{4}\times3=\frac{75}{4}\pi\ (\text{cm}^2)$

따라서 구하는 겉넓이는

$\frac{25}{2}\pi+\frac{75}{4}\pi=\frac{125}{4}\pi\ (\text{cm}^2)$

유제 1-2 답 $64\pi\ \text{cm}^2$

구면의 넓이는 $4\pi\times4^2\times\left(1-\frac{1}{4}\right)=48\pi\ (\text{cm}^2)$

잘라 낸 단면의 넓이의 합은 반지름의 길이가 4 cm인 원의 넓이와 같으므로 $\pi\times4^2=16\pi\ (\text{cm}^2)$

따라서 구하는 겉넓이는 $48\pi+16\pi=64\pi\ (\text{cm}^2)$

구의 겉넓이의 $\frac{3}{4}$배이다.

유제 2 답 ④

회전체는 오른쪽 그림과 같으므로

(원뿔의 옆넓이) $=\pi\times4\times2$

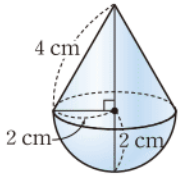
$=8\pi\ (\text{cm}^2)$

(구면의 넓이) $=4\pi\times2^2\times\frac{1}{2}$

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

따라서 구하는 겉넓이는

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



밑면의 반지름의 길이가 r, 모선의 길이가 l인 원뿔의 옆넓이 ➡ πlr

70 구의 부피

기본서 144~145쪽

익히기 2 답 (1) $36\pi\ \text{cm}^3$ (2) $\frac{128}{3}\pi\ \text{cm}^3$

(1) $\frac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi\ (\text{cm}^3)$

(2) $\frac{4}{3}\pi\times4^3\times\frac{1}{2}=\frac{128}{3}\pi\ (\text{cm}^3)$

구의 겉넓이의 $\frac{7}{8}$배이다.

유제 3 답 ⑤

(반구의 부피) $=\frac{4}{3}\pi\times3^3\times\frac{1}{2}=18\pi\ (\text{cm}^3)$

(원뿔의 부피) $=\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times5=15\pi\ (\text{cm}^3)$

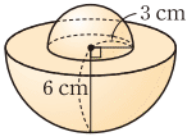
∴ (부피) $=18\pi+15\pi=33\pi\ (\text{cm}^3)$

유제 4 답 $162\pi\ \text{cm}^3$

회전체는 오른쪽 그림과 같으므로 이 입체도형의 부피는

$\frac{4}{3}\pi\times3^3\times\frac{1}{2}+\frac{4}{3}\pi\times6^3\times\frac{1}{2}$

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



소단원 실력 다지기

기본서 146~147쪽

01 ③ **02** ① **03** $17\pi\ \text{cm}^2$
04 $75\pi\ \text{cm}^3$ **05** ② **06** ④ **07** 27
08 ⑤ **09** 3 : 2 : 1 **10** 12 cm
11 6 **12** $175\pi\ \text{cm}^2$ **13** ③

01 답 ③

구의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$4\pi r^2=256\pi$, $r^2=64$

∴ $r=8$

따라서 반지름의 길이는 8 cm이다.

02 답 ①

(반구의 구면의 넓이) $=4\pi\times4^2\times\frac{1}{2}=32\pi\ (\text{cm}^2)$

(원기둥의 밑넓이) $=\pi\times4^2=16\pi\ (\text{cm}^2)$

(원기둥의 옆넓이) $=2\pi\times4\times8=64\pi\ (\text{cm}^2)$

∴ (겉넓이) $=32\pi+16\pi+64\pi$

$=112\pi\ (\text{cm}^2)$

03 답 $17\pi\ \text{cm}^2$

구면의 넓이는

$4\pi\times2^2\times\left(1-\frac{1}{8}\right)=14\pi\ (\text{cm}^2)$

잘라 낸 단면의 넓이의 합은 반지름의 길이가 2 cm인 사분원 3개의 넓이의 합과 같으므로

$\pi\times2^2\times\frac{1}{4}\times3=3\pi\ (\text{cm}^2)$

따라서 구하는 겉넓이는

$14\pi+3\pi=17\pi\ (\text{cm}^2)$

STEP up

04 답 $75\pi\ \text{cm}^3$

(원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times4=12\pi\ (\text{cm}^3)$

(원기둥의 부피)$=\pi\times3^2\times5=45\pi\ (\text{cm}^3)$

(반구의 부피)$=\frac{4}{3}\pi\times3^3\times\frac{1}{2}=18\pi\ (\text{cm}^3)$

$\therefore$ (부피)$=12\pi+45\pi+18\pi=75\pi\ (\text{cm}^3)$

우공비 BOX

(반구의 부피)$=$(구의 부피)$\times\frac{1}{2}$

05 답 ②

구 A의 겉넓이는 $4\pi\times3^2=36\pi\ (\text{cm}^2)$

반구 B의 겉넓이는

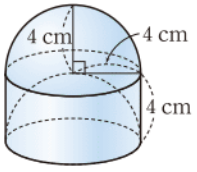
$4\pi\times6^2\times\frac{1}{2}+\pi\times6^2=108\pi\ (\text{cm}^2)$

$\frac{36\pi}{108\pi}=\frac{1}{3}$이므로 구 A의 겉넓이는 반구 B의 겉넓이의 $\frac{1}{3}$배이다.

06 답 ④

회전체는 오른쪽 그림과 같다. 구면의 넓이의 합은 반지름의 길이가 4 cm인 구의 겉넓이와 같으므로

$4\pi\times4^2=64\pi\ (\text{cm}^2)$



원기둥의 옆넓이는 $2\pi\times4\times4=32\pi\ (\text{cm}^2)$

따라서 구하는 겉넓이는

$64\pi+32\pi=96\pi\ (\text{cm}^2)$

07 답 27

지름의 길이가 6 cm인 쇠공의 부피는

$\frac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi\ (\text{cm}^3)$ ···❶

지름의 길이가 2 cm인 쇠공의 부피는

$\frac{4}{3}\pi\times1^3=\frac{4}{3}\pi\ (\text{cm}^3)$ ···❷

따라서 만들 수 있는 쇠공의 최대 개수는

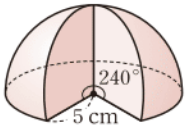
$36\pi\div\frac{4}{3}\pi=36\pi\times\frac{3}{4\pi}=27$ ···❸

(지름의 길이가 6 cm인 쇠공 1개의 부피)$=$(지름의 길이가 2 cm인 쇠공 1개의 부피)$\times$(개수)

채점 기준	비율
❶ 지름의 길이가 6 cm인 쇠공의 부피를 구할 수 있다.	40 %
❷ 지름의 길이가 2 cm인 쇠공의 부피를 구할 수 있다.	40 %
❸ 만들 수 있는 쇠공의 최대 개수를 구할 수 있다.	20 %

08 답 ⑤

주어진 도형을 직선 l을 회전축으로 하여 240°만큼 회전시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같으므로 구하는 부피는



$\frac{4}{3}\pi\times5^3\times\frac{240}{360}\times\frac{1}{2}=\frac{500}{9}\pi\ (\text{cm}^3)$

09 답 3 : 2 : 1

A의 부피는 $\pi\times3^2\times3=27\pi$ ···❶

B의 부피는 $\frac{4}{3}\pi\times3^3\times\frac{1}{2}=18\pi$ ···❷

C의 부피는 $\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times3=9\pi$ ···❸

따라서 구하는 물의 양의 비는

$27\pi:18\pi:9\pi=3:2:1$ ···❹

채점 기준	비율
❶ A의 부피를 구할 수 있다.	30 %
❷ B의 부피를 구할 수 있다.	30 %
❸ C의 부피를 구할 수 있다.	30 %
❹ 물의 양의 비를 구할 수 있다.	10 %

10 답 12 cm

구의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\pi r^2\times2r-\frac{4}{3}\pi r^3=\pi r^2\times8$

원기둥의 높이는 구의 지름의 길이와 같다.

$\frac{2}{3}\pi r^3=8\pi r^2$ $\therefore r=12$

남아 있는 물의 높이는 원기둥의 높이의 $\frac{1}{3}$이므로

$2r\times\frac{1}{3}=8$

$\therefore r=12$

와 같이 구할 수도 있다.

11 답 6

정육면체의 겉넓이 S_1은

$S_1=4\times4\times6=96\ (\text{cm}^2)$

구의 겉넓이 S_2는

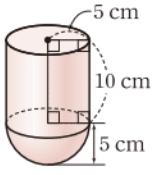
$S_2=4\pi\times2^2=16\pi\ (\text{cm}^2)$

넓이가 $4\times4=16\ (\text{cm}^2)$인 면이 6개 있다.

따라서 $96=\frac{a\times16\pi}{\pi}$이므로 $a=6$

12 답 $175\pi\ \text{cm}^2$

회전체는 오른쪽 그림과 같으므로 ···❶



(원기둥의 밑넓이)

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

(원기둥의 옆넓이)

$=2\pi\times5\times10=100\pi\ (\text{cm}^2)$

ⓒ좋은책신사고

(구면의 넓이) $=4\pi\times5^2\times\frac{1}{2}$

$=50\pi\ (\text{cm}^2)$ ···❷

따라서 구하는 겉넓이는

$25\pi+100\pi+50\pi=175\pi\ (\text{cm}^2)$ ···❸

채점 기준	비율
❶ 회전체의 모양을 알 수 있다.	20 %
❷ 각각의 겉넓이를 구할 수 있다.	60 %
❸ 회전체의 겉넓이를 구할 수 있다.	20 %

13 답 ③

원기둥의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\pi r^2\times4r=32\pi$ $\therefore r^3=8$

따라서 구 한 개의 부피는

$\frac{4}{3}\pi r^3=\frac{4}{3}\pi\times8=\frac{32}{3}\pi\ (\text{cm}^3)$

(원기둥의 높이)
$=2\times$(구의 지름)
$=2\times2r=4r$

중단원 마무리하기 기본서 148~151쪽

01 ② **02** ③ **03** ⑤ **04** ② **05** ②
06 24번 **07** ② **08** ④ **09** ①
10 $(36\pi-72)\ \text{cm}^2$ **11** $97\ \text{cm}^3$ **12** ⑤
13 $\frac{25}{8}$ **14** ⑤ **15** ③ **16** ①
17 $32\pi\ \text{cm}^3$ **18** ② **19** ①
20 $342\pi\ \text{cm}^2$ **21** $24\pi\ \text{cm}^3$
22 $(48\pi+48)\ \text{cm}^2$ **23** $105\pi\ \text{cm}^3$
24 $99\pi\ \text{cm}^2$ **25** 51통

01 답 ②

전략 (기둥의 겉넓이)=(밑넓이)×2+(옆넓이)

풀이 (밑넓이) $=\pi\times2^2\times\frac{300}{360}=\frac{10}{3}\pi\ (\text{cm}^2)$

(옆넓이) $=\left(2\pi\times2\times\frac{300}{360}+2\times2\right)\times5$

$=\frac{50}{3}\pi+20\ (\text{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이) $=\frac{10}{3}\pi\times2+\frac{50}{3}\pi+20$

$=\frac{70}{3}\pi+20\ (\text{cm}^2)$

우공비 BOX

잘려진 부분마다 한 변의 길이가 5 cm인 정사각형 모양의 면이 2개씩 생기므로 넓이가 $5\times5=25\ (\text{cm}^2)$인 면 $9\times2=18$ (개)가 늘어난다.

어항을 비스듬히 기울였을 때의 물의 부피

밑면의 반지름의 길이가 r, 높이가 h인
① 원뿔의 부피
➡ $\frac{1}{3}\pi r^2h$
② 원기둥의 부피
➡ πr^2h

02 답 ③

전략 (n 등분한 도형의 총 겉넓이)
=(정육면체의 겉넓이)+(늘어난 겉넓이)

풀이 처음 정육면체의 겉넓이는

$5\times5\times6=150\ (\text{cm}^2)$

늘어난 겉넓이는 $5\times5\times18=450\ (\text{cm}^2)$

따라서 구하는 겉넓이는

$150+450=600\ (\text{cm}^2)$

03 답 ⑤

전략 직사각형의 한 변을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형 ➡ 원기둥

풀이 회전체는 밑면의 반지름의 길이가 3 cm이고 높이가 7 cm인 원기둥이므로 그 부피는

$\pi\times3^2\times7=63\pi\ (\text{cm}^3)$

04 답 ②

전략 (각기둥의 부피)=(밑넓이)×(높이)

풀이 밑면인 정사각형의 한 변의 길이는

$12\div4=3\ (\text{cm})$

따라서 사각기둥의 부피는

$3\times3\times5=45\ (\text{cm}^3)$

05 답 ②

전략 어항의 물의 부피는 변하지 않는다.

풀이 어항을 똑바로 놓았을 때의 물의 높이를 x cm라 하면

$12\times8\times x=\frac{1}{2}\times12\times6\times8$ $\therefore x=3$

따라서 구하는 높이는 3 cm이다.

06 답 24번

전략 (물을 부어야 하는 횟수)
=(큰 컵의 부피)÷(작은 컵의 부피)

풀이 (작은 컵의 부피) $=\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times8=24\pi\ (\text{cm}^3)$

(큰 컵의 부피) $=\pi\times6^2\times16=576\pi\ (\text{cm}^3)$

$\therefore\frac{(\text{큰 컵의 부피})}{(\text{작은 컵의 부피})}=\frac{576\pi}{24\pi}=24$

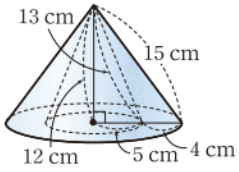
따라서 작은 컵으로 물을 최소 24번을 부어야 큰 컵을 가득 채울 수 있다.

07 답 ②

전략 (원뿔의 겉넓이)=(밑넓이)+(옆넓이)

STEP up

풀이 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로



(밑넓이)
$=\pi\times9^2-\pi\times5^2$
$=56\pi\ (\text{cm}^2)$

(큰 원뿔의 옆넓이)$=\pi\times15\times9=135\pi\ (\text{cm}^2)$

(작은 원뿔의 옆넓이)$=\pi\times13\times5=65\pi\ (\text{cm}^2)$

따라서 구하는 겉넓이는

$56\pi+135\pi+65\pi=256\pi\ (\text{cm}^2)$

08 ④

전략 (뿔대의 겉넓이)=(두 밑면의 넓이의 합)+(옆넓이)

풀이 두 밑면의 넓이는 각각

$4\times4=16\ (\text{cm}^2),\ 10\times10=100\ (\text{cm}^2)$

옆넓이는

$\left\{\frac{1}{2}\times(4+10)\times h\right\}\times4=28h\ (\text{cm}^2)$

각뿔대의 옆면은 사다리꼴이다.

즉 $16+100+28h=340$이므로

$28h=224 \quad \therefore h=8$

09 ①

전략 (페인트가 묻은 부분의 넓이)=(원뿔대의 옆넓이)$\times\frac{1}{2}$

풀이 페인트가 묻은 부분의 넓이는 원뿔대의 옆넓이의 $\frac{1}{2}$이므로 구하는 넓이는

$\{\pi\times(4+6)\times5-\pi\times4\times2\}\times\frac{1}{2}=21\pi\ (\text{cm}^2)$

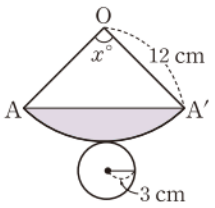
고난도 문제 해결 Tip

입체도형을 옆면이 평면에 닿도록 놓고 한 바퀴 굴릴 때, 입체도형이 평면 위를 지나간 부분의 넓이는 입체도형의 옆넓이와 같다. 특히 반 바퀴, 두 바퀴를 굴리는 경우는 각각 옆넓이의 $\frac{1}{2}$배, 2배가 된다.

10 $(36\pi-72)\ \text{cm}^2$

전략 입체도형에서 최단 경로
➡ 전개도를 그려 직선 거리를 구한다.

풀이 최단 경로는 오른쪽 그림에서 $\overline{AA'}$과 같다.



옆면인 부채꼴의 중심각의 크기를 $x°$라 하면 부채꼴의 호의 길이는 밑면인 원의 둘레의 길이와 같으므로

$2\pi\times12\times\frac{x}{360}=2\pi\times3 \quad \therefore x=90$

즉 삼각형 OAA′은 직각삼각형이므로 그 넓이는

$\frac{1}{2}\times12\times12=72\ (\text{cm}^2)$

이때 부채꼴 OAA′의 넓이는

$\pi\times12\times3=36\pi\ (\text{cm}^2)$

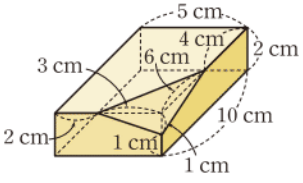
이므로 색칠한 부분의 넓이는

$36\pi-72\ (\text{cm}^2)$

11 97 cm^3

전략 (부피)=(직육면체의 부피)−(삼각뿔의 부피)

풀이 오른쪽 그림에서 주어진 입체도형의 부피는 직육면체의 부피에서 삼각뿔의 부피를 뺀 것과 같으므로



$5\times10\times2-\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times3\times6\right)\times1=97\ (\text{cm}^3)$

(밑넓이)
$=\frac{1}{2}\times(5-2)\times(10-4)$
$=\frac{1}{2}\times3\times6=9\ (\text{cm}^2)$
(높이)
$=2-1=1\ (\text{cm})$

12 ⑤

전략 (뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times$(밑넓이)$\times$(높이)

풀이 부피가 24 cm^3, 밑넓이가 $a\ \text{cm}^2$이므로 정사면체의 높이를 h cm라 하면

정사면체는 삼각뿔이므로 뿔의 부피를 구하는 식을 이용한다.

$\frac{1}{3}\times a\times h=24 \quad \therefore h=\frac{72}{a}$

13 $\frac{25}{8}$

전략 (원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times$(밑넓이)$\times$(높이)
(원기둥의 부피)=(밑넓이)$\times$(높이)

풀이 원뿔과 원기둥의 부피가 서로 같으므로

$\frac{1}{3}\times\pi\times5^2\times6=\pi\times4^2\times h$

$50\pi=16\pi h \quad \therefore h=\frac{25}{8}$

14 ⑤

전략 (그릇에 물이 가득 차는 데 걸리는 시간)
=(그릇의 부피)÷(1분 동안 넣는 물의 양)

풀이 그릇의 부피는

$\frac{1}{3}\times10\times10\times6-\frac{1}{3}\times5\times5\times3=175\ (\text{cm}^3)$

(큰 정사각뿔의 부피)
−(작은 정사각뿔의 부피)

따라서 물이 가득 차는 데 걸리는 시간은

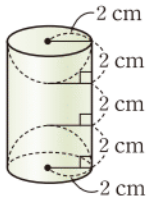
$175\div7=25\ (\text{분})$

ⓒ좋은책신사고

15 ③

전략 반지름의 길이가 r인 구의 겉넓이 ➡ $4\pi r^2$

풀이 회전체는 오른쪽 그림과 같다.



이때 반지름의 길이가 2 cm인 반구 2개의 구면의 넓이는 반지름의 길이가 2 cm인 구의 겉넓이와 같으므로

$4\pi\times2^2=16\pi\ (\text{cm}^2)$

옆넓이는 $2\pi\times2\times6=24\pi\ (\text{cm}^2)$

따라서 구하는 겉넓이는

$16\pi+24\pi=40\pi\ (\text{cm}^2)$

16 ①

전략 반지름의 길이가 r인 구의 부피 ➡ $\frac{4}{3}\pi r^3$

풀이 구의 반지름의 길이를 r cm라 하면

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

따라서 구의 부피는

$\frac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi\ (\text{cm}^3)$

17 $32\pi\ \text{cm}^3$

전략 밑면의 반지름의 길이가 r, 높이가 $2r$인 원기둥의 부피 ➡ $2\pi r^3$

풀이 $(\text{원뿔의 부피})=\frac{1}{3}\times\pi\times2^2\times4=\frac{16}{3}\pi\ (\text{cm}^3)$

$(\text{구의 부피})=\frac{4}{3}\pi\times2^3=\frac{32}{3}\pi\ (\text{cm}^3)$

$(\text{원기둥의 부피})=\pi\times2^2\times4=16\pi\ (\text{cm}^3)$

따라서 구하는 부피의 합은

$\frac{16}{3}\pi+\frac{32}{3}\pi+16\pi=32\pi\ (\text{cm}^3)$

18 ②

전략 반지름의 길이가 r인 구의 부피 ➡ $\frac{4}{3}\pi r^3$

풀이 그릇의 부피는 $\pi\times6^2\times7=252\pi\ (\text{cm}^3)$

구슬 3개의 부피의 합은

$\frac{4}{3}\pi\times2^3\times3=32\pi\ (\text{cm}^3)$

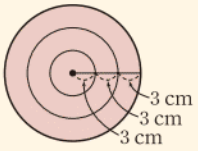
이므로 그릇에 남아 있는 물의 부피는

$252\pi-32\pi=220\pi\ (\text{cm}^3)$

따라서 물의 높이를 h cm라 하면

$\pi\times6^2\times h=220\pi\quad\therefore h=\frac{55}{9}$

우공비 BOX



원뿔과 원기둥의 높이는 구의 지름의 길이와 같다.

(큰 원기둥의 부피) −(작은 원기둥의 부피)

19 ①

전략 반구의 반지름의 길이와 원뿔의 높이가 같다.

풀이 반구의 반지름의 길이를 r라 하면 원뿔의 높이도 r이므로

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

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

$\therefore$ (원뿔의 부피) : (반구의 부피)

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

20 $342\pi\ \text{cm}^2$

전략 밑면의 반지름의 길이가 r, 높이가 h인 원기둥의 옆넓이 ➡ $2\pi rh$

풀이 $(\text{밑넓이})=\pi\times(3+3+3)^2=81\pi\ (\text{cm}^2)$ ···❶

$(\text{작은 원기둥의 옆넓이})=2\pi\times3\times5$

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

$(\text{중간 원기둥의 옆넓이})=2\pi\times(3+3)\times5$

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

$(\text{큰 원기둥의 옆넓이})=2\pi\times(3+3+3)\times5$

$=90\pi\ (\text{cm}^2)$ ···❷

$\therefore(\text{겉넓이})=81\pi\times2+30\pi+60\pi+90\pi$

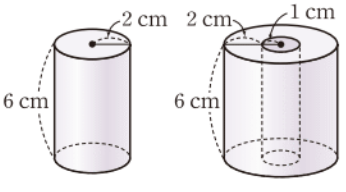
$=342\pi\ (\text{cm}^2)$ ···❸

채점 기준	비율
❶ 밑넓이를 구할 수 있다.	40 %
❷ 각각의 옆넓이를 구할 수 있다.	40 %
❸ 겉넓이를 구할 수 있다.	20 %

21 $24\pi\ \text{cm}^3$

전략 (원기둥의 부피)=(밑넓이)×(높이)

풀이



[그림 1] [그림 2]

[그림 1]의 회전체의 부피는

$\pi\times2^2\times6=24\pi\ (\text{cm}^3)$ ···❶

[그림 2]의 회전체의 부피는

$\pi\times3^2\times6-\pi\times1^2\times6=48\pi\ (\text{cm}^3)$ ···❷

따라서 구하는 부피의 차는

$48\pi-24\pi=24\pi\ (\text{cm}^3)$ ···➌

채점 기준	비율
❶ [그림 1]의 회전체의 부피를 구할 수 있다.	40 %
❷ [그림 2]의 회전체의 부피를 구할 수 있다.	50 %
❸ 부피의 차를 구할 수 있다.	10 %

서술형 답안 작성 Tip

부피의 차는 두 입체도형의 부피의 차이를 뜻하므로 큰 수에서 작은 수를 빼서 구한다.

22 답 $(48\pi+48)\ \text{cm}^2$

전략 잘린 단면 ➡ 밑면인 원의 지름을 밑변, 원뿔의 높이를 높이로 하는 이등변삼각형

풀이 잘린 단면인 이등변삼각형의 넓이는

$\frac{1}{2}\times12\times8=48\ (\text{cm}^2)$ ···❶

잘린 단면을 제외한 나머지 부분의 겉넓이는 처음 원뿔의 겉넓이의 $\frac{1}{2}$이므로

$(\pi\times6^2+\pi\times10\times6)\times\frac{1}{2}$

$=48\pi\ (\text{cm}^2)$ ···❷

따라서 주어진 입체도형의 겉넓이는

$48\pi+48\ (\text{cm}^2)$ ···❸

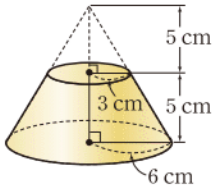
밑면의 반지름의 길이가 r, 모선의 길이가 l인 원뿔의 옆넓이 ➡ πlr

채점 기준	비율
❶ 잘린 단면의 넓이를 구할 수 있다.	20 %
❷ 나머지 부분의 겉넓이를 구할 수 있다.	60 %
❸ 겉넓이를 구할 수 있다.	20 %

23 답 $105\pi\ \text{cm}^3$

전략 (뿔대의 부피)=(큰 뿔의 부피)−(작은 뿔의 부피)

풀이 회전체는 오른쪽 그림과 같은 원뿔대이다.



이때 큰 원뿔의 부피는

$\frac{1}{3}\times\pi\times6^2\times10$

$=120\pi\ (\text{cm}^3)$ ···❶

작은 원뿔의 부피는

$\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times5$

$=15\pi\ (\text{cm}^3)$ ···❷

따라서 원뿔대의 부피는

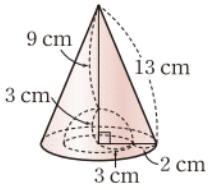
$120\pi-15\pi=105\pi\ (\text{cm}^3)$ ···❸

채점 기준	비율
❶ 큰 원뿔의 부피를 구할 수 있다.	40 %
❷ 작은 원뿔의 부피를 구할 수 있다.	40 %
❸ 회전체의 부피를 구할 수 있다.	20 %

24 답 $99\pi\ \text{cm}^2$

전략 (입체도형의 겉넓이)
=(원뿔의 옆넓이)+(반구의 구면의 넓이)+(밑넓이)

풀이 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로



(원뿔의 옆넓이)

$=\pi\times13\times5$

$=65\pi\ (\text{cm}^2)$ ···❶

(반구의 구면의 넓이)$=4\pi\times3^2\times\frac{1}{2}$

$=18\pi\ (\text{cm}^2)$ ···❷

(밑넓이)$=\pi\times5^2-\pi\times3^2$

$=16\pi\ (\text{cm}^2)$ ···❸

따라서 구하는 겉넓이는

$65\pi+18\pi+16\pi=99\pi\ (\text{cm}^2)$ ···❹

채점 기준	비율
❶ 원뿔의 옆넓이를 구할 수 있다.	40 %
❷ 반구의 구면의 넓이를 구할 수 있다.	20 %
❸ 밑넓이를 구할 수 있다.	20 %
❹ 겉넓이를 구할 수 있다.	20 %

25 답 51통

전략 (외벽의 넓이)
=(반구의 구면의 넓이)+(원기둥의 옆넓이)

풀이 반구의 구면의 넓이는

$4\pi\times15^2\times\frac{1}{2}=450\pi\ (\text{m}^2)$

원기둥의 옆넓이는

$2\pi\times15\times2=60\pi\ (\text{m}^2)$

이므로 외벽의 넓이는

$450\pi+60\pi=510\pi\ (\text{m}^2)$ ···❶

따라서 필요한 페인트는

$\frac{510\pi}{10\pi}=51\ (\text{통})$ ···❷

채점 기준	비율
❶ 외벽의 넓이를 구할 수 있다.	80 %
❷ 필요한 페인트 통의 수를 구할 수 있다.	20 %

ⓒ좋은책신사고

1. 줄기와 잎 그림과 도수분포표

71 줄기와 잎 그림

기본서 154~155쪽

익히기 1 답 (1) 28회 (2) 52회

(3) (2|8은 28회)

줄기	잎
2	8 9 9
3	2 4 7 8
4	5 5 8
5	1 2

유제 1 답 풀이 참조

(1) (1|3은 13분)

줄기	잎
1	3 7 9
2	0 4 6 8 9
3	3 4 7 9
4	1 3 6 7 7 9
5	0 4

(2) 잎이 가장 적은 줄기는 5이다.

(3) 통학 시간이 긴 것부터 순서대로 나열하면

54분, 50분, 49분, 47분, 47분, 46분, 43분, 41분, 39분, …

이므로 9번째 변량은 39분이다.

유제 2 답 37.5 %

전체 여학생 수는 $1+5+5+3+2=16$

제자리 멀리뛰기 기록이 170 cm 미만인 여학생은 6명

이므로 $\frac{6}{16}\times 100=37.5\,(\%)$

157 cm, 161 cm, 162 cm, 162 cm, 164 cm, 166 cm

72 도수분포표

기본서 156~157쪽

익히기 2 답 (1)

국어 점수 (점)	도수 (명)	
$40^{\text{이상}}$ ~ $50^{\text{미만}}$	/	1
50 ~ 60	//	2
60 ~ 70	///	3
70 ~ 80	//////	7
80 ~ 90	////	4
90 ~ 100	///	3
합계	20	

우공비 BOX

전체 도수가 20명이다.

(백분율) = $\frac{(\text{계급의 도수})}{(\text{도수의 총합})}\times 100\,(\%)$

(2) 6

유제 3 답 (1) 6명 (2) 9.5초 (3) 11명

(1) 50 m 달리기 기록 8초가 속하는 계급은 8초 이상 9초 미만이므로 도수는

$20-(1+4+5+2+2)=6\,(\text{명})$

(2) 도수가 5명인 계급은 9초 이상 10초 미만이므로 계급값은

$\frac{9+10}{2}=9.5\,(\text{초})$

(3) $1+4+6=11\,(\text{명})$

유제 4 답 30 %

홈런을 30개 이상 친 선수는

$7+3+2=12\,(\text{명})$

이므로

$\frac{12}{40}\times 100=30\,(\%)$

소단원 실력 다지기

기본서 158~159쪽

01 풀이 참조 **02** 풀이 참조 **03** ④

04 119 kg **05** ③ **06** 113

07 450타 **08** 7 **09** ④ **10** ④

11 ② **12** $A=12,\ B=7$

01 답 풀이 참조

(1) (1|6은 16세)

줄기	잎
1	6 9
2	0 3 4 7 9
3	0 1 2 5 8
4	2 4 5

(2) 나이가 많은 것부터 순서대로 나열하면

45세, 44세, 42세, 38세, …

이므로 나이가 38세인 관객은 4번째로 나이가 많다.

02 답 풀이 참조

STEP up

(1)

조개의 수 (개)	도수 (명)	
$20^{\text{이상}} \sim 25^{\text{미만}}$	///	3
25 ~ 30	//	2
30 ~ 35	/////	5
35 ~ 40	///	3
40 ~ 45	/	1
합계	14	

(2) 도수가 가장 큰 계급은 30개 이상 35개 미만이므로 계급값은

$$\frac{30+35}{2}=32.5\ (\text{개})$$

또 도수가 가장 작은 계급은 40개 이상 45개 미만이므로 계급값은

$$\frac{40+45}{2}=42.5\ (\text{개})$$

따라서 $a=32.5$, $b=42.5$이므로

$a+b=75$

(계급값) $=\frac{(\text{계급의 양 끝 값의 합})}{2}$

03 ④

① $4+5+7+4+2=22$

④ 제기차기 횟수가 20회 이상 32회 이하인 학생은 10명이다.

⑤ 제기차기 횟수가 적은 것부터 순서대로 나열하면

3회, 5회, 7회, 8회, 12회, 12회, 14회, …

이므로 제기차기 횟수가 7번째로 적은 학생의 제기차기 횟수는 14회이다.

20회, 24회, 25회, 27회, 28회, 28회, 29회, 31회, 31회, 32회

04 119 kg

몸무게가 가벼운 것부터 순서대로 나열하면

42 kg, 43 kg, 45 kg, 48 kg, 49 kg,

49 kg, 50 kg, 50 kg, 51 kg, …

이므로 9번째로 가벼운 학생의 몸무게는 51 kg이다.

몸무게가 무거운 것부터 순서대로 나열하면

77 kg, 74 kg, 72 kg, 68 kg, …

이므로 4번째로 무거운 학생의 몸무게는 68 kg이다.

따라서 구하는 몸무게의 합은

$51+68=119\ (\text{kg})$

05 ③

이 학급의 전체 학생 수는

$6+9+7+3=25$

55 kg, 57 kg, 58 kg

몸무게가 55 kg 이상인 학생 수는

$3+7+3=13$

이므로

$$\frac{13}{25}\times 100=52\ (\%)$$

06 113

계급의 크기가 5이고 계급값이 120.5이므로

$a=120.5-2.5=118$,

$b=120.5+2.5=123$ ···· ❶

$\therefore\ 2a-b=2\times 118-123$

$=113$ ···· ❷

계급의 크기가 5이므로 $\frac{5}{2}=2.5$

채점 기준	비율
❶ a, b의 값을 구할 수 있다.	70 %
❷ $2a-b$의 값을 구할 수 있다.	30 %

우공비 NOTE

도수분포표에서 변량 x가 속하는 계급의 계급값이 A이면

$$A-\frac{(\text{계급의 크기})}{2}\le x<A+\frac{(\text{계급의 크기})}{2}$$

07 450타

1분당 한글 타자 수가 10번째로 많은 학생이 속하는 계급은 400타 이상 500타 미만이므로 계급값은

$$\frac{400+500}{2}=450\ (\text{타})$$

08 7

1분당 한글 타자 수가 500타 이상 600타 미만인 학생이 전체의 15 %이므로 전체 학생 수를 x명이라 하면

$$x\times\frac{15}{100}=6 \qquad \therefore\ x=40$$ ···· ❶

따라서 전체 학생 수가 40명이므로

$A=40-(1+9+15+6+2)=7$ ···· ❷

채점 기준	비율
❶ 전체 학생 수를 구할 수 있다.	70 %
❷ A의 값을 구할 수 있다.	30 %

우공비 NOTE

① 전체의 몇 %인지 구하기

➡ $\frac{(\text{계급의 도수})}{(\text{도수의 총합})}\times 100\ (\%)$

② 전체의 a %가 몇 명인지 구하기

➡ $(\text{도수의 총합})\times\frac{a}{100}\ (\text{명})$

ⓒ좋은책신사고

09 답 ④

④ 1분당 한글 타자 수 400타가 속하는 계급은 400타 이상 500타 미만이므로 도수는 15명이다.

⑤ 1분당 한글 타자 수가 300타 이상 500타 미만인 학생 수는

$9+15=24$ (300타 이상 400타 미만인 계급의 도수)+(400타 이상 500타 미만인 계급의 도수)

이므로 $\frac{24}{40}\times 100=60\,(\%)$

10 답 ④

① 남학생 수는

$5+4+5+1=15$

여학생 수는

$3+5+4+2=14$

따라서 다빈이네 반 전체 학생 수는

$15+14=29$

② 읽은 책의 수가 10권 미만인 남학생은 5명, 여학생은 3명이므로 총 8명이다.

③ 15권 이상 25권 미만의 책을 읽은 남학생은 4명, 여학생은 7명이므로 총 11명이다.

④ 책을 30권 이상 읽은 남학생은 1명, 여학생은 2명이므로 여학생이 더 많다.

⑤ 책을 가장 적게 읽은 학생은 남학생이다. (1권)

히스토그램에서
① (직사각형의 개수)=(계급의 개수)
② (직사각형의 가로의 길이)=(계급의 크기)
③ (직사각형의 세로의 길이)=(계급의 도수)

11 답 ②

30권 이상의 책을 읽은 학생 수가

$1+2=3$

20권 이상 30권 미만의 책을 읽은 학생 수가

$5+4=9$

즉 20권 이상의 책을 읽은 학생이 12명이므로 13번째로 책을 많이 읽은 학생이 1년 동안 읽은 책의 수는 19이다.

