중학

뉴런

수학 1(하)

정답과 풀이

개념책

Ⅴ. 기본 도형

1. 기본 도형

01 점, 선, 면

개념책 08~11쪽

개념 확인 문제

1 (1) 6 (2) 9

2 (1) × (2) × (3) ○

3 (1) 2, $\frac{1}{2}$ (2) 20, 10

1
삼각기둥에서 교점의 개수는 꼭짓점의 개수이므로 6, 교선의 개수는 모서리의 개수이므로 9이다.

2
바르게 나타내면 다음과 같다.
(1) $\overleftrightarrow{BC}$ (2) $\overrightarrow{AC}$ (3) $\overline{AB}$

유제 1
입체도형에서 교선의 개수는 모서리의 개수이다.

답 (1) 6 (2) 12

유제 2
오각기둥에서 교점의 개수는 꼭짓점의 개수이므로 10
교선의 개수는 모서리의 개수이므로 15
따라서 합은 $10+15=25$

답 25

유제 3
$\overrightarrow{AC}$는 시작점이 A이고 점 C의 방향으로 뻗어 나가는 도형으로 그림에서 찾을 수 없다.

답 ③

유제 4
(1) 세 점 A, B, C가 한 직선 위에 있으므로 세 점 중 어느 두 점을 지나는 직선은 모두 같은 직선이다.
(2) 시작하는 점과 뻗어 나가는 방향이 각각 같은 반직선은 모두 같은 반직선이다.
(3) 양 끝의 두 점이 각각 같은 선분은 모두 같은 선분이다.

답 (1) $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{BC}$ (2) $\overrightarrow{AC}$ (3) $\overline{CB}$

유제 5
서로 다른 반직선은 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CA}$, $\overrightarrow{CB}$로 그 개수는 6이다.

답 6

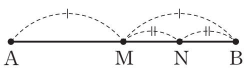
유제 6
네 점 A, B, C, D 중 두 점을 지나는 서로 다른 선분은 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{BD}$, $\overline{CD}$로 그 개수는 6이다.

답 6

유제 7
$\overline{BD}=2\overline{BC}=\overline{AC}=20$ cm

답 20 cm

유제 8



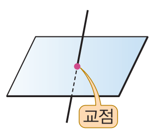
$\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}$이므로 점 M은 $\overline{AB}$의 중점이고,
$\overline{MB}=2\overline{NB}$이므로 점 N은 $\overline{MB}$의 중점이다.
ㄷ. $\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{AM}$
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.

답 ㄱ, ㄴ, ㄹ

연습문제 개념책 12쪽

01 ④	02 ㄴ, ㄷ	03 ④	04 ③	05 ②
06 5	07 12 cm	08 ①		

01
④ 오른쪽 그림처럼 선과 면이 만나는 경우 교점이 생긴다.



답 ④

02
ㄱ. 모서리 AB와 모서리 AE의 교점은 점 A이다.

답 ㄴ, ㄷ

03
입체도형에서 교점의 개수는 꼭짓점의 개수, 교선의 개수는 모서리의 개수와 같다.
따라서 $a=9$, $b=16$이므로 $b-a=16-9=7$

답 ④

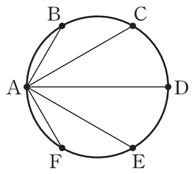
04
도형을 기호로 바르게 나타내면 다음과 같다.
① $\overleftrightarrow{BC}$ ② $\overline{AC}$ ④ $\overline{DE}$ ⑤ $\overrightarrow{CD}$

답 ③

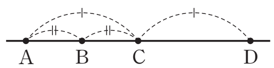
05
시작점이 B이고 점 C의 방향으로 뻗어 나가는 반직선을 찾으면 ② $\overrightarrow{BD}$ 이다.

답 ②

06
두 점을 지나는 선분 중 점 A를 지나는 선분은 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$, $\overline{AE}$, $\overline{AF}$로 오른쪽 그림과 같다.



답 5

07


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

$\overline{BD}=\overline{BC}+\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{AC}+\overline{AC}=\frac{1}{2}\times 8+8=12(\text{cm})$

답 12 cm

08
두 점 A와 B 사이의 거리는 선분 AB의 길이이므로 $a=5$
마찬가지 방법으로 $b=7$, $c=6$
따라서 $a+b-c=5+7-6=6$

답 ①

02 각의 뜻과 성질

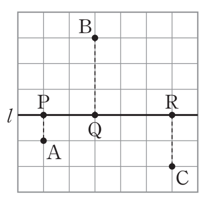
개념책 13~16쪽

개념 확인 문제

1 (1) $\angle CAB(=\angle BAC)$ (2) $\angle ACB(=\angle BCA)$
(3) $\angle ACD(=\angle DCA)$
2 $\angle a=150^\circ$, $\angle b=30^\circ$
3 풀이 참조
4 (1) $\overleftrightarrow{AB}\perp\overleftrightarrow{CD}$ (2) 30 cm

2
맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로 $\angle a=150^\circ$
$\angle b=180^\circ-\angle a=30^\circ$

3
(1)



(2) 각각 $\overline{AP}$, $\overline{BQ}$, $\overline{CR}$의 길이를 구하면 된다.
(점 A와 직선 l 사이의 거리)$=1$
(점 B와 직선 l 사이의 거리)$=3$
(점 C와 직선 l 사이의 거리)$=2$

유제 1
$(x^\circ+7^\circ)+90^\circ+(3x^\circ+11^\circ)=180^\circ$
$4x^\circ+108^\circ=180^\circ$
$4x^\circ=72^\circ$, $x^\circ=18^\circ$
따라서 $x=18$

답 18

유제 2
$\angle AOB=\frac{1}{4}\angle AOD=\frac{1}{4}\times 180^\circ=45^\circ$

따라서 $\angle COD=180^\circ-\angle AOB-\angle BOC$
$=180^\circ-45^\circ-60^\circ$
$=75^\circ$

답 ④

유제 3
$3\angle x+16^\circ=4\angle x-14^\circ$(맞꼭지각)이므로
$\angle x=30^\circ$

답 30°

유제 4
$\angle BOC=\angle EOF$(맞꼭지각)이므로
$\angle BOD=\angle BOC+\angle COD=\angle EOF+\angle COD$
$(3x^\circ+4^\circ)+38^\circ=90^\circ$, $3x^\circ=48^\circ$, $x^\circ=16^\circ$
따라서 $x=16$

답 16

유제 5
(1) $\overline{AB}\perp\overline{BC}$이므로 점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발은 점 B이다.
(2) 점 B와 $\overleftrightarrow{CD}$ 위에 있는 점을 잇는 선분 중에서 길이가 가장 짧은 것으로 $\overline{BC}$이다.

답 (1) 점 B (2) $\overline{BC}$

유제 6
(1) $\overline{BC}\perp\overline{CD}$이므로 점 B에서 $\overline{CD}$에 내린 수선의 발은 점 C이다.
(2) 점 A와 $\overline{BC}$ 사이의 거리는 $\overline{AB}$의 길이와 같으므로 2 cm이다.
(3) 점 D와 $\overline{AB}$ 사이의 거리는 $\overline{AD}$의 길이, 즉 $\overline{BC}$의 길이와 같으므로 5 cm이다.

답 (1) 점 C (2) 2 cm (3) 5 cm

유제 7
$\overleftrightarrow{CD}$는 $\overline{AB}$의 수직이등분선이므로 $\overline{AE}=\overline{EB}$
따라서 $\overline{AB}=2\times 3=6(\text{cm})$

$\overleftrightarrow{AB}$는 $\overline{CD}$의 수직이등분선이므로 $\overline{CE}=\overline{ED}$

따라서 $\overline{CD}=2\times4=8(\mathrm{cm})$

$\overline{AB}+\overline{CD}=6+8=14(\mathrm{cm})$

답 14 cm

유제 8

직선 CD가 선분 AB의 수직이등분선이므로 $\overleftrightarrow{AB}\perp\overleftrightarrow{CD}$이고 $\overline{AE}=\overline{BE}$이다.

따라서 모두 옳다.

답 ㄱ, ㄴ, ㄷ

연습문제

개념책 17쪽

01 ①	02 ③	03 30°	04 ④	05 ②
06 ②	07 ④	08 ⑤		

01

각의 꼭짓점이 가운데 오도록 하여 각을 나타낸다.

② $\angle b=\angle ABD$

③ $\angle c=\angle DCB$

④ $\angle d=\angle CDB$

⑤ $\angle e=\angle ADE$

답 ①

02

$\angle AOB=20^\circ+(\angle x-5^\circ)+(2\angle x-18^\circ)=90^\circ$

$3\angle x=93^\circ$, $\angle x=31^\circ$

답 ③

03

$\angle AOE=180^\circ$이므로

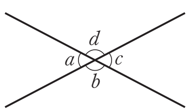
$\angle DOE=\frac{1}{3}\angle AOE=60^\circ$, $\angle COD=\frac{2}{3}\angle DOE=40^\circ$,

$\angle BOC=\frac{1}{2}\angle COE=\frac{1}{2}\times(60^\circ+40^\circ)=50^\circ$

따라서 $\angle x=180^\circ-(60^\circ+40^\circ+50^\circ)=30^\circ$

답 30°

04



위 그림에서 $\angle a+\angle b=\boxed{180^\circ}$이고 $\angle b+\angle c=\boxed{180^\circ}$이다.

$\angle a+\angle b=\angle b+\angle c$에서 $\angle a=\boxed{\angle c}$이다.

같은 방법으로 $\angle b=\boxed{\angle d}$이다.

따라서 맞꼭지각의 크기는 $\boxed{\text{서로 같다}}$.

답 ④

05

맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로 $\angle EOC=\angle AOB$

$(3\angle x-2^\circ)+(2\angle x+2^\circ)=120^\circ$

$5\angle x=120^\circ$, $\angle x=24^\circ$

답 ②

06

$a^\circ=135^\circ$(맞꼭지각)이므로 $a=135$

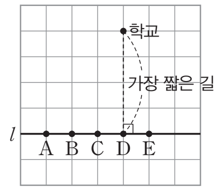
$b^\circ=180^\circ-135^\circ=45^\circ$이므로 $b=45$

답 ②

07

차도와 학교를 잇는 가장 짧은 길을 만들려면 학교와 연결되는 차도의 지점으로 학교에서 직선 l에 내린 수선의 발을 찾아야 한다.

따라서 차도의 지점은 D가 된다.



답 ④

08

①, ③ $\overleftrightarrow{BC}$와 $\overleftrightarrow{CD}$가 이루는 각이 90°가 아니므로 서로 직교하지 않는다.

② $\overleftrightarrow{AD}$의 수선은 $\overleftrightarrow{AB}$이다.

④ 점 A에서 $\overleftrightarrow{BC}$에 내린 수선의 발은 점 B이다.

⑤ 점 C에서 $\overleftrightarrow{AB}$에 내린 수선의 발이 점 B이므로 점 C와 $\overleftrightarrow{AB}$ 사이의 거리를 나타내는 선분은 $\overline{BC}$이다.

답 ⑤

03 위치 관계

개념책 18~23쪽

개념 확인 문제

1 풀이 참조

2 (1) ○ (2) ○

3 (1) ○ (2) ○ (3) ○ (4) ×

4 (1) 모서리 AD, 모서리 BE, 모서리 CF
(2) 모서리 AD
(3) 모서리 DE, 모서리 DF, 모서리 EF

5 (1) ○ (2) ○ (3) ×

6 (1) 면 ABFE, 면 AEHD, 면 BFGC, 면 CGHD
(2) 면 EFGH

1

점이 직선 위에 있다는 것은 직선이 그 점을 지난다는 뜻이다.

(1) 점 A는 직선 AB 위에 있다.

(2) 점 B는 직선 AB 위에 있다.

(3) 점 C는 직선 AB 위에 있지 않다.

3

(4) 모서리 CD와 모서리 EH는 만나지 않는다.

5

(3) 점 H에서 면 ABFE에 내린 수선의 발은 점 E이다.

유제 1

직선 l이 지나는 점을 찾으면 점 B와 점 C이다.

답 ②, ③

유제 2

⑤ 면 ABC가 점 B를 지나므로 점 B는 면 ABC 위에 있다.

답 ⑤

유제 3

(1) 변 AB, 변 AD, 변 BC, 변 CD

(2) 변 BC

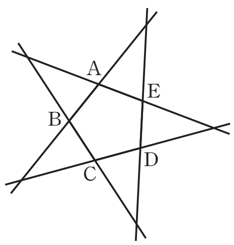
(3) 변 DC

답 풀이 참조

유제 4

각 변을 연장한 직선을 그으면 오른쪽 그림과 같다.