12 답 $A=12$, $B=7$

키가 145 cm 이상 155 cm 미만인 학생이 전체의 50 %이므로

$40\times\frac{50}{100}=8+A,\quad 20=8+A$

$\therefore A=12$ ···➊

$\therefore B=40-(6+8+12+5+2)=7$ ···➋

채점 기준	비율
➊ A의 값을 구할 수 있다.	60 %
➋ B의 값을 구할 수 있다.	40 %

연습 시간이 70분 이상인 학생이 전체의 50 %이므로 70분 미만인 학생도 전체의 50 %이다. 즉
(70분 이상인 학생 수)=(70분 미만인 학생 수)

우공비 BOX

2. 히스토그램과 도수분포다각형

73 히스토그램 기본서 160~161쪽

익히기 1 답 (1) 10점, 5 (2) 75점

(1) 계급의 크기는 계급의 양 끝 값의 차이므로

$60-50=10\,(점)$

계급의 개수는 직사각형의 개수와 같으므로 5이다.

(2) 도수가 가장 큰 계급은 70점 이상 80점 미만이므로 계급값은

$\frac{70+80}{2}=75\,(점)$

유제 1 답 ④

③ 전체 학생 수는

$3+5+8+11+7+4+2=40$

④ 도수가 가장 큰 계급은 30 m 이상 35 m 미만이므로 계급값은

$\frac{30+35}{2}=32.5\,(m)$

⑤ 공을 40 m 이상 던진 학생은 $4+2=6\,(명)$이므로

$\frac{6}{40}\times 100=15\,(\%)$

유제 2 답 8

연습 시간이 70분 이상인 학생 수는

$10+7+3=20$

이때 연습 시간이 70분 미만인 학생도 20명이므로

$4+a+a=20,\quad 2a=16$

$\therefore a=8$

74 도수분포다각형 기본서 162~163쪽

익히기 2 답 (1) 2초 (2) 31

(1) $16-14=2\,(초)$

(2) 태희네 반 학생 수는

$1+7+11+9+3=31$

유제 3 답 (1) 6 (2) 9회

(1) $2+4=6$

(2) 도서관 방문 횟수 8회가 속하는 계급은 8회 이상 10회 미만이므로 계급값은

$\frac{8+10}{2}=9\,(회)$

STEP up

유제 4 답 9

11권 이상 13권 미만인 계급의 도수가 3명이므로 9권 이상 11권 미만인 계급의 도수는

$2\times3=6$ (명)

따라서 구하는 학생 수는

$40-(3+5+14+6+3)=9$

소단원 실력 다지기 기본서 164~165쪽

01 ② 02 12 03 ③ 04 ⑤ 05 90점
06 2 07 ② 08 8명 09 10 % 10 18
11 ① 12 ④

01 답 ②

주어진 히스토그램에서 3만 원 이상 5만 원 미만인 계급의 도수는 9명, 7만 원 이상 9만 원 미만인 계급의 도수는 13명이므로

$A=9,\ B=13$

$\therefore A+B=22$

02 답 12

저축 총액 5만 7천 원이 속하는 계급은 5만 원 이상 7만 원 미만이므로

$a=5,\ b=7$

$\therefore a+b=12$

03 답 ③

도수가 가장 큰 계급은 70점 이상 80점 미만이므로 계급값은

$\frac{70+80}{2}=75$ (점)

04 답 ⑤

③ 히스토그램에서 직사각형의 가로의 길이는 일정하므로 직사각형의 넓이는 직사각형의 세로의 길이, 즉 도수에 정비례한다.

⑤ (직사각형의 넓이의 합)
=(계급의 크기)×(도수의 총합)

05 답 90점

현주네 반 전체 학생 수는

$4+7+8+6+5+3=33$ ···❶

우공비 BOX

전체 학생의 10 %

$33\times\frac{10}{100}=3.3$ (명)이므로 상위 10 % 이내에 속하기 위해서는 적어도 3등을 해야 한다. ···❷

이때 수학 성적이 90점 이상인 학생이 3명이므로 최소 90점을 받은 사람이 교내 수학 경시 대회에 참가할 수 있다. ···❸

채점 기준	비율
❶ 전체 학생 수를 구할 수 있다.	20 %
❷ 상위 10 %의 등수를 구할 수 있다.	40 %
❸ 경시 대회에 참가하기 위한 최소 점수를 구할 수 있다.	40 %

06 답 2

받은 문자 메시지가 30개 미만인 학생이 전체의 40 %이므로

$30\times\frac{40}{100}=4+a,\quad 12=4+a$

$\therefore a=8$ ···❶

또 전체 학생 수는 30명이므로

$b=30-(4+8+5+3)=10$ ···❷

$\therefore b-a=2$ ···❸

채점 기준	비율
❶ a의 값을 구할 수 있다.	50 %
❷ b의 값을 구할 수 있다.	40 %
❸ $b-a$의 값을 구할 수 있다.	10 %

07 답 ②

도수분포다각형에서 점의 위치가 가장 위에 있다.

도수가 가장 큰 계급은 6시간 이상 7시간 미만이므로 계급값은

$\frac{6+7}{2}=6.5$ (시간)

$\therefore a=6.5$

도수분포다각형에서 양 끝에 도수가 0인 점을 제외하고 점의 위치가 가장 아래에 있다.

또 도수가 가장 작은 계급은 4시간 이상 5시간 미만이므로 계급값은

$\frac{4+5}{2}=4.5$ (시간)

$\therefore b=4.5$

$\therefore a-b=2$

08 답 8명

8시간 이상 9시간 미만인 계급의 도수가 3명, 7시간 이상 8시간 미만인 계급의 도수가 8명이다.

$3+8=11$ (명)이므로 평균 수면 시간이 10번째로 긴 학생이 속하는 계급은 7시간 이상 8시간 미만이다.

따라서 구하는 도수는 8명이다.

ⓒ좋은책신사고

09 답 10 %

전체 학생 수는 $2+7+10+8+3=30$

평균 수면 시간이 가장 긴 학생이 속하는 계급은 8시간 이상 9시간 미만이고 이 계급의 도수는 3명이므로 $\frac{3}{30}\times100=10\,(\%)$

10 답 18

10점 이상 15점 미만인 경기 수를 $5x$경기, 15점 이상 20점 미만인 경기 수를 $6x$경기라 하면 총 경기 수가 55경기이므로

$2+3+5x+6x+10+4+3=55$

$11x=33 \quad \therefore x=3$ ···❶

따라서 15점 이상 20점 미만인 경기 수는

$6\times3=18$ ···❷

채점 기준	비율
❶ x의 값을 구할 수 있다.	60 %
❷ 15점 이상 20점 미만인 경기 수를 구할 수 있다.	40 %

10점 이상 15점 미만인 경기 수는 $5\times3=15$

11 답 ①

시험이 어려우면 점수가 낮은 학생이 많아지므로 점수가 낮은 쪽의 도수가 커진다.

따라서 시험이 가장 어려웠다고 할 수 있는 것은 ①이다.

12 답 ④

㉠ 1반 학생 수는 $2+5+8+4+1=20$

2반 학생 수는 $3+4+9+3+1=20$

따라서 1반 학생 수와 2반 학생 수는 같다.

㉡ 1반 학생들의 기록을 나타내는 그래프가 2반 학생들의 기록을 나타내는 그래프보다 왼쪽으로 치우쳐 있으므로 1반 학생들이 2반 학생들보다 빠른 편이다.

㉢ 기록이 15초 미만인 1반, 2반 학생 수는 각각

$2+5=7,\ 3$

이므로

$\frac{7+3}{20+20}\times100=25\,(\%)$

㉣ 기록이 가장 빠른 1반 학생의 기록은 13초 이상 14초 미만이고, 2반 학생의 기록은 14초 이상 15초 미만이므로 기록이 가장 빠른 학생은 1반 학생 중에 있다.

이상에서 옳은 것은 ㉡, ㉣이다.

전체에서의 백분율을 구하므로 1반 학생 수와 2반 학생 수를 더해야 한다.

우공비 BOX

$A=40-(2+14+12+6+2)=4$

(상대도수)×100=(백분율) %

상대도수의 합은 항상 1이다.

3. 상대도수

75 상대도수 기본서 166~167쪽

익히기 1 답 풀이 참조

도수의 총합은

$3+9+17+13+8=50\,(\text{명})$

각 계급의 상대도수는

$\frac{3}{50}=0.06,\ \frac{9}{50}=0.18,\ \frac{17}{50}=0.34,\ \frac{13}{50}=0.26,$

$\frac{8}{50}=0.16$

따라서 주어진 표를 완성하면 다음과 같다.

점수 (점)	도수 (명)	상대도수
$70^{\text{이상}}\sim75^{\text{미만}}$	3	0.06
75 ~ 80	9	0.18
80 ~ 85	17	0.34
85 ~ 90	13	0.26
90 ~ 95	8	0.16
합계	50	1

유제 1 답 ⑤

(도수의 총합)$=\frac{(\text{계급의 도수})}{(\text{계급의 상대도수})}$이므로 전체 학생 수는

$\frac{14}{0.4}=35$

유제 2 답 (1) $A=4$, $B=0.35$, $C=0.3$ (2) 45 %

(1) $A=0.1\times40=4$, $B=\frac{14}{40}=0.35$, $C=\frac{12}{40}=0.3$

(2) $(0.3+0.15)\times100=45\,(\%)$

76 상대도수의 분포를 나타낸 그래프 기본서 168~169쪽

익히기 2 답 풀이 참조

각 계급의 상대도수는

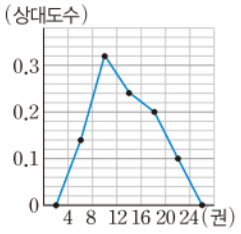
$\frac{7}{50}=0.14,\ \frac{16}{50}=0.32,\ \frac{12}{50}=0.24,\ \frac{10}{50}=0.2,$

$\frac{5}{50}=0.1$

이므로 주어진 표를 완성하면 다음과 같다.

독서량 (권)	도수 (명)	상대도수
4 이상 ~ 8 미만	7	0.14
8 ~ 12	16	0.32
12 ~ 16	12	0.24
16 ~ 20	10	0.2
20 ~ 24	5	0.1
합계	50	1

따라서 상대도수의 분포를 나타낸 그래프는 오른쪽과 같다.



상대도수는 도수에 정비례하기 때문에 상대도수의 분포표를 도수분포다각형 모양으로 나타낸 그래프는 도수분포표를 이용하여 그린 도수분포다각형과 모양이 같다.

유제 3 답 (1) 60 % (2) 8명

(1) $(0.4+0.2)\times100=60$ (%)

(2) 상대도수가 가장 큰 계급의 상대도수가 0.4이므로 도수는 $0.4\times20=8$ (명)

유제 4 답 풀이 참조

(1) P중학교에서 19 kg/m^2 이상 21 kg/m^2 미만인 계급의 도수는

$800-(240+192+176)=192$ (명)

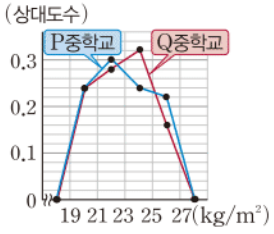
Q중학교에서 25 kg/m^2 이상 27 kg/m^2 미만인 계급의 도수는

$500-(120+140+160)=80$ (명)

이므로 P, Q 두 중학교의 상대도수의 분포표는 다음과 같다.

체질량지수 (kg/m^2)	상대도수	
	P중학교	Q중학교
19 이상 ~ 21 미만	0.24	0.24
21 ~ 23	0.3	0.28
23 ~ 25	0.24	0.32
25 ~ 27	0.22	0.16
합계	1	1

따라서 상대도수의 분포를 나타낸 도수분포다각형 모양의 그래프는 다음과 같다.



상대도수는 전체 도수가 다른 두 자료의 분포 상태를 비교할 때 편리하다.

(계급의 도수) = (계급의 상대도수) × (도수의 총합)

(2) P, Q 두 중학교에서 체질량지수가 23 kg/m^2 이상인 학생이 전체에서 차지하는 비율은 각각

$(0.24+0.22)\times100=46$ (%)

$(0.32+0.16)\times100=48$ (%)

따라서 Q중학교의 비율이 더 높다.

소단원 실력 다지기 기본서 170~171쪽

01 ② **02** ③ **03** $a=0.1$, $b=1$ **04** ④
05 100 **06** 8 **07** 15 **08** 28 **09** ④
10 $\frac{8a+7b}{15}$ **11** 30 **12** 28

01 답 ②

앉은키가 66 cm 이상 72 cm 미만인 계급의 도수는 5이므로 $\frac{5}{40}=0.125$

02 답 ③

$0.25\times180=45$

03 답 $a=0.1$, $b=1$

상대도수의 합은 항상 1이므로 $b=1$

$\therefore a=1-(0.3+0.35+0.2+0.05)=0.1$

04 답 ④

80점 이상 90점 미만인 계급의 도수는 6명이고, 90점 이상 100점 미만인 계급의 도수는 3명이다.

상대도수는 도수에 정비례하므로

$6\div3=2$ (배)

다른 풀이 혜선이네 반 전체 학생 수는

$2+8+11+6+3=30$

80점 이상 90점 미만인 계급과 90점 이상 100점 미만인 계급의 상대도수는 각각

$\frac{6}{30}=0.2$, $\frac{3}{30}=0.1$

이므로 $\frac{0.2}{0.1}=2$ (배)

05 답 100

상대도수가 가장 작은 계급의 상대도수는 0.05이므로 전체 학생 수는

$\frac{5}{0.05}=100$

ⓒ좋은책신사고

06 답 8

도수의 총합은 $\frac{10}{0.25}=40$ ···❶

따라서 5 이상 10 미만인 계급의 도수는

$0.2\times40=8$ ···❷

채점 기준	비율
❶ 도수의 총합을 구할 수 있다.	50 %
❷ 5 이상 10 미만인 계급의 도수를 구할 수 있다.	50 %

다른 풀이 5 이상 10 미만인 계급의 도수를 A라 하면 상대도수는 도수에 정비례하므로

$10 : 0.25=A : 0.2$

$0.25A=2 \quad \therefore A=8$

$a : b=c : d$ ➡ $ad=bc$

07 답 15

60점 이상 70점 미만인 계급의 상대도수는

$1-(0.06+0.2+0.24+0.16+0.04)=0.3$

따라서 체육 성적이 60점 이상 70점 미만인 학생 수는

$0.3\times50=15$

08 답 28

상대도수가 가장 큰 계급의 상대도수는 0.24이므로 전체 학생 수는 $\frac{48}{0.24}=200$

이때 계급값이 34분인 계급의 상대도수는 0.14이므로 이 계급의 학생 수는

$0.14\times200=28$

32분 이상 36분 미만

09 답 ④

① 상대도수의 합은 항상 1이다.

② 150 cm 이상 155 cm 미만인 계급에서

여학생 수는 $0.3\times100=30$

남학생 수는 $0.18\times200=36$

따라서 여학생이 남학생보다 적다.

③ 165 cm 이상 170 cm 미만인 계급에서

남학생 수는 $0.1\times200=20$

여학생 수는 $0.04\times100=4$

따라서 남학생이 여학생보다 16명 더 많다.

④ 남학생의 전체 키의 범위는 140 cm 이상 185 cm 미만이고, 여학생의 전체 키의 범위는 140 cm 이상 175 cm 미만이므로 남학생이 여학생보다 더 넓게 분포되어 있다.

⑤ 160 cm 미만인 남학생의 비율은

$0.04+0.08+0.18+0.27=0.57$

여학생의 비율은

$0.03+0.2+0.3+0.18=0.71$

따라서 160 cm 미만인 학생의 비율은 남학생보다 여학생이 높다.

우공비 BOX

어떤 계급에서 두 집단 중 비율이 더 높은 집단 ➡ 계급의 상대도수가 더 큰 집단 ➡ 상대도수의 그래프가 더 위쪽에 있는 집단

① 비율을 비교할 때 ➡ 상대도수를 비교

② 변량의 개수를 비교할 때 ➡ 도수를 비교

10 답 $\frac{8a+7b}{15}$

1반에서 안경을 낀 학생은 $40a$명, 2반에서 안경을 낀 학생은 $35b$명이다.

따라서 전체 학생에 대한 안경을 낀 학생의 상대도수는 $\frac{40a+35b}{40+35}=\frac{40a+35b}{75}=\frac{8a+7b}{15}$

11 답 30

6시간 미만인 계급의 상대도수의 합은

$0.1+0.2=0.3$

이고 학생 수가 18이므로 전체 학생 수는

$\frac{18}{0.3}=60$ ···❶

8시간 이상 10시간 미만인 계급의 도수를 x명이라 하면 $18 : x=3 : 2$

$3x=36 \quad \therefore x=12$ ···❷

따라서 음악을 듣는 시간이 6시간 이상 8시간 미만인 학생 수는 $60-(18+12)=30$ ···❸

채점 기준	비율
❶ 전체 학생 수를 구할 수 있다.	30 %
❷ 8시간 이상 10시간 미만인 계급의 도수를 구할 수 있다.	40 %
❸ 음악을 듣는 시간이 6시간 이상 8시간 미만인 학생 수를 구할 수 있다.	30 %

12 답 28

몸무게가 3.0 kg 이상 3.5 kg 미만인 여자 신생아가 9명이므로 여자 신생아 수는

$\frac{9}{0.3}=30$

남자 신생아 수는 $30+10=40$ ···❶

따라서 몸무게가 3.5 kg 이상 4.0 kg 미만인 남녀 신생아 수는 각각

$0.4\times40=16,\ 0.4\times30=12$ ···❷

이므로 구하는 신생아 수는

$16+12=28$ ···❸

상대도수는 도수에 정비례하므로 여자 신생아 수를 x명이라 놓고 다음과 같이 구해도 된다.

$0.3 : 0.4=9 : x$

$0.3x=3.6$

$\therefore x=12$

STEP up

채점 기준	비율
❶ 여자 신생아 수와 남자 신생아 수를 구할 수 있다.	50 %
❷ 3.5 kg 이상 4.0 kg 미만인 남자 신생아 수와 여자 신생아 수를 구할 수 있다.	40 %
❸ 3.5 kg 이상 4.0 kg 미만인 신생아 수를 구할 수 있다.	10 %

중단원 마무리하기 기본서 172~175쪽

01 ⑤ **02** ④ **03** 36 **04** ⑤ **05** 27
06 ③ **07** ⑤ **08** ③ **09** ③ **10** ④
11 ② **12** ① **13** ② **14** ③ **15** 105
16 0.34 **17** ⑤ **18** ①
19 (1) A도시: 15 %, B도시: 35 % (2) B도시
20 9 **21** 15번째 **22** 남학생, 5명
23 81등

01 ⑤

전략 잎이 가장 적은 줄기 ➡ 세로줄의 오른쪽에 있는 수의 개수가 가장 적은 줄기

풀이 줄기가 7인 잎이 3개로 가장 적다.

줄기가 3, 4, 5, 6, 7인 잎의 개수는 순서대로 5, 8, 7, 4, 3이다.

02 ④

전략 줄넘기 횟수가 50회 이상 70회 미만인 학생 수 ➡ (줄기가 5인 잎의 개수)+(줄기가 6인 잎의 개수)

풀이 줄기가 5인 잎의 개수는 7, 줄기가 6인 잎의 개수는 4이므로 구하는 학생 수는

$7+4=11$

03 36

전략 변량이 큰 것부터 순서대로 나열한다.

풀이 판매된 치즈의 개수가 많은 것부터 순서대로 나열하면

43, 40, 38, 37, 36, …

이므로 5번째로 많이 판매된 치즈의 개수는 36이다.

04 ⑤

전략 계급의 크기와 각 계급의 도수를 먼저 파악한다.

풀이 ① 계급의 크기는

$40-30=10$ (점)

a 이상 b 미만인 계급에서
① 계급의 크기 ➡ $b-a$
② 계급값 ➡ $\frac{a+b}{2}$

② 점수가 60점 미만인 학생 수는

$6+4+13=23$

④ 70점 이상 80점 미만인 계급의 도수는

$50-(6+4+13+9+5+1)=12$ (명)

따라서 도수가 가장 큰 계급은 50점 이상 60점 미만이므로 계급값은

도수가 13명이다.

$\frac{50+60}{2}=55$ (점)

⑤ 점수가 70점 이상인 학생 수는

$12+5+1=18$

05 27

전략 전체 학생 수를 구한 후 A의 값을 구한다.

풀이 통학 시간이 20분 이상 30분 미만인 학생이 전체 학생의 25 %이므로 전체 학생 수를 x명이라 하면

$x\times\frac{25}{100}=10 \quad \therefore x=40$

따라서 전체 학생 수가 40명이므로

$A=40-(8+10+5+3+2)=12$

한편 통학 시간이 15번째로 짧은 학생이 속하는 계급은 10분 이상 20분 미만이므로 계급값은

통학 시간이 짧은 쪽의 계급에서부터 도수를 차례대로 더해서 15보다 크거나 같아질 때의 계급을 찾는다.

$B=\frac{10+20}{2}=15$

$\therefore A+B=27$

06 ③

전략 만점인 학생의 비율 ➡ 윗몸 일으키기 횟수가 50회 이상인 학생의 비율

풀이 전체 학생 수는

$2+6+7+9+4+2=30$

윗몸 일으키기 횟수가 50회 이상인 학생 수는

$4+2=6$

따라서 체육 실기 점수가 만점인 학생의 비율은

$\frac{6}{30}\times100=20$ (%)

07 ⑤

전략 히스토그램에서 직사각형의 가로의 길이는 계급의 크기, 세로의 길이는 계급의 도수이다.

풀이 ① 전체 학생 수는

$3+6+12+7+2=30$

② 계급의 크기는

$60-30=30$ (분)

ⓒ좋은책신사고

③ 하루 평균 인터넷 사용 시간이 60분 이상 120분 미만인 학생 수는

$6+12=18$

⑤ 하루 평균 인터넷 사용 시간이 90분 이상인 학생 수는

$12+7+2=21$

이므로 $\frac{21}{30}\times 100=70\,(\%)$

08 ③

전략 $(\text{계급값})=\frac{(\text{계급의 양 끝 값의 합})}{2}$

풀이 도수가 16명인 계급은 60점 이상 70점 미만이므로 계급값은 $\frac{60+70}{2}=65\,(\text{점})$

09 ③

전략 영어 성적이 70점 미만인 학생 수를 구한다.

풀이 영어 성적이 70점 미만인 학생 수는

$4+5+11+16=36$

30점 이상 40점 미만, 40점 이상 50점 미만, 50점 이상 60점 미만, 60점 이상 70점 미만인 계급의 도수의 합

10 ④

전략 두 도수분포다각형에서 계급의 크기와 전체 도수가 각각 같으면 그래프와 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이가 같다.

풀이 ㉠ B가게의 그래프가 A가게의 그래프보다 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 B가게의 사과가 A가게의 사과보다 당도가 높은 편이다.

㉡ A가게의 당도가 가장 낮은 사과는 10 Brix 이상 11 Brix 미만인 계급에 속하고, B가게의 당도가 가장 낮은 사과는 11 Brix 이상 12 Brix 미만인 계급에 속한다.

따라서 당도가 가장 낮은 사과는 A가게 사과 중에 있다.

㉢ A가게의 사과 개수는

$1+5+7+4+2+1=20$

B가게의 사과 개수는

$1+3+8+5+2+1=20$

따라서 A, B 두 가게의 전체 사과 개수가 같고 계급의 크기도 같으므로 각각의 그래프와 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 같다.

(도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이)
=(히스토그램의 직사각형의 넓이)
=(계급의 크기)×(도수의 총합)

이상에서 옳은 것은 ㉠, ㉢이다.

11 ②

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

풀이 TV 시청 시간이 9시간 미만인 계급의 상대도수의 합은

$0.05+0.3=0.35$

이므로 $0.35\times 100=35\,(\%)$

12 ①

전략 상대도수는 그 계급의 도수에 정비례한다.

풀이 TV 시청 시간이 6시간 미만인 학생 수와 15시간 이상인 학생 수의 비는 상대도수의 비와 같으므로

$0.05 : 0.1=1 : 2$

13 ②

전략 $(\text{도수의 총합})=\frac{(\text{계급의 도수})}{(\text{계급의 상대도수})}$

풀이 60점 이상 70점 미만인 계급의 도수가 10명이고, 상대도수가 0.25이므로 교내 수학 경시 대회에 참가한 학생은 $\frac{10}{0.25}=40\,(\text{명})$

14 ③

전략 도수와 상대도수를 이용하여 주어진 표의 빈칸을 채운다.

풀이 도수의 총합이 40명이므로 50점 이상 60점 미만인 계급의 상대도수는

$\frac{8}{40}=0.2$

70점 이상 80점 미만인 계급의 도수는

$0.3\times 40=12\,(\text{명})$

80점 이상 90점 미만인 계급의 상대도수는

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

90점 이상 100점 미만인 계급의 도수는

$40-(8+10+12+6)=4\,(\text{명})$

이므로 상대도수는

$\frac{4}{40}=0.1$

따라서 주어진 표를 완성하면 다음과 같다.

점수 (점)	도수 (명)	상대도수
$50^{\text{이상}}$ ~ $60^{\text{미만}}$	8	0.2
60 ~ 70	10	0.25
70 ~ 80	12	0.3
80 ~ 90	6	0.15
90 ~ 100	4	0.1
합계	40	1

STEP up

상대도수가 2번째로 작은 계급은 80점 이상 90점 미만이므로

$0.15\times100=15\,(\%)$

상대도수를 크기가 작은 것부터 차례대로 나열하면 0.1, 0.15, 0.2, 0.25, 0.3

(백분율) = (상대도수) × 100 (%)

15 답 105

전략 상대도수의 합이 항상 1임을 이용한다.

풀이 상대도수의 합은 항상 1이므로 10초 이상 20초 미만인 계급과 20초 이상 30초 미만인 계급의 상대도수를 각각 a, b라 하면

$a+b=1-(0.23+0.17)=0.6$

이때 $a:b=7:5$이므로

$a=0.6\times\frac{7}{12}=0.35$

따라서 구하는 학생 수는

$0.35\times300=105$

상대도수는 그 계급의 도수에 정비례한다.

다른 풀이 10초 이상 20초 미만인 계급과 20초 이상 30초 미만인 계급의 도수를 각각 p명, q명이라 하면 10초 이상 30초 미만인 계급의 도수는

$p+q=300\times(1-0.23-0.17)=180\,(\text{명})$

이때 $p:q=7:5$이므로

$p=180\times\frac{7}{12}=105$

우공비 NOTE

$x+y=k$이고 $x:y=m:n$이면

$x=k\times\frac{m}{m+n}$, $y=k\times\frac{n}{m+n}$

16 답 0.34

전략 (계급의 도수) = (계급의 상대도수) × (도수의 총합)

풀이 65 km/h 이상 75 km/h 미만인 계급의 상대도수는 $1-(0.16+0.2+0.16+0.14)=0.34$

속력이 85 km/h 이상 95 km/h 미만인 자동차의 수는 $0.14\times50=7$

속력이 75 km/h 이상 85 km/h 미만인 자동차의 수는 $0.16\times50=8$

속력이 65 km/h 이상 75 km/h 미만인 자동차의 수는 $0.34\times50=17$

$7+8+17=32$이므로 30번째로 빠르게 달린 자동차가 속한 계급은 65 km/h 이상 75 km/h 미만이다.

따라서 구하는 상대도수는 0.34이다.

속력이 빠른 계급에서부터 도수를 차례대로 더해서 도수의 합이 30보다 크거나 같아질 때의 계급을 찾는다.

우공비 BOX

$\frac{3b}{2a}:\frac{5b}{3a}=\frac{3b}{2a}\times\frac{6a}{b}:\frac{5b}{3a}\times\frac{6a}{b}=9:10$

1회 이상 2회 미만

(도수의 총합) = (계급의 도수) / (계급의 상대도수)

17 답 ⑤

전략 (계급의 상대도수) = (계급의 도수) / (도수의 총합)

풀이 A, B 두 반의 학생을 각각 $2a$명, $3a$명, 20회 이상 30회 미만인 계급의 도수를 각각 $3b$명, $5b$명이라 하면 상대도수의 비는

$\frac{3b}{2a}:\frac{5b}{3a}=9:10$

고난도 문제 해결 Tip

도수의 총합의 비와 어떤 계급의 도수의 비가 주어질 때에는 도수의 총합과 그 계급의 도수를 각각 문자를 사용하여 나타낸 후 (계급의 상대도수) = (계급의 도수) / (도수의 총합)임을 이용하여 상대도수의 비를 구한다.

18 답 ①

전략 찢어진 부분의 상대도수를 구한다.

풀이 A학교에서 3회 이상 4회 미만인 계급의 상대도수는

$1-(0.1+0.2+0.25+0.05)=0.4$

B학교에서 4회 이상 5회 미만인 계급의 상대도수는

$1-(0.05+0.15+0.3+0.15)=0.35$

① A학교가 B학교보다 상대도수가 더 큰 계급의 계급값은 1.5회, 2.5회, 3.5회이므로

$1.5+2.5+3.5=7.5\,(\text{회})$

② B학교의 그래프가 A학교의 그래프보다 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 B학교 학생들이 A학교 학생들보다 영화를 더 많이 관람하였다.

③ B학교에서 4회 이상인 계급의 상대도수의 합이 $0.35+0.15=0.5$이므로 학생 수는

$0.5\times2000=1000$

④ A학교에서 계급값이 1.5회인 계급의 상대도수가 0.1이므로 A학교의 전체 학생 수는

$\frac{150}{0.1}=1500$

⑤ 상대도수는 그 계급의 도수에 정비례하므로 B학교에서 도수가 가장 큰 계급의 상대도수는 0.35이다.

19 답 (1) A도시: 15 %, B도시: 35 % (2) B도시

전략 조사한 날이 며칠인지 구한 후, 하루 평균 기온이 22 °C 이상인 날이 각각 며칠인지 구한다.

ⓒ좋은책신사고

풀이 (1) 하루 평균 기온을 조사한 날은

A도시: $4+6+5+2+2+1=20$ (일)

B도시: $2+1+3+7+4+3=20$ (일)

A, B도시에서 하루 평균 기온이 22 ℃ 이상인 날은 각각

$2+1=3$ (일), $4+3=7$ (일)

이므로 그 비율은

A도시: $\frac{3}{20}\times100=15$ (%)

B도시: $\frac{7}{20}\times100=35$ (%) ···❶

(2) 줄기가 큰 쪽의 잎의 개수가 B도시가 더 많으므로 B도시의 하루 평균 기온이 더 높다고 추측된다. ···❷

채점 기준	비율
❶ 두 도시에서 하루 평균 기온이 22 ℃ 이상인 날의 비율을 각각 구할 수 있다.	60 %
❷ 두 도시 중 하루 평균 기온이 더 높다고 추측되는 도시를 고를 수 있다.	40 %

20 답 9

전략 주어진 조건을 이용하여 찢어진 부분의 도수를 구한다.

풀이 70점 이상 80점 미만인 학생 수를 x라 하면

$5+8+12+10+(x-1)+x+2=50$

$2x=14$ $\therefore x=7$ ···❶

따라서 70점 이상인 학생 수는

$7+2=9$ ···❷

채점 기준	비율
❶ 70점 이상 80점 미만인 학생 수를 구할 수 있다.	60 %
❷ 70점 이상인 학생 수를 구할 수 있다.	40 %

21 답 15번째

전략 과학 성적이 60점 이상인 학생 수를 구한다.

풀이 60점 이상 70점 미만인 학생 수는

$7-1=6$ ···❶

이므로 과학 성적이 60점 이상인 학생 수는

$6+7+2=15$ ···❷

따라서 경희는 반에서 15번째로 과학 성적이 좋다. ···❸

채점 기준	비율
❶ 60점 이상 70점 미만인 학생 수를 구할 수 있다.	30 %
❷ 60점 이상인 학생 수를 구할 수 있다.	40 %
❸ 경희가 반에서 몇 번째로 과학 성적이 좋은지 구할 수 있다.	30 %

우공비 BOX

(도수의 총합) = (계급의 도수) / (계급의 상대도수)

(50 m 이상 60 m 미만인 계급의 도수) + (40 m 이상 50 m 미만인 계급의 도수) = 1+12=13 (명)

22 답 남학생, 5명

전략 (계급의 도수)=(계급의 상대도수)×(도수의 총합)

풀이 60점 이상 70점 미만인 남학생의 상대도수는 0.2이므로 남학생 수는

$0.2\times200=40$ ···❶

60점 이상 70점 미만인 여학생의 상대도수는 0.35이므로 여학생 수는

$0.35\times100=35$ ···❷

따라서 남학생이 $40-35=5$ (명) 더 많다. ···❸

채점 기준	비율
❶ 60점 이상 70점 미만인 남학생 수를 구할 수 있다.	40 %
❷ 60점 이상 70점 미만인 여학생 수를 구할 수 있다.	40 %
❸ 답을 구할 수 있다.	20 %

23 답 81등

전략 (계급의 도수)=(계급의 상대도수)×(도수의 총합)

풀이 지원이네 반 학생 수는 $\frac{12}{0.3}=40$

학교 전체 학생 수는 $\frac{78}{0.26}=300$ ···❶

지원이네 반에서 던지기 기록이 50 m 이상 60 m 미만인 학생 수는 $0.025\times40=1$

이므로 던지기 기록이 반에서 13등인 지원이의 던지기 기록은 40 m 이상 50 m 미만인 계급에 속한다. ···❷

이때 학교 전체에서 던지기 기록이 40 m 이상인 학생 수는

$(0.26+0.01)\times300=81$

이므로 지원이는 학교 전체에서 적어도 81등이라 할 수 있다. ···❸

채점 기준	비율
❶ 지원이네 반 학생 수, 전체 학생 수를 구할 수 있다.	20 %
❷ 지원이가 속한 계급을 구할 수 있다.	40 %
❸ 지원이가 학교 전체에서 적어도 몇 등이라 할 수 있는지 구할 수 있다.	40 %

POINT Up 문제집

중단원 실전 TEST

01회 Ⅳ-1. 기본 도형 문제집 2~3쪽

01 ② 02 ④ 03 ① 04 ④ 05 ②
06 ⑤ 07 ③ 08 ③ 09 풀이 참조
10 1시 $\frac{240}{11}$분 11 18 12 20

01 답 ②

전략 평면도형에서 교선의 개수는 0이다.

풀이 오각형에서 교점의 개수는 꼭짓점의 개수와 같으므로 $a=5$
오각형에서 교선은 없으므로 $b=0$
$\therefore a+b=5$

교선 : 면과 면이 만나서 생기는 선

02 답 ④

전략 서로 다른 두 점은 하나의 직선을 정한다.

풀이 5개의 점 A, B, C, D, E에 의하여 정해지는 서로 다른 직선은
$\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{AE}$, $\overleftrightarrow{BC}$
의 5개이다.

네 점 B, C, D, E가 한 직선 위에 있으므로
$\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{BD}$, $\overleftrightarrow{BE}$, $\overleftrightarrow{CD}$, $\overleftrightarrow{CE}$, $\overleftrightarrow{DE}$
는 모두 같은 직선을 나타낸다.

03 답 ①

전략 $2\overline{AB}=\overline{BD}$이면 $\overline{BD}=\frac{2}{3}\overline{AD}$임을 이용한다.