따라서 직선 DE는 보기의 모든 직선과 한 점에서 만난다.



답 ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

유제 5

$\overleftrightarrow{BC}$와 만나지도 않고 평행하지도 않은 직선은 $\overleftrightarrow{AE}$, $\overleftrightarrow{GH}$이다.

ㄴ. $\overleftrightarrow{CD}$는 $\overleftrightarrow{BC}$와 한 점에서 만난다.

ㄷ. $\overleftrightarrow{EH}$는 $\overleftrightarrow{BC}$와 평행하다.

답 ㄱ, ㄹ

유제 6

모서리 AB와 한 점에서 만나는 모서리는

$\overline{AC}$, $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{BD}$이므로

$a=4$

모서리 AD와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{BC}$이므로

$b=1$

따라서 $a-b=4-1=3$

답 ③

유제 7

(1) 면 ACD, 면 ADE

(2) 면 ACB, 면 ABE, 면 BCDE

답 풀이 참조

유제 8

면 ABCDEF와 한 점에서 만나는 모서리는

$\overline{AG}$, $\overline{BH}$, $\overline{CI}$, $\overline{DJ}$, $\overline{EK}$, $\overline{FL}$이므로 $a=6$

면 GHIJKL과 평행한 모서리는

$\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{DE}$, $\overline{EF}$, $\overline{FA}$이므로 $b=6$

따라서 $a+b=6+6=12$

답 12

유제 9

(1) $\overline{AE}$, $\overline{BF}$, $\overline{CG}$, $\overline{DH}$

(2) 면 ABCD, 면 EFGH

(3) 점 G에서 면 ABCD까지의 거리는 점 G에서 면 ABCD에 내린 수선의 발 C까지의 거리와 같으므로 $\overline{CG}=\overline{AE}=5$ cm

답 (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조 (3) 5 cm

유제 10

① $\overleftrightarrow{BC}$는 면 ABC에 포함된다.

⑤ $\overleftrightarrow{CF}$는 면 ABC와 한 점에서 만나지만 수직으로 만나지는 않는다.

답 ①, ⑤

유제 11

면 ABE와 한 직선에서 만나는 면은 면 ABCD, 면 AEFD, 면 BEFC이고 면 ABE와 평행한 면은 면 DCF이다.

답 한 직선에서 만나는 면의 개수: 3, 평행한 면의 개수: 1

유제 12

① 면 ABCD는 면 EFGH와 한 직선에서 만난다.

② 면 ABFE는 면 BFGC와 한 직선에서 만난다.

③ 면 ABCD와 면 CGHD는 한 직선에서 만난다.

④ 면 AEHD와 면 BFGC는 평행하다.

⑤ 면 CGHD와 면 EFGH는 한 직선에서 만난다.

답 ⑤

연습문제 개념책 24쪽

01 ④ 02 $l \perp n$ 03 ① 04 ③ 05 ④

06 ① 07 ㄴ 08 2

01

① 평면 P가 점 A를 지나지 않으므로 점 A는 평면 P 위에 있지 않다.

② 직선 l이 점 B를 지나지 않으므로 점 B는 직선 l 위에 있지 않다.

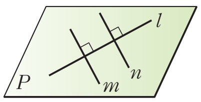
③ 직선 l과 직선 AB는 한 점 A에서 만난다.

④ 직선 l과 평면 P는 한 점 H에서 만난다.
⑤ 평면 P와 직선 AB가 서로 수직이 아니므로 점 B는 수선의 발이 아니다. 점 A에서 평면 P에 내린 수선의 발은 점 H이다.

답 ④

02

오른쪽 그림과 같이 한 평면 위의 세 직선 l, m, n이 $l\perp m$, $m/\!/n$을 만족하면 두 직선 l, n은 서로 수직이다.



답 $l\perp n$

03

① 두 직선이 서로 평행하다.
②, ③, ④, ⑤ 두 직선이 한 점에서 만난다.

답 ①

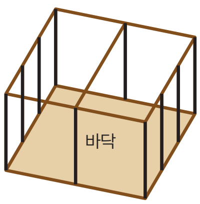
04

①, ②, ③ 두 직선은 꼬인 위치에 있다.
④, ⑤ 두 직선은 서로 평행하다.

답 ③

05

바닥 면과 수직인 기둥은 오른쪽 그림과 같이 10개이다.



답 ④

06

① 모서리 AD와 수직인 면은 면 ABC와 면 DEF로 2개이다.
② 모서리 BC와 평행한 면은 면 DEF로 1개이다.
③ 면 DEF와 수직인 모서리는 $\overline{\text{AD}}$, $\overline{\text{BE}}$, $\overline{\text{CF}}$로 3개이다.
④ 면 ABED와 평행한 모서리는 $\overline{\text{CF}}$로 1개이다.
⑤ 면 ADFC와 한 점에서 만나는 모서리는 $\overline{\text{AB}}$, $\overline{\text{BC}}$, $\overline{\text{DE}}$, $\overline{\text{EF}}$로 4개이다.

답 ①

07

세 면 P, Q, R 중 어느 두 면을 택하더라도 두 면은 한 직선에서 만난다.

답 ㄴ

08

면 BHIC에 평행한 면은 면 FLKE로
$a=1$
면 ABCDEF에 평행한 면은 면 GHIJKL이므로
$b=1$
따라서 $a+b=1+1=2$

답 2

04 평행선의 성질

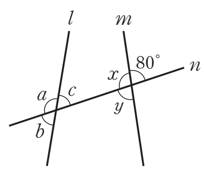
개념책 25~28쪽

개념 확인 문제

1 (1) 100° (2) 80° (3) 80°
2 $\angle a=50°$, $\angle b=130°$, $\angle c=50°$, $\angle d=130°$
3 (1) $n/\!/k$ (2) 95°
4 65°

1

오른쪽 그림에서
(1) $\angle a$의 동위각은 $\angle x$이고
$\angle x=180°-80°=100°$
(2), (3) $\angle b$의 동위각과 $\angle c$의 엇각은 모두 $\angle y$이고 $\angle y=80°$



2

$\angle a=50°$(맞꼭지각), $\angle b=180°-50°=130°$
또한, $l/\!/m$이므로 동위각, 엇각의 크기는 서로 같으므로
$\angle c=50°$, $\angle d=130°$

3

(1) 동위각의 크기가 94°로 같으므로 $n/\!/k$
(2) $\angle x=95°$(엇각)

4

$\angle$CBA$=65°$(엇각)

유제 1

(1) $\angle$EQA$=110°$
(2) $\angle$FQB$=110°$(맞꼭지각)
(3) $\angle$AQF$=180°-110°=70°$

답 (1) 110° (2) 110° (3) 70°

유제 2

$\angle b$의 동위각은 $\angle f$, $\angle j$이므로 옳게 짝지은 것은 ②이다.

답 ②

유제 3

$l/\!/m$이므로 $\angle b=110°$(동위각)이고
$\angle a=180°-110°=70°$
또한, $\angle c$의 맞꼭지각에 대한 동위각의 크기가 95°이므로
$\angle c=95°$

답 $\angle a=70°$, $\angle b=110°$, $\angle c=95°$

유제 4

$l/\!/m$이므로 엇각인 $\angle c$와 $\angle f$의 크기는 같다.
또한, $\angle e$의 맞꼭지각에 대한 동위각이 $\angle a$이므로 두 각 $\angle a$와 $\angle e$의 크기는 같다.

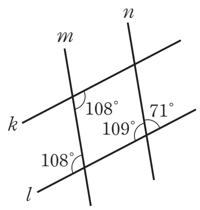
답 ②, ④

유제 5

오른쪽 그림에서

(1) 엇각의 크기가 108°로 같으므로 $k /\!/ l$이다.

(2) 동위각의 크기가 같지 않으므로 ($108^\circ \neq 109^\circ$) 두 직선 m, n은 평행하지 않다.



답 (1) ○ (2) ×

유제 6

동위각의 크기가 90°로 같으므로 두 직선 k, l은 서로 $\boxed{\text{평행}}$하다.

그러므로 두 직선 k, l이 다른 한 직선 n과 만날 때 생기는 엇각의 크기도 같다.

따라서 $180^\circ - \angle x = \boxed{48}^\circ$, $\angle x = \boxed{132}^\circ$

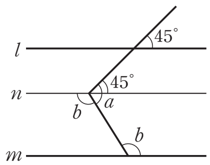
답 풀이 참조

유제 7

오른쪽 그림과 같이 직선 l에 평행한 직선 n을 그은 후 동위각과 엇각의 크기가 각각 같음을 이용하면

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

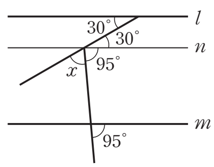
$\angle a + \angle b = 225^\circ$



답 225°

유제 8

오른쪽 그림과 같이 꺾인 점을 지나면서 직선 l에 평행한 직선 n을 그은 후 동위각과 엇각의 크기가 각각 같음을 이용하면 $\angle x = 180^\circ - 95^\circ - 30^\circ = 55^\circ$



답 55°

연습문제

개념책 29쪽

01 ①	02 ④	03 $\angle x = 45^\circ$, $\angle y = 135^\circ$	
04 ⑤	05 39°	06 ③	07 $\angle$EHF, $\angle$HFG
08 (1) $\angle x = 27^\circ$, $\angle y = 28^\circ$ (2) $\angle x = 35^\circ$, $\angle y = 25^\circ$			

01

① $\angle a$의 엇각은 $\angle b$, $\angle i$이다.

④ $\angle d$, $\angle g$는 $\angle a$의 동위각이다.

답 ①

02

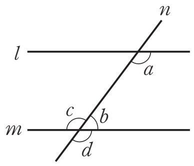
오른쪽 그림에서

ㄱ. $\angle a$와 엇각 관계에 있는 각은 $\angle c$이다.

ㄴ. $\angle d$($\angle a$의 동위각)와 $\angle c$($\angle a$의 엇각)는 서로 맞꼭지각 관계에 있으므로 크기는 서로 같다.

ㄷ. $\angle a + \angle b = \angle d + \angle b = 180^\circ$이다.

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.



답 ④

03

세 차선이 모두 평행하므로

$\angle x = 45^\circ$ (엇각)

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

답 $\angle x = 45^\circ$, $\angle y = 135^\circ$

04

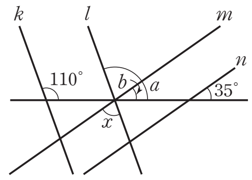
오른쪽 그림에서

$k /\!/ l$이므로 $\angle a = 110^\circ$ (동위각),

$m /\!/ n$이므로 $\angle b = 35^\circ$ (동위각)

따라서

$\angle x = \angle a - \angle b = 110^\circ - 35^\circ = 75^\circ$



답 ⑤

05

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

$\angle x = 70^\circ$ (동위각)

$\angle y = 180^\circ - 71^\circ = 109^\circ$

따라서 $\angle y - \angle x = 109^\circ - 70^\circ = 39^\circ$

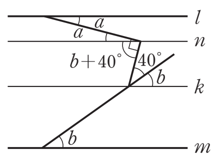
답 39°

06

오른쪽 그림과 같이 꺾인 점을 지나면서 직선 l에 평행한 두 직선 n, k를 그으면

$\angle a + (\angle b + 40^\circ) = 90^\circ$이므로

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



답 ③

07

$\overleftrightarrow{AD} /\!/ \overleftrightarrow{BC}$이므로 $\angle\text{DEH} = \angle\text{EHF}$ (엇각)

또한, $\overleftrightarrow{EH} /\!/ \overleftrightarrow{FG}$이므로 $\angle\text{EHF} = \angle\text{HFG}$ (엇각)

따라서 $\angle\text{DEH} = \angle\text{EHF} = \angle\text{HFG}$

(참고) $\angle\text{AEF} = \angle\text{FEH} = \angle\text{EFH} = 70^\circ$

답 $\angle$EHF, $\angle$HFG

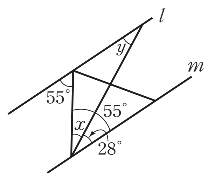
08

(1) $l /\!/ m$이므로

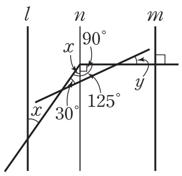
$\angle x + 28^\circ = 55^\circ$ (엇각), $\angle x = 27^\circ$

또한,

$\angle y = 28^\circ$ (엇각)



(2) 오른쪽 그림과 같이 꺾인 점을 지나면서 직선 l에 평행한 직선 n을 그으면 $\angle x+90^\circ=125^\circ$, $\angle x=35^\circ$
또한, 삼각형의 세 각의 크기의 합은 180°이므로
$30^\circ+125^\circ+\angle y=180^\circ$, $\angle y=25^\circ$



답 (1) $\angle x=27^\circ$, $\angle y=28^\circ$　(2) $\angle x=35^\circ$, $\angle y=25^\circ$

중단원 마무리

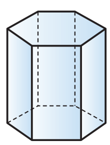
개념책 30~33쪽

01 30개	**02** ④	**03** ①	**04** ⑤	**05** ④
06 ③	**07** ④	**08** 33	**09** ②	
10 풀이 참조		**11** ⑤	**12** ㄱ, ㄴ	**13** ③
14 ④	**15** 15°	**16** ③	**17** ⑤	**18** ㄱ, ㄷ
19 ①	**20** ①	**21** ⑤	**22** ③	
23 면 AEHD, 면 BFGC			**24** $\angle x=56^\circ$, $\angle y=44^\circ$	
25 한 점에서 만난다.		**26** ②, ④	**27** ③	**28** 50°
29 20	**30** ②	**31** ①, ⑤	**32** 102°	

01
나무 막대를 가로줄에 5개, 세로줄에 6개 배치하면 교점이 $5\times6=30$(개) 생긴다.

답 30개

02
밑면을 육각형으로 하는 육각기둥의 교선의 개수는 18이다.



답 ④

03
점 M이 $\overline{AB}$의 중점이므로

$\overline{MB}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}\overline{BC}=\frac{1}{6}\times36=6(\text{cm})$

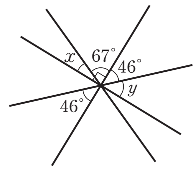
또한 점 N이 $\overline{BC}$의 중점이므로

$\overline{BN}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times36=18(\text{cm})$

따라서 $\overline{MN}=\overline{MB}+\overline{BN}=6+18=24(\text{cm})$

답 ①

04
$\angle x+67^\circ=90^\circ$이므로 $\angle x=23^\circ$
또한, 맞꼭지각의 크기는 서로 같음을 이용하면
$\angle y+46^\circ=90^\circ$이므로 $\angle y=44^\circ$
따라서 $\angle x+\angle y=23^\circ+44^\circ=67^\circ$



답 ⑤

05
④ 점 C에서 $\overline{AD}$에 내린 수선의 발은 점 D이다.

답 ④

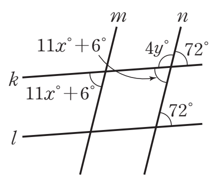
06
①, ②, ④, ⑤ 모두 모서리 AB와 한 점에서 만난다.
③ 꼬인 위치에 있다.

답 ③

07
공간에서 직선과 평면의 위치 관계는 다음과 같다.
– 한 점에서 만난다. (수직으로 만나는 경우도 포함함)
– 직선이 평면에 포함된다.
– 평행하다.

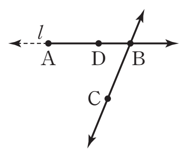
답 ④

08
$k /\!/ l$이므로
$4y^\circ+72^\circ=180^\circ$
$4y^\circ=108^\circ$
$y^\circ=27^\circ$, $y=27$
$m /\!/ n$이므로
$11x^\circ+6^\circ=72^\circ$
$11x^\circ=66^\circ$
$x^\circ=6^\circ$, $x=6$
따라서 $x+y=6+27=33$



답 33

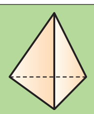
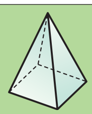
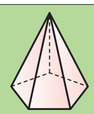
09
반직선 AB와 반직선 AD가 서로 같으므로 세 점 A, B, D는 한 직선(l이라고 하자) 위에 있고, 두 점 B, D는 점 A를 기준으로 같은 방향에 있음을 알 수 있다. 또한, 직선 BD와 직선 BC가 한 점에서 만나므로 점 C는 직선 l 위에 있지 않음을 알 수 있다. 이를 그림으로 그려보면 다음과 같다.



따라서 반직선 AD와 직선 CB의 교점은 점 B이다.
점 B가 점 A와 점 D 사이에 있을 때도 마찬가지이다.

답 ②

10

	 삼각뿔	 사각뿔	 오각뿔	…	십오각뿔
교점의 개수	4	5	6		16

각뿔의 교점의 개수는 (밑면의 꼭짓점의 개수)+1임을 예측할 수 있다. 따라서 십오각뿔의 교점의 개수는 $15+1=16$

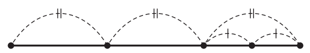
답 풀이 참조

11

⑤ 면 AEFB와 면 AEHD는 한 직선에서 만난다.

답 ⑤

12



ㄱ. $\overline{NP}=\frac{1}{2}\overline{NB}=\frac{1}{2}\times\frac{1}{3}\overline{AB}=\frac{1}{6}\overline{AB}$

ㄴ. $\overline{MB}=2\overline{NB}=2\times2\overline{PB}=4\overline{PB}$

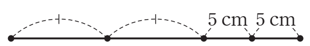
ㄷ. $\overline{MP}=\frac{3}{4}\overline{AN}$

ㄹ. $\overline{AP}=\frac{5}{2}\overline{MN}$

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

답 ㄱ, ㄴ

13



$\overline{BC}=2\overline{BN}=2\times5=10(\text{cm})$

$\overline{MN}=\frac{3}{2}\overline{BC}=\frac{3}{2}\times10=15(\text{cm})$

$\overline{AC}=2\overline{MN}=2\times15=30(\text{cm})$

답 ③

14

ㄱ. $\angle BOC=\angle COD$인지 알 수 없다.

ㄴ. 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로 $\angle AOB=\angle DOE$

ㄷ. $\angle BOD=\angle EOA$(맞꼭지각)이고

$\angle BOD=\angle BOC+\angle COD$이므로

$\angle BOC+\angle COD=\angle EOA$

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

답 ④

15

$\angle BGC=90°$이므로 $\angle FGB : 90°=7 : 6$,

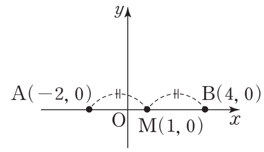
$6\angle FGB=630°$, 따라서 $\angle FGB=105°$

맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로

$\angle EGD=\angle FGC=105°-90°=15°$

답 15°

16



선분 AB의 수직이등분선은 반드시 선분 AB의 중점을 지난다. 점 M을 선분 AB의 중점이라 하면 $\overline{AB}=6$이므로 $\overline{AM}=\overline{MB}=3$, 따라서 점 M의 좌표는 (1, 0)이다.

답 ③

17

⑤ 점 D에서 $\overleftrightarrow{BC}$ 위에 내린 수선의 발인 점 C까지의 거리가 가장 짧은 선분으로 길이는 11 cm이다.

답 ⑤

18

ㄱ. 점 A, B, C가 한 직선 위에 있으므로 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{BC}$는 일치한다.

ㄴ. 두 직선 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{BE}$는 점 B에서 만난다.

ㄷ. 두 직선 $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{AE}$는 점 A에서 만난다.

ㄹ. 두 직선 $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{DE}$는 점 A에서 만난다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

답 ㄱ, ㄷ

19

① 두 직선 $\overleftrightarrow{AB}$와 $\overleftrightarrow{CD}$는 평행하다.

답 ①

20

점 B에서 면 DEF에 내린 수선의 발 E까지의 거리이므로

① $\overline{BE}$이다.

답 ①

21

① 면 ABC에 포함되는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CA}$의 3개이다.

② 삼각뿔의 모든 모서리는 면 ABC에 포함되거나 면 ABC와 한 점에서 만난다. 따라서 평행한 모서리는 없다.

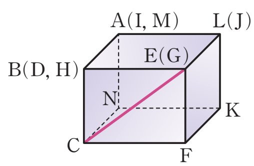
③ 면 BCD와 수직인 모서리는 $\overline{AD}$의 1개이다.

④ 면 ABD와 평행한 면은 없다.

⑤ 면 ACD와 만나는 면은 면 ABC, 면 ABD, 면 BCD의 3개이다.

답 ⑤

22



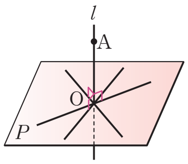
전개도를 접어서 만든 입체도형에서 $\overline{CE}$와 한 점에서 만나는 면은 면 ABCN, 면 CFKN, 면 ABEL, 면 EFKL으로 $a=4$, $\overline{CE}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{AN}$, $\overline{AL}$, $\overline{LK}$, $\overline{NK}$, $\overline{FK}$로 $b=6$

따라서 $b-a=6-4=2$

답 ③

23

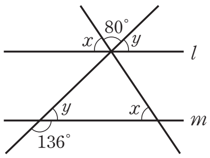
$\overline{AB}$는 면 AEHD, 면 BFGC와 수직이다.
(참고) 직선 l이 평면 P와 한 점 O에서 만나고 직선 l이 점 O를 지나는 평면 P 위의 모든 직선과 서로 수직일 때, 직선 l과 평면 P는 서로 수직이라고 한다.



답 면 AEHD, 면 BFGC

24

$l /\!/ m$이므로 동위각의 크기가 같음을 이용하면

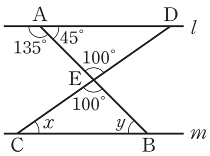


$\angle y+136°=180°$, $\angle y=44°$
또한, $\angle x+80°+\angle y=180°$이므로
$\angle x=180°-80°-44°=56°$

답 $\angle x=56°$, $\angle y=44°$

25

삼각형 CBE에서 $\angle CEB=100°$(맞꼭지각)이고

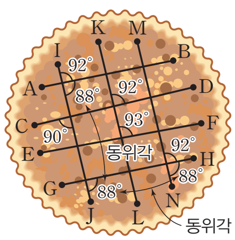


$\angle x : \angle y=3:5$이므로
$\angle x=\frac{3}{3+5}\times 80=30°$,
$\angle y=\frac{5}{3+5}\times 80=50°$
$\angle BAD=45°\neq 50°$로 엇각의 크기가 같지 않으므로 두 직선 l, m은 평행하지 않다.
따라서 두 직선 l, m은 한 점에서 만난다.

답 한 점에서 만난다.

26

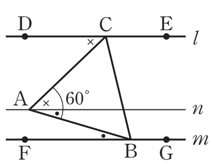
오른쪽 그림과 같이 두 직선 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{GH}$가 다른 한 직선과 만날 때 동위각의 크기가 같으므로 $\overleftrightarrow{AB} /\!/ \overleftrightarrow{GH}$
또한, 두 직선 $\overleftrightarrow{IJ}$, $\overleftrightarrow{MN}$이 다른 한 직선과 만날 때 동위각의 크기가 같으므로 $\overleftrightarrow{IJ} /\!/ \overleftrightarrow{MN}$



답 ②, ④

27

오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나면서 직선 l에 평행한 직선 n을 그은 후 엇각의 크기가 서로 같음을 이용하면

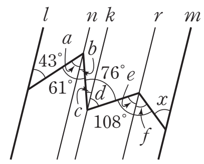


① $\angle DCA+\angle ABF=\angle CAB=60°$
② $\angle GBC-\angle DCA=\angle DCB-\angle DCA$
$=\angle ACB=60°$
③ $\angle DCA+\angle CBA$의 값은 알 수 없다.
④ $\angle BCE-\angle ABF=\angle CBF-\angle ABF$
$=\angle CBA=\angle ACB$
⑤ $3\angle BAC=3\times 60=180(°)$이고
$\angle BCE+\angle GBC=\angle CBF+\angle GBC=180°$이므로
$3\angle BAC=\angle BCE+\angle GBC$

답 ③

28

오른쪽 그림과 같이 직선 l에 평행한 직선 n, k, r을 그으면



$l /\!/ n$이므로 $\angle a=43°$이고
$\angle b=61°-43°=18°$
$n /\!/ k$이므로 $\angle c=18°$이고 $\angle d=76°-18°=58°$
$k /\!/ r$이므로 $\angle e=58°$이고 $\angle f=108-58°=50°$
$r /\!/ m$이므로 $\angle x=50°$

답 $50°$

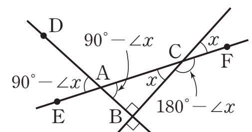
29

시작점이 A이고 각각 점 B, C, D, E 방향으로 뻗어 나가는 반직선이 4개,
시작점이 B이고 각각 점 A, C, D, E 방향으로 뻗어 나가는 반직선이 4개,
시작점이 C이고 각각 점 A, B, D, E 방향으로 뻗어 나가는 반직선이 4개,
시작점이 D이고 각각 점 A, B, C, E 방향으로 뻗어 나가는 반직선이 4개,
시작점이 E이고 각각 점 A, B, C, D 방향으로 뻗어 나가는 반직선이 4개이므로 총 20개이다.