풀이 $2\overline{AB}=\overline{BD}$에서 $\overline{AB}:\overline{BD}=1:2$이므로
$\overline{BD}=\frac{2}{1+2}\times\overline{AD}=\frac{2}{3}\times36=24\,(\text{cm})$
$3\overline{BC}=\overline{CD}$에서 $\overline{BC}:\overline{CD}=1:3$이므로
$\overline{CD}=\frac{3}{1+3}\times\overline{BD}=\frac{3}{4}\times24=18\,(\text{cm})$

다른 풀이 $\overline{BD}=2\overline{AB}$에서 $\overline{BD}=2(\overline{AD}-\overline{BD})$
$\therefore 3\overline{BD}=2\overline{AD}$
$3\overline{BC}=\overline{CD}$에서 $3(\overline{BD}-\overline{CD})=\overline{CD}$
$\therefore 3\overline{BD}=4\overline{CD}$
따라서 $2\overline{AD}=4\overline{CD}$이므로
$\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{AD}=\frac{1}{2}\times36=18\,(\text{cm})$

04 답 ④

전략 점 P가 $\overline{AM}$의 중점 ⇨ $\overline{AP}=\overline{PM}$

풀이 점 P는 $\overline{AM}$의 중점이므로
$\overline{AM}=2\overline{AP}=2\overline{PM}$
① $\overline{AM}=\overline{MN}=\overline{NB}$이므로
$\overline{AB}=3\overline{AM}=6\overline{AP}$
② $\overline{BP}=\overline{AB}-\overline{AP}=6\overline{AP}-\overline{AP}=5\overline{AP}$
③ $3\overline{AM}=\overline{AB}$이므로 $\overline{AM}=\frac{1}{3}\overline{AB}$
④ $\overline{AN}=2\overline{AM}=4\overline{PM}$
⑤ $2\overline{AP}=\overline{AM}=\overline{MN}$이므로
$\overline{AP}=\frac{1}{2}\overline{MN}$

05 답 ②

전략 평각의 크기 ⇨ 180°

풀이 $6x+3x+x=180$이므로 $10x=180$
$\therefore x=18$

06 답 ⑤

전략 평각의 크기 ⇨ 180°

풀이 $\angle x+\angle y+\angle z+70^\circ=180^\circ$이므로
$\angle x+\angle y+\angle z=110^\circ$
$\therefore \angle x=110^\circ\times\frac{2}{2+3+5}$
$=110^\circ\times\frac{2}{10}=22^\circ$

07 답 ③

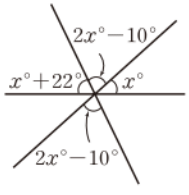
전략 맞꼭지각 ⇨ 교각 중 서로 마주 보는 두 각

풀이 직선 AB와 직선 CD, 직선 AB와 직선 EF, 직선 AB와 직선 GH, 직선 CD와 직선 EF, 직선 CD와 직선 GH, 직선 EF와 직선 GH로 만들어지는 맞꼭지각이 각각 2쌍이므로
$6\times2=12$ (쌍)

08 답 ③

전략 맞꼭지각의 크기는 같음을 이용한다.

풀이 오른쪽 그림에서
$(x+22)+(2x-10)$
$+x=180$
$4x=168$
$\therefore x=42$



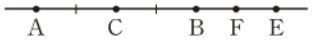
09 답 풀이 참조

전략 $\overline{AB}=\overline{BA}$임을 생각하고 가능한 경우를 직접 그려 본다.

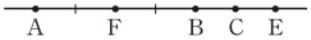
ⓒ좋은책신사고

풀이 조건 (가)에 의하여

조건 (나)에 의하여



또는



조건 (다)에 의하여

10 답 1시 $\frac{240}{11}$분

전략 시침과 분침이 1분 동안 움직이는 각도를 이용한다.

풀이 시침이 시계의 12를 가리킬 때부터 1시 x분이 될 때까지 움직인 각의 크기는 $30^\circ+0.5^\circ\times x$

또 분침이 1시부터 1시 x분이 될 때까지 움직인 각의 크기는 $6^\circ\times x$

$6x-(30+0.5x)=90$에서

$5.5x=120 \quad \therefore x=\frac{240}{11}$

따라서 구하는 시각은 1시 $\frac{240}{11}$분이다.

동측내각의 크기의 합이 180°이므로 $\overleftrightarrow{AD}\parallel\overleftrightarrow{BC}$

1시와 1시 30분 사이에 두 바늘이 직각을 이루므로 분침이 움직인 각의 크기가 시침이 움직인 각의 크기보다 크다.

11 답 18

전략 (반직선의 개수)=(직선의 개수)×2

풀이 직선은 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{BD}$, $\overleftrightarrow{CD}$의 6개이므로

$a=6$ ···❶

또 반직선의 개수는 직선의 개수의 2배이므로

$b=6\times2=12$ ···❷

$\therefore a+b=18$ ···❸

채점 기준	배점
❶ a의 값을 구할 수 있다.	2점
❷ b의 값을 구할 수 있다.	2점
❸ $a+b$의 값을 구할 수 있다.	1점

$\overrightarrow{AB}$와 $\overrightarrow{BA}$가 다르므로 하나의 직선에 대하여 2개의 반직선을 생각할 수 있다.

12 답 20

전략 평각의 크기 ➡ 180°

풀이 $(2a-10)+90+(a-20)=180$이므로

$3a=120 \quad \therefore a=40$ ···❶

이때 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로

$x=a-20=40-20=20$ ···❷

채점 기준	배점
❶ a의 값을 구할 수 있다.	3점
❷ x의 값을 구할 수 있다.	2점

직선 l과 평면 P의 교점 H를 지나는 평면 P 위의 서로 다른 두 직선과 직선 l이 수직이면 직선 l과 평면 P는 수직이다.

02회 Ⅳ-2. 위치 관계 문제집 4~5쪽

01 ⑤	02 ③	03 ⑤	04 ⑤	05 ①
06 ③	07 ④	08 ④	09 5	10 8
11 50	12 111°			

01 답 ⑤

전략 선과 선이 만나면 ➡ 교점이 생긴다.

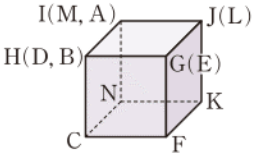
풀이 ③ 동위각의 크기가 같으므로 $\overleftrightarrow{AD}\parallel\overleftrightarrow{BC}$이다.

⑤ $\overleftrightarrow{AD}$와 $\overleftrightarrow{CD}$의 교점은 점 D이다.

02 답 ③

전략 주어진 전개도로 정육면체를 만들어 본다.

풀이 주어진 전개도로 만든 정육면체는 오른쪽 그림과 같으므로 면 GHIJ와 수직으로 만나는 모서리가 아닌 것은 ③이다.



$\overline{ML}$은 면 GHIJ에 포함된다.

03 답 ⑤

전략 점과 평면 사이의 거리
➡ 점에서 평면에 내린 수선의 발까지의 거리

풀이 ① $\overline{AD}$와 평행한 모서리는 $\overline{BC}$, $\overline{EH}$, $\overline{FG}$의 3개이다.

② 면 CGHD와 만나는 면은 면 ABCD, 면 BFGC, 면 EFGH, 면 AEHD의 4개이다.

③ 면 ABFE와 한 점에서 만나는 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{FG}$, $\overline{EH}$의 4개이다.

④ $\overline{EH}$와 수직으로 만나는 면은 면 ABFE, 면 DCGH의 2개이다.

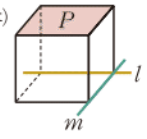
⑤ 점 A에서 면 BFGC에 내린 수선의 발은 점 B이므로 점 A와 면 BFGC 사이의 거리는

$\overline{AB}=3$ cm

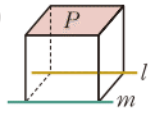
04 답 ⑤

전략 직육면체를 그려 조건에 따른 위치 관계를 확인한다.

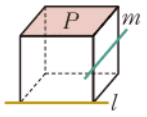
풀이 (ㄱ), (ㄷ)



(ㄴ)



(ㄹ)



이상에서 두 직선 l, m의 위치 관계는 (ㄱ), (ㄴ), (ㄷ), (ㄹ) 모두 가능하다.

05 ①

전략 동위각 ➡ 같은 위치에 있는 각
엇각 ➡ 엇갈린 위치에 있는 각

풀이 ② $\angle b$의 동위각은 $\angle e$, $\angle s$이다.
③ $\angle f$의 동위각은 $\angle c$, $\angle q$이다.
④ $\angle p$의 엇각은 $\angle a$, $\angle g$이다.
⑤ $\angle q$의 엇각은 $\angle h$이다.

06 ③

전략 평행한 두 직선이 다른 한 직선과 만날 때
➡ 엇각의 크기는 같다.

풀이 평행선의 성질에 의하여

$$x+60=\frac{8}{3}x \text{ (엇각)}$$

$$\frac{5}{3}x=60 \qquad \therefore x=36$$

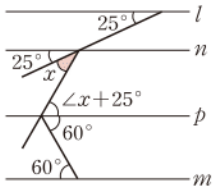
따라서 $\frac{8}{3}x=\frac{8}{3}\times 36=96$이므로

$$\angle CBE=180^\circ-(96^\circ+60^\circ)=24^\circ$$

07 ④

전략 두 직선 l, m에 평행한 직선을 긋는다.

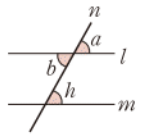
풀이 오른쪽 그림과 같이 $\angle x$의 꼭짓점과 크기가 120°인 각의 꼭짓점을 각각 지나고 두 직선 l, m에 평행한 두 직선 n, p를 그으면 평행선의 성질에 의하여



$(\angle x+25^\circ)+60^\circ=120^\circ$

$\therefore \angle x=120^\circ-85^\circ=35^\circ$

꺾인 부분이 두 군데이므로 꺾인 점을 지나고 주어진 평행선과 평행한 보조선을 2개 긋는다.



평행한 두 직선 l, m이 한 직선 n과 만날 때
① 동위각 $\angle a$, $\angle h$의 크기는 같다.
② 엇각 $\angle b$, $\angle h$의 크기는 같다.

08 ④

전략 동위각, 엇각의 크기가 각각 같으면 ➡ $l \parallel m$

풀이 ④ 크기가 60°인 각의 동위각의 크기는

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

따라서 동위각의 크기가 같지 않으므로 두 직선 l, m은 서로 평행하지 않다.

09 5

전략 꼬인 위치에 있다.
➡ 두 직선이 만나지도 않고 평행하지도 않다.

풀이 $\overline{BC}$와 만나는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{BD}$, $\overline{CD}$이므로

$a=4$

$\overline{AB}\perp\overline{AE}$, $\overline{AD}\perp\overline{AE}$이므로 $\overline{AE}$는 면 ABCD와 수직이다.
$\therefore \overline{AC}\perp\overline{AE}$

$\overline{AB}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{CD}$이므로

$b=1$

$\therefore a+b=5$

10 8

전략 꼬인 위치에 있다.
➡ 두 직선이 만나지도 않고 평행하지도 않다.

풀이 $\overline{AC}$와 수직으로 만나는 모서리는 $\overline{AE}$, $\overline{CG}$이므로 $a=2$

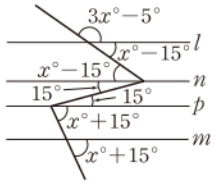
$\overline{AC}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{BF}$, $\overline{DH}$, $\overline{EF}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$, $\overline{HE}$이므로 $b=6$

$\therefore a+b=8$

11 50

전략 두 직선이 평행하면 동위각, 엇각의 크기가 각각 같다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 크기가 $x°$, $x°+30°$인 각의 꼭짓점을 각각 지나고 두 직선 l, m에 평행한 두 직선 n, p를 긋는다. ❶



평행선의 성질에 의하여

$(3x-5)+(x-15)=180$

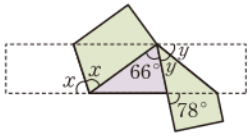
$4x=200 \qquad \therefore x=50$ ❷

채점 기준	배점
❶ 두 직선 l, m에 평행한 직선을 그을 수 있다.	2점
❷ x의 값을 구할 수 있다.	3점

12 111°

전략 종이를 접었을 때 접힌 부분의 각의 크기는 같음을 이용한다.

풀이



위의 그림에서 $2\angle y=78^\circ$ (동위각)이므로

$\angle y=39^\circ$ ❶

또 $2\angle x=66^\circ+78^\circ$ (엇각)이므로

$2\angle x=144^\circ \qquad \therefore \angle x=72^\circ$ ❷

$\therefore \angle x+\angle y=111^\circ$ ❸

채점 기준	배점
❶ $\angle y$의 크기를 구할 수 있다.	2점
❷ $\angle x$의 크기를 구할 수 있다.	2점
❸ $\angle x+\angle y$의 크기를 구할 수 있다.	1점

POINT up

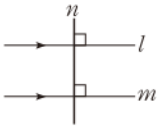
ⓒ좋은책신사고

03회 Ⅳ-2. 위치 관계 문제집 6~7쪽

01 ②	02 ④	03 ②	04 ③	05 ②
06 ②	07 ④	08 ③	09 3개	10 15
11 $\overline{EF}$	12 75°			

01 답 ②

전략 주어진 조건에 맞게 그림을 그려서 위치 관계를 확인한다.

풀이 

$\therefore m \perp n$

02 답 ④

전략 직선 l과 평면 P가 수직 ➡ 직선 l이 직선 l과 평면 P의 교점을 지나는 평면 P 위의 모든 직선과 수직이다.

풀이 $\overline{EF}$와 평면 BFGC, 즉 평면 CFG는 수직이므로 $\overline{EF}$와 $\overline{CF}$도 수직이다.
$\therefore \angle CFE = 90^\circ$

$\overline{EF} \perp \overline{BF}$, $\overline{EF} \perp \overline{FG}$이므로 $\overline{EF}$와 평면 BFGC는 수직이다.

03 답 ②

전략 꼬인 위치에 있다.
➡ 두 직선이 만나지도 않고 평행하지도 않다.

풀이 ①, ③, ④, ⑤ 한 점에서 만난다.

직선 AF와 꼬인 위치에 있는 직선은 $\overleftrightarrow{CD}$, $\overleftrightarrow{CG}$, $\overleftrightarrow{DH}$, $\overleftrightarrow{EH}$, $\overleftrightarrow{GH}$

04 답 ③

전략 두 직선이 수직으로 만난다. ➡ 두 직선의 교각이 직각이다.

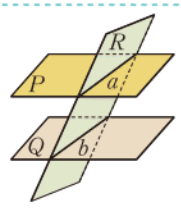
풀이 $\angle ADE$, $\angle BED$, $\angle DEF$가 모두 직각이므로 $\overline{DE}$와 수직으로 만나는 모서리는
$\overline{AD}$, $\overline{BE}$, $\overline{EF}$의 3개

사각형 ABED는 직사각형이므로 $\angle ADE$와 $\angle BED$는 모두 직각이다.

05 답 ②

전략 주어진 조건을 그림으로 나타내어 본다.

풀이 오른쪽 그림에서 $P \parallel Q$이므로 두 교선 a와 b는 평행하다.



두 직선이 한 평면 위에 있으면서 만나지 않는다.

06 답 ②

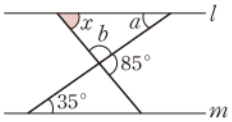
전략 평행한 두 직선이 다른 한 직선과 만날 때
➡ 동위각과 엇각의 크기가 각각 같다.

풀이 ① $l \parallel m$이면 $\angle a = \angle d$ (동위각)
$\angle d = \angle e$ (맞꼭지각)이므로 $\angle a = \angle e$
③ $l \parallel m$이면 $\angle a = \angle d$ (동위각)
$\therefore \angle c + \angle d = \angle c + \angle a = 180^\circ$
④ $\angle b$와 $\angle d$는 엇각이고, 엇각의 크기가 같으면 $l \parallel m$이다.
⑤ $\angle b$와 $\angle e$는 동위각이고, 동위각의 크기가 같으면 $l \parallel m$이다.

07 답 ④

전략 $l \parallel m$ ➡ 엇각의 크기가 같다.

풀이 $l \parallel m$이므로 오른쪽 그림에서



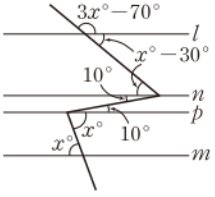
$\angle a = 35^\circ$ (엇각),
$\angle b = 180^\circ - 85^\circ$
$= 95^\circ$
따라서 $\angle x + 35^\circ + 95^\circ = 180^\circ$이므로
$\angle x = 180^\circ - 130^\circ = 50^\circ$

삼각형의 세 각의 크기의 합은 180°이다.

08 답 ③

전략 두 직선 l, m에 평행한 직선을 긋는다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 크기가 $x^\circ - 20^\circ$, $x^\circ + 10^\circ$인 두 각의 꼭짓점을 각각 지나고 두 직선 l, m에 평행한 두 직선 n, p를 그으면 평행선의 성질에 의하여



$(3x - 70) + (x - 30) = 180$
$4x = 280$ $\therefore x = 70$

09 답 3개

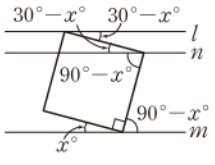
전략 평행하다.
➡ 두 직선이 한 평면 위에 있고 만나지 않는다.

풀이 $\overline{AB}$와 평행한 모서리는 $\overline{ED}$, $\overline{GH}$, $\overline{KJ}$의 3개

10 답 15

전략 평행한 두 직선이 다른 한 직선과 만날 때
➡ 엇각의 크기는 같다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면 평행선의 성질에 의하여



$(30-x)+(90-x)=90$

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

정사각형의 네 각의 크기는 모두 90°이다.

11 답 $\overline{EF}$

전략 꼬인 위치에 있다.
➡ 두 직선이 만나지도 않고 평행하지도 않다.

풀이 면 ADEB와 수직인 모서리는
$\overline{BC}$, $\overline{EF}$ ···➊
$\overline{AB}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는
$\overline{CF}$, $\overline{DF}$, $\overline{EF}$ ···➋
따라서 면 ADEB와 수직이면서 $\overline{AB}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{EF}$이다. ···➌

채점 기준	배점
➊ 면 ADEB와 수직인 모서리를 구할 수 있다.	2점
➋ $\overline{AB}$와 꼬인 위치에 있는 모서리를 구할 수 있다.	2점
➌ 조건을 모두 만족시키는 모서리를 구할 수 있다.	1점

12 답 75°

전략 접힌 부분의 각의 크기와 엇각의 크기는 각각 같음을 이용한다.

풀이 $\overrightarrow{AB} /\!/ \overrightarrow{DE}$이므로 $\angle BCE=\angle x$ (엇각)
접힌 부분의 각의 크기는 서로 같으므로
$\angle DCE=\angle BCE=\angle x$ ···➊
따라서 $30^\circ+\angle x+\angle x=180^\circ$이므로
$2\angle x=150^\circ \quad \therefore \angle x=75^\circ$ ···➋

$\angle BCE=\angle CED=\angle x$

평각의 크기는 180°이다.

채점 기준	배점
➊ $\angle DCE=\angle BCE=\angle x$임을 알 수 있다.	3점
➋ $\angle x$의 크기를 구할 수 있다.	2점

04회 Ⅳ-3. 작도와 합동 문제집 8~9쪽

01 ③	02 ②	03 ②, ④		04 ③
05 ③	06 ①	07 ④	08 ②	09 120°
10 $32\ cm^2$		11 20	12 풀이 참조	

01 답 ③

전략 작도 ➡ 눈금 없는 자와 컴퍼스만을 사용하여 도형을 그리는 것

풀이 (ㄴ) 두 선분의 길이를 비교할 때에는 컴퍼스를 사용한다.
(ㄷ) 길이가 같은 선분은 눈금 없는 자와 컴퍼스를 사용하여 작도할 수 있다.
이상에서 옳은 것은 (ㄱ), (ㄹ)이다.

02 답 ②

전략 엇각의 크기가 같음을 이용한 평행선의 작도 방법을 생각한다.

풀이 작도 순서는
㉠ → ㉤ → ㉡ → ㉣ → ㉢ → ㉥
따라서 세 번째 과정은 ㉡이다.

03 답 ②, ④

전략 세 변의 길이가 주어졌을 때 삼각형이 될 수 있는 조건
➡ (가장 긴 변의 길이) < (나머지 두 변의 길이의 합)

풀이 ① $7<5+6$ ② $15=5+10$
③ $10<6+8$ ④ $17>6+10$
⑤ $14<6+11$
따라서 삼각형을 만들 수 없는 것은 ②, ④이다.

04 답 ③

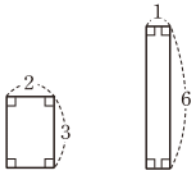
전략 주어진 두 각의 크기의 합이 180° 이상이면 삼각형을 작도할 수 없다.

풀이 ③ $\angle A+\angle B=190^\circ>180^\circ$이므로 삼각형 ABC가 작도되지 않는다.

05 답 ③

전략 합동인 두 도형 ➡ 똑같다, 일치한다, 포개진다.

풀이 ② 넓이가 같은 두 정삼각형은 한 변의 길이가 서로 같으므로 합동이다.
③ 오른쪽 그림의 두 직사각형은 넓이가 6으로 같지만 합동이 아니다.



06 답 ①

전략 합동인 두 도형 ➡ 대응변의 길이가 서로 같다.

풀이 $\overline{BC}$의 대응변은 $\overline{FG}$이므로 $x=7$
$\overline{GH}$의 대응변은 $\overline{CD}$이므로 $y=3$
$\therefore x+y=10$

07 답 ④

전략 주어진 조건을 이용하여 서로 합동인 삼각형을 모두 찾는다.

POINT up

ⓒ좋은책신사고

풀이 △ADB와 △DAC에서

$\overline{DB}=\overline{AC}$, $\overline{AD}$는 공통, $\angle ADB=\angle DAC$

이므로 △ADB≡△DAC (SAS 합동)

△ABC와 △DCB에서

$\overline{AC}=\overline{DB}$, $\overline{BC}$는 공통, $\angle ACB=\angle DBC$

이므로 △ABC≡△DCB (SAS 합동)

△AOB와 △DOC에서

$\overline{AO}=\overline{DO}$, $\overline{BO}=\overline{CO}$,

$\angle AOB=\angle DOC$ (맞꼭지각)

이므로 △AOB≡△DOC (SAS 합동)

따라서 서로 합동인 삼각형은 모두 3쌍이다.

우공비 BOX

△OAD는 $\overline{AO}=\overline{DO}$인 이등변삼각형이므로 $\angle ADB=\angle DAC$

△OBC는 $\overline{BO}=\overline{CO}$인 이등변삼각형이므로 $\angle ACB=\angle DBC$

08 ②

전략 ASA 합동 ➡ 한 쌍의 대응변의 길이가 같고 그 양 끝 각의 크기가 각각 같다.

풀이 ㉠ △ABC와 △CDA에서

$\angle BAC=\angle DCA$, $\angle ACB=\angle CAD$,

$\overline{AC}$는 공통

∴ △ABC≡△CDA (ASA 합동)

㉡ △ABD와 △CBD에서

$\overline{AB}=\overline{CB}$, $\overline{AD}=\overline{CD}$, $\overline{BD}$는 공통

∴ △ABD≡△CBD (SSS 합동)

㉢ △MAC와 △MBD에서

$\overline{AC}=\overline{BD}$, $\angle CAM=\angle DBM$,

$\angle ACM=\angle BDM$

∴ △MAC≡△MBD (ASA 합동)

㉣ △ABC와 △DEC에서

$\overline{AC}=\overline{DC}$, $\angle ACB=\angle DCE$,

$\overline{BC}=\overline{EC}$

∴ △ABC≡△DEC (SAS 합동)

이상에서 ASA 합동인 것은 ㉠, ㉢이다.

09 120°

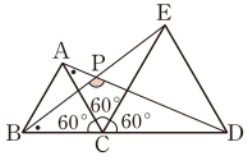
전략 정삼각형의 성질을 이용하여 합동인 삼각형을 찾는다.

풀이 오른쪽 그림의 △ACD와 △BCE에서

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

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

$\angle ACD=\angle BCE$



이므로 △ACD≡△BCE (SAS 합동)

∴ $\angle CAD=\angle CBE$

따라서 △BPD에서

$\angle BPD=180°-(\angle PBD+\angle PDB)$

$=180°-(\angle CAD+\angle CDA)$

$=\angle ACD=120°$

10 32 cm²

전략 주어진 조건을 이용하여 삼각형 GCD와 합동인 삼각형을 찾는다.

풀이 △GCD와 △FCB에서

$\overline{CG}=\overline{CF}$, $\overline{CD}=\overline{CB}$,

$\angle GCD=90°-\angle BCG=\angle FCB$

이므로 △GCD≡△FCB (SAS 합동)

∴ △GCD=△FCB

합동인 도형은 넓이가 서로 같다.

$=\frac{1}{2}\times 8\times 8=32\ (\text{cm}^2)$

11 20

전략 세 변의 길이가 주어졌을 때 삼각형이 될 수 있는 조건 ➡ (가장 긴 변의 길이)<(나머지 두 변의 길이의 합)

풀이 $a=1$일 때 $4=1+3$

$a=2$일 때 $4<2+3$

$a=3$일 때 $4<3+3$

$a=4$일 때 $4<3+4$

$a=5$일 때 $5<3+4$

$a=6$일 때 $6<3+4$

$a=7$일 때 $7=3+4$

$a>7$이면 $a>3+4$ ···❶

따라서 a의 값은 2, 3, 4, 5, 6이므로

$2+3+4+5+6=20$ ···❷

채점 기준	배점
❶ 자연수 a에 대하여 세 변의 길이를 비교할 수 있다.	3점
❷ 모든 a의 값의 합을 구할 수 있다.	2점

12 풀이 참조

전략 한 쌍의 대응변의 길이가 같고 그 양 끝 각의 크기가 각각 같으면 ➡ ASA 합동

풀이 $\overline{AB}/\!/\overline{ED}$이므로 $\angle ABC=\angle DEF$ (엇각)

$\overline{AC}/\!/\overline{FD}$이므로 $\angle ACB=\angle DFE$ (엇각)

$\overline{BF}=\overline{EC}$이므로

$\overline{BC}=\overline{BF}+\overline{FC}=\overline{EC}+\overline{FC}=\overline{EF}$ ···❶

∴ △ABC≡△DEF (ASA 합동) ···❷

채점 기준	배점
❶ 크기가 같은 각, 길이가 같은 변을 찾을 수 있다.	3점
❷ 합동 조건을 구할 수 있다.	1점

05회 Ⅴ-1. 다각형 문제집 10~11쪽

01 ④	02 ②	03 ②	04 ⑤	05 ③
06 ③	07 ①	08 ⑤	09 정칠각형	
10 315°	11 1	12 162°	13 72°	

01 답 ④

전략 여러 개의 선분으로 둘러싸인 평면도형 ➡ 다각형

풀이 ④ n각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $n-3$이다.

우공비 BOX: n개의 꼭짓점 중 자기 자신과 이웃하는 두 꼭짓점을 제외한다.

02 답 ②

전략 $\angle DBC=\angle a$, $\angle BCD=\angle b$라 하고 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°임을 이용한다.

풀이 $\angle FBD=\angle DBC=\angle a$,
$\angle BCD=\angle DCE=\angle b$라 하면

$\angle ABC=180^\circ-2\angle a$,

$\angle ACB=180^\circ-2\angle b$

이므로 $\triangle ABC$에서

$50^\circ+(180^\circ-2\angle a)+(180^\circ-2\angle b)=180^\circ$

$2\angle a+2\angle b=230^\circ$

$\therefore \angle a+\angle b=115^\circ$

따라서 $\triangle BDC$에서

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

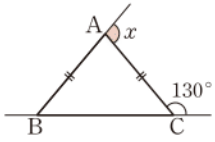
$=180^\circ-115^\circ=65^\circ$

우공비 BOX: 구하는 내각의 크기의 합은 오각형 2개의 내각의 크기의 합과 같다.

03 답 ②

전략 삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같다.

풀이 오른쪽 그림에서 $\triangle ABC$는 이등변삼각형이므로



$\angle ABC=\angle ACB$

$=180^\circ-130^\circ$

$=50^\circ$

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

04 답 ⑤

전략 주어진 다각형을 n각형이라 하고 n의 값을 먼저 구한다.

풀이 주어진 다각형을 n각형이라 하면

$n-3=10$ $\therefore n=13$

우공비 BOX: n각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수 ➡ $n-3$

따라서 십삼각형의 내각의 크기의 합은

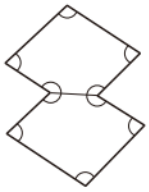
$180^\circ\times(13-2)=1980^\circ$

우공비 BOX: n각형의 내각의 크기의 합 ➡ $180^\circ\times(n-2)$

05 답 ③

전략 주어진 도형의 가운데에 보조선을 긋고, 오각형의 내각의 크기의 합을 이용한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 보조선을 그으면 주어진 도형은 2개의 오각형으로 나누어진다.



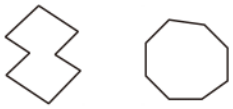
따라서 주어진 도형의 내각의 크기의 합은

$180^\circ\times(5-2)\times2=1080^\circ$

우공비 NOTE

오목다각형과 볼록다각형

다각형에는 오목다각형과 볼록다각형의 두 가지가 있고, 중학교에서는 다각형이라 하면 볼록다각형을 뜻하는 것으로 생각한다. 한편 오목다각형도 선분의 개수에 따라 삼각형, 사각형, 오각형, …으로 분류할 수 있다.



[오목다각형] [볼록다각형]

➡ 위의 두 도형은 8개의 선분으로 둘러싸여 있으므로 모두 팔각형이고, 내각의 크기의 합은 모두

$180^\circ\times(8-2)=1080^\circ$

06 답 ③

전략 n각형의 대각선의 개수 ➡ $\frac{n(n-3)}{2}$

풀이 양 옆의 사람과는 악수를 하지 않으므로 8명의 사람이 악수를 하는 횟수는 팔각형의 대각선의 개수와 같다.

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

우공비 NOTE

악수를 하는 횟수

탁자에 둘러 앉은 n명의 사람이 악수를 할 때

① 양 옆의 사람과는 악수를 하지 않는 경우

➡ n각형의 대각선의 개수

② 모든 사람과 악수를 하는 경우

➡ (n각형의 변의 개수)+(n각형의 대각선의 개수)

POINT up

ⓒ좋은책신사고

07 답 ①

전략 주어진 오각형의 외각의 크기를 모두 구한 후 외각의 크기의 합은 360°임을 이용한다.

풀이 오각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로

$100^\circ+75^\circ+(180^\circ-110^\circ)+\angle x+65^\circ=360^\circ$

$\angle x+310^\circ=360^\circ$

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

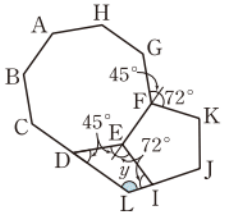
n각형의 외각의 크기의 합 ➡ 360°

08 답 ⑤

전략 먼저 정팔각형, 정오각형의 한 외각의 크기를 구한다.

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

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



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

사각형 EDLI에서

$45^\circ+\angle y+72^\circ+(45^\circ+72^\circ)=360^\circ$

$\angle y+234^\circ=360^\circ$ $\therefore \angle y=126^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=243^\circ$

09 답 정칠각형

전략 변의 길이가 모두 같고 각의 크기가 모두 같은 다각형 ➡ 정다각형

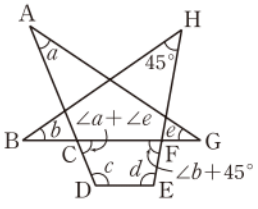
풀이 조건 (가)를 만족시키는 다각형은 칠각형이고, 조건 (나), (다)를 만족시키는 다각형은 정다각형이다.

따라서 주어진 조건을 모두 만족시키는 다각형은 정칠각형이다.

10 답 315°

전략 적당한 삼각형을 잡고 삼각형의 내각과 외각의 관계를 이용한다.

풀이



$\triangle ACG$에서 $\angle DCG=\angle a+\angle e$

$\triangle BFH$에서 $\angle BFE=\angle b+45^\circ$

이므로

$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+45^\circ$

$=$(사각형 CDEF의 내각의 크기의 합)

$=360^\circ$

$\therefore \angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e=315^\circ$

11 답 1

전략 다각형을 n각형이라 하고 각 개수를 n에 대한 식으로 나타낸다.

풀이 다각형을 n각형이라 하면

$a=n-3,\ b=n-2$

$\therefore b-a=(n-2)-(n-3)=1$

12 답 162°

전략 삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같다.

풀이 $\triangle ABC$에서

$52^\circ+\angle x=98^\circ$

$\therefore \angle x=46^\circ$ ···· ❶

$\triangle ACD$에서

$\angle y=18^\circ+98^\circ=116^\circ$ ···· ❷

$\therefore \angle x+\angle y=162^\circ$ ···· ❸

△ABD에서 $\angle y=\angle x+(52^\circ+18^\circ)=116^\circ$와 같이 구할 수도 있다.

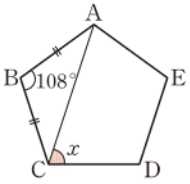
채점 기준	배점
❶ $\angle x$의 크기를 구할 수 있다.	2점
❷ $\angle y$의 크기를 구할 수 있다.	2점
❸ $\angle x+\angle y$의 크기를 구할 수 있다.	1점

13 답 72°

전략 정n각형의 한 내각의 크기 ➡ $\frac{180^\circ\times(n-2)}{n}$

풀이 정오각형의 한 내각의 크기는

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



이므로

$\angle B=\angle BCD=108^\circ$ ···· ❶

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

$\angle BCA=(180^\circ-108^\circ)\times\frac{1}{2}=36^\circ$ ···· ❷

$\therefore \angle x=\angle BCD-\angle BCA$

$=108^\circ-36^\circ=72^\circ$ ···· ❸

이등변삼각형의 두 내각의 크기는 같다.

채점 기준	배점
❶ $\angle B$와 $\angle BCD$의 크기를 구할 수 있다.	2점
❷ $\angle BCA$의 크기를 구할 수 있다.	2점
❸ $\angle x$의 크기를 구할 수 있다.	1점

06회 Ⅴ-1. 다각형 문제집 12~13쪽

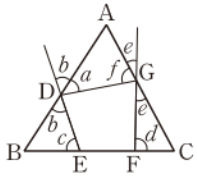
01 ③	02 ⑤	03 ③	04 ⑤	05 ③
06 ④	07 ①	08 ⑤	09 120°	10 360°
11 1260°	12 54	13 30°		

01 ③

전략 삼각형의 세 내각의 크기의 합 ➡ 180°

풀이 $\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f$
$=$(△ADG, △DBE, △GFC의 내각의 크기의 합)$-$(△ABC의 내각의 크기의 합)
$=180^\circ\times3-180^\circ$
$=360^\circ$

다른 풀이 오른쪽 그림의 사각형 DEFG에서 $\angle a+\angle b$는 $\angle GDE$의 외각이고, $\angle e+\angle f$는 $\angle DGF$의 외각이므로



$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f$
$=$(사각형 DEFG의 외각의 크기의 합)
$=360^\circ$

n각형의 외각의 크기의 합은 360°이다.

02 ⑤

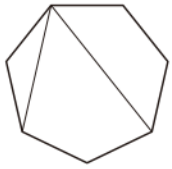
전략 삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같다.

풀이 $\angle BAC=180^\circ-100^\circ=80^\circ$이므로
$\angle BAD=\angle DAC=\frac{1}{2}\times80^\circ=40^\circ$
△ABD에서 $\angle x=40^\circ+65^\circ=105^\circ$ ← $\angle BAD+\angle ABD$
△ABC에서 $\angle y=80^\circ+65^\circ=145^\circ$ ← $\angle BAC+\angle ABC$
$\therefore \angle x+\angle y=250^\circ$

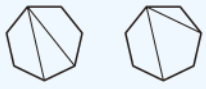
03 ③

전략 n각형의 대각선의 개수 ➡ $\frac{n(n-3)}{2}$

풀이 오른쪽 그림과 같이 한 꼭짓점에서 2개의 대각선을 그었을 때 한 개의 삼각형과 두 개의 사각형으로 나누어지는 다각형은 칠각형이다.
따라서 칠각형의 대각선의 개수는
$\frac{7\times(7-3)}{2}=14$



다음과 같이 그릴 수도 있다.