답 20

30

삼각형 ABC의 세 각의 크기의 합이 $180°$임을 이용하면

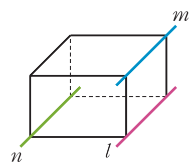


$\angle DAE=\angle CAB=90°-\angle x$
또한, $5\angle DAE=2\angle BCF$이므로
$5(90°-\angle x)=2(180°-\angle x)$, $3\angle x=90°$, $\angle x=30°$

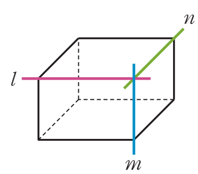
답 ②

31

① 한 직선에 평행한 서로 다른 두 직선은 평행하다.(○)

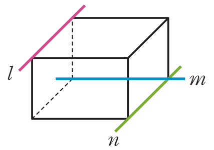


② 한 직선에 수직인 서로 다른 두 직선은 평행하다.(×)



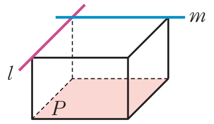
그림과 같이 한 직선 l에 수직인 서로 다른 두 직선 m, n이 한 점에서 만날 수도 있다.

③ 한 직선과 만나지 않는 서로 다른 두 직선은 평행하다. (×)



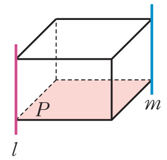
그림과 같이 한 직선 l과 만나지 않는 서로 다른 두 직선 m, n이 한 점에서 만날 수도 있다.

④ 한 평면에 평행한 서로 다른 두 직선은 평행하다. (×)



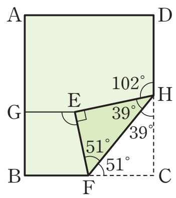
그림과 같이 한 평면 P에 평행한 서로 다른 두 직선 l, m이 한 점에서 만날 수도 있다.

⑤ 한 평면에 수직인 서로 다른 두 직선은 평행하다. (○)



답 ①, ⑤

32



$\angle EHF = \angle FHC = 39^\circ$ (접은 각)이고

$\angle EFH = \angle HFC = 51^\circ$

또한, $\overleftrightarrow{GE} \,/\!/\, \overleftrightarrow{BC}$이므로 엇각의 크기가 같으므로

$\angle GEF = \angle EFC = 51^\circ + 51^\circ$

$= 102^\circ$

답 102°

서술형으로 중단원 마무리

개념책 34~35쪽

STEP 1 2 cm

STEP 2 10 cm

STEP 3 **1.** 90° **2.** 10 **3.** 105° **4.** 70°

STEP 1

$\overline{DB} = \boxed{\frac{1}{2}}\overline{AB} = \boxed{\frac{1}{2}} \times 12 = \boxed{6}$ (cm)이고 … 1단계

$\overline{BE} = \boxed{\frac{1}{2}}\overline{BC} = \boxed{\frac{1}{2}} \times 20 = \boxed{10}$ (cm) … 2단계

$\overline{FE} = \frac{1}{2}\overline{DE} = \frac{1}{2}(\overline{DB} + \overline{BE}) = \frac{1}{2} \times \boxed{16} = \boxed{8}$ (cm) … 3단계

따라서 $\overline{BF} = \overline{BE} - \overline{FE} = \boxed{2}$ (cm) … 4단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\overline{DB}$(또는 $\overline{AD}$)의 길이를 구한 경우	25 %
2단계	$\overline{BE}$(또는 $\overline{EC}$)의 길이를 구한 경우	25 %
3단계	$\overline{FE}$의 길이를 구한 경우	25 %
4단계	$\overline{BF}$의 길이를 구한 경우	25 %

답 2 cm

STEP 2

$\overline{AD} : \overline{DB} = 1 : 1$이므로

$\overline{DB} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 30 = 15$ (cm) … 1단계

$\overline{DB} : \overline{BE} = 3 : 1$에서 $\overline{BE} = \frac{1}{3}\overline{DB} = \frac{1}{3} \times 15 = 5$ (cm) … 2단계

또한, $\overline{BE} : \overline{EC} = 1 : 1$이므로

$\overline{BC} = 2\overline{BE} = 2 \times 5 = 10$ (cm) … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\overline{DB}$의 길이를 구한 경우	30 %
2단계	$\overline{BE}$의 길이를 구한 경우	30 %
3단계	$\overline{BC}$의 길이를 구한 경우	40 %

답 10 cm

STEP 3

1

$\angle AFC = \angle BFD$ (맞꼭지각)이므로

$\angle EFC = \angle EFA + \angle AFC = 90^\circ + 45^\circ = 135^\circ$ … 1단계

$\angle DFE = 90^\circ - \angle BFD = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$ … 2단계

따라서 $\angle EFC - \angle DFE = 135^\circ - 45^\circ = 90^\circ$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle EFC$의 크기를 구한 경우	40 %
2단계	$\angle DFE$의 크기를 구한 경우	40 %
3단계	$\angle EFC - \angle DFE$의 크기를 구한 경우	20 %

답 90°

2

모서리 BC와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{DE}$, $\overline{DG}$, $\overline{EF}$, $\overline{FG}$이므로 $a=5$ … 1단계

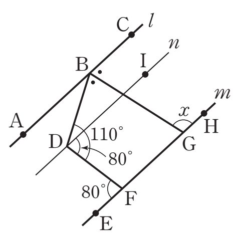
모서리 FG와 한 점에서 만나는 모서리는 $\overline{BF}$, $\overline{CF}$, $\overline{EF}$, $\overline{CG}$, $\overline{DG}$이므로 $b=5$ … 2단계

따라서 $a+b=5+5=10$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	a의 값을 구한 경우	40 %
2단계	b의 값을 구한 경우	40 %
3단계	$a+b$의 값을 구한 경우	20 %

답 10

3



오른쪽 그림과 같이 점 D를 지나고 직선 l에 평행한 직선 n을 그은 후 그 위에 점 I를 잡으면

$l \,/\!/\, n$이므로 $\angle ABD = \angle BDI$ (엇각)

또한, $n \,/\!/\, m$이므로

$\angle FDI = \angle DFE = 80^\circ$ (엇각)

따라서 $\angle ABD = \angle FDB - \angle FDI = 110^\circ - 80^\circ = 30^\circ$ … 1단계

$\angle DBG=\frac{1}{2}\angle DBC=\frac{1}{2}(180^\circ-30^\circ)=75^\circ$ … 2단계

$l \mathbin{/\!/} m$이므로 엇각의 크기가 같으므로

$\angle x=\angle ABG=\angle ABD+\angle DBG=30^\circ+75^\circ=105^\circ$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle ABD$의 크기를 구한 경우	35 %
2단계	$\angle DBG$의 크기를 구한 경우	30 %
3단계	$\angle x$의 크기를 구한 경우	35 %

답 105°

4

$\overleftrightarrow{AD} \mathbin{/\!/} \overleftrightarrow{BC}$이므로

$\angle AIM=\angle CMI=180^\circ-72^\circ=108^\circ$ (엇각) … 1단계

삼각형 AJI에서 $\angle AIJ=90^\circ-52^\circ=38^\circ$ … 2단계

따라서 $\angle EIM=\angle AIM-\angle AIJ=108^\circ-38^\circ=70^\circ$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle AIM$의 크기를 구한 경우	40 %
2단계	$\angle AIJ$의 크기를 구한 경우	30 %
3단계	$\angle EIM$의 크기를 구한 경우	30 %

답 70°

2. 작도와 합동

01 작도

개념책 36~37쪽

개념 확인 문제

1 (1) 눈금 없는 자: ㄴ, ㄷ (2) 컴퍼스: ㄱ, ㄹ

2 $\overline{OB}$, $\overline{PC}$, $\overline{PD}$

유제 1

① 원을 그릴 때는 컴퍼스를 사용한다.

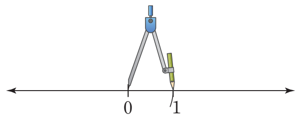
③ 선분의 길이를 잴 때는 컴퍼스를 사용한다.

⑤ 두 점을 연결하는 선을 그릴 때는 눈금 없는 자를 사용한다.

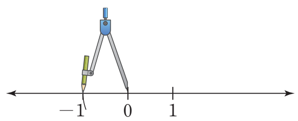
답 ① 컴퍼스, ③ 컴퍼스, ⑤ 눈금 없는 자

유제 2

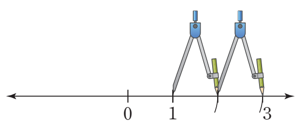
(1) 컴퍼스를 사용하여 0과 1에 대응하는 두 점을 잇는 선분의 길이를 잰다.



(2) 0에 대응하는 점을 중심으로 하고 (1)에서 잰 선분의 길이를 반지름으로 하는 원을 그려 수직선과 만나는 점 중 왼쪽에 위치한 점이 -1에 대응하는 점이다.



(3) 1에 대응하는 점을 중심으로 하고 (1)에서 잰 선분의 길이를 반지름으로 하는 원을 그려 오른쪽에 생기는 교점을 찾는다. 이 과정을 한 번 더 반복하여 찾은 점이 3에 대응하는 점이다.



답 풀이 참조

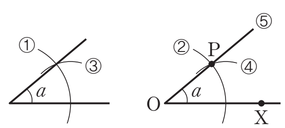
유제 3

작도 순서로 가능한 것은 ㉠ ➡ ㉡ ➡ ㉢ 또는 ㉡ ➡ ㉠ ➡ ㉢이다.

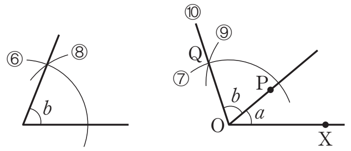
답 ㉢

유제 4

(1) 먼저 $\angle a$와 크기가 같은 각 $\angle XOP$를 작도한다.



(2) 점 O를 꼭짓점, $\overrightarrow{OP}$를 변으로 하여 $\angle b$와 크기가 같은 각 $\angle POQ$를 작도하면
$\angle XOQ=\angle XOP+\angle POQ=\angle a+\angle b$이다.



답 풀이 참조

연습문제

개념책 38쪽

01 ① 02 ④ 03 ⑤ 04 ㉠ 05 ③
06 ④ 07 풀이 참조

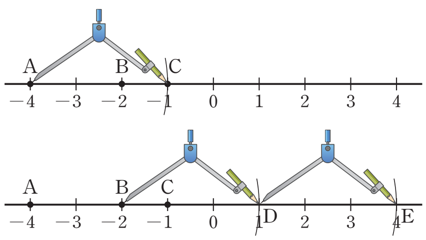
01
컴퍼스의 용도: 원을 그리거나 주어진 선분의 길이를 재어서 옮기는 데 사용한다.
눈금 없는 자의 용도: 두 점을 연결하여 선분을 그리거나 주어진 선분을 연장하는 데 사용한다.
각도기는 작도에 사용되지 않는다.
따라서 옳은 것은 ①이다.

답 ①

02


$\overline{AC}$의 길이가 $\overline{AB}$의 3배이므로 $\overline{AC}=3\overline{AB}$
따라서 $\overline{BC}=2\overline{AB}$

답 ④

03


점 E에 대응하는 수는 4이다.

답 ⑤

04
가장 마지막으로 두 점 P와 D를 이어 $\overrightarrow{PD}$를 작도한다.

답 ㉠

05
①, ④, ⑤ $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{PC}=\overline{PD}$이므로 옳다.
② ㉤ 과정에서 $\overline{AB}$의 길이를 재고 ㉢ 과정에서 점 C를 중심으로 $\overline{AB}$와 길이가 같은 $\overline{DC}$를 작도하므로 옳다.

답 ③

06
④ ❹ 과정에서 $\overline{AB}$의 길이를 잰 후 ❺ 과정에서 점 C를 중심으로 $\overline{AB}$와 길이가 같은 $\overline{CD}$를 작도한다.
따라서 (나)$\neq\overline{CP}$

답 ④

07
'동위각의 크기가 같으면 두 직선은 서로 평행하다.'는 성질을 이용했다.

답 풀이 참조

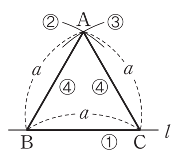
02 삼각형의 작도

개념책 39~42쪽

개념 확인 문제

1 (1) 변 EF (2) 변 DE (3) $\angle F$ (4) $\angle D$
2 풀이 참조
3 ㄴ
4 풀이 참조

1
(1) $\angle D$의 대변: 변 EF
(2) $\angle F$의 대변: 변 DE
(3) 변 DE의 대각: $\angle F$
(4) 변 EF의 대각: $\angle D$

2


① 직선 l을 긋고, 그 위에 길이가 a인 선분 BC를 그린다.
② 점 B를 중심으로 하고 반지름의 길이가 a인 원을 그린다.
③ 점 C를 중심으로 하고 반지름의 길이가 a인 원을 그려 ②에서 그린 원과의 교점을 A라고 한다.
④ 두 점 A와 B, 두 점 A와 C를 잇는다.

3
삼각형의 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어지면 삼각형의 모양과 크기는 하나로 정해진다.

4

㉠－㉡－㉢ 또는 ㉠－㉢－㉡ 또는 ㉡－㉠－㉢ 또는 ㉢－㉠－㉡

유제 1

(1) $\overline{AB}$의 대각은 $\angle C$이므로 대각의 크기는 $80°$이다.

(2) $\overline{BC}$의 대각은 $\angle A$이므로 대각의 크기는 $30°$이다.

(3) $\angle A$의 대변은 $\overline{BC}$이므로 대변의 길이는 5 cm이다.

답 (1) $80°$ (2) $30°$ (3) 5 cm

유제 2

ㄴ. $\overline{BC}$의 대각은 $\angle A$로 그 크기는 $90°$가 아니다.

ㄷ. $\angle B$의 대변의 길이는 8 cm이므로 $\angle A$의 대변의 길이인 6 cm보다 길다.

답 ㄱ

유제 3

① $3+6=9$이므로 두 변의 길이의 합이 나머지 한 변의 길이와 같게 되어 삼각형을 작도할 수 없다.

답 ①

유제 4

① $1+2=3$이므로 삼각형을 작도할 수 없다.

③ $3+6<10$이므로 삼각형을 작도할 수 없다.

⑤ $5+5<11$이므로 삼각형을 작도할 수 없다.

②, ④ 어느 두 변의 길이의 합이 나머지 한 변의 길이보다 항상 크므로 삼각형을 작도할 수 있다.

답 ②, ④

유제 5

9 cm가 될 수 있는 변은 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CA}$이다.

(1) $\overline{AB}=9\text{ cm}$일 때, $\angle A=50°$, $\angle B=65°$, $\angle C=65°$

(2) $\overline{BC}=9\text{ cm}$일 때, $\angle A=50°$, $\angle B=65°$, $\angle C=65°$

(3) $\overline{CA}=9\text{ cm}$일 때, $\angle A=50°$, $\angle B=65°$, $\angle C=65°$

이때 (1)과 (3)의 경우가 같은 삼각형이 된다.

따라서 작도할 수 있는 삼각형은 모두 2개이다.

답 2개

유제 6

한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우에는

(1) 변을 작도한 후 두 각을 작도하거나

(2) 한 각을 작도한 후 변을 작도하고 나머지 한 각을 작도하면 된다.

답 ㄱ, ㄷ

유제 7

② $\angle B$는 $\overline{AB}$와 $\overline{CA}$의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.

답 ②

유제 8

ㄱ. 세 변의 길이가 주어지고 두 변의 길이의 합이 나머지 한 변의 길이보다 크므로 삼각형이 하나로 정해진다.

ㄴ. 세 변의 길이가 주어졌으나 두 변의 길이의 합이 나머지 한 변의 길이보다 작으므로($5+8<14$) 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.

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

ㄹ. 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어졌으므로 삼각형이 하나로 정해진다.

답 ㄱ, ㄹ

연습문제

개념책 43쪽

01 ⑤	02 ②	03 ①	04 3	
05 ㄴ, ㄷ, ㄹ		06 ①	07 ㄴ, ㄷ	08 ①, ③

01

① $\overline{AC}$의 대각의 크기는 $47°$이다.

② $\overline{BC}$의 대각의 크기는 $86°$이다.

③ $\angle A$의 대변은 $\overline{BC}$이므로 9 cm가 아니다.

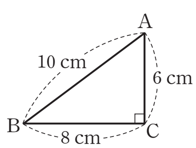
④ $\angle C$의 대변은 $\overline{AB}$이다.

⑤ $\overline{AB}$의 대각의 크기는 $47°$이다.

답 ⑤

02

주어진 조건을 만족하는 삼각형 ABC를 그려보면 오른쪽 그림과 같다.



따라서 삼각형의 넓이는

$\frac{1}{2}\times8\times6=24(\text{cm}^2)$

답 ②

03

세 변의 길이가 주어질 때, 두 변의 길이의 합이 나머지 한 변의 길이보다 모두 큰 경우에만 삼각형을 만들 수 있다.

① $3+4=7$이므로 삼각형을 작도할 수 없다.

답 ①

04

작도가 가능한 삼각형은 세 변의 길이가 다음과 같을 때이다.

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

(3 cm, 4 cm, 5 cm)

따라서 삼각형은 모두 3개 만들 수 있다.

답 3

05

두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우에는

(1) 끼인각을 작도한 후 두 변을 작도하거나

(2) 한 변을 작도한 후 끼인각을 작도하고 나머지 한 변을 작도하면 된다.

답 ㄴ, ㄷ, ㄹ

06

① 세 각의 크기가 주어지는 경우에는 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.

답 ①

07

ㄱ. $\overline{BC}$의 길이가 주어지면 두 변의 길이와 끼인각이 아닌 다른 한 각의 크기가 주어지므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.

ㄴ. $\overline{CA}$의 길이가 주어지면 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어지므로 삼각형이 하나로 정해진다.

ㄷ. $\angle B$의 크기가 주어지면 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어지므로 삼각형이 하나로 정해진다.

답 ㄴ, ㄷ

08

① 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어지면 삼각형이 하나로 정해진다.

②, ⑤ 두 변의 길이와 끼인각이 아닌 다른 한 각의 크기가 주어지면 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.

③ 세 변의 길이가 주어지면 삼각형이 하나로 정해진다.

④ 세 각의 크기가 주어지는 경우에는 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.

답 ①, ③

03 삼각형의 합동

개념책 44~46쪽

개념 확인 문제

1 (1) 8 cm (2) 20° (3) 60°

2 $\angle E=40^\circ$, 합동이다.

1

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

(2) $\angle B=\angle E=20^\circ$

(3) $\angle D=\angle A=180^\circ-100^\circ-20^\circ=60^\circ$

2

$\angle E=180^\circ-65^\circ-75^\circ=40^\circ$

$\triangle ABC$와 $\triangle DEF$에서 $\overline{AB}=\overline{DE}=10$ cm이고

$\angle BAC=\angle EDF=75^\circ$, $\angle ABC=\angle DEF=40^\circ$

따라서 대응하는 한 변의 길이가 같고, 그 양 끝 각의 크기가 각각 같으므로 $\triangle ABC\equiv\triangle DEF$(ASA 합동)이다.

유제 1

(1) 변 AB의 길이는 6 cm이다.

(2) 각 A의 크기는 80°이다.

(3) 각 B의 크기는 55°이다.

(4) 각 C의 크기는 45°이다.

답 (1) 6 cm (2) 80° (3) 55° (4) 45°

유제 2

합동인 두 삼각형은 모양과 크기가 모두 같은 삼각형으로 대응하는 세 변의 길이와 세 각의 크기가 각각 같고 넓이 또한 같다.

답 ㄱ, ㄴ, ㄷ

유제 3

$\triangle ABC$와 $\triangle CDA$에서

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

즉, 두 삼각형의 대응하는 세 변의 길이가 각각 같으므로

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

따라서 $\angle B=\angle D=95^\circ$

답 95°

유제 4

$\triangle ABD$와 $\triangle ACD$에서

$\overline{BD}=\overline{CD}$, $\overline{AD}$는 공통, $\angle ADB=\angle ADC=90^\circ$

즉, 대응하는 두 변의 길이가 각각 같고, 그 끼인각의 크기가 같으므로 $\triangle ABD\equiv\triangle ACD$(SAS 합동)

따라서 $\overline{AC}=\overline{AB}=10$ cm

답 10 cm

유제 5

$\triangle AEB$와 $\triangle DEC$에서 $\overline{AB}=\boxed{\overline{DC}}$이다.

또한 $l\,/\!/\,m$이므로

$\angle ABE=\boxed{\angle DCE}$(엇각), $\angle EAB=\boxed{\angle EDC}$(엇각)이다.

따라서 대응하는 한 변의 길이가 같고, 그 양 끝 각의 크기가 각각 같으므로 $\triangle AEB\equiv\triangle DEC$ ($\boxed{\text{ASA}}$ 합동)이다.

답 풀이 참조

유제 6

$\triangle ABD$와 $\triangle AED$에서

$\overline{AD}$는 공통, $\angle BAD=\angle EAD=35^\circ$,

$\angle ADB=90^\circ-\angle BAD=90^\circ-\angle EAD=\angle ADE$

따라서 대응하는 한 변의 길이가 같고, 그 양 끝 각의 크기가 각각 같으므로 $\triangle ABD\equiv\triangle AED$(ASA 합동)

답 $\triangle ABD\equiv\triangle AED$(ASA 합동)

연습문제

개념책 47쪽

01 55　02 ③　03 ④　04 풀이 참조　05. ㄱ, ㄷ
06 $\triangle AEC\equiv\triangle AFC$(ASA 합동)　07 ②　08 ③

01

두 삼각형이 합동이므로 대응하는 변의 길이와 대응하는 각의 크기는 각각 같다.

$\overline{AB}=\overline{DE}$이므로 $x=25$,

$\angle ACB=\angle DFE$이므로 $y=80$,

따라서 $y-x=80-25=55$

답 55

02

① $\angle ACB=\angle EDC=180^\circ-45^\circ-85^\circ=50^\circ$

② $\angle ABC=\angle ECD=45^\circ$

③ 대응하는 변의 길이는 같으므로 $\overline{AC}=\overline{ED}$

④ $\overline{CE}=\overline{BA}\neq 15$ cm

⑤ $\angle BAC=\angle CED\neq\angle EDC$

답 ③

03

$\overline{BC}=\overline{CD}$, $\overline{AB}=\overline{EC}$이므로

$\overline{BE}=\overline{BC}-\overline{EC}=\overline{CD}-\overline{AB}=12-7=5$(cm)

답 ④

04

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

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

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

답 풀이 참조

05

ㄱ. $\overline{AB}=\overline{DE}$, $\overline{BC}=\overline{EF}$, $\overline{AC}=\overline{DF}$이면 대응하는 세 변의 길이가 각각 같으므로 $\triangle ABC\equiv\triangle DEF$(SSS 합동)

ㄴ. $\angle C$와 $\angle F$가 주어진 두 변의 끼인각이 아니므로 두 삼각형이 합동인지 확인할 수 없다.

ㄷ. $\overline{AC}=\overline{DF}$, $\angle A=\angle D$, $\angle C=\angle F$이면 대응하는 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 각각 같으므로 $\triangle ABC\equiv\triangle DEF$(ASA 합동)

ㄹ. 대응하는 세 각의 크기가 같다고 두 삼각형이 합동이 되는 것은 아니다. (모양은 같으나 크기가 다를 수 있다.)

답 ㄱ, ㄷ

06

$\triangle AEC$와 $\triangle AFC$에서

$\overline{AC}$는 공통, $\angle ACE=\angle ACF=\frac{1}{2}\times 90^\circ=45^\circ$

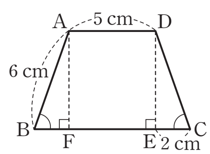
또한, $\angle AEC=\angle AFC=115^\circ$이므로

$\angle EAC=180^\circ-\angle ACE-\angle AEC$
$\qquad=180^\circ-\angle ACF-\angle AFC$
$\qquad=\angle FAC$

따라서 대응하는 한 변의 길이가 같고 그 양 끝 각의 크기가 각각 같으므로 $\triangle AEC\equiv\triangle AFC$(ASA 합동)

답 $\triangle AEC\equiv\triangle AFC$(ASA 합동)

07



오른쪽 그림과 같이 점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발을 점 F라 하자.