04 ⑤

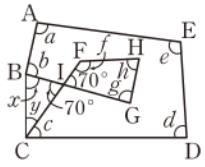
전략 사각형의 네 내각의 크기의 합 ➡ 360°

풀이 $\angle BAP=\angle DAP=\angle a$, $\angle BCP=\angle DCP=\angle b$라 하면 사각형 ABCD에서
$2\angle a+60^\circ+2\angle b+120^\circ=360^\circ$
$2\angle a+2\angle b=180^\circ$ $\therefore \angle a+\angle b=90^\circ$
따라서 사각형 APCD에서
$\angle a+\angle x+\angle b+120^\circ=360^\circ$
$90^\circ+\angle x+120^\circ=360^\circ$
$\therefore \angle x=150^\circ$

05 ③

전략 주어진 그림에 보조선을 긋고 n각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ\times(n-2)$임을 이용한다.

풀이 오른쪽 그림에서 $\overline{BC}$를 긋고 $\angle IBC=\angle x$, $\angle ICB=\angle y$라 하자.
$\angle BIC=\angle FIG=70^\circ$이므로 △BIC에서



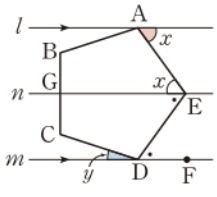
$\angle x+\angle y=180^\circ-70^\circ=110^\circ$
따라서
$(\angle a+\angle b+110^\circ+\angle c+\angle d+\angle e)$
$+(\angle f+\angle g+\angle h+70^\circ)$
$=$(오각형 ABCDE의 내각의 크기의 합)
$+$(사각형 FIGH의 내각의 크기의 합)
이므로
$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f+\angle g$
$+\angle h+180^\circ=900^\circ$
$\therefore \angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f$
$+\angle g+\angle h$
$=720^\circ$

$180^\circ\times(5-2)$
$+180^\circ\times(4-2)$
$=900^\circ$

06 ④

전략 정n각형의 한 내각의 크기 ➡ $\frac{180^\circ\times(n-2)}{n}$

풀이 정오각형의 한 내각의 크기는
$\frac{180^\circ\times(5-2)}{5}=108^\circ$
$\therefore \angle EDF$
$=180^\circ-(108^\circ+\angle y)$
$=72^\circ-\angle y$
또 $\angle x:\angle y=3:1$이므로
$\angle x=3\angle y$



POINT up

앞의 그림과 같이 점 E를 지나고 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 긋고, 이 직선이 오각형과 만나는 점을 G라 하면

$\angle AEG=\angle x$ (엇각),

$\angle GED=\angle EDF=72^\circ-\angle y$ (엇각)

이때 $\angle AED=108^\circ$이므로

$\angle x+(72^\circ-\angle y)=108^\circ$

$3\angle y+(72^\circ-\angle y)=108^\circ$

$2\angle y=36^\circ \quad \therefore \angle y=18^\circ$

따라서 $\angle x=3\times18^\circ=54^\circ$이므로

$\angle x+\angle y=72^\circ$

평행선과 한 직선이 만날 때 엇각의 크기는 같다.

07 ①

전략 정n각형의 한 내각의 크기 ➡ $\frac{180^\circ\times(n-2)}{n}$

풀이 주어진 정다각형을 정n각형이라 하면 한 내각의 크기가 144°이므로

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

$180^\circ\times n-360^\circ=144^\circ\times n$

$36^\circ\times n=360^\circ \quad \therefore n=10$

따라서 색종이의 원래 모양은 정십각형이다.

08 ⑤

전략 다각형의 한 꼭짓점에서 내각과 외각의 크기의 합 ➡ 180°

풀이 한 외각의 크기는

$180^\circ\times\frac{2}{13+2}=180^\circ\times\frac{2}{15}=24^\circ$

이므로 주어진 정다각형을 정n각형이라 하면

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

따라서 정십오각형의 대각선의 개수는

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

09 120°

전략 삼각형의 세 내각의 크기의 합 ➡ 180°

풀이 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 180°이므로 가장 큰 내각의 크기는

$180^\circ\times\frac{6}{1+2+6}=180^\circ\times\frac{6}{9}=120^\circ$

나머지 두 내각의 크기는 각각

$180^\circ\times\frac{1}{9}=20^\circ$,

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

다른 풀이 삼각형의 세 내각의 크기의 비가 1 : 2 : 6이므로 세 내각을 각각 x°, $2x^\circ$, $6x^\circ$라 하면

$x+2x+6x=180 \quad \therefore x=20$

따라서 가장 큰 내각의 크기는

$6\times20^\circ=120^\circ$

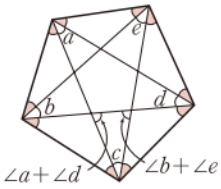
10 360°

전략 n각형의 내각의 크기의 합 ➡ $180^\circ\times(n-2)$

풀이 오른쪽 그림에서 삼각형의 내각의 크기의 합은 180°이므로

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

$=180^\circ$



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

이때 오각형의 내각의 크기의 합은

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

이므로 색칠한 각의 크기의 합은

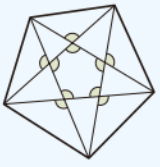
$540^\circ-180^\circ=360^\circ$

다른 풀이 색칠한 각의 크기의 합은

(5개의 삼각형의 내각의 크기의 합) −(오각형의 내각의 크기의 합)

$=180^\circ\times5-180^\circ\times(5-2)$

$=360^\circ$



11 1260°

전략 정n각형의 한 외각의 크기 ➡ $\frac{360^\circ}{n}$

풀이 주어진 정다각형을 정n각형이라 하면

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

따라서 정구각형의 내각의 크기의 합은

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

12 54

전략 n각형의 대각선의 개수 ➡ $\frac{n(n-3)}{2}$

풀이 주어진 다각형을 n각형이라 하면

$a=n-3$, $b=n-2$ ···❶

$a+b=19$에서

$(n-3)+(n-2)=19$

$2n=24 \quad \therefore n=12$ ···❷

따라서 십이각형의 대각선의 개수는

$\frac{12\times(12-3)}{2}=54$ ···❸

채점 기준	배점
❶ a, b를 n에 대한 식으로 나타낼 수 있다.	1점
❷ 다각형을 구할 수 있다.	2점
❸ 대각선의 개수를 구할 수 있다.	2점

우공비 BOX

13 답 30°

전략 주어진 그림에서 이등변삼각형을 찾고, 이등변삼각형의 두 각의 크기는 같음을 이용한다.

풀이 △ABC는 직각이등변삼각형이므로

$\angle BAC=45^\circ$ ···❶

△ABP는 $\overline{BA}=\overline{BP}$인 이등변삼각형이고, $\angle ABP=30^\circ$이므로

$\angle BAP=(180^\circ-30^\circ)\times\frac{1}{2}=75^\circ$ ···❷

따라서 $45^\circ+\angle x=75^\circ$이므로

$\angle x=30^\circ$ ···❸

채점 기준	배점
❶ ∠BAC의 크기를 구할 수 있다.	2점
❷ ∠BAP의 크기를 구할 수 있다.	2점
❸ ∠x의 크기를 구할 수 있다.	1점

$\overline{BA}=\overline{BC}=\overline{BP}$

$\angle ABP=\angle ABC-\angle PBC=90^\circ-60^\circ=30^\circ$

$\angle ODE=\angle DOC+\angle DCO$

$\angle AOE=\angle OCE+\angle OEC$

07회 Ⅴ-2. 원과 부채꼴 문제집 14~15쪽

01 ③ 02 ② 03 ② 04 ⑤ 05 ④
06 ① 07 ④ 08 ② 09 54
10 378π cm^2 11 풀이 참조
12 풀이 참조

01 답 ③

전략 부채꼴 ➡ 원의 두 반지름과 호로 이루어진 도형

풀이 ③ 원 위의 두 점을 이은 현과 호로 이루어진 도형은 활꼴이다.

02 답 ②

전략 호의 길이 ➡ 중심각의 크기에 정비례

풀이 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\angle AOB:\angle BOC:\angle COA$
$=\widehat{AB}:\widehat{BC}:\widehat{CA}$
$=2:3:4$

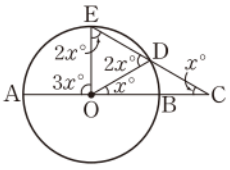
$\therefore \angle BOC=360^\circ\times\frac{3}{2+3+4}$
$=360^\circ\times\frac{3}{9}=120^\circ$

$\angle AOB=360^\circ\times\frac{2}{9}=80^\circ$,
$\angle COA=360^\circ\times\frac{4}{9}=160^\circ$

03 답 ②

전략 삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같다.

풀이 오른쪽 그림에서



$\angle DOC=\angle DCO=x^\circ$

라 하면 △OCD에서

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

△ODE는 $\overline{OD}=\overline{OE}$인 이등변삼각형이므로

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

△OCE에서

$\angle AOE=x^\circ+2x^\circ=3x^\circ$

$\therefore \widehat{AE}:\widehat{BD}=\angle AOE:\angle BOD$
$=3x^\circ:x^\circ=3:1$

04 답 ⑤

전략 부채꼴의 넓이 ➡ 중심각의 크기에 정비례

풀이 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$2x:(x-40)=36:9$

$2x:(x-40)=4:1$

$2x=4x-160,\quad 2x=160$

$\therefore x=80$

05 답 ④

전략 반지름의 길이가 r인 원에서
➡ (둘레의 길이)$=2\pi r$, (넓이)$=\pi r^2$

풀이 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

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

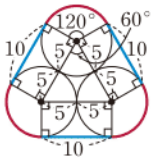
따라서 구하는 원의 넓이는

$\pi\times7^2=49\pi$ (cm^2)

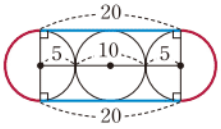
06 답 ①

전략 곡선 부분과 직선 부분으로 나누어 생각한다.

풀이



[방법 1]



[방법 2]

[방법 1]에서 필요한 끈의 길이는 한 변의 길이가 10인 정삼각형의 둘레의 길이와 반지름의 길이가 5인 원의 둘레의 길이의 합과 같으므로

$10\times3+2\pi\times5=30+10\pi$

POINT up

[방법 2]에서 필요한 끈의 길이는 길이가 20인 선분 두 개의 길이와 반지름의 길이가 5인 원의 둘레의 길이의 합과 같으므로

$20\times2+2\pi\times5=40+10\pi$

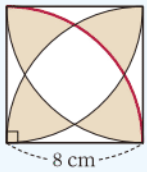
따라서 구하는 길이의 차는

$(40+10\pi)-(30+10\pi)=10$

07 ④

전략 반지름의 길이가 r, 중심각의 크기가 x°인 부채꼴의 호의 길이 ➡ $2\pi r\times\frac{x}{360}$

풀이 색칠한 부분의 둘레의 길이는 반지름의 길이가 8 cm이고 중심각의 크기가 90°인 부채꼴의 호 4개의 길이의 합과 같으므로



$2\pi\times8\times\frac{90}{360}\times4=16\pi$ (cm)

08 ②

전략 반지름의 길이가 r, 호의 길이가 l인 부채꼴의 넓이 ➡ $\frac{1}{2}lr$

풀이 두 부채꼴 A, B의 호의 길이를 각각 l_1 cm, l_2 cm라 하자.

$\frac{1}{2}\times l_1\times8=16\pi$에서

$l_1=4\pi$

$\frac{1}{2}\times l_2\times8=\frac{64}{3}\pi$에서

$l_2=\frac{16}{3}\pi$

따라서 두 부채꼴 A, B의 호의 길이의 합은

$4\pi+\frac{16}{3}\pi=\frac{28}{3}\pi$ (cm)

09 54

전략 호의 길이 ➡ 중심각의 크기에 정비례

풀이 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$30:x=5:8$에서 $5x=240$

$\therefore x=48$

$30:36=5:y$에서 $5:6=5:y$

$\therefore y=6$

$\therefore x+y=54$

10 378π cm²

전략 세 부채꼴의 중심각의 크기가 120°임을 이용한다.

풀이 구하는 넓이는 반지름의 길이가 각각

9 cm, 9+9=18 (cm), 9+18=27 (cm)

이고 중심각의 크기가 $180^\circ-60^\circ=120^\circ$인 부채꼴의 넓이의 합이므로

정삼각형의 한 외각의 크기

$\pi\times9^2\times\frac{120}{360}+\pi\times18^2\times\frac{120}{360}+\pi\times27^2\times\frac{120}{360}$

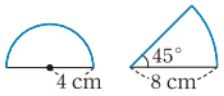
$=27\pi+108\pi+243\pi$

$=378\pi$ (cm²)

11 둘레의 길이: $(6\pi+8)$ cm, 넓이: $(8\pi-16)$ cm²

전략 반지름의 길이가 r, 중심각의 크기가 x°인 부채꼴에서 ➡ (호의 길이)$=2\pi r\times\frac{x}{360}$, (넓이)$=\pi r^2\times\frac{x}{360}$

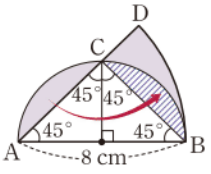
풀이 색칠한 부분의 둘레의 길이는 오른쪽 그림에서 파란색 선의 길이의 합과 같으므로



$2\pi\times4\times\frac{1}{2}+2\pi\times8\times\frac{45}{360}+8$

$=6\pi+8$ (cm) ···❶

오른쪽 그림과 같이 색칠한 부분을 빗금 친 부분으로 이동하면 구하는 넓이는 부채꼴 ABD의 넓이에서 삼각형 ABC의 넓이를 뺀 것과 같으므로

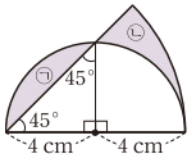


$\pi\times8^2\times\frac{45}{360}-\frac{1}{2}\times8\times4$

$=8\pi-16$ (cm²) ···❷

채점 기준	배점
❶ 색칠한 부분의 둘레의 길이를 구할 수 있다.	3점
❷ 색칠한 부분의 넓이를 구할 수 있다.	3점

다른 풀이 오른쪽 그림과 같이 색칠한 두 부분을 각각 ㉠, ㉡이라 하면



(㉠의 넓이)

(반지름의 길이가 4 cm인 사분원의 넓이) − (직각이등변삼각형의 넓이)

$=\pi\times4^2\times\frac{90}{360}-\frac{1}{2}\times4\times4$

$=4\pi-8$ (cm²)

(㉡의 넓이)

(반지름의 길이가 8 cm인 부채꼴의 넓이) − (직각이등변삼각형의 넓이) − (반지름의 길이가 4 cm인 사분원의 넓이)

$=\pi\times8^2\times\frac{45}{360}-\frac{1}{2}\times4\times4-\pi\times4^2\times\frac{90}{360}$

$=4\pi-8$ (cm²)

따라서 구하는 넓이는
(㉠의 넓이)+(㉡의 넓이)
$=(4\pi-8)+(4\pi-8)$
$=8\pi-16\ (\text{cm}^2)$

12 답 반지름의 길이: 12 cm, 중심각의 크기: 60°

전략 호의 길이가 l, 반지름의 길이가 r인 부채꼴의 넓이 S ➡ $S=\frac{1}{2}lr$

풀이 부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라 하면 넓이가 24π cm²이므로

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

$\therefore r=12$ ···❶

부채꼴의 중심각의 크기를 x°라 하면 호의 길이가 4π cm이므로

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

$\therefore x=60$ ···❷

채점 기준	배점
❶ 반지름의 길이를 구할 수 있다.	2점
❷ 중심각의 크기를 구할 수 있다.	2점

우공비 BOX

△AOB에서 $\overline{OA}=\overline{OB}$이고, $\angle AOB=60°$이므로
$\angle OAB=\angle OBA=60°$

$\pi\times 12^2\times\frac{x}{360}=24\pi$임을 이용하여 구해도 된다.

08회 Ⅴ-2. 원과 부채꼴 문제집 16~17쪽

01 ③ 02 ⑤ 03 ② 04 ①, ④
05 ④ 06 ④ 07 ④ 08 ⑤ 09 18°
10 180π cm² 11 1 : 3 12 풀이 참조

01 답 ③

전략 호의 길이 ➡ 중심각의 크기에 정비례

풀이 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로
$30:70=\widehat{AB}:\widehat{CD}$, $3:7=6:\widehat{CD}$
$\therefore \widehat{CD}=14\ (\text{cm})$

02 답 ⑤

전략 평행선의 성질을 이용하여 부채꼴 AOB의 중심각의 크기를 구한다.

풀이 $\overline{OC}/\!/\overline{AB}$이므로
$\angle OBA=\angle BOC=40°$ (엇각)

△OAB는 $\overline{OA}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로
$\angle OAB=\angle OBA=40°$
$\therefore \angle AOB=180°-40°\times 2=100°$
호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로
$40:100=\widehat{BC}:\widehat{AB}$, $2:5=6:\widehat{AB}$
$2\widehat{AB}=30$ $\therefore \widehat{AB}=15\ (\text{cm})$

03 답 ②

전략 부채꼴 S_2의 중심각의 크기를 구하여 △AOB가 어떤 삼각형인지 알아본다.

풀이 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로 $S_1:S_2=5:1$에서 부채꼴 S_2의 중심각의 크기는
$360°\times\frac{1}{6}=60°$
따라서 △AOB는 정삼각형이므로
$\overline{AB}=6\ (\text{cm})$

04 답 ①, ④

전략 현의 길이 ➡ 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

풀이 ①, ④ 부채꼴의 호의 길이와 넓이는 중심각의 크기에 정비례한다.
②, ③, ⑤ 현의 길이, 현과 반지름으로 둘러싸인 삼각형의 넓이, 활꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

05 답 ④

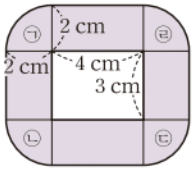
전략 반지름의 길이가 r인 원의 둘레의 길이 ➡ $2\pi r$

풀이 색칠한 부분의 둘레의 길이는 지름의 길이가 각각 5 cm, 10 cm, 15 cm인 세 원의 둘레의 길이의 합과 같으므로
$5\pi+10\pi+15\pi=30\pi\ (\text{cm})$

06 답 ④

전략 원이 지나간 자리를 그려 본다.

풀이 원이 지나간 자리는 오른쪽 그림의 색칠한 부분과 같고 ㉠, ㉡, ㉢, ㉣의 넓이의 합은 반지름의 길이가 2 cm인 원의 넓이와 같으므로 구하는 넓이는



$(4\times 2)\times 2+(3\times 2)\times 2+\pi\times 2^2$
$=28+4\pi\ (\text{cm}^2)$

가로, 세로의 길이가 각각 4 cm, 2 cm인 직사각형과 2 cm, 3 cm인 직사각형이 두 개씩 있다.

POINT up

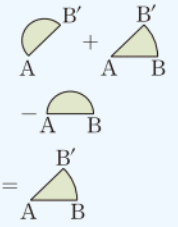
ⓒ좋은책신사고

07 ④

전략 반원과 부채꼴로 나누어 생각한다.

풀이 색칠한 부분의 넓이는 $\overline{AB'}$을 지름으로 하는 반원의 넓이와 부채꼴 ABB′의 넓이의 합에서 $\overline{AB}$를 지름으로 하는 반원의 넓이를 뺀 값과 같다.

따라서 구하는 넓이는 부채꼴 ABB′의 넓이와 같으므로 $\pi\times12^2\times\frac{60}{360}=24\pi\ (\text{cm}^2)$



08 ⑤

전략 반지름의 길이가 r, 호의 길이가 l인 부채꼴의 넓이 ➡ $\frac{1}{2}lr$

풀이 부채꼴의 호의 길이를 l cm라 하면

$\frac{1}{2}\times l\times5=20\pi,\quad \frac{5}{2}l=20\pi$

$\therefore\ l=8\pi$

부채꼴의 중심각의 크기를 $x°$라 하면

$\pi\times5^2\times\frac{x}{360}=20\pi$

$\therefore\ x=288$

09 18°

전략 호의 길이 ➡ 중심각의 크기에 정비례

풀이 $\angle AOC:\angle BOC=\widehat{AC}:\widehat{BC}=4:1$이므로

$\angle AOC=180°\times\frac{4}{5}=144°$

△AOC는 $\overline{OA}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로

$\angle OAC=(180°-144°)\times\frac{1}{2}=18°$

∠AOB=180°

다른 풀이 $\angle BOC=180°\times\frac{1}{5}=36°$이므로 △AOC에서

$2\angle OAC=36°$

$\therefore\ \angle OAC=18°$

10 $180\pi\ \text{cm}^2$

전략 반지름의 길이가 r, 중심각의 크기가 $x°$인 부채꼴의 호의 길이 ➡ $2\pi r\times\frac{x}{360}$

풀이 주어진 부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi r\times\frac{200}{360}=20\pi\qquad\therefore\ r=18$

따라서 부채꼴의 넓이는

$\frac{1}{2}\times20\pi\times18=180\pi\ (\text{cm}^2)$

지름의 길이가 2 cm인 원의 둘레의 길이

반지름의 길이가 2 cm인 반원의 호의 길이

우공비 BOX

삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같다.

우공비 NOTE

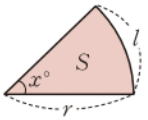
부채꼴의 넓이

① 중심각의 크기를 알 때

➡ $S=\pi r^2\times\frac{x}{360}$

② 호의 길이를 알 때

➡ $S=\frac{1}{2}lr$



11 1 : 3

전략 호 AC와 호 BD에 대한 중심각의 크기를 각각 구한다.

풀이 $\overline{PC}=\overline{CO}$이므로

$\angle POC=\angle P=25°$ ···❶

△PCO에서

$\angle OCD=\angle P+\angle POC$

$=25°+25°=50°$

△OCD는 $\overline{OC}=\overline{OD}$인 이등변삼각형이므로

$\angle D=\angle OCD=50°$

또 △OPD에서

$\angle BOD=\angle P+\angle D$

$=25°+50°=75°$ ···❷

$\therefore\ \widehat{AC}:\widehat{BD}=\angle AOC:\angle BOD$

$=25°:75°=1:3$ ···❸

채점 기준	배점
❶ ∠POC의 크기를 구할 수 있다.	1점
❷ ∠BOD의 크기를 구할 수 있다.	2점
❸ $\widehat{AC}:\widehat{BD}$를 구할 수 있다.	2점

12 둘레의 길이: $(4\pi+4)$ cm, 넓이: $\pi\ \text{cm}^2$

전략 반지름의 길이가 r인 원에서 ➡ (둘레의 길이)$=2\pi r$, (넓이)$=\pi r^2$

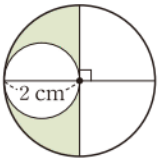
풀이 오른쪽 그림과 같이 색칠한 부분을 이동하면 색칠한 부분의 둘레의 길이는

$2\pi\times2\times\frac{1}{2}+2\times2+2\pi$

$=4\pi+4\ (\text{cm})$ ···❶

또 색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times2^2\times\frac{1}{2}-\pi\times1^2=\pi\ (\text{cm}^2)$ ···❷



채점 기준	배점
❶ 색칠한 부분의 둘레의 길이를 구할 수 있다.	2점
❷ 색칠한 부분의 넓이를 구할 수 있다.	2점

09회 Ⅵ-1. 다면체와 회전체 문제집 18~19쪽

01 ②, ⑤ 02 ① 03 ④ 04 ①
05 ③ 06 ⑤ 07 ① 08 ⑤
09 ①, ⑤ 10 150 11 원기둥
12 풀이 참조 13 $(26\pi+18)$ cm

01 ②, ⑤

전략 다면체 ➡ 다각형인 면으로만 둘러싸인 입체도형

풀이 다면체는 다각형인 면으로만 둘러싸인 입체도형이다.
따라서 원기둥, 원뿔, 구는 다면체가 아니다.

회전체이다.

02 ①

전략 n각뿔의 꼭짓점의 개수, 면의 개수 ➡ $n+1$

풀이 ① n각뿔의 꼭짓점의 개수는 $n+1$
면의 개수는 $n+1$
② n각뿔대의 꼭짓점의 개수는 $2n$
면의 개수는 $n+2$
③ n각기둥의 꼭짓점의 개수는 $2n$
면의 개수는 $n+2$

03 ④

전략 각뿔 ➡ 밑면이 1개이고 옆면이 모두 삼각형인 다면체

풀이 조건 (가), (나)를 만족시키는 입체도형은 각뿔이다.
이 입체도형을 n각뿔이라 하면 조건 (다)에 의하여
$n+1=10$ $\therefore n=9$
따라서 구하는 입체도형은 구각뿔이다.

n각뿔의 면의 개수는 $n+1$이다.

04 ①

전략 각뿔대의 두 밑면 ➡ 크기가 다르다.

풀이 ① 두 밑면의 모양은 같지만 크기가 다르므로 합동이 아니다.
④ 사각뿔대의 면의 개수는 6, 사각뿔의 면의 개수는 5이다.

05 ③

전략 정다면체 ➡ 각 면이 모두 합동인 정다각형이고, 각 꼭짓점에 모인 면의 수가 같은 다면체

풀이 주어진 정다면체는 정팔면체이다.
따라서 정팔면체의 꼭짓점의 개수는 6, 모서리의 개수는 12, 면의 개수는 8이므로
$a=6$, $b=12$, $c=8$
$\therefore a+b-c=10$

각 면이 모두 합동인 정삼각형이고, 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 4로 같다.

우공비 BOX

정사면체, 정팔면체의 모서리의 개수는 각각 6, 12이다.

06 ⑤

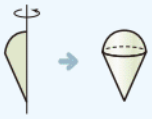
전략 면의 모양이 정삼각형인 정다면체 ➡ 정사면체, 정팔면체, 정이십면체

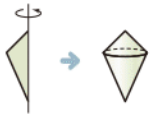
풀이 각 면이 모두 정삼각형이고 모서리의 개수가 30인 정다면체는 정이십면체이다.

07 ①

전략 회전할 때 옆면을 만드는 선분 ➡ 모선

풀이 ①





08 ⑤

전략 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자르면 그 단면은 모두 합동이고 회전축에 대한 선대칭도형이다.

풀이 원뿔을 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면은 이등변삼각형이다.

09 ①, ⑤

전략 전개도 ➡ 입체도형의 겉면을 잘라서 평면 위에 펼쳐 놓은 그림

풀이 ① 구는 회전체이지만 전개도를 그릴 수 없다.
② 구의 회전축은 무수히 많다.
⑤ 직각삼각형의 빗변을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 원뿔이 아니다.

10 150

전략 한 모서리에 2개의 면이, 한 꼭짓점에 3개의 면이 모임을 이용한다.

풀이 한 모서리에 2개의 면이 모이므로 모서리의 개수는

$$a=\frac{5\times12+6\times20}{2}=90$$

한 꼭짓점에 3개의 면이 모이므로 꼭짓점의 개수는

$$b=\frac{5\times12+6\times20}{3}=60$$

$\therefore a+b=150$

11 원기둥

전략 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자르면 그 단면은 모두 합동이고 회전축에 대한 선대칭도형이다.

풀이 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면이 원이고, 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면이 직사각형인 회전체는 원기둥이다.

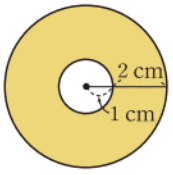
POINT up

ⓒ좋은책신사고

12 답 풀이 참조

전략 먼저 회전체의 단면을 생각한다.

풀이 회전체를 원의 중심 O를 지나면서 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면은 오른쪽 그림과 같다. ··· ❶



따라서 단면의 넓이는

$\pi\times3^2-\pi\times1^2=8\pi\ (\text{cm}^2)$ ··· ❷

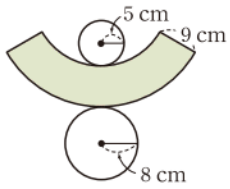
채점 기준	배점
❶ 단면을 그릴 수 있다.	3점
❷ 단면의 넓이를 구할 수 있다.	2점

회전체는 도넛 모양이다.

13 답 $(26\pi+18)$ cm

전략 원뿔대의 전개도에서 옆면을 이루는 도형은 부채꼴의 일부분이다.

풀이 원뿔대의 전개도는 오른쪽 그림과 같고 옆면을 이루는 도형은 색칠한 부분이다. ··· ❶



따라서 둘레의 길이는

$(2\pi\times5)+(2\pi\times8)+9\times2$

$=10\pi+16\pi+18$

$=26\pi+18\ (\text{cm})$ ··· ❷

채점 기준	배점
❶ 원뿔대의 전개도에서 옆면의 모양을 구할 수 있다.	2점
❷ 옆면의 둘레의 길이를 구할 수 있다.	3점

원뿔대의 전개도에서 옆면의 곡선 부분의 길이는 밑면의 둘레의 길이와 같다.

10회 Ⅵ-1. 다면체와 회전체 문제집 20~21쪽

01 ② 02 ④ 03 ① 04 ③ 05 ①, ⑤
06 ④ 07 ④ 08 ③ 09 2 10 72
11 A: 1, B: 3, C: 5 12 풀이 참조
13 풀이 참조

01 답 ②

전략 n각기둥, n각뿔대의 면의 개수 ➡ $n+2$
n각뿔의 면의 개수 ➡ $n+1$

풀이 보기의 다면체의 면의 개수를 각각 구하면

(ㄱ) 5 (ㄴ) 7 (ㄷ) 7 (ㄹ) 8 (ㅁ) 8 (ㅂ) 9

이상에서 칠면체는 (ㄴ), (ㄷ)이다.

02 답 ④

전략 n각뿔대의 면의 개수 ➡ $n+2$

풀이 ① 두 밑면은 모양은 같지만 크기가 다르므로 합동이 아니다.

② 옆면의 모양은 사다리꼴이다.

③ 사각뿔을 밑면에 평행한 평면으로 자르면 사각뿔대를 얻는다.

④ 사각뿔대와 사각기둥의 모서리의 개수는 $3\times4=12$로 그 개수가 같다.

⑤ 면의 개수가 $4+2=6$이므로 육면체이다.

n각기둥과 n각뿔대의 면, 모서리, 꼭짓점의 개수는 각각 $n+2$, $3n$, $2n$으로 같다.

03 답 ①

전략 세 꼭짓점 A, B, G를 지나는 평면 ➡ 꼭짓점 H를 지난다.

풀이 단면은 사각형 ABGH이고, 사각형 ABGH는 직사각형이다.

$\overline{AB}\neq\overline{BG}$이므로 정사각형이나 마름모는 아니다.

04 답 ③

전략 정다면체의 면의 모양 ➡ 정삼각형 또는 정사각형 또는 정오각형

풀이 ③ 정이십면체의 면의 모양은 정삼각형이다.

05 답 ①, ⑤

전략 정다면체의 한 꼭짓점에 모이는 면의 개수 ➡ 3 또는 4 또는 5

풀이 면의 모양이 정삼각형인 정다면체는

정사면체, 정팔면체, 정이십면체

이고 이 세 정다면체의 한 꼭짓점에 모이는 면의 개수는 각각 3, 4, 5이다.

06 답 ④

전략 정다면체 ➡ 각 면이 모두 합동인 정다각형이고 각 꼭짓점에 모이는 면의 개수가 같은 다면체

풀이 (ㄱ) 정십이면체이다.

이상에서 옳은 것은 (ㄴ), (ㄷ), (ㄹ)이다.

(ㄴ) 꼭짓점의 개수는 $\frac{5\times12}{3}=20$

(ㄹ) 모서리의 개수는 $\frac{5\times12}{2}=30$

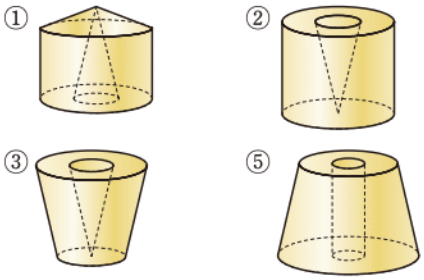
우공비 NOTE

정다면체	면의 모양	한 꼭짓점에 모이는 면의 개수
정사면체	정삼각형	3
정육면체	정사각형	3
정팔면체	정삼각형	4
정십이면체	정오각형	3
정이십면체	정삼각형	5

07 ④

전략 회전체의 비어 있는 부분
◇ 평면도형이 회전축에서 떨어져 있는 부분

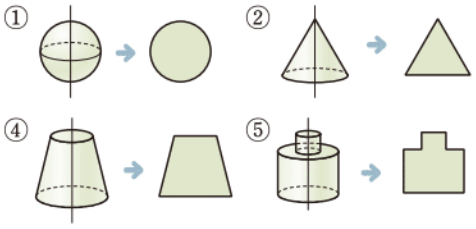
풀이



08 ③

전략 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면 ◇ 회전축을 대칭축으로 하는 선대칭도형

풀이



보기 ③의 도형은 선대칭도형이 아니므로 단면이 될 수 없다.

우공비 NOTE

회전체의 성질

① 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면은 원이다.

② 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면은 회전축을 대칭축으로 하는 선대칭도형이며, 모두 합동이다.

09 2

전략 n각뿔의 면의 개수, 모서리의 개수, 꼭짓점의 개수 ◇ $n+1$, $2n$, $n+1$

풀이 면의 개수가 n인 각뿔은 $(n-1)$각뿔이다.

따라서 $(n-1)$각뿔의 모서리의 개수는

$a=2(n-1)$

꼭짓점의 개수는 $b=n$

$\therefore 2b-a=2n-2(n-1)=2$

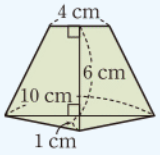
10 72

전략 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면 ◇ 원

풀이 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면은 원이고, 가장 큰 단면의 넓이는

$\pi\times5^2=25\pi$ (cm^2)

반지름의 길이가 5 cm인 원



또 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면의 넓이는

$\frac{1}{2}\times(4+10)\times6+\frac{1}{2}\times10\times1=47$ (cm^2)

따라서 $a=25$, $b=47$이므로

$a+b=72$

11 A: 1, B: 3, C: 5

전략 먼저 주어진 전개도로 만든 입체도형을 생각해 본다.

풀이 세 면 A, B, C의 눈의 수를 각각 a, b, c라 하면 주어진 전개도로 주사위를 만들 때 서로 평행한 두 면의 눈의 수는

a와 6, b와 4, c와 2 ···❶

따라서 $a+6=7$, $b+4=7$, $c+2=7$이므로

$a=1$, $b=3$, $c=5$ ···❷

채점 기준	배점
❶ 서로 평행한 두 면의 눈의 수를 찾을 수 있다.	3점
❷ A, B, C의 눈의 수를 구할 수 있다.	2점

12 풀이 참조

전략 정다면체 ◇ 각 면이 모두 합동인 정다각형이고 각 꼭짓점에 모이는 면의 개수가 같은 다면체

풀이 정다면체가 아니다. ···❶

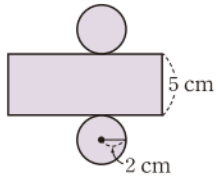
주어진 입체도형의 면은 오각형 또는 육각형이므로 모든 면이 합동이 아니다. ···❷

채점 기준	배점
❶ 정다면체인지 말할 수 있다.	2점
❷ 이유를 설명할 수 있다.	2점

13 풀이 참조

전략 기둥의 전개도에서 옆면을 이루는 도형인 직사각형의 가로의 길이는 밑면인 원의 둘레의 길이와 같다.

풀이 주어진 입체도형의 전개도를 그리면 오른쪽 그림과 같다. ···❶



따라서 직사각형의 넓이는

$(2\pi\times2)\times5=20\pi$ (cm^2) ···❷

채점 기준	배점
❶ 전개도를 그릴 수 있다.	2점
❷ 옆면의 넓이를 구할 수 있다.	2점

POINT up

ⓒ좋은책신사고

11 Ⅵ-2. 입체도형의 겉넓이와 부피 문제집 22~23쪽

01 ② 02 ⑤ 03 ③ 04 ⑤ 05 ④
06 ③ 07 ④ 08 ③ 09 13 : 8
10 $124\pi\ \text{cm}^2$ 11 $\frac{9}{2}\ \text{cm}^3$ 12 $\frac{6}{5}\ \text{cm}$
13 $9\pi\ \text{cm}^2$

01 ②

전략 (원기둥의 겉넓이)=(밑넓이)×2+(옆넓이)

풀이 원기둥의 높이를 h cm라 하면

$\pi\times4^2\times2+2\pi\times4\times h=88\pi$

$32\pi+8\pi h=88\pi,\quad 8\pi h=56\pi$

$\therefore h=7$

원기둥의 전개도에서 옆면인 직사각형의 가로의 길이는 밑면인 원의 둘레의 길이와 같다.

02 ⑤

전략 (기둥의 부피)=(밑넓이)×(높이)

풀이 $(\text{밑넓이})=\frac{1}{2}\times12\times8+\frac{1}{2}\times(12+8)\times6$

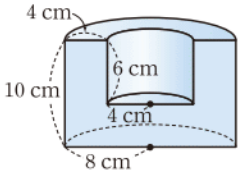
$=108\ (\text{cm}^2)$

$\therefore (\text{부피})=108\times10=1080\ (\text{cm}^3)$

03 ③

전략 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 180°만큼 회전시킨 도형의 부피 ➡ 1회전 시킨 도형의 부피의 $\frac{1}{2}$

풀이 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



따라서 구하는 부피는

$\pi\times8^2\times10\times\frac{1}{2}$

$-\pi\times4^2\times6\times\frac{1}{2}$

$=272\pi\ (\text{cm}^3)$

04 ⑤

전략 (기둥의 겉넓이)=(밑넓이)×2+(옆넓이)

풀이 $(\text{밑넓이})=\pi\times2^2\times\frac{1}{2}+4\times2$

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

$(\text{옆넓이})=\left(4+2\times2+2\pi\times2\times\frac{1}{2}\right)\times12$

$=24\pi+96\ (\text{cm}^2)$

밑면의 둘레의 길이

$\therefore (\text{겉넓이})=(2\pi+8)\times2+(24\pi+96)$

$=4\pi+16+24\pi+96$

$=28\pi+112\ (\text{cm}^2)$

우공비 BOX

(원뿔대의 옆넓이)
=(큰 부채꼴의 넓이)
−(작은 부채꼴의 넓이)

밑면의 반지름의 길이가 r이고 모선의 길이가 l인 원뿔의 옆넓이
➡ πlr

05 ④

전략 (원뿔대의 겉넓이)=(두 밑면의 넓이의 합)+(옆넓이)

풀이 (두 밑면의 넓이의 합)$=\pi\times3^2+\pi\times6^2$

$=45\pi\ (\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=\pi\times10\times6-\pi\times5\times3$

$=45\pi\ (\text{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이)$=45\pi+45\pi=90\pi\ (\text{cm}^2)$

06 ③

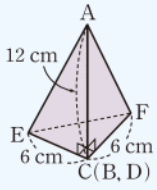
전략 △AEF를 밑면으로 하는 삼각뿔의 부피
➡ △FEC가 밑면, 높이가 $\overline{AB}$인 삼각뿔의 부피와 같다.

풀이 △AEF의 넓이는

$12\times12-\left(\frac{1}{2}\times12\times6\times2+\frac{1}{2}\times6\times6\right)$

$=54\ (\text{cm}^2)$

이때 △CEF를 밑면으로 하면 높이가 $\overline{AB}$ (또는 $\overline{AD}$)이므로 구하는 삼각뿔의 높이를 h cm라 하면



$\frac{1}{3}\times54\times h=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times6\times6\right)\times12$

$18h=72\qquad\therefore h=4$

07 ④

전략 반지름의 길이가 r인 구의 겉넓이 ➡ $4\pi r^2$

풀이 구면의 넓이는

$4\pi\times6^2\times\left(1-\frac{1}{6}\right)=120\pi\ (\text{cm}^2)$

잘라 낸 단면의 넓이의 합은 반지름의 길이가 6 cm인 원의 넓이와 같으므로

$\pi\times6^2=36\pi\ (\text{cm}^2)$

따라서 겉넓이는

$120\pi+36\pi=156\pi\ (\text{cm}^2)$

08 ③

전략 반지름의 길이가 r인 구의 부피 ➡ $\frac{4}{3}\pi r^3$

풀이 원뿔의 높이를 h cm라 하면 원뿔의 부피와 반구의 부피가 서로 같으므로

$\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times h=\frac{4}{3}\pi\times3^3\times\frac{1}{2}$

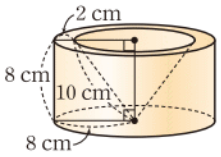
$3\pi h=18\pi\qquad\therefore h=6$

09 13 : 8

전략 각각의 회전체의 부피를 구한다.

우공비 BOX

풀이 주어진 도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같으므로 부피는

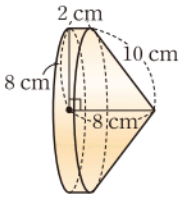


(원기둥의 부피)−(원뿔의 부피)

$=\pi\times8^2\times8-\frac{1}{3}\times\pi\times6^2\times8=416\pi\ (\text{cm}^3)$

밑면의 반지름의 길이가 6 cm이고 높이가 8 cm인 원뿔이다.

또 직선 m을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같으므로 부피는



(원기둥의 부피)
+(원뿔의 부피)

$=\pi\times8^2\times2+\frac{1}{3}\times\pi\times8^2\times6=256\pi\ (\text{cm}^3)$

따라서 두 입체도형의 부피의 비는

$416\pi:256\pi=13:8$

10 124π cm²

전략 포개지는 부분 ➡ 겉넓이에서 제외

풀이 작은 반구의 구면의 넓이는

$4\pi\times4^2\times\frac{1}{2}=32\pi\ (\text{cm}^2)$

큰 반구의 구면의 넓이는

$4\pi\times6^2\times\frac{1}{2}=72\pi\ (\text{cm}^2)$

포개지지 않은 부분의 넓이는

$\pi\times6^2-\pi\times4^2=20\pi\ (\text{cm}^2)$

큰 원의 넓이에서 작은 원의 넓이를 뺀다.

따라서 구하는 입체도형의 겉넓이는

$32\pi+72\pi+20\pi=124\pi\ (\text{cm}^2)$

11 $\frac{9}{2}$ cm³

전략 한 모서리의 길이가 a인 정육면체의 겉넓이 ➡ $6a^2$

풀이 정육면체의 한 모서리의 길이를 x cm라 하면

$x^2\times6=216 \quad \therefore x=6$ ···❶

따라서 삼각뿔의 부피는

$\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times3\times3\right)\times3=\frac{9}{2}\ (\text{cm}^3)$ ···❷

채점 기준	배점
❶ 정육면체의 한 모서리의 길이를 구할 수 있다.	2점
❷ 삼각뿔의 부피를 구할 수 있다.	2점

12 $\frac{6}{5}$ cm

전략 원뿔 모양의 그릇에 담긴 물의 부피와 원기둥 모양의 그릇에 담긴 물의 부피가 같음을 이용한다.

풀이 물의 부피는

$\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times10=30\pi\ (\text{cm}^3)$ ···❶

원기둥 모양의 그릇에 담긴 물의 높이를 x cm라 하면

$\pi\times5^2\times x=30\pi \quad \therefore x=\frac{6}{5}$

따라서 물의 높이는 $\frac{6}{5}$ cm이다. ···❷

채점 기준	배점
❶ 물의 부피를 구할 수 있다.	2점
❷ 물의 높이를 구할 수 있다.	2점

13 9π cm²

전략 원기둥의 높이는 반구의 반지름의 길이와 같다.

풀이 원기둥의 겉넓이는

$\pi\times3^2\times2+2\pi\times3\times3=36\pi\ (\text{cm}^2)$ ···❶

반구의 겉넓이는

구면의 넓이 $4\pi\times3^2\times\frac{1}{2}$ + 원의 넓이 $\pi\times3^2$ $=27\pi\ (\text{cm}^2)$ ···❷

따라서 겉넓이의 차는

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

채점 기준	배점
❶ 원기둥의 겉넓이를 구할 수 있다.	2점
❷ 반구의 겉넓이를 구할 수 있다.	2점
❸ 겉넓이의 차를 구할 수 있다.	1점

POINT up

12회 Ⅵ-2. 입체도형의 겉넓이와 부피 문제집 24~25쪽

01 ⑤	02 ③	03 ①	04 ③	05 ③
06 ④	07 ②	08 ④	09 3 : 2	10 50
11 5	12 26분	13 π		

01 ⑤

전략 늘어나는 면의 수를 생각한다.

풀이 잘린 면마다 한 변의 길이가 3 cm인 정사각형이 2개씩 생기므로 늘어난 겉넓이는

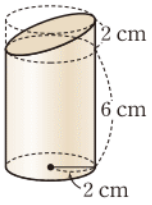
$3^2\times10=90\ (\text{cm}^2)$

ⓒ좋은책신사고

02 답 ③

전략 (입체도형의 부피)=(윗부분의 부피)+(아랫부분의 부피)

풀이 오른쪽 그림과 같이 구하는 입체도형에서



(윗부분의 부피)

$=(\pi\times2^2\times2)\times\frac{1}{2}$

$=4\pi\ (\text{cm}^3)$

(아랫부분의 부피)$=\pi\times2^2\times6=24\pi\ (\text{cm}^3)$

따라서 구하는 부피는

$4\pi+24\pi=28\pi\ (\text{cm}^3)$

밑면의 반지름의 길이가 2 cm, 높이가 2 cm인 원기둥의 부피의 $\frac{1}{2}$과 같다.

다른 풀이 구하는 입체도형의 부피는 원기둥의 부피에서 잘라 낸 부분의 부피를 뺀 것과 같다.

(원기둥의 부피)$=\pi\times2^2\times8=32\pi\ (\text{cm}^3)$

(잘라 낸 부분의 부피)$=(\pi\times2^2\times2)\times\frac{1}{2}$

$=4\pi\ (\text{cm}^3)$

$\therefore$ (부피)$=32\pi-4\pi=28\pi\ (\text{cm}^3)$

03 답 ①

전략 (원뿔대의 겉넓이)=(두 밑면의 넓이의 합)+(옆넓이)

풀이 밑면인 작은 원의 반지름의 길이를 r_1 cm라 하면

$2\pi\times9\times\frac{120}{360}=2\pi r_1 \quad \therefore r_1=3$

밑면인 큰 원의 반지름의 길이를 r_2 cm라 하면

$2\pi\times18\times\frac{120}{360}=2\pi r_2 \quad \therefore r_2=6$

따라서 주어진 원뿔대에서

(두 밑면의 넓이의 합)$=\pi\times3^2+\pi\times6^2$

$=45\pi\ (\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=\pi\times18\times6-\pi\times9\times3$

$=81\pi\ (\text{cm}^2)$

$\therefore$ (겉넓이)$=45\pi+81\pi=126\pi\ (\text{cm}^2)$

04 답 ③

전략 (뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times$(밑넓이)$\times$(높이)

풀이 삼각형 ABE의 넓이는

$\frac{1}{2}\times8\times3=12\ (\text{cm}^2)$

사각형 BCDE의 넓이는

$\frac{1}{2}\times(8+3)\times4=22\ (\text{cm}^2)$

$\therefore$ (밑넓이)$=12+22=34\ (\text{cm}^2)$

우공비 BOX

밑면이 밑변의 길이가 8 cm, 높이가 12 cm인 직각삼각형이고 높이가 6 cm인 삼각뿔의 부피

밑면이 밑변의 길이가 8 cm, 높이가 x cm인 직각삼각형이고 높이가 6 cm인 삼각기둥의 부피

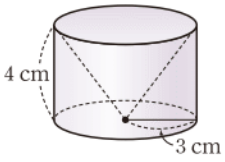
따라서 구하는 부피는

$\frac{1}{3}\times34\times9=102\ (\text{cm}^3)$

05 답 ③

전략 (회전체의 부피)=(원기둥의 부피)−(원뿔의 부피)

풀이 회전체는 오른쪽 그림과 같다.



따라서 구하는 부피는

(원기둥의 부피)

−(원뿔의 부피)

$=\pi\times3^2\times4-\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times4$

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

06 답 ④

전략 [그릇 1]에 담긴 물의 모양 ⇨ 삼각뿔
[그릇 2]에 담긴 물의 모양 ⇨ 삼각기둥

풀이 [그릇 1]에 담긴 물의 부피는

$\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times8\times12\right)\times6=96\ (\text{cm}^3)$

[그릇 2]에 담긴 물의 부피는

$\left(\frac{1}{2}\times8\times x\right)\times6=24x\ (\text{cm}^3)$

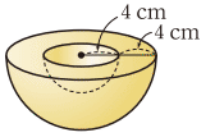
이때 두 그릇에 들어 있는 물의 부피가 같으므로

$24x=96 \quad \therefore x=4$

07 답 ②

전략 중심각이 90°인 부채꼴을 반지름을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형 ⇨ 반구

풀이 회전체는 오른쪽 그림과 같



으므로 뚫린 원의 넓이는

$\pi\times8^2-\pi\times4^2$

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

큰 반구의 구면의 넓이는

$4\pi\times8^2\times\frac{1}{2}=128\pi\ (\text{cm}^2)$

작은 반구의 구면의 넓이는

$4\pi\times4^2\times\frac{1}{2}=32\pi\ (\text{cm}^2)$

따라서 구하는 겉넓이는

$48\pi+128\pi+32\pi=208\pi\ (\text{cm}^2)$

08 답 ④

전략 (남아 있는 물의 양)=(원기둥의 부피)−(공의 부피)

풀이 원기둥 모양의 통의 부피는

$\pi\times3^2\times6=54\pi\ (\text{cm}^3)$

공의 부피는 $\frac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi\ (\text{cm}^3)$

따라서 남아 있는 물의 양은

$54\pi-36\pi=18\pi\ (\text{cm}^3)$

다른 풀이 (구의 부피)=(원기둥의 부피)$\times\frac{2}{3}$이므로 통에 남아 있는 물의 양은 원기둥의 부피의 $\frac{1}{3}$이다.

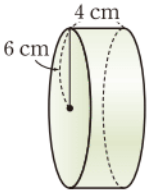
$\therefore\ \pi\times3^2\times6\times\frac{1}{3}=18\pi\ (\text{cm}^3)$

원기둥에 꼭 맞게 들어가는 원뿔, 구에 대하여 원뿔, 구, 원기둥 사이의 부피의 비는 1 : 2 : 3이므로 구의 부피는 원기둥의 부피의 $\frac{2}{3}$이다.

09 답 3 : 2

전략 직사각형의 한 변을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형 ➡ 원기둥

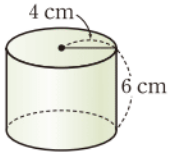
풀이 직사각형 ABCD를 $\overline{AD}$를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같으므로



$S_1=\pi\times6^2\times2+2\pi\times6\times4$

$=120\pi\ (\text{cm}^2)$

또 직사각형 ABCD를 $\overline{DC}$를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같으므로



$S_2=\pi\times4^2\times2+2\pi\times4\times6$

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

$\therefore\ S_1 : S_2=120\pi : 80\pi=3 : 2$

10 답 50

전략 (원기둥의 부피)=(밑넓이)$\times$(높이)

풀이 큰 원기둥 모양의 그릇의 부피는

$\pi\times10^2\times10=1000\pi\ (\text{cm}^3)$

작은 원기둥 모양의 그릇의 부피는

$\pi\times2^2\times5=20\pi\ (\text{cm}^3)$

따라서 필요한 작은 원기둥 모양의 그릇의 개수는

$\frac{1000\pi}{20\pi}=50$

11 답 5

전략 (뿔의 겉넓이)=(밑넓이)+(옆넓이)

풀이 (밑넓이)$=4\times4=16\ (\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=\left(\frac{1}{2}\times4\times x\right)\times4=8x\ (\text{cm}^2)$

겉넓이가 56 cm^{2}이므로 $8x+16=56$

$8x=40$ $\therefore\ x=5$

12 답 26분

전략 더 넣어야 할 물의 양
➡ 물이 담겨 있지 않은 부분인 원뿔대의 부피

풀이 원뿔 모양의 컵의 부피는

$\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times9=27\pi\ (\text{cm}^3)$ ···❶

컵에 담겨 있는 물의 부피는

$\frac{1}{3}\times\pi\times1^2\times3=\pi\ (\text{cm}^3)$ ···❷

따라서 더 넣어야 할 물의 양은

$27\pi-\pi=26\pi\ (\text{cm}^3)$

이므로 $\frac{26\pi}{\pi}=26$ (분) 동안 물을 넣어야 한다. ···❸

6+3=9 (cm)

채점 기준	배점
❶ 컵의 부피를 구할 수 있다.	2점
❷ 컵에 담겨 있는 물의 부피를 구할 수 있다.	2점
❸ 물을 넣어야 하는 시간을 구할 수 있다.	1점

13 답 π

전략 반지름의 길이가 r인 구의 부피 ➡ $\frac{4}{3}\pi r^3$

풀이 $V_1=\frac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi$ ···❶

주어진 정팔면체를 정사각뿔 2개가 밑면을 공유한 입체도형으로 생각하면 정사각뿔의 밑면인 정사각형의 대각선의 길이는 $2\times3=6$ (cm)이므로

(밑넓이)$=\frac{1}{2}\times6\times6=18\ (\text{cm}^2)$

이때 높이는 구의 반지름의 길이와 같으므로 한 개의 정사각뿔의 부피는

$\frac{1}{3}\times18\times3=18\ (\text{cm}^3)$

정팔면체의 부피는 정사각뿔 2개의 부피와 같으므로

$V_2=18\times2=36$ ···❷

$\therefore\ \frac{V_1}{V_2}=\frac{36\pi}{36}=\pi$ ···❸

정사각형의 대각선은 구의 지름이다.

대각선의 길이가 a인 정사각형의 넓이
➡ $\frac{1}{2}a^2$

채점 기준	배점
❶ V_1의 값을 구할 수 있다.	1점
❷ V_2의 값을 구할 수 있다.	3점
❸ $\frac{V_1}{V_2}$의 값을 구할 수 있다.	1점

POINT up

ⓒ좋은책신사고

13회 Ⅶ-1. 자료의 정리와 해석 문제집 26~27쪽

01 ① 02 ③ 03 ⑤ 04 ② 05 ④
06 ② 07 ③ 08 ④ 09 7
10 $\frac{8a+9b}{17}$ 11 0.15 12 150

01 ①

전략 조사한 변량의 수 ➡ 잎의 개수

풀이 줄기 8, 9, 10, 11의 잎의 개수가 각각 4, 10, 5, 1이므로 전체 여학생 수는

$4+10+5+1=20$

02 ③

전략 달리기 기록이 10초 미만인 여학생 수를 구하여 백분율을 구한다.

풀이 달리기 기록이 10초 미만인 여학생 수는

$4+10=14$

이므로 $\frac{14}{20}\times 100=70\,(\%)$

03 ⑤

전략 히스토그램에서 직사각형의 넓이는 도수에 정비례한다.

풀이 ① 영화 감상반 전체 학생 수는

$3+5+9+2+1=20$

② 영화 관람 횟수가 15회 미만인 학생 수는

$3+5=8$

③ 도수가 가장 큰 계급은 15회 이상 20회 미만이므로 계급값은

$\frac{15+20}{2}=17.5\,(\text{회})$

④ 도수가 가장 큰 계급의 도수는 9명이고 나머지 계급의 도수의 합은 11명이다. 이때 직사각형의 넓이는 도수에 정비례하므로 도수가 가장 큰 계급의 직사각형의 넓이는 나머지 계급의 직사각형의 넓이의 합보다 작다.

⑤ 영화 관람 횟수가 20회 이상인 학생은

$2+1=3\,(\text{명})$이므로

$\frac{3}{20}\times 100=15\,(\%)$

04 ②

전략 도수분포다각형에서 각 계급의 도수를 구한다.

풀이 ㄱ. 계급의 크기는 $25-20=5\,(\text{회})$

ㄴ. 전체 학생 수는

$2+3+6+10+5+3+1=30$

ㄷ. 1분 동안 윗몸 일으키기를 한 횟수가 40회 이상 50회 미만인 학생 수는

$5+3=8$

ㄹ. 도수가 가장 큰 계급은 35회 이상 40회 미만이므로 계급값은

$\frac{35+40}{2}=37.5\,(\text{회})$

이상에서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

05 ④

전략 $(\text{도수의 총합})=\frac{(\text{계급의 도수})}{(\text{계급의 상대도수})}$

$(\text{계급의 상대도수})=\frac{(\text{계급의 도수})}{(\text{도수의 총합})}$

풀이 도수의 총합은

$\frac{15}{0.3}=50$

이므로 도수가 21인 계급의 상대도수는

$\frac{21}{50}=0.42$

06 ②

전략 상대도수 ➡ 각 계급의 도수가 전체 도수에서 차지하는 비율

풀이 ② 계급값과 상대도수는 관계가 없다.

⑤ (계급의 도수)

$=(\text{계급의 상대도수})\times(\text{도수의 총합})$

07 ③

전략 $(\text{계급의 상대도수})=\frac{(\text{계급의 도수})}{(\text{도수의 총합})}$

풀이 전체 직장인이 50명이므로

$A=0.12\times 50=6,\ B=\frac{14}{50}=0.28$

$\therefore A+B=6.28$

08 ④

전략 상대도수의 합은 항상 1이다.

풀이 상대도수의 합은 항상 1이므로 구하는 상대도수는

$1-(0.12+0.28+0.22+0.06)=0.32$

09 7

전략 먼저 독서량이 8권 이상 10권 미만인 계급의 비율과 도수를 이용하여 전체 학생 수를 구한다.

우공비 BOX

a 이상 b 미만인 계급의 계급값 ➡ $\frac{a+b}{2}$

히스토그램에서 직사각형의 세로의 길이를 통해 계급의 도수를 알 수 있다.

전체 학생 수가 20이므로 $20-9=11\,(\text{명})$

우공비 BOX

풀이 독서량이 8권 이상 10권 미만인 학생이 8명이므로 전체 학생 수를 x라 하면

$$x\times\frac{20}{100}=8$$

$$\therefore\ x=40$$

따라서 독서량이 6권 이상 8권 미만인 학생 수는

$$40-(4+5+8+12+4)=7$$

10 답 $\frac{8a+9b}{17}$

전략 (계급의 도수)=(계급의 상대도수)×(도수의 총합)

풀이 영어 점수가 90점 이상인 학생 수는

A반: $40a$, B반: $45b$

따라서 두 반 전체 학생에 대하여 영어 점수가 90점 이상인 학생의 상대도수는

$$\frac{40a+45b}{40+45}=\frac{40a+45b}{85}=\frac{8a+9b}{17}$$

두 반 전체 학생 수 ➡ $40+45=85$
영어 점수가 90점 이상인 학생 수 ➡ $40a+45b$

11 답 0.15

전략 먼저 0회 이상 4회 미만인 계급의 도수와 상대도수를 이용하여 전체 학생 수를 구한다.

풀이 전체 학생 수는 $\frac{2}{0.05}=40$ ···❶

따라서 구하는 상대도수는

$$\frac{6}{40}=0.15$$ ···❷

채점 기준	배점
❶ 전체 학생 수를 구할 수 있다.	3점
❷ 상대도수를 구할 수 있다.	2점

다른 풀이 상대도수는 그 계급의 도수에 정비례하므로 구하는 계급의 상대도수를 x라 하면

$$0.05:x=2:6$$

$$2x=0.3\qquad\therefore\ x=0.15$$

도수는 7명이다.

12 답 150

전략 먼저 점수가 40점 이상 50점 미만인 계급의 도수와 상대도수를 이용하여 전체 학생 수를 구한다.

풀이 전체 학생 수는 $\frac{80}{0.16}=500$ ···❶

(도수의 총합) = (계급의 도수) / (계급의 상대도수)

60점 이상 70점 미만인 계급의 상대도수는

$$1-(0.16+0.12+0.24+0.14+0.04)=0.3$$ ···❷

따라서 구하는 학생 수는

$$0.3\times500=150$$ ···❸

채점 기준	배점
❶ 전체 학생 수를 구할 수 있다.	1점
❷ 60점 이상 70점 미만인 계급의 상대도수를 구할 수 있다.	2점
❸ 60점 이상 70점 미만인 학생 수를 구할 수 있다.	2점

다른 풀이 60점 이상 70점 미만인 계급의 상대도수는

$$1-(0.16+0.12+0.24+0.14+0.04)=0.3$$

상대도수는 그 계급의 도수에 정비례하므로 구하는 계급의 도수를 x명이라 하면

$$80:x=0.16:0.3$$

$$0.16x=24\qquad\therefore\ x=150$$

POINT up

14회 Ⅶ-1. 자료의 정리와 해석 문제집 28~29쪽

01 ②	02 ②	03 ⑤	04 ④	05 ④
06 ④	07 ③	08 ①	09 5명	10 0.25
11 25 %				

01 답 ②

전략 도수의 총합 ◐ 전체 학생 수

풀이 도수의 총합이 50명이므로 80점 이상 90점 미만인 계급의 도수는

$$50-(4+7+14+15+5)=5\ (\text{명})$$

따라서 도수가 세 번째로 큰 계급은 50점 이상 60점 미만이다.

02 답 ②

전략 찢어져 보이지 않는 부분을 제외한 나머지 계급의 도수를 모두 구한다.

풀이 $40-(2+8+10+5+3)=12$

03 답 ⑤

전략 (백분율)=$\frac{\text{(계급의 도수)}}{\text{(도수의 총합)}}\times100\ (\%)$임을 이용한다.

풀이 헌혈에 참가한 사람은 40명이고 나이가 40세 이상인 사람은 $5+3=8$ (명)이므로

$$\frac{8}{40}\times100=20\ (\%)$$

ⓒ좋은책신사고

04 ④

전략 점수가 높은 계급의 도수부터 차례대로 더하여 전체의 20 %가 되는 계급을 찾는다.

풀이 전체 학생 수는

$3+5+6+10+4+2=30$

이므로 전체의 20 %는 $30\times\frac{20}{100}=6$

이때 35점 이상 40점 미만인 계급의 도수는 2명, 30점 이상 35점 미만인 계급의 도수는 4명이므로 점수가 30점 이상인 학생은

$4+2=6$ (명)

따라서 30점 이상의 점수를 받아야 한다.

05 ④

전략 (계급의 상대도수)$=\frac{\text{(계급의 도수)}}{\text{(도수의 총합)}}$

풀이 주어진 표를 완성하면 다음과 같다.

키 (cm)	도수 (명)	상대도수
135 이상 ~ 140 미만	2	0.05
140 ~ 145	4	0.1
145 ~ 150	8	0.2
150 ~ 155	11	0.275
155 ~ 160	9	0.225
160 ~ 165	5	0.125
165 ~ 170	1	0.025
합계	40	1

따라서 도수가 4번째로 작은 계급은 160 cm 이상 165 cm 미만이므로 계급값은

$\frac{160+165}{2}=162.5$ (cm)

06 ④

전략 도수의 총합과 그 계급의 도수를 각각 문자를 사용하여 나타낸다.

풀이 1반과 2반의 전체 학생 수를 각각 $9a$, $8a$라 하고, 우측 시력이 1.0 이상 1.5 미만인 계급의 도수를 각각 $3b$명, $2b$명이라 하면 이 계급의 상대도수의 비는

$\frac{3b}{9a}:\frac{2b}{8a}=\frac{1}{3}:\frac{1}{4}=4:3$

우공비 NOTE

두 자료의 전체 도수의 비가 $A:B$, 어떤 계급의 도수의 비가 $a:b$일 때 이 계급의 상대도수의 비

➡ $\frac{al}{Ak}:\frac{bl}{Bk}=\frac{a}{A}:\frac{b}{B}$ (단, k, l은 상수)

우공비 BOX

상대도수는 그 계급의 도수에 정비례한다.

위에서부터 차례대로
$\frac{2}{40}=0.05$, $\frac{4}{40}=0.1$,
$40\times0.2=8$,
$40\times0.275=11$,
$40\times0.225=9$,
$40\times0.125=5$,
$40\times0.025=1$

상대도수의 분포를 나타낸 두 그래프에서 어떤 계급의 도수를 비교할 때에는 전체 도수와 상대도수를 이용하여 도수를 직접 구한다.

각 항에 3과 4의 최소공배수인 12를 곱한다.

07 ③

전략 상대도수의 합은 항상 1임을 이용하여 자유투 수가 55개 이상인 계급의 상대도수와 55개 미만인 계급의 상대도수를 구한다.

풀이 자유투 수가 55개 이상인 계급과 55개 미만인 계급의 상대도수의 비가 3 : 2이므로 55개 이상인 계급의 상대도수는

$1\times\frac{3}{5}=0.6$

55개 미만인 계급의 상대도수는

$1\times\frac{2}{5}=0.4$

45개 이상 55개 미만인 계급의 상대도수는

$0.4-(0.05+0.2)=0.15$

55개 이상 65개 미만인 계급의 상대도수는

$0.6-(0.1+0.15+0.05)=0.3$

따라서 상대도수가 가장 큰 계급은 55개 이상 65개 미만이므로 계급값은

$\frac{55+65}{2}=60$ (개)

08 ①

전략 상대도수의 분포를 나타낸 그래프에서는 전체 도수, 계급의 도수를 알 수 없다.

풀이 ㉠ 상대도수의 분포를 나타낸 그래프에서는 전체 도수를 알 수 없다.

㉡ 여학생에 비해 남학생의 그래프가 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 남학생이 여학생보다 상대적으로 수학 성적이 좋다.

㉢ 상대도수의 합은 항상 1이므로 상대도수의 분포를 나타낸 그래프와 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 계급의 크기와 같다.
이때 두 그래프의 계급의 크기는 10점으로 같으므로 두 부분의 넓이는 같다.

㉣ 전체 도수를 모르므로 계급값이 75점인 계급의 도수를 비교할 수 없다.

이상에서 옳은 것은 ㉡, ㉢이다.

09 5명

전략 줄기와 잎 그림에서 변량 65를 찾은 후 65보다 큰 변량의 개수를 센다.

풀이 등록된 연락처의 개수가 65보다 큰 것은

68, 70, 72, 72, 76

이므로 총 5명이다.

10 답 0.25

전략 먼저 주어진 도수분포표에서 도수의 총합을 구한다.

풀이 도수의 총합은

$5+x+14+10+(11-x)=40$ (명)

계급값이 10회인 계급의 도수는 10명이므로 구하는 상대도수는

$\frac{10}{40}=0.25$

11 답 25 %

전략 주어진 히스토그램과 도수분포표에서 전체 남학생 수와 여학생 수, 영어 성적이 80점 이상인 남학생 수와 여학생 수를 구한다.

풀이 전체 남학생 수는

$3+5+6+11+7+2=34$

영어 성적이 80점 이상인 남학생 수는

$7+2=9$ ···➊

또 전체 여학생 수는

$3+3+6+8+4+2=26$

영어 성적이 80점 이상인 여학생 수는

$4+2=6$ ···➋

따라서 영어 성적이 80점 이상인 학생의 백분율은

$\frac{9+6}{34+26}\times 100=25$ (%) ···➌

채점 기준	배점
➊ 전체 남학생 수와 80점 이상인 남학생 수를 구할 수 있다.	2점
➋ 전체 여학생 수와 80점 이상인 여학생 수를 구할 수 있다.	2점
➌ 80점 이상인 학생의 백분율을 구할 수 있다.	2점

서술형 답안 작성 Tip

영어 성적이 80점 이상인 학생의 백분율과 여학생의 백분율을 각각 구하여 더하지 않도록 주의한다.

우공비 BOX

직선, 선분, 반직선
① 직선 AB ➡ $\overleftrightarrow{AB}=\overleftrightarrow{BA}$
② 선분 AB ➡ $\overline{AB}=\overline{BA}$
③ 반직선 AB ➡ $\overrightarrow{AB}$
이때 $\overrightarrow{AB}\neq\overrightarrow{BA}$이다.

$\angle x+\angle y+\angle z=180^\circ$이고 $\angle x:\angle y:\angle z=a:b:c$이면

$\angle x=\frac{a}{a+b+c}\times 180^\circ$

$\angle y=\frac{b}{a+b+c}\times 180^\circ$

$\angle z=\frac{c}{a+b+c}\times 180^\circ$

대단원 실전 TEST

01회 Ⅳ 기본 도형 문제집 32~35쪽

01 ③ 02 ② 03 ① 04 ③ 05 ⑤
06 ④ 07 ④ 08 ② 09 ③ 10 ④
11 ⑤ 12 ④ 13 ②, ③ 14 ⑤
15 ②, ④ 16 ② 17 60° 18 6
19 93° 20 50°
21 (가) ∠QCB (나) ∠QBC (다) ASA 22 5 cm
23 (1) ∠c, ∠f (2) ∠e 24 55°
25 △COB, ASA 합동

01 답 ③

전략 서로 다른 두 직선이 한 점에서 만나거나 평행한 경우 ➡ 한 평면 위에 놓여 있다.

풀이 ③ 꼬인 위치에 있는 두 직선은 한 평면 위에 있지 않다.

02 답 ②

전략 서로 같은 반직선 ➡ 시작점과 방향이 같다.

풀이 $\overrightarrow{AB}$와 같은 것은 $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{AD}$의 2개이다.

03 답 ①

전략 평각의 크기 ➡ 180°

풀이 $\angle x+\angle y+\angle z=180^\circ$이므로

$\angle z=180^\circ\times\frac{5}{3+1+5}$

$=180^\circ\times\frac{5}{9}=100^\circ$

04 답 ③

전략 평각의 크기 ➡ 180°

풀이 $(2x-35)+(x+20)=90$이므로

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

$a+(x+20)=180$이므로

$a+55=180$

$\therefore a=125$

05 답 ⑤

전략 평면에서 두 직선의 위치 관계 ➡ ① 한 점에서 만난다. ② 일치한다. ③ 평행하다.

풀이 ⑤ 한 평면 위의 두 직선은 꼬인 위치에 있을 수 없다.

POINT up

ⓒ좋은책신사고

06 답 ④

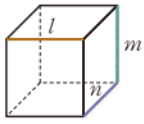
전략 꼬인 위치에 있다.
➡ 두 직선이 만나지도 않고 평행하지도 않다.

풀이 $\overline{BC}$에 평행한 면은
면 DEFG
면 CFG에 수직인 모서리는
$\overline{AC}$, $\overline{DG}$, $\overline{EF}$의 3개
$\overline{BF}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는
$\overline{AC}$, $\overline{AD}$, $\overline{CG}$, $\overline{DE}$, $\overline{DG}$의 5개
∴ (가) 면 DEFG (나) 3 (다) 5

07 답 ④

전략 공간에서의 두 직선의 위치 관계 ➡ 한 점에서 만나거나 일치하거나 평행하거나 꼬인 위치에 있다.

풀이 ④ 오른쪽 그림에서 두 직선 m, n은 직선 l과 꼬인 위치에 있지만 두 직선 m, n은 만난다.



08 답 ②

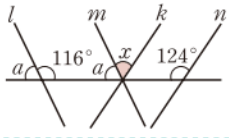
전략 평행선과 다른 한 직선이 만날 때
➡ 엇각의 크기가 같다.

풀이 $l /\!/ m$이므로
$\angle EGC = \angle BEG = 2\times$ (엇각)
따라서 $2\cdot + 2\times = 180^\circ$이므로
$\cdot + \times = 90^\circ$
△EFG에서
$\angle EFG = 180^\circ - (\cdot + \times)$
$= 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$

09 답 ③

전략 평행선과 다른 한 직선이 만날 때
➡ 동위각의 크기가 같다.

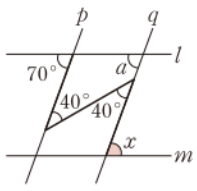
풀이 오른쪽 그림에서
$\angle a + 116^\circ = 180^\circ$
∴ $\angle a = 64^\circ$
$k /\!/ n$이므로
$\angle a + \angle x = 124^\circ$
∴ $\angle x = 124^\circ - 64^\circ = 60^\circ$



10 답 ④

전략 엇각의 크기가 같으면 ➡ 두 직선은 평행하다.