$\triangle ABF$와 $\triangle DCE$에서

$\overline{AB}=\overline{DC}$, $\angle B=\angle C$이고

$\angle BAF=90^\circ-\angle ABF=90^\circ-\angle DCE=\angle CDE$

즉, 대응하는 한 변의 길이가 같고, 그 양 끝 각의 크기가 각각 같으므로 $\triangle ABF\equiv\triangle DCE$(ASA 합동)

따라서

(사다리꼴 ABCD의 둘레의 길이)

$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CD}+\overline{DA}$

$=\overline{AB}+(\overline{BF}+\overline{FE}+\overline{EC})+\overline{CD}+\overline{DA}$

$=6+(2+5+2)+6+5$

$=26$(cm)

답 ②

08

$\triangle BCE$와 $\triangle ACD$에서

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

$\angle BCE=\angle BCA+\angle ACE$
$\qquad=60^\circ+\angle ACE$
$\qquad=\angle ECD+\angle ACE$
$\qquad=\angle ACD$

따라서 대응하는 두 변의 길이가 각각 같고 그 끼인각의 크기가 같으므로 $\triangle BCE \equiv \triangle ACD$(SAS 합동)이다.
또한, 합동인 두 삼각형의 대응하는 변의 길이는 각각 같으므로
① $\overline{AD}=\overline{BE}$
③ $\angle ADC=30^\circ$인지 알 수 없다.
④ $\triangle BDH$의 세 각의 크기의 합이 180°임을 이용하면

$$\begin{aligned}\angle AHB &= 180^\circ - \angle BHD \\ &= \angle EBC + \angle ADC \\ &= \angle EBC + \angle BEC \\ &= 180^\circ - \angle BCE \\ &= \angle ECD \\ &= 60^\circ\end{aligned}$$

이므로 옳다.

답 ③

중단원 마무리

개념책 48~51쪽

01 ③	02 ④	03 ③, ⑤	04 ③	05 ④
06 78	07 ①	08 ㄷ	09 정삼각형	
10 풀이 참조		11 ㄱ, ㄹ	12 ㄴ, ㄷ, ㄹ	
13 1	14 (가) C, (나) c, (다) C, (라) A, (마) $\triangle ABC$			15 ㄴ, ㄷ
16 ②	17 ①	18 ④		
19 $\triangle ABC \equiv \triangle CDA$(SAS 합동)			20 ②	21 ③
22 6 cm	23 ⑤	24 39 cm	25 90°	26 ③
27 ⑤	28 ①	29 3개	30 ④	
31 (1) $\triangle ACE$, $\triangle ACD$ (2) 30°			32 25 cm^2	

01
③ 주어진 선분의 길이를 재어 다른 직선 위에 옮길 때에는 컴퍼스를 사용한다.

답 ③

02
길이가 같은 선분을 작도할 때는 ㉢−㉠−㉡의 순서로 작도한다. (㉠−㉢−㉡의 순서로 작도해도 된다.)

답 ④

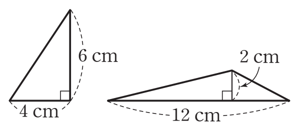
03
점 O를 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{OA}$인 원을 그렸을 때 $\overrightarrow{OY}$와의 교점이 B이고, 점 P를 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{OA}$인 원을 그렸을 때 그 위의 점이 C와 D이므로 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{PC}=\overline{PD}$이다.
따라서 삼각형 PCD는 직각이등변삼각형이 되어
$\angle PDC=\angle PCD=45^\circ$
옳은 것은 ③, ⑤

답 ③, ⑤

04
세 변의 길이가 주어질 때, 두 변의 길이의 합이 나머지 한 변의 길이보다 모두 큰 경우에만 삼각형을 만들 수 있다.
③ $5+6<12$이므로 삼각형을 작도할 수 없다.

답 ③

05
①, ②, ⑤ 두 도형이 모양과 크기가 똑같아 한 도형이 다른 도형에 완전히 포개어질 때, 이 두 도형을 합동이라고 하며 합동인 두 삼각형의 대응각의 크기와 대응변의 길이는 각각 같다.
③ 한 변의 길이가 같은 두 정사각형은 네 변의 길이와 네 각의 크기가 각각 같으므로 항상 합동이다.
④ 다음 그림과 같이 넓이가 같다고 해서 두 삼각형이 합동인 것은 아니다.



답 ④

06
합동인 사각형의 대응하는 변의 길이와 대응하는 각의 크기는 각각 같다.
$\overline{CD}=\overline{GH}$이므로 $a=18$, $\overline{BC}=\overline{FG}$이므로 $b=20$

$$\begin{aligned}\angle ABC=\angle EFG &= 360^\circ-\angle FEH-90^\circ-70^\circ \\ &= 360^\circ-\angle BAD-90^\circ-70^\circ \\ &= 360^\circ-120^\circ-90^\circ-70^\circ \\ &= 80^\circ\end{aligned}$$

이므로 $c=80$
따라서 $a-b+c=18-20+80=78$

답 78

07
②와 ④는 한 변의 길이가 9 cm로 같고 그 양 끝 각의 크기가 각각 75°, 43°로 같으므로 합동이다.
③과 ④는 한 변의 길이가 10 cm로 같고 그 양 끝 각의 크기가 각각 43°, 62°로 같으므로 합동이다.
④와 ⑤는 두 변의 길이가 각각 9 cm, 10 cm로 같고 그 끼인각의 크기가 43°로 같으므로 합동이다.
따라서 ②, ③, ④, ⑤의 삼각형은 모두 합동이다.

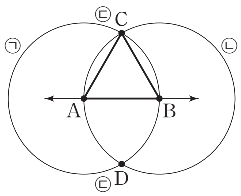
답 ①

08
ㄱ. $\overline{AC}=\overline{CE}$이다.
ㄴ. $\angle ACD=90^\circ$인지 알 수 없다.
ㄷ. $\angle BAC=\angle DCE$이고 $\angle DCE=\angle DCA-\angle ECA$이므로
$\angle BAC=\angle DCA-\angle ECA$
따라서 옳은 것은 ㄷ이다.

답 ㄷ

09

주어진 과정에 따라 작도를 해보면 오른쪽 그림과 같다.



삼각형 ABC의 세 변의 길이는 모두 $\overline{AB}$의 길이와 같으므로 삼각형 ABC는 정삼각형이다.

답 정삼각형

10

작도 순서를 바르게 나열하면 ㉡–㉢–㉣–㉠–㉥–㉤이다.

답 풀이 참조

11

엇각의 크기가 같으면 두 직선이 평행하다는 성질을 이용한 것으로 $\angle AOB=\angle DPC$이다.

또한, $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{PC}=\overline{PD}$이고 $\overline{AB}=\overline{CD}$이다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ이다.

답 ㄱ, ㄹ

12

ㄱ. 두 변의 길이와 그 끼인각이 아닌 다른 한 각의 크기가 주어지므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.

ㄴ. 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어지므로 삼각형이 하나로 정해진다.

ㄷ. $\angle A$와 $\angle C$의 크기가 주어지면 $\angle B$의 크기를 알 수 있다. 따라서 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어지므로 삼각형이 하나로 정해진다.

ㄹ. 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어지므로 삼각형이 하나로 정해진다.

답 ㄴ, ㄷ, ㄹ

13

(i) 세 변의 길이가 1 cm, 3 cm, 5 cm인 경우
$1+3<5$이므로 삼각형을 만들 수 없다.

(ii) 세 변의 길이가 1 cm, 3 cm, 7 cm인 경우
$1+3<7$이므로 삼각형을 만들 수 없다.

(iii) 세 변의 길이가 1 cm, 5 cm, 7 cm인 경우
$1+5<7$이므로 삼각형을 만들 수 없다.

(iv) 세 변의 길이가 3 cm, 5 cm, 7 cm인 경우
$3+5>7$이므로 삼각형을 만들 수 있다.

따라서 만들 수 있는 삼각형의 개수는 1이다.

답 1

14

㉠ 점 B를 지나는 직선 l 위에 $\overline{BC}$의 길이가 a가 되도록 점 $\boxed{C}$를 잡는다.

㉡ 점 B를 중심으로 반지름의 길이가 $\boxed{c}$인 원을 그린다.

㉢ 점 $\boxed{C}$를 중심으로 반지름의 길이가 b인 원을 그린다.

㉣ 두 점 B, C를 각각 중심으로 하는 두 원의 교점을 점 $\boxed{A}$라 하고, $\overline{AB}$, $\overline{AC}$를 이으면 $\boxed{\triangle ABC}$가 된다.

답 (가) C, (나) c, (다) C, (라) A, (마) △ABC

15

ㄱ. 주어진 선분의 길이를 옮길 때 컴퍼스가 필요하다.

ㄴ. 세 변의 길이가 주어지면 삼각형은 하나로 정해진다. 따라서 주어진 세 변 중 어떤 것을 먼저 작도하더라도 삼각형의 모양과 크기는 같아진다.

ㄷ. $b=a$이고 $c=2a$이면 세 변의 길이가 a, a, $2a$가 된다. 두 변의 길이의 합이 다른 한 변의 길이보다 크지 않으므로 $(a+a=2a)$ 삼각형을 작도할 수 없다.

답 ㄴ, ㄷ

16

② ㉡은 점 A와 점 C를 이어 $\overline{AC}$를 작도하는 과정으로 가장 마지막에 와야 한다.

답 ②

17

① 주어진 각이 두 변의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.

답 ①

18

삼각형의 크기와 모양이 하나로 결정되기 위해서는

– 세 변의 길이가 주어지거나

– 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어지거나

– 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어지면 된다.

따라서 옳게 말한 학생은 ④ 다인이다.

답 ④

19

$\triangle ABC$와 $\triangle CDA$에서 $\overline{BC}=\overline{DA}$이고 $\overline{AC}$는 공통,

또한 $\overline{AD}/\!/\overline{BC}$이므로 $\angle ACB=\angle CAD$ (엇각)

따라서 대응하는 두 변의 길이가 각각 같고, 그 끼인각의 크기가 같으므로 $\triangle ABC\equiv\triangle CDA$(SAS 합동)

답 $\triangle ABC\equiv\triangle CDA$(SAS 합동)

20

$\triangle ABD$와 $\triangle ACD$에서 $\overline{AD}$는 공통, $\angle BAD=\angle CAD$,

$\angle ADB=\angle ADC=90°$이므로 대응하는 한 변의 길이가 같고, 그 양 끝 각의 크기가 각각 같게 되어

$\triangle ABD\equiv\triangle ACD$(ASA 합동)

따라서 $\overline{AC}-\overline{CD}=\overline{AB}-\overline{BD}=8-3=5$(cm)

답 ②

21

$\triangle ABC\equiv\triangle DEF$이므로 $\overline{AB}=\overline{DE}=7$ cm

$\triangle ABC$의 넓이가 28 cm^2이므로

$\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 7\times\overline{BC}=28$

따라서 $\overline{BC}=8$ cm

답 ③

22

$\triangle AFD$와 $\triangle EFC$에서

$\overline{AD}=\overline{EC}$, $\angle ADF=\angle ECF=90^\circ$,

$\angle FAD=90^\circ-\angle AFD=90^\circ-\angle EFC=\angle FEC$

즉, 대응하는 한 변의 길이가 같고, 그 양 끝 각의 크기가 각각 같으므로 $\triangle AFD\equiv\triangle EFC$(ASA 합동)

따라서 $\overline{FC}=\overline{FD}=\frac{1}{2}\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 12=6$(cm)

답 6 cm

23

ㄱ. $\triangle ABC$와 $\triangle DCB$에서

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

즉, 대응하는 두 변의 길이가 각각 같고, 그 끼인각의 크기가 같으므로 $\triangle ABC\equiv\triangle DCB$(SAS 합동)

또한 합동인 두 삼각형에서 대응하는 변의 길이와 각의 크기는 각각 같으므로

$\overline{AC}=\overline{BD}$, $\angle BAC=\angle CDB$

ㄴ. $\triangle ABD$와 $\triangle DCA$에서

$\overline{AB}=\overline{DC}$, $\overline{DB}=\overline{AC}$(위의 ㄱ에서 알 수 있음),

$\overline{AD}$는 공통

즉, 대응하는 세 변의 길이가 각각 같게 되어

$\triangle ABD\equiv\triangle DCA$(SSS 합동)

ㄷ. $\triangle ABE$와 $\triangle DCE$에서

$\overline{AB}=\overline{DC}$, $\angle BAE=\angle CDE$(위의 ㄱ에서 알 수 있음),

$\angle ABE=180^\circ-\angle BAE-\angle AEB$

$=180^\circ-\angle CDE-\angle DEC$

$=\angle DCE$

즉, 대응하는 한 변의 길이가 같고, 그 양 끝 각의 크기가 각각 같으므로 $\triangle ABE\equiv\triangle DCE$(ASA 합동)

답 ⑤

24

$\triangle ADF$와 $\triangle BED$에서

$\overline{AD}=\overline{BE}$, $\overline{AF}=\overline{AC}-\overline{CF}=\overline{AB}-\overline{AD}=\overline{BD}$,

$\angle DAF=\angle EBD=60^\circ$이므로

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

같은 방법으로

$\triangle ADF\equiv\triangle CFE$(SAS 합동)

즉, 세 삼각형이 모두 합동임을 알 수 있다.