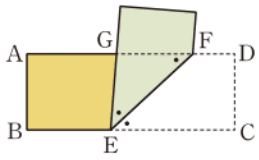
풀이 오른쪽 그림과 같이 두 직선 p, q를 그으면 한 쌍의 엇각의 크기가 같으므로
$p /\!/ q$
∴ $\angle a = 70^\circ$ (동위각)
$l /\!/ m$이므로 $\angle x = \angle a = 70^\circ$ (엇각)



11 답 ⑤

전략 직사각형 모양의 종이를 접으면 ➡ 접은 부분의 각의 크기와 엇각의 크기가 각각 같다.

풀이 오른쪽 그림에서
① $\angle GEF = \angle CEF$
$= \angle GFE$
② $\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$이므로
$\angle AGE = \angle CEG$
$= \angle CEF + \angle GEF$
$= 2\angle GFE$
③ $\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\angle BEG = \angle FGE$
④ $\angle GEF = \angle GFE$이므로 △GEF는 이등변삼각형이다. 즉 $\overline{GE} = \overline{GF}$이다.



12 답 ④

전략 동위각의 크기가 같음을 이용한 평행선의 작도 방법을 생각한다.

풀이 ㉡ 점 P를 지나는 직선을 그어 직선 l과의 교점을 O라 한다.
㉤ 점 O를 중심으로 적당한 원을 그려 두 직선 OP, l과의 교점을 각각 A, B라 한다.
㉠ 점 P를 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{OA}$인 원을 그려 $\overrightarrow{OP}$와의 교점을 C라 한다.
㉥ 컴퍼스로 $\overline{AB}$의 길이를 잰다.
㉢ 점 C를 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 그려 ㉠에서 그린 원과의 교점을 D라 한다.
㉣ $\overleftrightarrow{PD}$를 그리면 직선 l과 평행한 직선이 작도된다.
따라서 작도 순서는
㉡ → ㉤ → ㉠ → ㉥ → ㉢ → ㉣

13 답 ②, ③

전략 삼각형이 하나로 정해질 조건을 이용한다.

풀이 ① 세 각의 크기가 각각 같은 삼각형은 무수히 많다.
④ ∠B가 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$의 끼인각이 아니다.
⑤ $\overline{BC} > \overline{AB} + \overline{AC}$이므로 삼각형을 만들 수 없다.

우공비 BOX

접은 부분의 각의 크기는 같다.

$\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$이므로 엇각의 크기가 같다.

$\angle CEF = \angle GFE$,
$\angle GEF = \angle GFE$

① 세 변의 길이가 주어질 때
② 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어질 때
③ 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어질 때

평각의 크기는 180°이다.

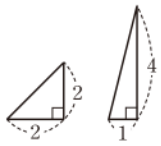
세 변의 길이가 주어졌을 때 삼각형이 될 수 있는 조건
➡ (가장 긴 변의 길이) < (나머지 두 변의 길이의 합)

우공비 BOX

14 답 ⑤

전략 합동 ➡ 모양과 크기가 모두 같은 도형

풀이 ⑤ 오른쪽 그림의 두 직각삼각형은 넓이가 2로 같지만 합동이 아니다.



15 답 ②, ④

전략 한 쌍의 대응변의 길이가 같고, 그 양 끝 각의 크기가 각각 같으면 ➡ ASA 합동

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

따라서 두 삼각형 ABC와 DFE가 합동이기 위해서는 한 쌍의 대응변의 길이가 같다는 조건, 즉

$\overline{AB}=\overline{DF}$ 또는 $\overline{BC}=\overline{FE}$ 또는 $\overline{AC}=\overline{DE}$

가 더 필요하다.

삼각형의 세 각의 크기의 합은 180°이므로 삼각형의 두 각의 크기가 주어지면 나머지 한 각의 크기를 알 수 있다.

16 답 ②

전략 정삼각형 ➡ 세 변의 길이가 모두 같고, 세 각의 크기가 모두 60°이다.

풀이 $\overline{AD}=\overline{BE}=\overline{CF}$, $\overline{AF}=\overline{BD}=\overline{CE}$, ①

$\angle DAF=\angle EBD=\angle FCE=60°$이므로

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

$\therefore \overline{FD}=\overline{DE}=\overline{EF}$

즉 $\triangle DEF$는 정삼각형이므로

$\angle DEF=\angle EFD=\angle FDE=60°$ ③

$\therefore \angle BED+\angle FEC=180°-\angle DEF$

$=180°-60°=120°$ ⑤

따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

17 답 60°

전략 평각의 크기 ➡ 180°

풀이 $\angle AOD+\angle DOB=3\angle COD+3\angle DOE$

$=3(\angle COD+\angle DOE)$

$=3\angle COE$

이때 $\angle AOD+\angle DOB=180°$이므로

$3\angle COE=180°$ $\therefore \angle COE=60°$

18 답 6

전략 꼬인 위치에 있다.
➡ 두 직선이 만나지도 않고 평행하지도 않다.

풀이 $\overleftrightarrow{CF}$와 꼬인 위치에 있는 직선은

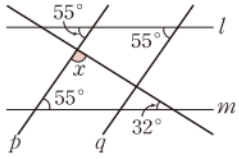
$\overleftrightarrow{AG}$, $\overleftrightarrow{BH}$, $\overleftrightarrow{HI}$, $\overleftrightarrow{IJ}$, $\overleftrightarrow{KL}$, $\overleftrightarrow{LG}$

의 6개이다.

19 답 93°

전략 평행선과 다른 한 직선이 만날 때
➡ 동위각, 엇각의 크기가 각각 같다.

풀이 $l/\!/m$, $p/\!/q$이므로 오른쪽 그림에서



$\angle x+55°+32°$

$=180°$

$\therefore \angle x=93°$

20 답 50°

전략 $\overline{DE}/\!/\overline{BC}$임을 이용한다.

풀이 접은 각의 크기는 같으므로

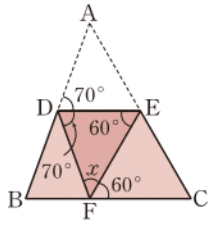
$\angle FDE=\angle ADE$

$=70°$

또 $\overline{BC}/\!/\overline{DE}$이므로

$\angle DEF=\angle CFE$

$=60°$ (엇각)



따라서 $\triangle DEF$에서

$\angle x+70°+60°=180°$ $\therefore \angle x=50°$

21 답 (가) $\angle QCB$ (나) $\angle QBC$ (다) ASA

전략 이등변삼각형은 두 밑각의 크기가 같다.

풀이 $\triangle PBC$와 $\triangle QCB$에서

$\angle PBC=\boxed{\angle QCB}$, $\overline{BC}$는 공통,

$\angle PCB=90°-\angle PBC$

$=90°-\angle QCB=\boxed{\angle QBC}$

이므로 $\triangle PBC\equiv\triangle QCB$ ($\boxed{\text{ASA}}$ 합동)

$\therefore \overline{PB}=\overline{QC}$

$\therefore$ (가) $\angle QCB$ (나) $\angle QBC$ (다) ASA

$\triangle ABC$가 이등변삼각형이므로 $\angle ABC=\angle ACB$

22 답 5 cm

전략 $\overline{AB}$의 중점이 M이면 $\overline{AM}=\overline{MB}=\frac{1}{2}\overline{AB}$이다.

풀이 $\overline{AB}$의 중점이 M이므로

$\overline{MB}=\frac{1}{2}\overline{AB}=2$ (cm) ···➊

또 $\overline{BC}$의 중점이 N이므로

$\overline{BN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=3$ (cm) ···➋

$\therefore \overline{MN}=\overline{MB}+\overline{BN}=2+3=5$ (cm) ···➌

채점 기준	배점
➊ $\overline{MB}$의 길이를 구할 수 있다.	1점
➋ $\overline{BN}$의 길이를 구할 수 있다.	1점
➌ $\overline{MN}$의 길이를 구할 수 있다.	1점

POINT up

ⓒ좋은책신사고

23 답 (1) $\angle c$, $\angle f$ (2) $\angle e$

전략 동위각 ➡ 같은 위치에 있는 각
엇각 ➡ 엇갈린 위치에 있는 각

풀이 (1) $\angle k$의 동위각은 $\angle c$, $\angle f$ ···❶
(2) $\angle l$의 엇각은 $\angle e$ ···❷

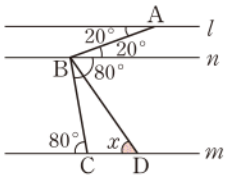
채점 기준	배점
❶ $\angle k$의 동위각을 찾을 수 있다.	2점
❷ $\angle l$의 엇각을 찾을 수 있다.	2점

서술형 답안 작성 Tip
(1) $\angle k$의 동위각은 2개 존재하므로 모두 찾아 적는다.
(2) $\angle a$, $\angle b$, $\angle c$, $\angle d$ 중에는 $\angle l$의 엇각이 존재하지 않음에 유의한다.

24 답 55°

전략 점 B를 지나고 직선 l, m에 평행한 보조선을 긋는다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 B를 지나고 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면 평행선의 성질에 의하여



$\angle ABC=100°$

이때 $\angle ABC=4\angle DBC$이므로

$4\angle DBC=100°$

$\therefore \angle DBC=25°$ ···❶

$\therefore \angle x=80°-25°=55°$ ···❷

$\angle ABC$
$=\angle ABD+\angle DBC$
$=3\angle DBC+\angle DBC$
$=4\angle DBC$

채점 기준	배점
❶ $\angle DBC$의 크기를 구할 수 있다.	3점
❷ $\angle x$의 크기를 구할 수 있다.	2점

25 답 △COB, ASA 합동

전략 직사각형에서 한 쌍의 대변은 평행하고 그 길이가 같다.

풀이 직사각형 ABCD에서 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 평행선의 성질에 의하여

$\angle ADO=\angle CBO$, $\angle DAO=\angle BCO$

또 $\overline{AD}=\overline{CB}$이므로

$\triangle AOD\equiv\triangle COB$ ···❶

이때 합동 조건은 ASA 합동이다. ···❷

엇각

채점 기준	배점
❶ △AOD와 합동인 삼각형을 찾을 수 있다.	4점
❷ 합동 조건을 말할 수 있다.	2점

우공비 BOX

02회 Ⅳ 기본 도형 문제집 36~39쪽

01 ⑤	02 ④	03 ⑤	04 ③	05 ③
06 ②	07 ③	08 ③	09 ①	10 ④
11 ⑤	12 ③	13 ④	14 ②	15 ①
16 60°	17 40	18 4	19 360°	20 130
21 40	22 4 cm	23 풀이 참조		
24 △DCO, SAS 합동		25 7 cm		

01 답 ⑤

전략 작도 ➡ 눈금 없는 자와 컴퍼스만을 사용한다.

풀이 ⑤ 작도에서 컴퍼스를 사용하여 주어진 두 점으로부터 같은 거리에 있는 점을 그린다.

02 답 ④

전략 $\overline{NB}$의 중점이 P ➡ $\overline{NP}=\overline{BP}$

풀이 $\overline{NB}=2\overline{NP}$이므로

$\overline{AB}=3\overline{NB}=\boxed{6}\overline{NP}$

$\overline{AN}=2\overline{NB}=4\overline{NP}$이므로

$\overline{AP}=\overline{AN}+\overline{NP}=5\overline{NP}$

$=\boxed{5}\overline{BP}$

$\overline{AN}=4\overline{NP}$이므로

$\overline{NP}=\boxed{\frac{1}{4}}\overline{AN}$

$\overline{AB}=3\overline{MN}$이므로

$\overline{MN}=\boxed{\frac{1}{3}}\overline{AB}$

따라서 빈칸에 알맞은 모든 수의 곱은

$6\times5\times\frac{1}{4}\times\frac{1}{3}=\frac{5}{2}$

$\overline{AN}+\overline{NP}$
$=4\overline{NP}+\overline{NP}$
$=5\overline{NP}$

03 답 ⑤

전략 맞꼭지각의 크기는 서로 같음을 이용한다.

풀이 $\angle x=90°-30°=60°$

$\angle y=\angle x+40°=60°+40°=100°$

$\therefore \angle x+\angle y=160°$

04 답 ③

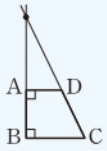
전략 사다리꼴 ➡ 마주 보는 한 쌍의 대변이 평행하다.

풀이 ① $\angle BAD=90°$이므로 직선 AD와 직선 AB는 직교한다.

② $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle ADB=\angle DBC$ (엇각)

④ 직선 AB와 직선 CD는 평행하지 않으므로 한 점에서 만난다.

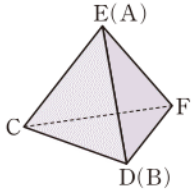
⑤ 점 C와 직선 AD 사이의 거리는 점 B와 직선 AD 사이의 거리와 같으므로 $\overline{AB}$의 길이와 같다.



05 답 ③

전략 전개도를 접어서 완성된 도형을 그려 확인한다.

풀이 전개도를 접으면 오른쪽 그림과 같으므로 모서리 DE와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{CF}$이다.



06 답 ②

전략 공간에서의 직선과 평면, 두 평면의 위치 관계를 이용한다.

풀이 ① 평면 P는 면 BFGC에 수직인 모서리 AB를 포함하므로 면 BFGC와 평면 P는 수직이다.

② 모서리 AE는 평면 P와 수직이 아니다.

서로 다른 두 평면 P, Q에서 평면 Q가 평면 P에 수직인 직선 l을 포함하면 $P \perp Q$

07 답 ③

전략 동위각 ⇨ 같은 위치에 있는 각
엇각 ⇨ 엇갈린 위치에 있는 각

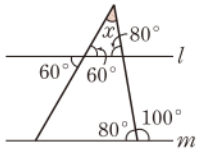
풀이 $\angle d$의 동위각은 $\angle h$이고, 엇각은 $\angle f$이다.

08 답 ③

전략 평행한 두 직선이 다른 한 직선과 만날 때 ⇨ 동위각의 크기가 같다.

풀이 $l /\!/ m$이므로 오른쪽 그림에서

$\angle x+60^\circ+80^\circ$
$=180^\circ$
$\therefore \angle x=40^\circ$

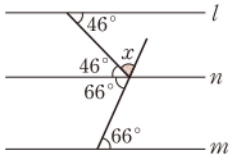


09 답 ①

전략 l, m에 평행한 직선을 긋는다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\angle x$의 꼭짓점을 지나고 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면 평행선의 성질에 의하여

$\angle x+46^\circ+66^\circ=180^\circ$
$\therefore \angle x=68^\circ$



∠C의 크기가 주어지면 ∠A=180°−∠B−∠C임을 이용하여 ∠A의 크기를 구할 수 있다.

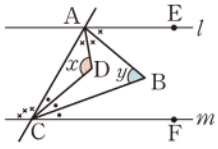
$\overline{BE}=\overline{AE}-\overline{AB}$
$=\overline{AC}-\overline{AD}$
$=\overline{DC}$

10 답 ④

전략 평행선과 다른 한 직선이 만날 때 ⇨ 엇각의 크기가 같다.

풀이 $l /\!/ m$이므로 오른쪽 그림에서

$3\cdot\square+3\times\square=180^\circ$
$\therefore \cdot\square+\times\square=60^\circ$



삼각형 ADC에서

$\angle x=180^\circ-(\cdot\square+\times\square)$
$=180^\circ-60^\circ=120^\circ$

삼각형 ABC에서

$\angle y=180^\circ-2(\cdot\square+\times\square)$
$=180^\circ-2\times60^\circ=60^\circ$

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

11 답 ⑤

전략 엇각의 크기가 같으면 ⇨ 두 직선이 평행하다.

풀이 엇각의 크기가 같으면 두 직선은 평행하다는 성질을 이용하여 작도한 것이다.

12 답 ③

전략 세 변의 길이가 주어졌을 때 삼각형이 될 수 있는 조건 ⇨ (가장 긴 변의 길이)<(나머지 두 변의 길이의 합)

풀이 ③ $12>4+6$이므로 삼각형이 만들어지지 않는다.

13 답 ④

전략 삼각형이 하나로 정해지는 조건을 이용한다.

풀이 (ㄱ) 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어지면 삼각형이 하나로 정해진다.

(ㄷ), (ㄹ) 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어지면 삼각형이 하나로 정해진다.

이상에서 삼각형 ABC가 하나로 정해지기 위해 필요한 조건이 될 수 있는 것은 (ㄱ), (ㄷ), (ㄹ)이다.

14 답 ②

전략 합동인 삼각형을 찾는다.

풀이 △ABC와 △ADE에서

$\overline{AB}=\overline{AD}$, $\angle ABC=\angle ADE$, $\angle A$는 공통이므로 △ABC≡△ADE (ASA 합동)

$\therefore \angle AED=\angle ACB$, $\overline{BC}=\overline{DE}$

△BEF와 △DCF에서

$\angle BEF=\angle DCF$, $\angle EBF=\angle CDF$, $\overline{BE}=\overline{DC}$

POINT up

ⓒ좋은책신사고

이므로 $\triangle BEF \equiv \triangle DCF$ (ASA 합동)

$\therefore \overline{BF}=\overline{DF},\ \overline{CF}=\overline{EF}$

15 답 ①

전략 두 삼각형의 합동을 이용한다.

풀이 $\triangle ABD$와 $\triangle ACE$에서

$\overline{AB}=\overline{AC},\ \angle BAD=\angle CAE,\ \overline{AD}=\overline{AE}$

이므로

$\triangle ABD \equiv \triangle ACE$ (SAS 합동)

$\therefore \overline{BD}=\overline{CE},\ \angle AEC=\angle ADB$

$\angle BAD$
$=\angle BAC+\angle CAD$
$=60^\circ+\angle CAD$
$=\angle DAE+\angle CAD$
$=\angle CAE$

16 답 60°

전략 평각의 크기 ➡ 180°

풀이 $\angle COD=2\angle AOC,\ \angle DOE=2\angle BOE$이므로

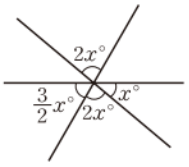
$3\angle AOC+3\angle EOB=180^\circ$

$\therefore \angle AOC+\angle EOB=60^\circ$

17 답 40

전략 맞꼭지각의 크기는 서로 같다.

풀이 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로 오른쪽 그림에서



$x+2x+\frac{3}{2}x=180$

$\frac{9}{2}x=180 \qquad \therefore x=40$

18 답 4

전략 꼬인 위치에 있다.
➡ 두 직선이 만나지도 않고 평행하지도 않다.

풀이 모서리 AC와 꼬인 위치에 있는 모서리는

$\overline{BE},\ \overline{BF},\ \overline{DE},\ \overline{DF}$

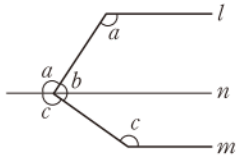
의 4개이다.

사각형 AEFC는 마름모이므로
$\overline{AC} /\!/ \overline{EF}$

19 답 360°

전략 평행선에서의 엇각의 성질을 이용한다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\angle b$의 꼭짓점을 지나고 두 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면 평행선의 성질에 의하여

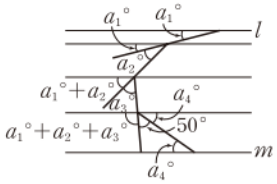


$\angle a+\angle b+\angle c=360^\circ$

20 답 130

전략 꺾인 점을 지나고 두 직선 l, m에 평행한 보조선을 긋는다.

풀이



위의 그림과 같이 크기가 a_2°, a_3°, 50°인 각의 꼭짓점을 각각 지나고 두 직선 l, m에 평행한 세 직선을 그으면 평행선의 성질에 의하여

$a_1+a_2+a_3+50+a_4=180$

$\therefore a_1+a_2+a_3+a_4=130$

21 답 40

전략 세 변의 길이가 주어졌을 때 삼각형이 될 수 있는 조건
➡ (가장 긴 변의 길이)<(나머지 두 변의 길이의 합)

풀이 x가 가장 긴 변의 길이일 때 $x<8+3$에서 $x<11$

8이 가장 긴 변의 길이일 때 $8<3+x$에서 $x>5$

따라서 $5<x<11$이므로 구하는 모든 자연수의 합은

$6+7+8+9+10=40$

22 답 4 cm

전략 $\overline{AD}$의 길이를 $\overline{BC}$의 길이를 이용하여 나타낸다.

풀이 $\overline{BC}=x$ cm라 하면 $\overline{AC}=3x$ cm, $\overline{CD}=5x$ cm이므로

$\overline{AD}=\overline{AC}+\overline{CD}$

$=3x+5x=8x$ (cm) ····➊

즉 $8x=16$이므로 $x=2$ ····➋

$\therefore \overline{AB}=\overline{AC}-\overline{BC}=2x=4$ (cm) ····➌

채점 기준	배점
➊ $\overline{AD}$의 길이를 x로 나타낼 수 있다.	2점
➋ x의 값을 구할 수 있다.	1점
➌ $\overline{AB}$의 길이를 구할 수 있다.	1점

23 답 풀이 참조

전략 선분의 길이를 재어서 옮길 때 ➡ 컴퍼스 이용

풀이 (1) ㉡ 점 O를 중심으로 적당한 원을 그려 $\overrightarrow{OX}$, $\overrightarrow{OY}$와의 교점을 각각 C, D라 한다.

㉤ 점 A를 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{OC}$인 원을 그려 $\overrightarrow{AB}$와의 교점을 Q라 한다.

㉠ 컴퍼스로 $\overline{CD}$의 길이를 잰다.

㉢ 점 Q를 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{CD}$인 원을 그려 ㉤에서 그린 원과의 교점을 P라 한다.

우공비 BOX

㉣ $\overrightarrow{AP}$를 그으면 $\angle PAQ$가 작도된다.

따라서 작도 순서는

㉡ → ㉤ → ㉠ → ㉢ → ㉣ ···❶

(2) ㉡, ㉤에서 그린 원의 반지름의 길이가 같으므로

$\overline{AP}=\overline{AQ}=\overline{OC}=\overline{OD}$ ···❷

반지름의 길이는 $\overline{OC}$의 길이이다.

(3) ㉠, ㉢에서 그린 원의 반지름의 길이가 같으므로

$\overline{PQ}=\overline{CD}$ ···❸

반지름의 길이는 $\overline{CD}$의 길이이다.

채점 기준	배점
❶ 작도 순서를 나열할 수 있다.	4점
❷ $\overline{AP}$와 길이가 같은 선분을 구할 수 있다.	1점
❸ $\overline{PQ}$와 길이가 같은 선분을 구할 수 있다.	1점

24 답 △DCO, SAS 합동

전략 두 쌍의 대응변의 길이가 각각 같고 그 끼인각의 크기가 같으면 ➡ SAS 합동

풀이 $\overline{AD}=\overline{AO}=\overline{DO}$ (부채꼴의 반지름)이므로

△AOD는 정삼각형이다.

따라서 △ABO와 △DCO에서

$\overline{AO}=\overline{DO}$, $\overline{AB}=\overline{DC}$,

$\angle OAB=90^\circ-\angle OAD$

$=90^\circ-\angle ODA$

$=\angle ODC$

정삼각형의 한 각의 크기는 60°이다.

∴ △ABO≡△DCO ···❶

이때 합동 조건은 SAS 합동이다. ···❷

채점 기준	배점
❶ △ABO와 합동인 삼각형을 찾을 수 있다.	3점
❷ 합동 조건을 말할 수 있다.	2점

25 답 7 cm

전략 합동인 삼각형을 찾는다.

풀이 △ABD와 △CAE에서

$\overline{AB}=\overline{CA}$,

$\angle DAB=90^\circ-\angle CAE=\angle ECA$,

$\angle ABD=90^\circ-\angle DAB=\angle CAE$

∴ △ABD≡△CAE (ASA 합동) ···❶

△ACE에서 $\angle CAE+\angle ECA=90^\circ$

따라서 $\overline{AE}=\overline{BD}=4$ cm, $\overline{AD}=\overline{CE}=3$ cm이므로

$\overline{DE}=3+4=7$ (cm) ···❷

채점 기준	배점
❶ △ABD≡△CAE임을 보일 수 있다.	3점
❷ $\overline{DE}$의 길이를 구할 수 있다.	2점

03회 Ⅴ 평면도형 문제집 40~43쪽

01 ④	02 ②	03 ③	04 ⑤	05 ④
06 ①	07 ④	08 ②	09 ③	10 ④
11 ②	12 ③	13 ③	14 ④	15 ②
16 360°	17 36번	18 2π cm^2		
19 6π cm^2	20 8π cm		21 150°	
22 150°	23 16 cm^2		24 $(\pi+12)$ cm	
25 40π m^2				

01 답 ④

전략 n각형의 대각선의 개수 ➡ $\frac{n(n-3)}{2}$

풀이 ④ 삼각형은 대각선을 그을 수 없다.

⑤ 오각형의 대각선의 개수는

$\frac{5\times(5-3)}{2}=5$

02 답 ②

전략 삼각형의 내각의 크기의 합 ➡ 180°

풀이 △DBC에서

$\angle DBC=180^\circ-(130^\circ+30^\circ)$

$=20^\circ$

△ABC에서

$70^\circ+(45^\circ+20^\circ)+(30^\circ+\angle x)=180^\circ$

$\angle x+165^\circ=180^\circ$

∴ $\angle x=15^\circ$

03 답 ③

전략 n각형의 대각선의 개수 ➡ $\frac{n(n-3)}{2}$

풀이 구하는 다각형을 n각형이라 하면

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

$n(n-3)=70=10\times7$

∴ $n=10$

따라서 구하는 다각형은 십각형이다.

04 답 ⑤

전략 n각형의 내각의 크기의 합 ➡ $180^\circ\times(n-2)$

풀이 구하는 다각형을 n각형이라 하면

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

$n-2=9$ ∴ $n=11$

따라서 구하는 다각형은 십일각형이다.

POINT up

ⓒ좋은책신사고

05 답 ④

전략 n각형의 내각의 크기의 합 ➡ $180^\circ \times (n-2)$

풀이 △ABC에서

$35^\circ + \angle ACB = 60^\circ$ $\therefore \angle ACB = 25^\circ$

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

사각형의 내각의 크기의 합은 360°이므로

$\angle x + (180^\circ - 95^\circ) + 105^\circ + 95^\circ = 360^\circ$

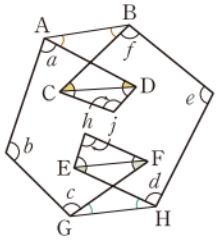
$\angle x + 285^\circ = 360^\circ$ $\therefore \angle x = 75^\circ$

삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같다.

06 답 ①

전략 n각형의 내각의 크기의 합 ➡ $180^\circ \times (n-2)$

풀이 오른쪽 그림과 같이 선분 AB, 선분 CD, 선분 EF, 선분 GH를 그으면 구하는 각의 크기의 합은 육각형의 내각의 크기의 합과 두 개의 삼각형의 내각의 크기의 합을 더한 것과 같다.



따라서 구하는 각의 크기의 합은

$180^\circ \times (6-2) + 180^\circ \times 2 = 1080^\circ$

우공비 NOTE

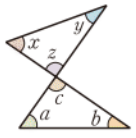
오른쪽 그림에서

$\angle x + \angle y = 180^\circ - \angle z$,

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

이때 $\angle z = \angle c$ (맞꼭지각)이므로

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



07 답 ④

전략 정n각형의 한 외각의 크기 ➡ $\frac{360^\circ}{n}$

풀이 한 외각의 크기를 x°라 하면 한 내각의 크기는 $4x^\circ$이므로

$x + 4x = 180$, $5x = 180$ $\therefore x = 36$

구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

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

따라서 구하는 정다각형은 정십각형이다.

08 답 ②

전략 호의 길이 ➡ 중심각의 크기에 정비례

풀이 $x : (2x-10) = 3 : 4$이므로

$4x = 3(2x-10)$, $2x = 30$

$\therefore x = 15$

$a : b = c : d$이면 $ad = bc$

우공비 BOX

1칸의 호의 길이는 1시간을 의미한다.

09 답 ③

전략 호의 길이 ➡ 중심각의 크기에 정비례

풀이 '책읽기' 시간을 x시간이라 하면 $15 : 45 = 1 : x$이므로

$1 : 3 = 1 : x$ $\therefore x = 3$

따라서 '책읽기'가 끝나는 시각은

$19 + 3 = 22$ (시)

10 답 ④

전략 부채꼴의 호의 길이와 넓이 ➡ 중심각의 크기에 정비례

풀이 ㉡ $\angle BOC = \angle EOF = 30^\circ$ (맞꼭지각)이므로

$\overset{\frown}{AF} : \overset{\frown}{BC} = \angle AOF : \angle BOC$

$= 60^\circ : 30^\circ = 2 : 1$

$\therefore \overset{\frown}{AF} = 2\overset{\frown}{BC}$

㉢ $\angle DOC = \angle AOF = 60^\circ$ (맞꼭지각)이고

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

$\angle EOC = 60^\circ + 90^\circ = 150^\circ$

따라서 $\angle EOC = 5\angle EOF$이므로 부채꼴 OCE의 넓이는 부채꼴 OEF의 넓이의 5배이다.

이상에서 옳은 것은 ㉡, ㉢이다.

11 답 ②

전략 부채꼴의 넓이 ➡ 중심각의 크기에 정비례

풀이 $\overset{\frown}{AB} = 14$ cm, $\overset{\frown}{CD} = 4$ cm에서

$\overset{\frown}{AB} : \overset{\frown}{CD} = 7 : 2$

따라서 $\angle AOB : \angle COD = 7 : 2$이므로 부채꼴 AOB의 넓이를 S cm^{2}라 하면

$S : 32 = 7 : 2$, $2S = 224$

$\therefore S = 112$

한 원에서 부채꼴의 호의 길이와 넓이는 각각 중심각의 크기에 정비례하므로 부채꼴의 넓이의 비는 부채꼴의 호의 길이의 비와 같다.

12 답 ③

전략 원의 둘레의 길이 ➡ $2\pi r$

풀이 (색칠한 부분의 둘레의 길이)

$=$(반지름의 길이가 12인 반원의 호의 길이)

$+$(반지름의 길이가 6인 반원의 호의 길이)

$+2\times$(지름의 길이가 6인 반원의 호의 길이)

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

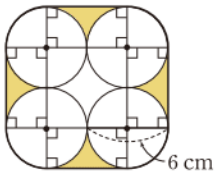
$= 24\pi$

13 답 ③

전략 반지름의 길이가 r, 중심각의 크기가 x°인 부채꼴의 호의 길이 ➡ $2\pi r \times \frac{x}{360}$

우공비 BOX

풀이 오른쪽 그림에서 색칠한 부분의 둘레의 길이는 지름의 길이가 6 cm인 사분원 8개의 호의 길이와 길이가 6 cm인 선분 4개의 길이의 합과 같다.



따라서 구하는 둘레의 길이는

$$\left(6\pi\times\frac{90}{360}\right)\times8+6\times4=12\pi+24\ (\text{cm})$$

14 ④

전략 반지름의 길이가 r, 중심각의 크기가 x°인 부채꼴의 넓이 ➡ $\pi r^2\times\frac{x}{360}$

풀이 색칠한 부분의 넓이는

$$\pi\times9^2\times\frac{120}{360}-\pi\times6^2\times\frac{120}{360}$$
$$=15\pi\ (\text{cm}^2)$$

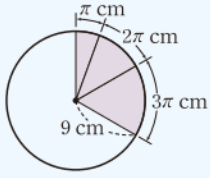
(반지름의 길이가 9 cm인 부채꼴의 넓이) −(반지름의 길이가 6 cm인 부채꼴의 넓이)

15 ②

전략 반지름의 길이가 r, 호의 길이가 l인 부채꼴의 넓이 ➡ $\frac{1}{2}lr$

풀이 구하는 넓이는 반지름의 길이가 9 cm이고 호의 길이가 6π cm인 부채꼴의 넓이와 같으므로

$$\frac{1}{2}\times6\pi\times9=27\pi\ (\text{cm}^2)$$

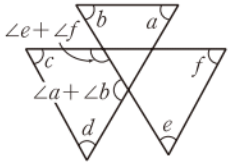


16 360°

전략 삼각형의 한 외각의 크기 ➡ 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같다.

풀이 오른쪽 그림에서

$$\angle a+\angle b+\angle c$$
$$+\angle d+\angle e+\angle f$$
$$=360^\circ$$



사각형의 내각의 크기의 합

17 36번

전략 n각형의 대각선의 개수 ➡ $\frac{n(n-3)}{2}$

풀이 모든 사람과 한 번씩 악수를 하므로 9명의 사람이 악수를 하는 횟수는 구각형의 변의 개수와 대각선의 개수의 합과 같다.

$$\therefore\ 9+\frac{9\times(9-3)}{2}=36\ (\text{번})$$

18 2π cm²

전략 부채꼴의 넓이 ➡ 중심각의 크기에 정비례

풀이 중심각의 크기의 비는 호의 길이의 비와 같고, 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로 색칠한 부분의 넓이는

$$\pi\times4^2\times\frac{1}{1+2+5}=2\pi\ (\text{cm}^2)$$

19 6π cm²

전략 반지름의 길이가 r인 반원의 넓이 ➡ $\frac{1}{2}\pi r^2$

풀이 지름의 길이가 10 cm인 반원의 넓이는

$$\frac{1}{2}\times\pi\times5^2=\frac{25}{2}\pi\ (\text{cm}^2)$$

반지름의 길이는 $\frac{1}{2}\times10=5$ (cm)

지름의 길이가 6 cm, 4 cm인 반원의 넓이는 각각

$$\frac{1}{2}\times\pi\times3^2=\frac{9}{2}\pi\ (\text{cm}^2),$$

$$\frac{1}{2}\times\pi\times2^2=2\pi\ (\text{cm}^2)$$

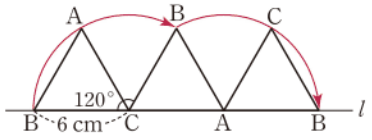
따라서 구하는 넓이는

$$\frac{25}{2}\pi-\left(\frac{9}{2}\pi+2\pi\right)=6\pi\ (\text{cm}^2)$$

20 8π cm

전략 반지름의 길이가 r, 중심각의 크기가 x°인 부채꼴의 호의 길이 ➡ $2\pi r\times\frac{x}{360}$

풀이 꼭짓점 B가 움직인 모양은 다음 그림과 같다.



따라서 꼭짓점 B가 움직인 거리는 반지름의 길이가 6 cm이고 중심각의 크기가 120°인 두 개의 부채꼴의 호의 길이의 합과 같으므로

$$\left(2\pi\times6\times\frac{120}{360}\right)\times2=8\pi\ (\text{cm})$$

21 150°

전략 삼각형의 한 외각의 크기 ➡ 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같다.

풀이 △ABC에서 $\angle ACB=\angle B=60^\circ$

△ACD는 $\overline{AC}=\overline{CD}$인 이등변삼각형이므로

$\angle CAD=\angle CDA$

이때 $\angle CAD+\angle CDA=60^\circ$이므로

$2\angle CDA=60^\circ$ $\therefore\ \angle CDA=30^\circ$ ···❶

$\therefore\ \angle x=180^\circ-\angle CDA$

$=180^\circ-30^\circ=150^\circ$ ···❷

(내각)+(외각)=180°

POINT up

채점 기준	배점
❶ ∠CDA의 크기를 구할 수 있다.	2점
❷ ∠x의 크기를 구할 수 있다.	1점

22 답 150°

전략 정n각형의 한 내각의 크기 ➡ $\frac{180^\circ\times(n-2)}{n}$

풀이 주어진 정다각형을 정n각형이라 하면

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

$n(n-3)=108=12\times9$

$\therefore n=12$ ⋯❶

따라서 정십이각형의 한 내각의 크기는

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

채점 기준	배점
❶ 정다각형을 구할 수 있다.	2점
❷ 정다각형의 한 내각의 크기를 구할 수 있다.	1점

23 답 16 cm²

전략 현과 반지름으로 이루어진 삼각형 ➡ 이등변삼각형

풀이 $\overline{CO}/\!/\overline{DB}$이므로 $\angle OBD=\angle AOC=30^\circ$ (동위각)

△OBD는 $\overline{OB}=\overline{OD}$인 이등변삼각형이므로

$\angle ODB=\angle OBD=30^\circ$

$\therefore \angle BOD=180^\circ-30^\circ\times2=120^\circ$ ⋯❶

$\angle COD=\angle ODB=30^\circ$ (엇각)이므로 ⋯❷

(부채꼴 OBD의 넓이) : (부채꼴 OCD의 넓이)

$=\angle BOD:\angle COD=120^\circ:30^\circ=4:1$

∴ (부채꼴 OBD의 넓이)

$=4\times$(부채꼴 OCD의 넓이)

$=4\times4=16\ (\text{cm}^2)$ ⋯❸

채점 기준	배점
❶ ∠BOD의 크기를 구할 수 있다.	2점
❷ ∠COD의 크기를 구할 수 있다.	1점
❸ 부채꼴 OBD의 넓이를 구할 수 있다.	2점

24 답 $(\pi+12)$ cm

전략 반지름의 길이가 r, 중심각의 크기가 x°인 부채꼴의 호의 길이 ➡ $2\pi r\times\frac{x}{360}$

풀이 부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi r\times\frac{30}{360}=\pi$ $\therefore r=6$ ⋯❶

따라서 부채꼴의 둘레의 길이는 (호의 길이) + (반지름의 길이)×2

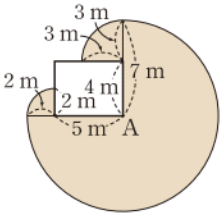
$\pi+6\times2=\pi+12\ (\text{cm})$ ⋯❷

채점 기준	배점
❶ 부채꼴의 반지름의 길이를 구할 수 있다.	2점
❷ 부채꼴의 둘레의 길이를 구할 수 있다.	1점

25 답 40π m²

전략 반지름의 길이가 r, 중심각의 크기가 x°인 부채꼴의 넓이 ➡ $\pi r^2\times\frac{x}{360}$

풀이



염소가 움직일 수 있는 영역은 위의 그림의 색칠한 부분과 같다. ⋯❶

따라서 구하는 넓이는 (반지름의 길이가 7 m인 부채꼴) + (반지름의 길이가 2 m인 사분원) + (반지름의 길이가 3 m인 사분원)

$\pi\times7^2\times\frac{270}{360}+\pi\times2^2\times\frac{1}{4}+\pi\times3^2\times\frac{1}{4}$

$=40\pi\ (\text{m}^2)$ ⋯❷

채점 기준	배점
❶ 염소가 움직일 수 있는 영역을 찾을 수 있다.	3점
❷ 넓이를 구할 수 있다.	3점

04회 Ⅴ 평면도형 문제집 44~47쪽

01 ④	02 ①	03 ②	04 ②	05 ⑤
06 ①	07 ⑤	08 ④	09 ③	10 ③
11 ③	12 ②	13 ④	14 ②	15 ②
16 77	17 35°	18 20°	19 3π cm²	
20 $(60+4\pi)$ cm²	21 75°	22 65	23 20°	
24 $\frac{5}{2}$배	25 $\frac{21}{20}\pi$ cm²			

01 답 ④

전략 삼각형의 한 외각의 크기 ➡ 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같다.

풀이 △ABC에서

$\angle ACD=35^\circ+78^\circ=113^\circ$

따라서 △ECD에서

$\angle x=180^\circ-(113^\circ+45^\circ)=22^\circ$

02 ①

전략 적당한 삼각형을 잡고 삼각형의 내각과 외각의 관계를 이용한다.

풀이 △ACI에서 $\angle JIE=30^\circ+40^\circ=70^\circ$

따라서 △IEJ에서

$\angle x=20^\circ+70^\circ=90^\circ$

03 ②

전략 n각형의 대각선의 개수 ➡ $\frac{n(n-3)}{2}$

풀이 주어진 다각형을 n각형이라 하면

$\frac{n(n-3)}{2}=44$, $n(n-3)=88=11\times 8$

$\therefore n=11$

따라서 십일각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $11-3=8$

04 ②

전략 n각형의 외각의 크기의 합 ➡ 360°

풀이 외각의 크기의 합이 360°이므로

$\angle x+\angle y+(180^\circ-125^\circ)+(180^\circ-110^\circ)+(180^\circ-105^\circ)=360^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=360^\circ-55^\circ-70^\circ-75^\circ=160^\circ$

다른 풀이 오각형의 내각의 크기의 합은

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

이므로

$(180^\circ-\angle x)+(180^\circ-\angle y)+125^\circ+110^\circ+105^\circ=540^\circ$

$700^\circ-(\angle x+\angle y)=540^\circ$

$\therefore \angle x+\angle y=160^\circ$

05 ⑤

전략 정n각형의 한 내각의 크기 ➡ $\frac{180^\circ\times(n-2)}{n}$

정n각형의 한 외각의 크기 ➡ $\frac{360^\circ}{n}$

풀이 ① $\frac{180^\circ\times(3-2)}{3}=60^\circ$

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

③ $\frac{180^\circ\times(6-2)}{6}=120^\circ$

④ $\frac{360^\circ}{5}=72^\circ$

⑤ $\frac{360^\circ}{8}=45^\circ$

우공비 BOX

n각형의 내각의 크기의 합 ➡ $180^\circ\times(n-2)$

x의 값이 2배, 3배, 4배, …로 변함에 따라 y의 값이 $\frac{1}{2}$배, $\frac{1}{3}$배, $\frac{1}{4}$배, …로 변하는 관계가 있을 때 y는 x에 반비례한다고 한다.

△FCE에서
$\angle AFJ=30^\circ+20^\circ=50^\circ$
△AFJ에서
$\angle x=40^\circ+50^\circ=90^\circ$
와 같이 구해도 된다.

호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로
$3\widehat{AC}=4\widehat{BD}$에서
$3\angle AOC=4\angle x$
$\therefore \angle AOC=\frac{4}{3}\angle x$

06 ①

전략 n각형의 외각의 크기의 합 ➡ 360°

풀이 ① 오각형의 외각의 크기의 합은 360°이다.

② 육각형의 내각의 크기의 합은

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

③ 정십이각형의 한 외각의 크기는

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

④ 정n각형의 한 외각의 크기는 $\frac{360^\circ}{n}$이므로 변의 개수 n에 반비례한다.

⑤ 삼각형의 한 내각의 크기가 55°이면 그 외각의 크기는

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

07 ⑤

전략 호의 길이 ➡ 중심각의 크기에 정비례

풀이 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\widehat{AB}:\widehat{BC}:\widehat{AC}$
$=\angle AOB:\angle BOC:\angle COA$
$=4:5:6$

따라서 $\widehat{AB}:\widehat{AC}=4:6$, 즉 $\widehat{AB}:\widehat{AC}=2:3$이므로

$2\widehat{AC}=3\widehat{AB}$

$\therefore \widehat{AC}=\frac{3}{2}\widehat{AB}$

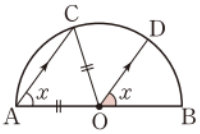
08 ④

전략 $\overline{OC}$를 긋고 평행선의 성질을 이용한다.

풀이 $\overline{AC}/\!/\overline{OD}$이므로

$\angle OAC=\angle BOD=\angle x$ (동위각)

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면 △AOC는 $\overline{OA}=\overline{OC}$인 이등변삼각형이므로



$\angle OCA=\angle OAC=\angle x$

한편 $3\widehat{AC}=4\widehat{BD}$에서

$\angle AOC=\frac{4}{3}\angle x$

따라서 △AOC에서

$\angle x+\angle x+\frac{4}{3}\angle x=180^\circ$

$\frac{10}{3}\angle x=180^\circ$ $\therefore \angle x=54^\circ$

POINT up

ⓒ좋은책신사고

09 답 ③

전략 부채꼴의 넓이 ➡ 중심각의 크기에 정비례

풀이 부채꼴 BOC의 넓이를 $S\ \text{cm}^2$라 하면

$3k : 4k = 21 : S, \quad 3 : 4 = 21 : S$

$3S = 84 \quad \therefore S = 28$

10 답 ③

전략 부채꼴에서 중심각의 크기에 정비례하는 것 ➡ 호의 길이, 넓이

풀이 ③ 부채꼴의 둘레의 길이는

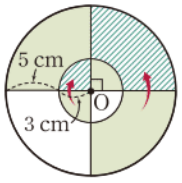
$2\times(\text{반지름의 길이})+(\text{호의 길이})$

이때 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지만 반지름의 길이는 변하지 않으므로 부채꼴의 둘레의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

11 답 ③

전략 반지름의 길이가 r인 반원의 넓이 ➡ $\frac{1}{2}\pi r^2$

풀이 오른쪽 그림과 같이 색칠한 부분을 빗금 친 부분으로 이동하면 구하는 넓이는 반지름의 길이가 8 cm인 반원의 넓이와 같으므로

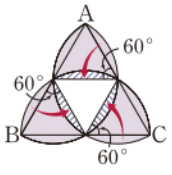


$\frac{1}{2}\times\pi\times 8^2 = 32\pi\ (\text{cm}^2)$

12 답 ②

전략 넓이가 같은 부분을 찾아 이동시켜 부채꼴을 만든다.

풀이 오른쪽 그림과 같이 색칠한 부분을 빗금 친 부분으로 이동하면 구하는 넓이는 반지름의 길이가 6 cm이고 중심각의 크기가 60°인 부채꼴 3개의 넓이의 합과 같으므로



$\pi\times 6^2\times\frac{60}{360}\times 3 = 18\pi\ (\text{cm}^2)$

13 답 ④

전략 반지름의 길이가 r, 중심각의 크기가 $x°$인 부채꼴의 넓이 ➡ $\pi r^2\times\frac{x}{360}$

풀이 주어진 부채꼴의 넓이는

$\pi\times 12^2\times\frac{45}{360} = 18\pi\ (\text{cm}^2)$

우공비 BOX

반지름의 길이가 $\frac{1}{2}$배이므로

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

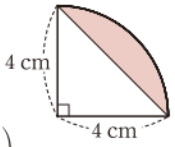
구하는 부채꼴의 중심각의 크기를 $x°$라 하면

$\pi\times 6^2\times\frac{x}{360} = 18\pi \quad \therefore x = 180$

14 답 ②

전략 반지름의 길이가 r, 중심각의 크기가 90°인 부채꼴의 넓이 ➡ $\pi r^2\times\frac{1}{4}$

풀이 구하는 넓이는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분의 넓이의 8배이므로



반지름의 길이가 4 cm인 사분원의 넓이

삼각형의 넓이

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

$= 32\pi - 64\ (\text{cm}^2)$

15 답 ②

전략 반지름의 길이가 r, 호의 길이가 l인 부채꼴의 넓이 ➡ $\frac{1}{2}lr$

풀이 두 부채꼴 A, B의 반지름의 길이를 각각 a, b라 하면

$\frac{1}{2}\times 2\pi\times a : \frac{1}{2}\times 3\pi\times b = 2 : 1$

$2a : 3b = 2 : 1 \quad \therefore a = 3b$

$\therefore a : b = 3b : b = 3 : 1$

16 답 77

전략 n각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수 ➡ $n-3$

풀이 십이각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $12-3=\boxed{9}$

십이각형의 꼭짓점의 개수는 $\boxed{12}$이므로 총 (12×9)개의 대각선을 그을 수 있다.

이때 같은 대각선이 2개씩 있으므로 십이각형의 대각선의 개수는 $\frac{12\times 9}{\boxed{2}} = \boxed{54}$

$\therefore$ (가) 9 (나) 12 (다) 2 (라) 54

따라서 구하는 합은 $9+12+2+54=77$

17 답 35°

전략 삼각형의 한 외각의 크기 ➡ 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같다.

풀이 $\triangle ABC$에서 $\angle ACE = 70° + \angle ABC$이므로

$\angle DCE = \frac{1}{2}\angle ACE = \frac{1}{2}(70° + 2\angle DBC)$

$= 35° + \angle DBC \quad \cdots\cdots$ ㉠

△DBC에서

$\angle DCE=\angle x+\angle DBC$ …… ㉡

㉠, ㉡에서 $\angle x=35^\circ$

18 20°

전략 호의 길이 ➡ 중심각의 크기에 정비례

풀이 $\overset{\frown}{AC}=8\overset{\frown}{BC}$이므로

$\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BC}=8:1$

따라서 $\angle AOC:\angle BOC=8:1$이므로

$$\angle BOC=180^\circ\times\frac{1}{8+1}$$

$$=180^\circ\times\frac{1}{9}=20^\circ$$

우공비 NOTE

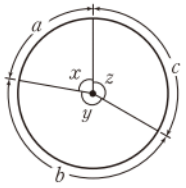
호의 길이의 비가 $a:b:c$일 때

$\angle x:\angle y:\angle z=a:b:c$이므로

$$\angle x=360^\circ\times\frac{a}{a+b+c},$$

$$\angle y=360^\circ\times\frac{b}{a+b+c},$$

$$\angle z=360^\circ\times\frac{c}{a+b+c}$$



19 $3\pi\ \text{cm}^2$

전략 색칠한 부분과 넓이가 같은 부채꼴을 찾는다.

풀이 오른쪽 그림에서

$\overset{\frown}{AC}=\overset{\frown}{CD}=\overset{\frown}{DB}$이므로

$\angle COD=\angle DOB$

$=30^\circ$

이때 △CEO≡△OFD (ASA 합동)이므로 사각형 GEFD의 넓이는

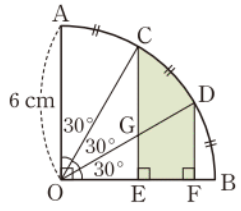
(△OFD의 넓이)−(△OEG의 넓이)

=(△CEO의 넓이)−(△OEG의 넓이)

=(△OGC의 넓이)

따라서 색칠한 부분의 넓이는 부채꼴 COD의 넓이와 같으므로

$$\pi\times6^2\times\frac{30}{360}=3\pi\ (\text{cm}^2)$$

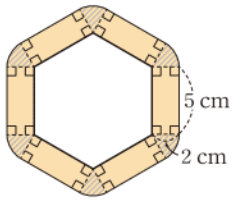


△CEO≡△OFD (ASA 합동)

20 $(60+4\pi)\ \text{cm}^2$

전략 반지름의 길이가 r, 중심각의 크기가 x°인 부채꼴의 넓이 ➡ $\pi r^2\times\frac{x}{360}$

풀이 원이 지나간 자리는 오른쪽 그림의 색칠한 부분과 같다.



이때 빗금 친 6개의 부채꼴의 중심각의 크기는 60°이므로 구하는 넓이는

$$5\times2\times6+\left(\pi\times2^2\times\frac{60}{360}\right)\times6=60+4\pi\ (\text{cm}^2)$$

정육각형의 한 내각의 크기가 120°이므로 한 부채꼴의 중심각의 크기는 $360^\circ-(90^\circ+120^\circ+90^\circ)=60^\circ$

21 75°

전략 평행선의 성질과 삼각형의 내각과 외각의 관계를 이용한다.

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

$\angle DAE=\angle AEB=50^\circ$ (엇각)

$\therefore\ \angle FAG=50^\circ-15^\circ=35^\circ$ ··· ❶

따라서 △AGF에서

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

$\angle x=\angle AFG+\angle FAG$

채점 기준	배점
❶ ∠FAG의 크기를 구할 수 있다.	2점
❷ ∠x의 크기를 구할 수 있다.	2점

22 65

전략 주어진 다각형을 n각형이라 하고 n의 값을 먼저 구한다.

풀이 주어진 다각형을 n각형이라 하면

$n-3=10$ $\therefore\ n=13$ ··· ❶

따라서 십삼각형의 대각선의 개수는

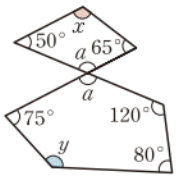
$$\frac{13\times(13-3)}{2}=65$$ ··· ❷

채점 기준	배점
❶ 다각형을 구할 수 있다.	1점
❷ 대각선의 개수를 구할 수 있다.	2점

23 20°

전략 n각형의 내각의 크기의 합 ➡ $180^\circ\times(n-2)$

풀이 사각형의 내각의 크기의 합은 360°이므로 오른쪽 그림에서



$\angle x+50^\circ+\angle a+65^\circ=360^\circ$

$\therefore\ \angle x=245^\circ-\angle a$ ··· ❶

오각형의 내각의 크기의 합은 540°이므로

$\angle a+75^\circ+\angle y+80^\circ+120^\circ=540^\circ$

$\therefore\ \angle y=265^\circ-\angle a$ ··· ❷

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

POINT up

ⓒ좋은책신사고

$\therefore \angle y-\angle x=(265^\circ-\angle a)-(245^\circ-\angle a)$

$=20^\circ$ ···❸

채점 기준	배점
❶ $\angle x$를 $\angle a$에 대한 식으로 나타낼 수 있다.	2점
❷ $\angle y$를 $\angle a$에 대한 식으로 나타낼 수 있다.	2점
❸ $\angle y-\angle x$의 크기를 구할 수 있다.	1점

24 답 $\frac{5}{2}$배

전략 호의 길이 ➡ 중심각의 크기에 정비례

풀이 △AOB는 $\overline{OA}=\overline{OB}$인 이등변삼각형이므로

$\angle OAB=\angle OBA=40^\circ$

$\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로

$\angle AOC=\angle OAB=40^\circ$ (엇각) ···❶

호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\widehat{AB}:\widehat{AC}=100:40$, $\widehat{AB}:\widehat{AC}=5:2$

$2\widehat{AB}=5\widehat{AC}$ $\therefore \widehat{AB}=\frac{5}{2}\widehat{AC}$ ···❷

$(180^\circ-100^\circ)\times\frac{1}{2}$

$=40^\circ$

평행한 두 직선이 한 직선과 만날 때
① 동위각의 크기는 같다.
② 엇각의 크기는 같다.

채점 기준	배점
❶ $\angle AOC$의 크기를 구할 수 있다.	2점
❷ $\widehat{AB}$의 길이가 $\widehat{AC}$의 길이의 몇 배인지 구할 수 있다.	2점

25 답 $\frac{21}{20}\pi$ cm^2

전략 정사각형, 정오각형, 정육각형의 한 내각의 크기를 이용하여 색칠한 부채꼴의 중심각의 크기를 구한다.

풀이 정사각형의 한 내각의 크기는 90°

정오각형의 한 내각의 크기는

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

정육각형의 한 내각의 크기는

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

따라서 색칠한 부채꼴의 중심각의 크기는

$360^\circ-(90^\circ+108^\circ+120^\circ)=42^\circ$ ···❷

이므로 색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times3^2\times\frac{42}{360}=\frac{21}{20}\pi$ (cm^2) ···❸

정n각형의 한 내각의 크기
➡ $\frac{180^\circ\times(n-2)}{n}$

채점 기준	배점
❶ 정사각형, 정오각형, 정육각형의 한 내각의 크기를 구할 수 있다.	2점
❷ 색칠한 부채꼴의 중심각의 크기를 구할 수 있다.	1점
❸ 색칠한 부분의 넓이를 구할 수 있다.	2점

우공비 BOX

05회 Ⅵ 입체도형

문제집 48~51쪽

01 ③	02 ⑤	03 ⑤	04 ②	05 ②
06 ④	07 ②	08 ②	09 ①	10 ④
11 ①	12 ⑤	13 ③	14 ③	15 ⑤
16 ③	17 ②	18 팔각형		19 10 cm
20 72π cm^2		21 20π cm^2		
22 84π cm^2		23 350π cm^2		
24 8 cm		25 $\frac{128}{3}\pi$ cm^3		

01 답 ③

전략 주어진 다면체의 면의 개수와 꼭짓점의 개수를 구한다.

풀이 주어진 다면체의 면의 개수와 꼭짓점의 개수의 합은 다음과 같다.

① $5+6=11$ ② $6+8=14$

③ $7+10=17$ ④ $6+8=14$

⑤ $8+8=16$

우공비 NOTE

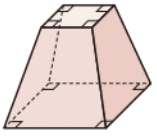
① n각뿔 ➡ 면의 개수: $n+1$, 꼭짓점의 개수: $n+1$

② n각기둥, n각뿔대 ➡ 면의 개수: $n+2$, 꼭짓점의 개수: $2n$

02 답 ⑤

전략 각뿔대 ➡ 각뿔을 밑면에 평행한 평면으로 자를 때 생기는 두 입체도형 중 각뿔이 아닌 쪽의 다면체

풀이 주어진 전개도로 만든 입체도형은 오른쪽 그림과 같은 사각뿔대이다.



①, ④ 밑면이 정사각형인 사각뿔대이다.

② 모서리의 개수는 $3\times4=12$

③ 꼭짓점의 개수는 $2\times4=8$

⑤ 면의 개수는 $4+2=6$이므로 모서리의 개수는 면의 개수의 2배이다.

n각뿔대의 모서리의 개수
➡ $3n$

03 답 ⑤

전략 정십이면체의 각 면의 한가운데에 있는 점을 연결한 도형 ➡ 정이십면체

풀이 정십이면체의 면의 개수가 12이므로 꼭짓점의 개수가 12인 정다면체는 정이십면체이다.

따라서 정이십면체의 모서리의 개수는 30이다.

정이십면체의 꼭짓점의 개수는
$\frac{20\times3}{5}=12$

우공비 BOX

우공비 NOTE

정다면체의 각 면의 중심을 연결하여 만든 정다면체

① 정사면체 ➡ 정사면체　② 정육면체 ➡ 정팔면체
③ 정팔면체 ➡ 정육면체　④ 정십이면체 ➡ 정이십면체
⑤ 정이십면체 ➡ 정십이면체

04 ②

전략 정다면체의 성질을 이용한다.

풀이 정사면체의 한 꼭짓점에 모이는 면의 개수는

$a=3$

정십이면체의 꼭짓점의 개수는

$b=20$

정이십면체의 모서리의 개수는

$c=30$

$\therefore a-b+c=13$

$\frac{12\times5}{3}=20$

$\frac{20\times3}{2}=30$

05 ②

전략 회전체 ➡ 평면도형을 한 직선을 축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형

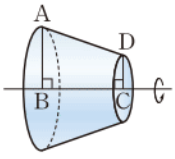
풀이 회전체는 (ㄴ), (ㄹ), (ㅂ)의 3개이다.

(ㄱ), (ㄷ), (ㅁ)은 다면체이다.

06 ④

전략 원뿔대 ➡ 원뿔을 밑면에 평행한 평면으로 자를 때 생기는 두 입체도형 중에서 원뿔이 아닌 것

풀이 오른쪽 그림과 같이 $\overline{BC}$를 회전축으로 하여 1회전 시키면 원뿔대가 된다.



07 ②

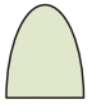
전략 어떤 평면으로 잘라도 단면이 원인 회전체 ➡ 구

풀이 구는 어떤 평면으로 잘라도 그 단면이 항상 원이다.

08 ②

전략 원뿔을 각각의 평면으로 자른 단면을 생각해 본다.

풀이 ① 　③

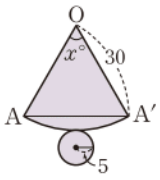
④  　⑤

09 ①

전략 입체도형에서 가장 짧게 되는 경로 ➡ 전개도를 그려 직선 거리를 구한다.

풀이 가장 짧은 실의 길이는 오른쪽 그림에서 $\overline{AA'}$의 길이와 같다.

부채꼴 OAA′의 중심각의 크기를 $x°$라 하면



$2\pi\times30\times\frac{x}{360}=2\pi\times5$

$\therefore x=60$

반지름의 길이가 30, 중심각의 크기가 $x°$인 부채꼴의 호의 길이

이때 $\overline{OA}=\overline{OA'}$이므로 $\triangle OAA'$은 정삼각형이다.

$\therefore \overline{AA'}=\overline{OA'}=30$

10 ④

전략 (기둥의 부피)=(밑넓이)×(높이)

풀이 사각기둥의 부피는

$\frac{1}{2}\times(3+5)\times3\times7=84\ (\text{cm}^3)$

삼각기둥의 부피는

$\frac{1}{2}\times7\times2\times h=7h\ (\text{cm}^3)$

즉 $84=7h$이므로　$h=12$

11 ①

전략 (기둥의 겉넓이)=(밑넓이)×2+(옆넓이)

풀이 사각기둥의 밑면의 둘레의 길이가 14 cm이므로 사각기둥의 옆넓이는

$14\times8=112\ (\text{cm}^2)$

밑넓이를 $S\ \text{cm}^2$라 하면

$S\times2+112=136,\quad 2S=24$

$\therefore S=12$

(기둥의 옆넓이)=(밑면의 둘레의 길이)×(높이)

12 ⑤

전략 회전축을 포함하고 밑면에 수직인 평면으로 자른 단면이 직사각형인 회전체 ➡ 원기둥

풀이 주어진 조건을 모두 만족시키는 회전체는 밑면의 반지름의 길이가 5 cm이고 높이가 12 cm인 원기둥이다.

따라서 구하는 겉넓이는

$\pi\times5^2\times2+2\pi\times5\times12=170\pi\ (\text{cm}^2)$

13 ③

전략 밑면의 반지름의 길이가 r, 모선의 길이가 l인 원뿔의 겉넓이 ➡ $\pi r^2+\pi lr$

POINT up

ⓒ좋은책신사고

풀이 원뿔의 밑넓이는 $\pi\times4^2=16\pi\ (\text{cm}^2)$

원뿔의 모선의 길이를 l cm라 하면 옆넓이는

$\pi\times l\times4=4l\pi\ (\text{cm}^2)$

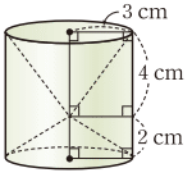
따라서 $16\pi+4l\pi=56\pi$이므로

$4l\pi=40\pi$ $\therefore\ l=10$

14 ③

전략 (뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times$(밑넓이)$\times$(높이)

풀이 회전체는 오른쪽 그림과 같다.



원기둥의 부피는

$\pi\times3^2\times6=54\pi\ (\text{cm}^3)$

윗부분의 원뿔의 부피는

$\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times4$

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

아랫부분의 원뿔의 부피는

$\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times2=6\pi\ (\text{cm}^3)$

따라서 구하는 부피는

$54\pi-(12\pi+6\pi)=36\pi\ (\text{cm}^3)$

15 ⑤

전략 반지름의 길이가 r인 구의 겉넓이 ➡ $4\pi r^2$

풀이 (구면의 넓이)$=4\pi\times8^2\times\frac{1}{4}=64\pi\ (\text{cm}^2)$

(잘라 낸 단면의 넓이)$=\pi\times8^2=64\pi\ (\text{cm}^2)$

따라서 구하는 겉넓이는

$64\pi+64\pi=128\pi\ (\text{cm}^2)$

반지름의 길이가 8 cm인 반원 두 개의 넓이의 합이므로 반지름의 길이가 8 cm인 원의 넓이와 같다.

16 ③

전략 반지름의 길이가 r인 구의 부피 ➡ $\frac{4}{3}\pi r^3$

풀이 (반구의 부피)$=\frac{4}{3}\pi\times3^3\times\frac{1}{2}=18\pi\ (\text{cm}^3)$

(원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times4=12\pi\ (\text{cm}^3)$

따라서 구하는 부피는

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

17 ②

전략 원기둥과 원뿔의 높이가 구의 지름의 길이와 같음을 이용한다.

풀이 원기둥의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면 원기둥의 높이는 $2r$ cm이므로 원기둥의 부피는

$\pi r^2\times2r=57\pi$ $\therefore\ 2r^3=57$

구의 지름의 길이

이때 원뿔의 부피는 $\frac{1}{3}\times\pi r^2\times2r=\frac{2}{3}\pi r^3$

구의 부피는 $\frac{4}{3}\pi r^3$

따라서 구하는 부피의 합은

$\frac{2}{3}\pi r^3+\frac{4}{3}\pi r^3=2\pi r^3=57\pi\ (\text{cm}^3)$

우공비 BOX

원기둥 안에 꼭 맞게 들어가는 구와 원뿔에 대하여 원뿔, 구, 원기둥 사이의 부피의 비는 1 : 2 : 3이다.

다른 풀이 원기둥의 부피를 V라 하면 원뿔의 부피는 $\frac{1}{3}V$, 구의 부피는 $\frac{2}{3}V$이므로 원뿔과 구의 부피의 합은

$\frac{1}{3}V+\frac{2}{3}V=V=57\pi\ (\text{cm}^3)$

18 팔각형

전략 n각뿔대의 모서리의 개수 ➡ $3n$

풀이 주어진 각뿔대를 n각뿔대라 하면

$3n=24$ $\therefore\ n=8$

따라서 팔각뿔대의 밑면의 모양은 팔각형이다.

19 10 cm

전략 (뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times$(밑넓이)$\times$(높이)

풀이 사각뿔의 높이를 h cm라 하면

$\frac{1}{3}\times(6\times9)\times h=180$, $18h=180$

$\therefore\ h=10$

20 $72\pi\ \text{cm}^2$

전략 반지름의 길이가 r인 구의 겉넓이 ➡ $4\pi r^2$

풀이 두 조각의 넓이의 합은 반지름의 길이가 6 cm인 구의 겉넓이와 같으므로 한 조각의 넓이는

$4\pi\times6^2\times\frac{1}{2}=72\pi\ (\text{cm}^2)$

21 $20\pi\ \text{cm}^2$

전략 반지름의 길이가 r인 구의 겉넓이 ➡ $4\pi r^2$

풀이 사분원을 직선 l을 회전축으로 하여 90°만큼 회전시킬 때 생기는 입체도형의 구면의 넓이는 구의 겉넓이의 $\frac{1}{8}$이므로

$4\pi\times4^2\times\frac{1}{8}=8\pi\ (\text{cm}^2)$

단면의 넓이는 $\pi\times4^2\times\frac{1}{4}\times3=12\pi\ (\text{cm}^2)$

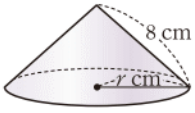
따라서 구하는 겉넓이는

$8\pi+12\pi=20\pi\ (\text{cm}^2)$

22 답 $84\pi\ \text{cm}^2$

전략 (옆면인 부채꼴의 호의 길이)=(밑면인 원의 둘레의 길이)

풀이 주어진 전개도로 만든 입체도형은 오른쪽 그림과 같은 원뿔이다.



이때 밑면인 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면 원뿔의 옆면인 부채꼴의 호의 길이와 밑면의 둘레의 길이가 같으므로

$$2\pi\times r=2\pi\times 8\times\frac{270}{360}\quad\therefore\ r=6$$ ···❶

따라서 구하는 겉넓이는

$$\pi\times 6^2+\pi\times 8\times 6=84\pi\ (\text{cm}^2)$$ ···❷

채점 기준	배점
❶ 밑면의 반지름의 길이를 구할 수 있다.	2점
❷ 입체도형의 겉넓이를 구할 수 있다.	3점

밑면의 반지름의 길이가 r이고 모선의 길이가 l인 원뿔의 겉넓이 ➡ $\pi r^2+\pi lr$

23 답 $350\pi\ \text{cm}^2$

전략 포개지는 부분은 겉넓이에서 제외시킨다.

풀이 작은 반구 두 개의 구면의 넓이는

$$\left(4\pi\times 5^2\times\frac{1}{2}\right)\times 2=100\pi\ (\text{cm}^2)$$ ···❶

큰 반구의 구면의 넓이는

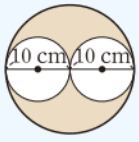
$$4\pi\times 10^2\times\frac{1}{2}=200\pi\ (\text{cm}^2)$$ ···❷

포개지지 않은 부분의 넓이는

$$\pi\times 10^2-\pi\times 5^2\times 2=50\pi\ (\text{cm}^2)$$ ···❸

따라서 구하는 겉넓이는

$$100\pi+200\pi+50\pi=350\pi\ (\text{cm}^2)$$ ···❹



채점 기준	배점
❶ 작은 반구 두 개의 구면의 넓이를 구할 수 있다.	1점
❷ 큰 반구의 구면의 넓이를 구할 수 있다.	1점
❸ 포개지지 않은 부분의 넓이를 구할 수 있다.	2점
❹ 입체도형의 겉넓이를 구할 수 있다.	1점

24 답 8 cm

전략 (원기둥의 부피)=(밑넓이)×(높이)

(반지름의 길이가 r인 구의 부피)=$\frac{4}{3}\pi r^3$

풀이 주어진 두 입체도형의 부피가 같으므로 원기둥의 높이를 x cm라 하면

$$\pi\times 6^2\times x=\frac{4}{3}\pi\times 6^3$$ ···❶

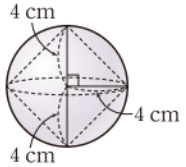
$$\therefore\ x=8$$ ···❷

채점 기준	배점
❶ 식을 세울 수 있다.	2점
❷ 원기둥의 높이를 구할 수 있다.	2점

25 답 $\frac{128}{3}\pi\ \text{cm}^3$

전략 (회전체의 부피)=(구의 부피)−(원뿔의 부피)×2

풀이 회전체는 오른쪽 그림과 같다.



구의 부피는

$$\frac{4}{3}\pi\times 4^3$$

$$=\frac{256}{3}\pi\ (\text{cm}^3)$$ ···❶

원뿔의 부피는

$$\frac{1}{3}\times\pi\times 4^2\times 4=\frac{64}{3}\pi\ (\text{cm}^3)$$ ···❷

따라서 구하는 부피는

$$\frac{256}{3}\pi-\frac{64}{3}\pi\times 2=\frac{128}{3}\pi\ (\text{cm}^3)$$ ···❸

구 내부에 생기는 공간은 원뿔 2개를 밑면을 붙여 만든 모양이다.

채점 기준	배점
❶ 구의 부피를 구할 수 있다.	2점
❷ 원뿔의 부피를 구할 수 있다.	2점
❸ 회전체의 부피를 구할 수 있다.	1점

06회 Ⅵ 입체도형 문제집 52~55쪽

01 ③	02 ②	03 ③	04 ②	05 ⑤
06 ④	07 ②	08 ③	09 ④	10 ①
11 ①	12 ③	13 ③	14 ②	15 ①
16 ③	17 20	18 8	19 $180\pi\ \text{cm}^2$	
20 1 : 4	21 $(12\pi+24)$ cm	22 10		
23 8.8 cm	24 $64\pi\ \text{cm}^3$			
25 24 mL				

01 답 ③

전략 꼭짓점의 개수

- n각기둥: $2n$, n각뿔: $n+1$, n각뿔대: $2n$

풀이 ① $2\times 5=10$ ② $6+1=7$ ③ $2\times 6=12$ ④ $7+1=8$ ⑤ $10+1=11$

02 답 ②

전략 옆면의 모양

- 각기둥: 직사각형, 각뿔: 삼각형, 각뿔대: 사다리꼴

POINT up

ⓒ좋은책신사고

풀이 ② 정사면체의 옆면의 모양은 정삼각형이다.

정사면체는 삼각뿔이다.

03 ③

전략 n각뿔대의 모서리의 개수 ⇨ $3n$

풀이 주어진 각뿔대를 n각뿔대라 하면

$3n=15$ $\therefore n=5$

따라서 오각뿔대의 면의 개수는 $5+2=7$

꼭짓점의 개수는 $2\times5=10$

04 ②

전략 정다면체의 꼭짓점, 모서리, 면의 개수를 각각 구하여 주어진 식에 대입한다.

풀이 ① $v=4$, $e=6$, $f=4$이므로

$3v-e=6$, $2f=8$

$\therefore 3v-e\neq2f$

② $v=8$, $e=12$, $f=6$이므로

$3v-e=2f=12$

③ $v=6$, $e=12$, $f=8$이므로

$3v-e=6$, $2f=16$

$\therefore 3v-e\neq2f$

④ $v=20$, $e=30$, $f=12$이므로

$3v-e=30$, $2f=24$

$\therefore 3v-e\neq2f$

⑤ $v=12$, $e=30$, $f=20$이므로

$3v-e=6$, $2f=40$

$\therefore 3v-e\neq2f$

05 ⑤

전략 각 면이 모두 합동인 정다각형이고, 각 꼭짓점에 모이는 면의 개수가 같은 다면체 ⇨ 정다면체

풀이 조건 (나), (다)에 의하여 구하는 다면체는 정다면체이고, 조건 (가)에 의하여 구하는 다면체는 팔면체이다.