따라서 $\overline{AF}=\overline{BD}=\overline{CE}$, $\overline{DF}=\overline{ED}=\overline{FE}$

($\triangle ABC$의 둘레의 길이)

$=\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CA}$

$=3\overline{AD}+3\overline{AF}$

$=3(\overline{AD}+\overline{AF})$

$=3\times(20-7)$

$=39$(cm)

답 39 cm

25

$\triangle ABF$와 $\triangle DAE$에서

$\overline{AB}=\overline{DA}$, $\overline{AF}=\overline{DE}$, $\angle BAF=\angle ADE=90^\circ$이므로

$\triangle ABF\equiv\triangle DAE$(SAS 합동)

합동인 두 삼각형의 대응하는 각의 크기는 같으므로

$\angle AFB=\angle DEA$, $\angle EAD=\angle FBA$

$\angle BGE=\angle AGF=180^\circ-(\angle GAF+\angle AFG)$

$=180^\circ-(\angle EAD+\angle DEA)$

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

답 90°

26

$\triangle ABE$와 $\triangle CAD$에서

$\overline{AB}=\overline{CA}$, $\overline{AE}=\overline{CD}$, $\angle BAE=\angle ACD=60^\circ$이므로

$\triangle ABE\equiv\triangle CAD$(SAS 합동)

합동인 두 삼각형의 대응하는 각의 크기는 같으므로

$\angle ABE=\angle CAD=\angle BAC-\angle BAD$

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

답 ③

27

$\triangle AED$와 $\triangle FEB$에서

$\overline{DE}=\overline{BE}$, $\angle AED=\angle FEB=90^\circ$,

$\angle ADE=90^\circ-\angle DAE=90^\circ-\angle BFE=\angle FBE$이므로

$\triangle AED\equiv\triangle FEB$(ASA 합동)

합동인 두 삼각형의 대응하는 변의 길이는 같으므로

$\overline{FE}=\overline{AE}=4$ cm

또한, $\triangle EBF$의 넓이가 18 cm^2이므로

$\frac{1}{2}\times\overline{FE}\times\overline{BE}=\frac{1}{2}\times 4\times\overline{BE}=18$에서 $\overline{BE}=9$ cm

따라서 $\overline{DF}=\overline{DE}-\overline{FE}=\overline{BE}-\overline{FE}=9-4=5$(cm)

답 ⑤

28

$\triangle ADC$와 $\triangle BEC$에서

$\overline{AC}=\overline{BC}$, $\overline{DC}=\overline{EC}$, $\angle ACD=\angle BCE=60^\circ$이므로

$\triangle ADC\equiv\triangle BEC$(SAS 합동)

따라서

$\angle x=\angle DAC=\angle EBC=180^\circ-(\angle BCE+\angle BEC)$

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

답 ①

29

두 변의 길이가 같고 세 변의 길이의 합이 13 cm가 되는 경우를 모두 적어 보면

(1 cm, 1 cm, 11 cm), (2 cm, 2 cm, 9 cm),
(3 cm, 3 cm, 7 cm), (4 cm, 4 cm, 5 cm),
(5 cm, 5 cm, 3 cm), (6 cm, 6 cm, 1 cm)이다.

이 중 삼각형을 작도할 수 있는 경우는 두 변의 길이의 합이 나머지 한 변의 길이보다 클 때이므로

(4 cm, 4 cm, 5 cm), (5 cm, 5 cm, 3 cm),
(6 cm, 6 cm, 1 cm)로 세 가지 경우가 가능하다.

답 3개

30

$\triangle$ABE와 $\triangle$ADF에서

$\overline{AB}=\overline{AD}$, $\overline{BE}=\overline{BC}-\overline{EC}=\overline{DC}-\overline{FC}=\overline{DF}$,

$\angle ABE=\angle ADF=90^\circ$이므로

$\triangle ABE \equiv \triangle ADF$(SAS 합동)

두 삼각형의 대응하는 각의 크기와 변의 길이는 각각 같으므로

$\angle BAE=\angle DAF$, $\overline{AE}=\overline{AF}$

한편, $\angle BAD=\angle BAE+\angle EAF+\angle FAD=90^\circ$이므로

$x^\circ+(180^\circ-2y^\circ)+x^\circ=90^\circ$, $2(y^\circ-x^\circ)=90^\circ$,

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

답 ④

31

(1) $\triangle$BCE와 $\triangle$ACE에서

$\overline{BC}=\overline{AC}$, $\angle CBE=\angle CAE=60^\circ$,

$\angle BCE=90^\circ-\angle CBE=90^\circ-\angle CAE=\angle ACE$이므로

$\triangle BCE \equiv \triangle ACE$(ASA 합동)

두 삼각형의 대응하는 각의 크기는 같으므로

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

또한, $\angle ACD=\angle DCE-\angle ACE=60^\circ-30^\circ=30^\circ$

$\triangle$ACE와 $\triangle$ACD에서

$\overline{CE}=\overline{CD}$, $\overline{AC}$는 공통, $\angle ACE=\angle ACD$이므로

$\triangle ACE \equiv \triangle ACD$(SAS 합동)

따라서 $\triangle$BCE와 합동인 삼각형을 모두 찾으면

$\triangle$ACE, $\triangle$ACD

(2) $\angle ADE=\angle ADC-\angle EDC=90^\circ-60^\circ=30^\circ$

답 (1) $\triangle$ACE, $\triangle$ACD (2) 30°

32

$\triangle$ODF와 $\triangle$OCE에서

$\overline{OD}=\overline{OC}$, $\angle ODF=\angle OCE=45^\circ$,

$\angle DOF=\angle EOF-\angle EOD=\angle COD-\angle EOD=\angle COE$이므로 $\triangle ODF \equiv \triangle OCE$(ASA 합동)

따라서

($\square$OEDF의 넓이)$=$($\triangle$ODF의 넓이)$+$($\triangle$OED의 넓이)
$=$($\triangle$OCE의 넓이)$+$($\triangle$OED의 넓이)
$=$($\triangle$OCD의 넓이)
$=\frac{1}{4}\times(10\times 10)$
$=25(\text{cm}^2)$

답 25 cm^2

서술형으로 중단원 마무리

개념책 52~53쪽

STEP 1 풀이 참조
STEP 2 5 cm
STEP 3 **1.** 6 cm^2 **2.** 30° **3.** 53 cm^2 **4.** 5, 6

STEP 1

$\triangle$ABF와 $\triangle$DCE에서

$\overline{AB}=\boxed{\overline{DC}}$, $\overline{BF}=\boxed{\overline{CE}}=\frac{2}{3}\overline{BC}$,

$\angle ABF=\angle DCE=\boxed{90}^\circ$이므로

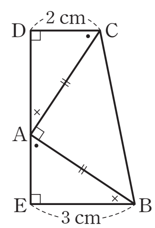
$\triangle ABF \equiv \boxed{\triangle DCE}$(SAS 합동) … 1단계

따라서 $\triangle$ABF와 합동인 삼각형은 $\boxed{\triangle DCE}$이다. … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	두 삼각형이 합동임을 설명한 경우	50 %
2단계	$\triangle$ABF와 합동인 삼각형을 찾은 경우	50 %

답 풀이 참조

STEP 2



오른쪽 그림에서

$\angle DAC+\angle DCA=90^\circ$,

$\angle DAC+\angle EAB=90^\circ$이므로

$\angle DCA=\angle EAB$이고

$\angle DAC=90^\circ-\angle EAB=\angle EBA$

$\triangle$AEB와 $\triangle$CDA에서

$\overline{AB}=\overline{CA}$, $\angle EAB=\angle DCA$, $\angle EBA=\angle DAC$이므로

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

두 삼각형의 대응하는 변의 길이는 같으므로

$\overline{DA}=\overline{EB}=3$ cm, … 1단계

$\overline{AE}=\overline{CD}=2$ cm, ··· 2단계

따라서 $\overline{DE}=\overline{DA}+\overline{AE}=3+2=5(\text{cm})$ ··· 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	삼각형의 합동을 이용하여 $\overline{DA}$의 길이를 구한 경우	40 %
2단계	삼각형의 합동을 이용하여 $\overline{AE}$의 길이를 구한 경우	40 %
3단계	$\overline{DE}$의 길이를 구한 경우	20 %

답 5 cm

STEP 3

1

합동인 두 삼각형에서 대응변의 길이는 같으므로

$\overline{EF}=\overline{BC}=2$ cm ··· 1단계

$(\triangle DEF\text{의 넓이})=\frac{1}{2}\times\overline{EF}\times\overline{ED}$

$=\frac{1}{2}\times2\times6$

$=6(\text{cm}^2)$ ··· 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\overline{EF}$의 길이를 구한 경우	50 %
2단계	$\triangle DEF$의 넓이를 구한 경우	50 %

답 6 cm^2

2

$\triangle ABC\equiv\triangle DCB$이므로

$\angle ACB=\angle DBC=\angle x$

$\triangle ABE$에서

$\angle ABE=90^\circ-\angle AEB$

$=90^\circ-60^\circ$

$=30^\circ$ ··· 1단계

$\triangle ABC$에서

$\angle BAC+\angle ABC+\angle ACB$

$=90^\circ+(30^\circ+\angle x)+\angle x=180^\circ$ ··· 2단계

따라서 $2\angle x=60^\circ$, $\angle x=30^\circ$ ··· 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle ABE$(또는 $\angle DCE$)의 크기를 구한 경우	30 %
2단계	삼각형의 세 각의 크기의 합을 이용해 $\angle x$에 대한 식을 세운 경우	35 %
3단계	$\angle x$의 크기를 구한 경우	35 %

답 30°

3

정사각형 ABCD에서

$\overline{AE}=\overline{BF}=\overline{CG}=\overline{DH}=2$ cm,

$\overline{AH}=\overline{BE}=\overline{CF}=\overline{DG}=7$ cm,

$\angle HAE=\angle EBF=\angle FCG=\angle GDH=90^\circ$이므로

$\triangle AEH$, $\triangle BFE$, $\triangle CGF$, $\triangle DHG$는 모두 합동이다.

$(\triangle BFE\text{의 넓이})=\frac{1}{2}\times\overline{BF}\times\overline{BE}$

$=\frac{1}{2}\times2\times7$

$=7(\text{cm}^2)$ ··· 1단계

$(\square ABCD\text{의 넓이})=\overline{BC}^2$

$=(\overline{BF}+\overline{FC})^2$

$=(2+7)^2$

$=81(\text{cm}^2)$ ··· 2단계

따라서

$(\square EFGH\text{의 넓이})$

$=(\square ABCD\text{의 넓이})-4\times(\triangle BFE\text{의 넓이})$

$=81-4\times7$

$=53(\text{cm}^2)$ ··· 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\triangle BFE$(또는 $\triangle AEH$ 또는 $\triangle CGF$ 또는 $\triangle DHG$)의 넓이를 구한 경우	35 %
2단계	$\square ABCD$의 넓이를 구한 경우	35 %
3단계	$\square EFGH$의 넓이를 구한 경우	30 %

답 53 cm^2

4

네 개의 선분 중에서 세 개의 선분을 고르는 경우는

(3 cm, 4 cm, 7 cm), (3 cm, 4 cm, x cm),

(3 cm, 7 cm, x cm), (4 cm, 7 cm, x cm)

로 총 네 가지이고, 문제의 조건에 따라 이 네 가지 중 세 가지 경우에 삼각형을 만들 수 있다.