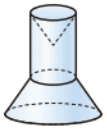
따라서 구하는 다면체는 정팔면체이다.

정다면체는 정사면체, 정육면체, 정팔면체, 정십이면체, 정이십면체의 5가지뿐이다.

06 ④

전략 1회전 시켰을 때 바깥쪽에서 보이는 부분과 안쪽의 뚫린 부분을 확인한다.

풀이 주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시켰을 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



07 ②

전략 원뿔의 전개도에서 부채꼴의 호의 길이는 밑면인 원의 둘레의 길이와 같다.

풀이 $x=3$, $y=9$

부채꼴의 호의 길이는 밑면인 원의 둘레의 길이와 같으므로 $z\pi=2\pi\times3=6\pi$에서 $z=6$

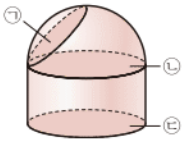
$\therefore x+y+z=18$

08 ③

전략 주어진 도형을 회전시켜 얻어지는 회전체를 그려 본다.

풀이 회전체는 오른쪽 그림과 같다.

③ ㉠과 같이 잘랐을 때의 원은 ㉡과 같이 잘랐을 때의 원보다 작다.



09 ④

전략 (기둥의 겉넓이)=(밑넓이)×2+(옆넓이)

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

$(\text{옆넓이})=\left(3+3+2\pi\times3\times\frac{120}{360}\right)\times9$

$=54+18\pi\ (\text{cm}^2)$

밑면의 둘레의 길이

$\therefore (\text{겉넓이})=3\pi\times2+54+18\pi$

$=24\pi+54\ (\text{cm}^2)$

10 ①

전략 (겉넓이)=(밑넓이)×2+(직육면체의 옆넓이)+(원기둥의 옆넓이)

풀이 $(\text{밑넓이})=7\times7-\pi\times3^2=49-9\pi\ (\text{cm}^2)$

$(\text{직육면체의 옆넓이})=7\times4\times10=280\ (\text{cm}^2)$

$(\text{원기둥의 옆넓이})=2\pi\times3\times10=60\pi\ (\text{cm}^2)$

$\therefore (\text{겉넓이})=(49-9\pi)\times2+280+60\pi$

$=98-18\pi+280+60\pi$

$=378+42\pi\ (\text{cm}^2)$

따라서 $a=378$, $b=42$이므로 $a-b=336$

11 ①

전략 (각기둥의 부피)=(밑넓이)×(높이)

풀이 삼각기둥의 밑면은 밑변의 길이가 4 cm, 높이가 3 cm인 직각삼각형이므로 밑넓이는

$\frac{1}{2}\times4\times3=6\ (\text{cm}^2)$

따라서 삼각기둥의 부피는

$6\times6=36\ (\text{cm}^3)$

우공비 BOX

12 ③

전략 회전축을 포함한 평면으로 자른 단면이 직사각형인 회전체 ⇨ 원기둥

풀이 주어진 회전체는 밑면이 반지름의 길이가 4 cm인 원이고 높이가 8 cm인 원기둥이므로 그 부피는

$\pi\times4^2\times8=128\pi\ (\text{cm}^3)$

13 ③

전략 (뿔대의 겉넓이)=(두 밑면의 넓이의 합)+(옆넓이)

풀이 두 밑면의 넓이는 각각

$3\times3=9\ (\text{cm}^2),\ 6\times6=36\ (\text{cm}^2)$

옆넓이는

$\left\{\frac{1}{2}\times(3+6)\times5\right\}\times4=90\ (\text{cm}^2)$

옆면은 모두 합동인 사다리꼴이다.

따라서 구하는 겉넓이는

$9+36+90=135\ (\text{cm}^2)$

14 ②

전략 반지름의 길이가 r인 구의 겉넓이 ⇨ $4\pi r^2$

풀이 원뿔대의 밑넓이는 $\pi\times1^2=\pi\ (\text{cm}^2)$

원뿔대의 옆넓이는

$\pi\times6\times3-\pi\times2\times1=16\pi\ (\text{cm}^2)$

반구의 구면의 넓이는

$4\pi\times3^2\times\frac{1}{2}=18\pi\ (\text{cm}^2)$

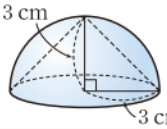
따라서 구하는 겉넓이는

$\pi+16\pi+18\pi=35\pi\ (\text{cm}^2)$

15 ①

전략 사분원을 1회전 시킬 때 생기는 회전체 ⇨ 반구

풀이 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로 구하는 부피는



(반구의 부피)−(원뿔의 부피)

$\frac{4}{3}\pi\times3^3\times\frac{1}{2}-\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times3$

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

16 ③

전략 반지름의 길이가 r인 구의 부피 ⇨ $\frac{4}{3}\pi r^3$

풀이 주어진 입체도형의 부피는 반지름의 길이가 6 cm인 구의 부피의 $\frac{23}{24}$과 같다.

구의 부피를 V라 하면 잘라 낸 부분의 부피는 $V\times\frac{30}{360}\times\frac{1}{2}=\frac{1}{24}V$

따라서 주어진 입체도형의 부피는

$V-\frac{1}{24}V=\frac{23}{24}V$

따라서 구하는 부피는

$\frac{4}{3}\pi\times6^3\times\frac{23}{24}=276\pi\ (\text{cm}^3)$

17 20

전략 모서리의 개수 ⇨ n각뿔: $2n$, n각뿔대: $3n$

풀이 구각뿔의 모서리의 개수는

$2\times9=18$

주어진 각뿔대를 n각뿔대라 하면

$3n=18 \quad \therefore n=6$

따라서 육각뿔대의 면의 개수는 8, 꼭짓점의 개수는 12이므로

$6+2=8$

$2\times6=12$

$x=8,\ y=12$

$\therefore x+y=20$

18 8

전략 정다면체의 한 꼭짓점에 모이는 면의 개수와 면의 모양을 생각한다.

풀이 모든 정다면체는 한 꼭짓점에 최소 3개 이상의 면이 모이므로

$a=3$

정다면체의 면의 모양이 될 수 있는 정다각형은 정삼각형, 정사각형, 정오각형뿐이므로

$n=5$

$\therefore a+n=8$

19 $180\pi\ \text{cm}^2$

전략 롤러를 반 바퀴 굴려 페인트가 칠해진 부분의 넓이 ⇨ (롤러의 옆넓이)$\times\frac{1}{2}$

풀이 페인트가 칠해진 부분의 넓이는

$2\pi\times6\times30\times\frac{1}{2}=180\pi\ (\text{cm}^2)$

20 1 : 4

전략 (반구의 겉넓이)=(구의 겉넓이)$\times\frac{1}{2}$+(밑넓이)

풀이 두 반구의 반지름의 길이를 각각 r, $2r$라 하면 겉넓이는

반구의 구면의 넓이 $4\pi\times r^2\times\frac{1}{2}$ + 반구의 밑넓이 $\pi r^2=3\pi r^2$,

$4\pi\times(2r)^2\times\frac{1}{2}+\pi\times(2r)^2=12\pi r^2$

따라서 두 반구의 겉넓이의 비는

$3\pi r^2:12\pi r^2=1:4$

우공비 NOTE

반지름의 길이의 비가 $m:n$인 두 구에서

(겉넓이의 비)$=m^2:n^2$

(부피의 비)$=m^3:n^3$

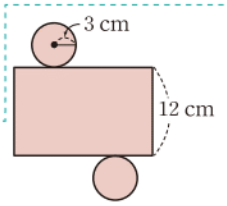
POINT up

ⓒ좋은책신사고

21 답 $(12\pi+24)$ cm

전략 주어진 입체도형의 전개도를 그려 본다.

풀이 주어진 원기둥의 전개도를 그리면 오른쪽 그림과 같다. ⋯ ❶



가로의 길이가 a, 세로의 길이가 b인 직사각형의 둘레의 길이 ➡ $2(a+b)$

따라서 옆면인 직사각형의 둘레의 길이는

$2(2\pi\times3+12)=12\pi+24$ (cm) ⋯ ❷

채점 기준	배점
❶ 전개도를 그릴 수 있다.	1점
❷ 옆면의 둘레의 길이를 구할 수 있다.	3점

22 답 10

전략 칸막이를 빼기 전과 뺀 후의 전체 물의 부피는 변화가 없음을 이용한다.

풀이 칸막이를 빼기 전의 물의 부피는

$20\times15\times6+16\times15\times15=5400$ ⋯ ❶

칸막이를 뺀 후의 물의 높이를 h라 하면

$(20+16)\times15\times h=5400$

$540h=5400$ $\therefore h=10$ ⋯ ❷

채점 기준	배점
❶ 칸막이를 빼기 전의 물의 부피를 구할 수 있다.	2점
❷ 칸막이를 뺀 후의 물의 높이를 구할 수 있다.	3점

23 답 8.8 cm

전략 (남아 있는 물의 부피)
=(정육면체의 부피)−(사각뿔의 부피)

풀이 정육면체의 부피는

$10\times10\times10=1000$ (cm^3)

사각뿔의 부피는

$\frac{1}{3}\times6\times6\times10=120$ (cm^3)

따라서 남아 있는 물의 부피는

$1000-120=880$ (cm^3) ⋯ ❶

남아 있는 물의 높이를 x cm라 하면

$10\times10\times x=880$

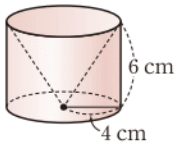
$\therefore x=8.8$ ⋯ ❷

채점 기준	배점
❶ 남아 있는 물의 부피를 구할 수 있다.	3점
❷ 남아 있는 물의 높이를 구할 수 있다.	2점

24 답 64π cm^3

전략 (회전체의 부피)=(원기둥의 부피)−(원뿔의 부피)

풀이 회전체는 오른쪽 그림과 같다. ⋯ ❶



원기둥의 부피는

$\pi\times4^2\times6=96\pi$ (cm^3)

원뿔의 부피는

$\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times6=32\pi$ (cm^3) ⋯ ❷

따라서 구하는 회전체의 부피는

$96\pi-32\pi=64\pi$ (cm^3) ⋯ ❸

채점 기준	배점
❶ 1회전 시킬 때 생기는 회전체를 알 수 있다.	1점
❷ 원기둥, 원뿔의 부피를 구할 수 있다.	2점
❸ 회전체의 부피를 구할 수 있다.	1점

25 답 24 mL

전략 반지름의 길이가 r인 구에서

(부피)$=\frac{4}{3}\pi r^3$, (겉넓이)$=4\pi r^2$

풀이 반지름의 길이가 6 cm인 쇠구슬의 부피는

$\frac{4}{3}\pi\times6^3=288\pi$ (cm^3)

반지름의 길이가 3 cm인 쇠구슬의 부피는

$\frac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi$ (cm^3)

따라서 만들 수 있는 쇠구슬의 개수는

$288\pi\div36\pi=8$ ⋯ ❶

반지름의 길이가 6 cm인 구 1개의 부피가 반지름의 길이가 3 cm인 구 8개의 부피와 같다.

반지름의 길이가 6 cm인 쇠구슬의 겉넓이는

$4\pi\times6^2=144\pi$ (cm^2)

반지름의 길이가 3 cm인 쇠구슬 8개의 겉넓이는

$(4\pi\times3^2)\times8=288\pi$ (cm^2) ⋯ ❷

따라서 필요한 페인트의 양을 x mL라 하면

$144\pi:288\pi=12:x$

$1:2=12:x$

$\therefore x=24$ ⋯ ❸

채점 기준	배점
❶ 반지름의 길이가 3 cm인 쇠구슬의 개수를 구할 수 있다.	3점
❷ 쇠구슬의 겉넓이를 구할 수 있다.	2점
❸ 필요한 페인트의 양을 구할 수 있다.	1점

07회 Ⅶ 통계 문제집 56~59쪽

01 ② 02 ② 03 ③, ④ 04 ④
05 ⑤ 06 ③ 07 ④ 08 ④ 09 ③
10 ② 11 ④ 12 ⑤ 13 ③ 14 ①
15 ② 16 A반 17 5개 18 20만 원
19 2시간 이상 3시간 미만 20 175켤레
21 30 % 22 20 % 23 풀이 참조

01 답 ②

전략 잎이 가장 많은 줄기 ➡ 변량이 가장 많이 놓인 줄기

풀이 잎이 가장 많은 줄기는 1이다.

02 답 ②

전략 주어진 줄기와 잎 그림에서 전체 변량의 개수와 25 이상인 변량의 개수를 센다.

풀이 전체 학생 수는 $8+12+6+3+1=30$

읽은 책이 25권 이상인 학생 수는

$2+3+1=6$

25권, 26권, 30권, 31권, 32권, 43권

이므로 $\frac{6}{30}\times 100=20\,(\%)$

03 답 ③, ④

전략 같은 변량은 중복하여 센다.

풀이 ① 기명이네 반 전체 학생 수는

$5+7+6+2=20$

③ 몸무게가 40 kg 이상 52 kg 이하인 학생 수는

$7+3=10$

40 kg, 44 kg, 45 kg, 47 kg, 48 kg, 48 kg, 49 kg, 51 kg, 51 kg, 52 kg

④ 몸무게가 가벼운 순서대로 나열하면

32 kg, 32 kg, 34 kg, 35 kg, 37 kg, 40 kg, 44 kg, …

이므로 몸무게가 7번째로 가벼운 학생의 몸무게는 44 kg이다.

04 답 ④

전략 도수의 총합 ➡ 전체 학생 수

풀이 도수의 총합은 40명이고 $B=A-3$이므로

$3+11+A+8+5+(A-3)=40$

$2A=16 \quad \therefore A=8$

주어진 히스토그램의 왼쪽에서 두 번째에 있는 직사각형의 세로의 길이

05 답 ⑤

전략 도수분포표로부터 계급, 계급의 크기, 계급값, 도수 등을 알 수 있다.

풀이 ① 도수의 총합이 30명이므로

$x=30-(2+5+8+3)=12$

$5+12+8+3=28$ (명)과 같이 구할 수도 있다.

③ 계급의 크기는 $140-130=10$ (cm)

④ 키가 140 cm 이상인 학생 수는

$30-2=28$

⑤ 키가 170 cm인 학생이 속하는 계급은 170 cm 이상 180 cm 미만이므로 도수는 3명이다.

06 답 ③

전략 도수의 총합 ➡ 각 계급의 도수의 합

풀이 (가): 12~16

도수의 총합이 20명이므로

$20-(1+2+2+10+1)=4 \quad \therefore$ (나): 4

07 답 ④

전략 $(\text{백분율})=\frac{(\text{계급의 도수})}{(\text{도수의 총합})}\times 100\,(\%)$

풀이 봉사 활동 시간이 16시간 이상인 학생 수는

$4+1=5$

이므로 $\frac{5}{20}\times 100=25\,(\%)$

08 답 ④

전략 히스토그램에서 직사각형의 가로의 길이는 계급의 크기, 세로의 길이는 계급의 도수이다.

풀이 ① 계급의 크기는 $50-40=10$ (점)

③ 도수의 총합은

$3+6+4+8+10+5=36$ (명)

④ 히스토그램에서의 계급은 자료를 분류하기 위하여 일정한 구간으로 나눈 것이므로 변량의 정확한 값은 알 수 없다.

⑤ 도수가 가장 작은 계급은 40점 이상 50점 미만이므로 계급값은 $\frac{40+50}{2}=45$ (점)

09 답 ③

전략 히스토그램을 이용하여 계급의 도수와 계급의 크기를 구한다.

풀이 A는 50점 이상 60점 미만인 계급의 도수이므로

$A=6$

계급의 크기는 10점이므로

$B=60+10=70$

C는 도수의 총합이므로 $C=36$

$\therefore A+B+C=112$

10 답 ②

전략 히스토그램에서 직사각형의 가로의 길이는 계급의 크기, 세로의 길이는 계급의 도수이다.

POINT up

ⓒ좋은책신사고

풀이 ② 히스토그램에서 직사각형의 개수는 계급의 개수와 같다.

11 ④

전략 TV 시청 시간이 짧은 계급에서부터 도수를 차례대로 더해서 15보다 크거나 같아질 때의 계급을 찾는다.

풀이 4시간 이상 8시간 미만인 계급의 도수는 7명이고, 8시간 이상 12시간 미만인 계급의 도수는 8명이므로 TV 시청 시간이 15번째로 짧은 학생이 속하는 계급은 8시간 이상 12시간 미만이다.
따라서 구하는 도수는 8명이다.

12 ⑤

전략 상대도수의 합은 항상 1임을 이용하여 70점 이상 80점 미만인 계급의 상대도수를 먼저 구한다.

풀이 70점 이상 80점 미만인 계급의 상대도수는
$1-(0.1+0.2+0.3+0.1)=0.3$
따라서 정호네 반 학생 수는 $\frac{12}{0.3}=40$

13 ③

전략 성적이 높은 계급부터 각 계급의 도수를 구해 본다.

풀이 90점 이상 100점 미만인 계급의 도수는
$0.1\times40=4$ (명)
80점 이상 90점 미만인 계급의 도수는
$0.3\times40=12$ (명)
이므로 성적이 높은 쪽에서 14번째인 학생이 속한 계급의 계급값은 $\frac{80+90}{2}=85$ (점)

14 ①

전략 (계급의 도수)=(계급의 상대도수)×(도수의 총합)

풀이 50점 이상 60점 미만인 계급의 상대도수가 0.1이므로 구하는 사람 수는 $0.1\times50=5$

15 ②

전략 (계급의 도수)=(계급의 상대도수)×(도수의 총합)

풀이 ① A를 구매한 사람들 중 만족도가 60점 이상 70점 미만인 계급의 상대도수가 0.2이므로
$0.2\times100=20$ (%)
② 만족도가 90점 이상인 사람 수는
A: $0.14\times50=7$
B: $0.1\times80=8$
따라서 만족도가 90점 이상인 사람은 B가 더 많다.
③ B의 만족도에서 각 계급의 상대도수 중 가장 큰 값은 0.3이므로 이 계급의 도수는
$0.3\times80=24$ (명)
④ 만족도가 60점 미만인 사람의 비율은
A: $0.06+0.1=0.16$
B: $0.05+0.1=0.15$
따라서 B를 선택해야 한다.
⑤ 만족도가 70점 이상인 사람의 비율은
A: $0.26+0.24+0.14=0.64$
B: $0.2+0.3+0.1=0.6$
따라서 A를 선택해야 한다.

우공비 BOX

도수는 상대도수에 정비례한다.

16 A반

전략 가방의 개수 ➡ 잎의 개수

풀이 2.5 kg 이상 3 kg 미만인 가방의 개수는
A반: 3, B반: 2
따라서 개수가 더 많은 반은 A반이다.

A반: 2.5 kg, 2.6 kg, 2.8 kg
B반: 2.6 kg, 2.8 kg

17 5개

전략 (계급값)$=\frac{\text{(계급의 양 끝 값의 합)}}{2}$
(계급의 크기)=(계급의 양 끝 값의 차)

풀이 첫 번째 계급의 시작값이 15이고 계급값이 17.5이므로 계급의 크기는 5이다.
따라서 주어진 자료를 도수분포표로 나타내었을 때 계급은
15 이상 20 미만, 20 이상 25 미만,
25 이상 30 미만, 30 이상 35 미만,
35 이상 40 미만
의 5개이다.

(계급의 크기)
$=2\times\{$(계급값)$-$(계급의 시작값)$\}$

18 20만 원

전략 사육 비용이 5만 원 이상 10만 원 미만인 계급의 도수를 x라 하고 전체 도수를 이용하여 식을 세운다.

풀이 사육 비용이 5만 원 이상 10만 원 미만인 계급의 도수를 x명이라 하면
$x+15+13+9+(x-1)=50$
$2x=14 \quad \therefore x=7$
따라서 주어진 도수분포표를 완성하면 다음과 같다.

전체 도수가 다른 두 자료에서
① 비율을 비교할 때
➡ 상대도수를 비교
② 변량의 개수를 비교할 때
➡ 도수를 비교

비용 (만 원)	도수 (명)
$5^{\text{이상}} \sim 10^{\text{미만}}$	7
10 ~ 15	15
15 ~ 20	13
20 ~ 25	9
25 ~ 30	6
합계	50

전체 사람이 50명이므로 상위 30 % 이내에 속하는 사람 수는 $50 \times \frac{30}{100} = 15$

이때 사육 비용이 20만 원 이상인 사람이 $9+6=15$ (명)이므로 구하는 비용은 최소 20만 원 이상이다.

19 2시간 이상 3시간 미만

전략 먼저 (계급의 상대도수) $= \frac{\text{(계급의 도수)}}{\text{(도수의 총합)}}$임을 이용하여 각 계급의 상대도수를 구한다.

풀이 각 계급의 상대도수를 구하면 다음과 같다.

시간 (시간)	상대도수	
	남학생	여학생
$0^{\text{이상}} \sim 1^{\text{미만}}$	0.16	0.11
1 ~ 2	0.32	0.26
2 ~ 3	0.24	0.24
3 ~ 4	0.18	0.27
4 ~ 5	0.1	0.12
합계	1	1

따라서 상대도수가 같은 계급은 2시간 이상 3시간 미만이다.

20 175켤레

전략 (계급의 상대도수) $= \frac{\text{(계급의 도수)}}{\text{(도수의 총합)}}$

풀이 사이즈 ML에 해당하는 계급은 190 mm 이상 195 mm 미만이므로 상대도수는

$$\frac{560}{1600} = 0.35$$

따라서 만들어야 하는 장갑은

$0.35 \times 500 = 175$ (켤레)

21 30 %

전략 (백분율) $= \frac{\text{(계급의 도수)}}{\text{(도수의 총합)}} \times 100$ (%)

풀이 전체 학생 수는

$4+8+10+7+6+5=40$ ···❶

발 길이가 235 mm 미만인 학생 수는

$4+8=12$ ···❷

이므로 $\frac{12}{40} \times 100 = 30$ (%) ···❸

채점 기준	배점
❶ 전체 학생 수를 구할 수 있다.	2점
❷ 발 길이가 235 mm 미만인 학생 수를 구할 수 있다.	1점
❸ 백분율을 구할 수 있다.	2점

22 20 %

90점 이상 100점 미만인 학생 수

80점 이상 90점 미만인 학생 수

전략 먼저 1반에서 5번째로 점수가 높은 학생이 속한 계급을 찾는다.

풀이 $2+3=5$ (명)이므로 1반에서 5번째로 점수가 높은 학생은 80점 이상 90점 미만인 계급에 속한다. ···❶

2반 전체 학생 수는 $2+7+8+7+5+1=30$

2반에서 80점 이상인 학생 수는 $1+5=6$이므로 2반에서 최소 상위 $\frac{6}{30} \times 100 = 20$ (%) 이내에 든다. ···❷

채점 기준	배점
❶ 1반에서 5번째로 점수가 높은 학생이 속한 계급을 구할 수 있다.	2점
❷ 최소 상위 몇 % 이내에 드는지 구할 수 있다.	4점

23 풀이 참조

전략 (계급의 상대도수) $= \frac{\text{(계급의 도수)}}{\text{(도수의 총합)}}$

풀이 주어진 표를 완성하면 다음과 같다.

$\frac{5}{40} = 0.125$

$40-(5+14+3+2)=16$

$0.35 \times 40 = 14$

운동 시간 (시간)	도수 (명)	상대도수
$0^{\text{이상}} \sim 1^{\text{미만}}$	5	0.125
1 ~ 2	16	0.4
2 ~ 3	14	0.35
3 ~ 4	3	0.075
4 ~ 5	2	0.05
합계	40	1

···❶

따라서 상대도수가 가장 작은 계급은 운동 시간이 4시간 이상 5시간 미만인 계급이므로 계급값은

$\frac{4+5}{2} = 4.5$ (시간) ···❷

채점 기준	배점
❶ 표를 완성할 수 있다.	3점
❷ 계급값을 구할 수 있다.	3점

08회 Ⅶ 통계 문제집 60~63쪽

01 ⑤	02 ③	03 ②	04 ⑤	05 ③
06 ②	07 ⑤	08 ②	09 ⑤	10 ②
11 ③	12 ③	13 ③	14 ②	15 ③
16 26	17 37	18 풀이 참조		19 10명
20 26	21 8	22 60개	23 2반	

01 ⑤

전략 3|1은 31 m/s임을 이용한다.

풀이 가장 빠른 태풍의 최대 풍속은 52 m/s, 가장 느린 태풍의 최대 풍속은 16 m/s이므로

$52-16=36$ (m/s)

02 ③

전략 최대 풍속이 40 m/s 이상인 태풍의 개수를 구한다.

풀이 전체 태풍의 개수는

$5+5+4+4+2=20$

최대 풍속이 40 m/s 이상인 태풍의 개수는

$4+2=6$

이므로 $\frac{6}{20}\times100=30$ (%)

03 ②

전략 도수분포표 ◎ 주어진 자료를 몇 개의 계급으로 나누고 각 계급의 도수를 나타낸 표

풀이 ② 계급의 크기는 일정하다.

04 ⑤

전략 도수분포표에서 변량의 정확한 값은 알 수 없다.

풀이 ① 조사한 학생 수는

$6+9+11+5+3=34$

② 계급은 5개이다.

5 이상 15 미만, 15 이상 25 미만, 25 이상 35 미만, 35 이상 45 미만, 45 이상 55 미만의 5개

③ 55분이면 모든 학생이 등교한다.

등교 시간이 가장 긴 학생이 속하는 계급은 45분 이상 55분 미만이다.

④ 등교 시간이 25분 미만인 학생 수는

$6+9=15$

이때 등교 시간이 25분인 학생 수를 알 수 없으므로 등교 시간이 25분 이하인 학생 수는 정확히 알 수 없다.

⑤ 등교 시간이 26분인 학생이 속한 계급은 25분 이상 35분 미만이므로 계급값은

$\frac{25+35}{2}=30$ (분)

05 ③

전략 키가 155 cm 미만인 학생 수를 구한다.

풀이 키가 155 cm 미만인 학생 수는 $5+8=13$

$\therefore \frac{13}{50}\times100=26$ (%)

06 ②

전략 전체 도수를 이용하여 $A+B$의 값을 구한다.

풀이 $5+8+15+A+B=50$이므로

$A+B=22$

이때 $A:B=7:4$이므로

$A=22\times\frac{7}{11}=14$, $B=22\times\frac{4}{11}=8$

7+4=11

$\therefore A-B=6$

07 ⑤

전략 히스토그램 ◎ 도수분포표의 각 계급의 끝 값을 가로축에, 도수를 세로축에 적고 각 계급에서 계급의 크기를 가로로, 도수를 세로로 하는 직사각형으로 나타낸 그래프

풀이 ① 계급의 크기는 $50-40=10$ (점)

② 학생 수는

$2+4+9+6+5+4=30$

③ 히스토그램에서 변량의 정확한 값은 알 수 없으므로 가장 낮은 점수는 알 수 없다.

④ 도수가 가장 큰 계급은 60점 이상 70점 미만이므로 계급값은

$\frac{60+70}{2}=65$ (점)

⑤ $4+5=9$이므로 점수가 10번째로 높은 학생이 속한 계급은 70점 이상 80점 미만이다.

따라서 계급값은

$\frac{70+80}{2}=75$ (점)

08 ②

전략 상위 a % 이내에 드는 학생 수 ◎ (전체 학생 수) $\times\frac{a}{100}$

풀이 전체 학생 수는 30이므로 상위 30 % 이내에 드는 학생 수는 $30\times\frac{30}{100}=9$이고 사회 성적이 80점 이상인 학생 수가 9이므로

$A=80$

상위 80 % 이내에 드는 학생 수는 $30\times\frac{80}{100}=24$이고 사회 성적이 60점 이상인 학생 수가

우공비 BOX

$9+6+5+4=24$이므로 $B=60$

$\therefore A+B=140$

전체 도수가 달라지면 상대도수에 따른 도수도 달라진다.

09 답 ⑤

전략 (도수)=(도수의 총합)$\times\frac{(\text{백분율})}{100}$

풀이 체육 성적이 70점 이상인 학생이 전체 학생의 44 %이므로 70점 미만인 학생은 전체 학생의 56 %이다.

100−44=56 (%)

체육 성적이 70점 미만인 학생 수는

$1+3+4+4+6+10=28$

이므로 전체 학생 수를 x라 하면

$x\times\frac{56}{100}=28$ $\therefore x=50$

10 답 ②

전략 (계급값)$=\frac{(\text{계급의 양 끝 값의 합})}{2}$

풀이 $3+2+4+6=15$ (명)이므로 10번째로 큰 변량이 속하는 계급은 6권 이상 8권 미만이다.

읽은 책의 수가 많은 계급에서부터 도수를 차례대로 더해서 10보다 크거나 같아질 때의 계급을 찾는다.

따라서 구하는 계급값은

$\frac{6+8}{2}=7$ (권)

11 답 ③

전략 각 계급의 상대도수는 그 계급의 도수에 정비례한다.

풀이 도수의 총합은

$5+11+16+5+3=40$ (명)

가장 큰 도수가 16명이므로 가장 큰 상대도수는

$\frac{16}{40}=0.4$

12 답 ③

전략 계급값이 낮은 계급의 도수부터 차례대로 더해 본다.

풀이 $5+11=16$ (명)이므로 혈압이 10번째로 낮은 학생이 속한 계급은 90 mmHg 이상 110 mmHg 미만이다. 이 계급의 상대도수는

$\frac{11}{40}=0.275$

13 답 ③

전략 (계급의 상대도수)$=\frac{(\text{계급의 도수})}{(\text{도수의 총합})}$

풀이 ③ 도수의 총합은 어떤 계급의 도수를 그 계급의 상대도수로 나눈 값이다.

14 답 ②

전략 남학생 수를 $2a$, 여학생 수를 a로 놓고 각 계급의 학생 수를 구하여 비교한다.

풀이 남학생 수를 $2a$, 여학생 수를 a라 하자.

① 기록이 12회 이상 18회 미만인 학생 수는

남학생: $2a\times0.02=0.04a$

여학생: $a\times0.11=0.11a$

따라서 여학생 수가 더 많다.

② 기록이 30회 이상 36회 미만인 학생 수는

남학생: $2a\times0.3=0.6a$

여학생: $a\times0.3=0.3a$

따라서 남학생 수가 여학생 수의 2배이다.

③ 기록이 42회 이상 48회 미만인 학생 수는

남학생: $2a\times0.04=0.08a$

여학생: $a\times0.02=0.02a$

따라서 남학생 수가 더 많다.

④ 계급값이 21회인 계급은 18회 이상 24회 미만이므로 학생 수는

남학생: $2a\times0.13=0.26a$

여학생: $a\times0.13=0.13a$

따라서 남학생 수가 더 많다.

⑤ 기록이 24회 이상 30회 미만인 계급의 도수는

남학생: $2a\times0.4=0.8a$ (명)

여학생: $a\times0.36=0.36a$ (명)

따라서 도수의 비는

$0.8a:0.36a=80:36$

$=20:9$

15 답 ③

전략 (백분율)=(상대도수)$\times100$ (%)

풀이 ㉠ $(0.16+0.04)\times100=20$ (%)

㉡ B학교의 그래프가 A학교의 그래프보다 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 B학교 학생이 A학교 학생보다 컴퓨터를 사용하는 시간이 상대적으로 많은 편이다.

㉢ 90분 이상 120분 미만인 계급의 도수는

A학교: $200\times0.36=72$ (명)

B학교: $300\times0.24=72$ (명)

따라서 컴퓨터 사용 시간이 90분 이상 120분 미만인 A, B학교의 학생 수는 같다.

이상에서 옳은 것은 ㉢뿐이다.

POINT up

ⓒ좋은책신사고

우공비 BOX

16 답 26

전략 도수분포표의 도수 ➡ 잎의 개수

풀이 $A=6$이므로 $B=4+6+7+3=20$ (줄기가 7인 잎의 개수)

$\therefore A+B=26$

17 답 37

전략 계급의 크기가 k이고, 계급값이 m인 계급에 속하는 변량 x의 값의 범위 ➡ $m-\frac{k}{2} \le x < m+\frac{k}{2}$

풀이 $25-\frac{6}{2}=22$, $25+\frac{6}{2}=28$이므로 계급값이 25인 계급은 22 이상 28 미만이다.

따라서 이 도수분포표의 계급이 될 수 있는 것은

…, 22 이상 28 미만, 28 이상 34 미만,

34 이상 40 미만, …

이므로 변량 35가 속하는 계급은 34 이상 40 미만이고 계급값은 $\frac{34+40}{2}=37$

18 답 풀이 참조

전략 도수분포다각형의 가로축 ➡ 계급, 세로축 ➡ 도수

풀이

기록(초)	도수(명)
5 이상 ~ 10 미만	2
10 ~ 15	3
15 ~ 20	10
20 ~ 25	8
25 ~ 30	5
30 ~ 35	4
합계	32

19 답 10명

전략 히스토그램에서 각 직사각형의 넓이는 그 계급의 도수에 정비례한다.

풀이 8시간 이상 9시간 미만인 계급의 도수를 a명이라 하면 $8 : a=2 : 3$ ($a : b=c : d$에서 $ad=bc$)

$2a=24$ $\therefore a=12$

따라서 9시간 이상 10시간 미만인 계급의 도수는

$40-(4+6+8+12)=10$ (명)

20 답 26

전략 (계급의 도수)=(계급의 상대도수)×(도수의 총합)

풀이 80점 미만인 계급의 상대도수의 합은

$1-(0.25+0.1)=0.65$ (상대도수의 총합 − (80점 이상인 계급의 상대도수의 합))

따라서 미술 성적이 80점 미만인 학생 수는

$0.65 \times 40=26$

21 답 8

전략 (백분율)$=\frac{\text{(계급의 도수)}}{\text{(도수의 총합)}} \times 100$ (%)

풀이 80점 이상 90점 미만인 계급의 도수를 a명이라 하면

$\frac{a+2}{30} \times 100=40$, $a+2=12$

$\therefore a=10$ ··· ❶

따라서 과학 성적이 70점 이상 80점 미만인 학생 수는

$30-(2+3+5+10+2)=8$ ··· ❷

채점 기준	배점
❶ 80점 이상 90점 미만인 계급의 도수를 구할 수 있다.	3점
❷ 70점 이상 80점 미만인 학생 수를 구할 수 있다.	2점

22 답 60개

전략 (도수의 총합)$=\frac{\text{(계급의 도수)}}{\text{(계급의 상대도수)}}$

풀이 30 $\mu g/m^3$ 이상 40 $\mu g/m^3$ 미만인 계급의 상대도수는

$1-(0.025+0.075+0.3+0.45)=0.15$ ··· ❶

이때 30 $\mu g/m^3$ 이상 40 $\mu g/m^3$ 미만인 계급의 도수가 9개이므로 도수의 총합은

$\frac{9}{0.15}=60$ (개) ··· ❷

채점 기준	배점
❶ 30 $\mu g/m^3$ 이상 40 $\mu g/m^3$ 미만인 계급의 상대도수를 구할 수 있다.	2점
❷ 도수의 총합을 구할 수 있다.	3점

23 답 2반

전략 도수의 총합이 다른 두 집단의 비교 ➡ 상대도수 이용

풀이 수학 성적이 60점 이상 80점 미만인 학생의 비율은

1반: $\frac{12+16}{50}=\frac{28}{50}=0.56$,

2반: $\frac{10+13}{40}=\frac{23}{40}=0.575$ ··· ❶

따라서 수학 성적이 60점 이상 80점 미만인 학생의 비율은 2반이 더 높다. ··· ❷

채점 기준	배점
❶ 1반과 2반의 60점 이상 80점 미만인 학생의 비율을 구할 수 있다.	4점
❷ 어느 반의 비율이 더 높은지 말할 수 있다.	2점