이때 세 변의 길이가 3 cm, 4 cm, 7 cm이면 $3+4=7$이므로 삼각형이 될 수 없다. 따라서 남은 세 가지 경우에서 모두 삼각형을 만들 수 있어야 한다. ··· 1단계

(i) 세 변의 길이가 3 cm, 4 cm, x cm인 삼각형이 되려면

가장 긴 변의 길이가 x cm이면 $3+4>x$에서 $7>x$

가장 긴 변의 길이가 4 cm이면 $3+x>4$에서 $x>1$

따라서 $1<x<7$이므로

x의 값이 될 수 있는 것은 2, 3, 4, 5, 6이다. ··· 2단계

(ii) 세 변의 길이가 3 cm, 7 cm, x cm인 삼각형이 되려면

가장 긴 변의 길이가 x cm이면 $3+7>x$에서 $10>x$

가장 긴 변의 길이가 7 cm이면 $3+x>7$에서 $x>4$

따라서 $4<x<10$이므로

x의 값이 될 수 있는 것은 5, 6, 7, 8, 9이다. ··· 3단계

(iii) 세 변의 길이가 4 cm, 7 cm, x cm인 삼각형이 되려면

가장 긴 변의 길이가 x cm이면 $4+7>x$에서 $11>x$

가장 긴 변의 길이가 7 cm이면 $4+x>7$에서 $x>3$

따라서 $3<x<11$이므로

x의 값이 될 수 있는 것은 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10이다. ··· 4단계

따라서 (i), (ii), (iii)에서 x의 값으로 가능한 자연수는 5, 6이다. ··· 5단계

단계	채점 기준	비율
1단계	세 변의 길이가 3 cm, 4 cm, 7 cm일 때, 삼각형이 되지 않음을 말한 경우	20 %
2단계	세 변의 길이가 3 cm, 4 cm, x cm인 삼각형이 되기 위한 x의 값을 구한 경우	20 %
3단계	세 변의 길이가 3 cm, 7 cm, x cm인 삼각형이 되기 위한 x의 값을 구한 경우	20 %
4단계	세 변의 길이가 4 cm, 7 cm, x cm인 삼각형이 되기 위한 x의 값을 구한 경우	20 %
5단계	자연수 x의 값을 모두 구한 경우	20 %

답 $5,\ 6$

Ⅵ. 평면도형

1. 다각형

01 다각형의 대각선의 개수

개념책 56~57쪽

개념 확인 문제

1 내각, 외각, 70°, 110°

2 $5,\ 2,\ 2,\ 5$

유제 1

$\angle$B의 외각의 크기는

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

$\angle$D의 외각의 크기는

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

답 110°, 45°

유제 2

$\angle x=180^\circ-\angle B=180^\circ-30^\circ=150^\circ$

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

따라서 $\angle x+\angle y=150^\circ+120^\circ=270^\circ$

답 ③

유제 3

구하는 다각형을 n각형이라 하면

$n-3=9$에서 $n=12$

따라서 십이각형의 대각선의 개수는

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

답 ④

유제 4

구각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는

$9-3=6$이므로 $a=6$

십일각형의 대각선의 개수는

$\frac{11\times(11-3)}{2}=44$이므로 $b=44$

따라서 $b-a=44-6=38$

답 ④

연습문제 개념책 58쪽

01 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × **02** 정구각형
03 ①, ③ **04** ④ **05** ① **06** ⑤ **07** ②
08 ④

01

(1) n개의 선분으로 이루어진 다각형이 n각형이므로 ○

(2) 마름모는 변의 길이가 모두 같지만 내각의 크기가 모두 같다고 할 수 없어서 정다각형이 아니므로 ×

(3) 한 꼭짓점에 대하여 맞꼭지각 관계인 2개의 외각이 있으므로 ○

(4) 한 꼭짓점에서 내각의 크기와 외각의 크기의 합은 180°이므로 ×

답 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

02

㈏, ㈐에서 모든 변의 길이가 같고 모든 내각의 크기가 같으므로 정다각형이다.

㈎에서 9개의 선분으로 둘러싸여 있으므로 구각형이다.

따라서 구하는 다각형은 정구각형이다.

답 정구각형

03

① 세 변의 길이가 같은 삼각형은 어떤 꼭짓점에 대해서도 두 밑각의 크기가 같게 되어 모든 내각의 크기가 같게 되므로 정삼각형이다.

② 네 변의 길이가 같은 사각형은 마름모이고 모든 내각의 크기가 같다고 할 수 없으므로 정사각형이 아니다.

③ 정다각형은 모든 내각의 크기와 모든 변의 길이가 각각 같다.

④ 한 꼭짓점에서 내각의 크기와 외각의 크기가 서로 같으면 (내각의 크기)$=$(외각의 크기)$=90^\circ$이므로 주어진 정다각형은 정사각형일 때뿐이다.

⑤ 직사각형은 모든 내각의 크기가 같지만, 모든 변의 길이가 같다고 할 수 없으므로 정다각형이 아니다.

답 ①, ③

04

$\angle x+48^\circ=180^\circ$에서 $\angle x=132^\circ$

$\angle y+145^\circ=180^\circ$에서 $\angle y=35^\circ$

따라서 $\angle x+\angle y=132^\circ+35^\circ=167^\circ$

답 ④

05

팔각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $8-3=5$이므로

$a=5$

이때 생기는 삼각형의 개수는 $8-2=6$이므로

$b=6$

따라서 $a+b=5+6=11$

답 ①

06

구하는 다각형을 n각형이라 하면

$n-3=5$에서 $n=8$

따라서 팔각형의 대각선의 개수는 $\dfrac{8\times(8-3)}{2}=20$

답 ⑤

07

십각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는

$10-3=7$이므로 $a=7$

십각형의 대각선의 개수는 $\dfrac{10\times(10-3)}{2}=35$이므로 $b=35$

따라서 $a+b=7+35=42$

답 ②

08

구하는 다각형을 n각형이라 하면

n각형의 내부의 한 점에서 각 꼭짓점에 선분을 그었을 때 생기는 삼각형의 개수는 n이므로 $n=14$

따라서 십사각형의 대각선의 개수는

$\dfrac{14\times(14-3)}{2}=77$

답 ④

02 삼각형의 내각과 외각

개념책 59~60쪽

개념 확인 문제

1 180°, 180°, 50°

2 $\angle A$, $\angle B$, 40°, 70°

유제 1

$\angle A+\angle B+\angle C=180^\circ$이므로

$2x^\circ+(x^\circ+20^\circ)+(2x^\circ+10^\circ)=180^\circ$

$5x^\circ=150^\circ$

$x^\circ=30^\circ$, $x=30$

답 30

유제 2

$\triangle ABC$에서

$\angle BAC+\angle B+\angle C=180^\circ$이므로

$\angle BAC+64^\circ+46^\circ=180^\circ$

$\angle BAC=70^\circ$

$\angle DAC=\dfrac{1}{2}\angle BAC=\dfrac{1}{2}\times70^\circ=35^\circ$

$\triangle ADC$에서

$\angle DAC+\angle ADC+\angle C=180^\circ$이므로

$35^\circ+\angle x+46^\circ=180^\circ$

$\angle x=180^\circ-(35^\circ+46^\circ)=99^\circ$

답 ⑤

유제 3

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

$(\angle C$의 외각의 크기$)=\angle A+\angle B$

$75^\circ=\angle x+(2\angle x-30^\circ)$

$3\angle x=105^\circ$

$\angle x=35^\circ$

답 35°

유제 4

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

$(\angle B$의 외각의 크기$)=\angle A+\angle C$

$3x^\circ-10^\circ=(x^\circ+15^\circ)+(180^\circ-125^\circ)$

$2x^\circ=80^\circ$

$x^\circ=40^\circ$, $x=40$

답 40

연습문제 개념책 61쪽

01 ④	02 ③	03 55°	04 90°	05 ①
06 137°	07 ④	08 72°		

01

$\angle A+\angle B+\angle C=180^\circ$이므로

$2x^\circ+(x^\circ+15^\circ)+45^\circ=180^\circ$

$3x^\circ=120^\circ$

$x=40$

답 ④

02

$\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로 $\angle A=\angle ACD=52^\circ$

$\angle A+\angle B+\angle C=180^\circ$이므로

$52^\circ+65^\circ+\angle x=180^\circ$

$\angle x=180^\circ-(52^\circ+65^\circ)=63^\circ$

답 ③

03

$\triangle BCD$에서

$\angle B+\angle BCD+\angle BDC=180^\circ$이므로

$\angle B+50^\circ+95^\circ=180^\circ$

$\angle B=180^\circ-(50^\circ+95^\circ)=35^\circ$

$\triangle ABC$에서

$\angle A+\angle B+\angle BCA=180^\circ$이므로

$\angle x+35^\circ+90^\circ=180^\circ$

$\angle x=180^\circ-(35^\circ+90^\circ)=55^\circ$

답 55°

04

$\angle A+\angle B+\angle C=180^\circ$이고

$\angle A:\angle B:\angle C=1:2:3$이므로

$\angle C=\frac{3}{1+2+3}\times180^\circ=90^\circ$

답 90°

05

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

$\triangle CPD$에서

$(\angle P$의 외각의 크기$)=\angle C+\angle D$

$\angle y=38^\circ+67^\circ=105^\circ$

$\triangle ABP$에서

$(\angle P$의 외각의 크기$)=\angle A+\angle B$

$105^\circ=\angle x+77^\circ$

$\angle x=28^\circ$

따라서 $\angle x+\angle y=28^\circ+105^\circ=133^\circ$

답 ①

06

$\triangle ABC$에서

$(\angle C$의 외각의 크기$)=\angle A+\angle B$

$\angle ACD=35^\circ+48^\circ=83^\circ$

$\triangle ECD$에서

$(\angle E$의 외각의 크기$)=\angle ECD+\angle D$

$\angle x=83^\circ+54^\circ=137^\circ$

답 137°

07

$\triangle ABC$에서

$(\angle C$의 외각의 크기$)=\angle BAC+\angle B$

$124^\circ=\angle BAC+42^\circ$

$\angle BAC=82^\circ$

$$\begin{aligned}\angle BAD&=\frac{1}{2}\angle BAC\\&=\frac{1}{2}\times82^\circ\\&=41^\circ\end{aligned}$$

$\triangle ABD$에서

$(\angle D$의 외각의 크기$)=\angle BAD+\angle B$

$\angle x=41^\circ+42^\circ=83^\circ$

답 ④

08

$\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle ACB=\angle B=24^\circ$

$\triangle ABC$에서

$(\angle A$의 외각의 크기$)=\angle B+\angle ACB$

$\angle DAC=24^\circ+24^\circ=48^\circ$

$\overline{CA}=\overline{CD}$이므로 $\angle D=\angle CAD=48°$
$\triangle DBC$에서
$(\angle C$의 외각의 크기$)=\angle D+\angle B$
$\angle x=48°+24°=72°$

답 $72°$

03 다각형의 내각의 크기의 합 개념책 62~64쪽

개념 확인 문제

1 4, 5, 6, 4, 5, 6
2 2, 2, 144°

유제 1
구하는 다각형을 n각형이라 하면
$n-3=9$에서 $n=12$
따라서 십이각형의 내각의 크기의 합은
$180°\times(12-2)=1800°$

답 ④

유제 2
(가), (나)에서 모든 변의 길이가 같고 모든 내각의 크기가 같은 다각형은 정다각형이다.
구하는 정다각형을 정n각형이라 하면
(다)에서 $180°\times(n-2)=900°$
$n-2=5$, $n=7$
따라서 구하는 다각형은 정칠각형이다.

답 정칠각형

유제 3
육각형의 내각의 크기의 합은
$180°\times(6-2)=180°\times4=720°$이므로
$\angle a+130°+125°+135°+\angle b+115°=720°$
따라서 $\angle a+\angle b=215°$

답 ③

유제 4
오각형의 내각의 크기의 합은
$180°\times(5-2)=180°\times3=540°$이므로
$(x°+45°)+120°+85°+70°+(180°-40°)=540°$
$x°=80°$, $x=80$

답 80

유제 5
$\triangle FGH$에서 $\angle HGD=\angle F+\angle H$이고,
$\triangle GCD$에서 $\angle HGD=\angle GCD+\angle GDC$이므로
$\angle GCD+\angle GDC=\angle F+\angle H=42°+36°=78°$
오각형 ABCDE의 내각의 크기의 합은
$180°\times(5-2)=540°$이므로
$\angle a+\angle b+\angle c+(\angle GCD+\angle GDC)+\angle d+\angle e=540°$
따라서 $\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e=540°-78°=462°$

답 ②

유제 6
$\triangle GHI$에서 $\angle IHD=\angle G+\angle I$이고,
$\triangle HCD$에서 $\angle IHD=\angle HCD+\angle HDC$이므로
$\angle HCD+\angle HDC=\angle G+\angle I=39°+48°=87°$
육각형 ABCDEF의 내각의 크기의 합은
$180°\times(6-2)=720°$이므로
$\angle a+\angle b+\angle c+(\angle HCD+\angle HDC)+\angle d+\angle e+\angle f$
$=720°$
따라서
$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f=720°-87°=633°$

답 ③

유제 7
구하는 정다각형을 정n각형이라 하면
$\dfrac{180°\times(n-2)}{n}=156°$, $180°\times(n-2)=156°\times n$
$180°\times n-180°\times2=156°\times n$, $24°\times n=360°$
$n=15$
따라서 구하는 정다각형은 정십오각형이다.

답 ⑤

유제 8
구하는 정다각형을 정n각형이라 하면
$180°\times(n-2)=1800°$, $n-2=10$, $n=12$
따라서 정십이각형의 한 내각의 크기는
$\dfrac{1800°}{12}=150°$

답 ①

04 다각형의 외각의 크기의 합 개념책 65~66쪽

개념 확인 문제

1 180°, 5, 2, 2, 360°
2 360°, 8, 8, 45°

유제 1
오각형 ABCDE의 외각의 크기의 합은 360°이므로
$75°+70°+60°+\angle x+84°=360°$
따라서 $\angle x=360°-(75°+70°+60°+84°)=71°$

답 ①

개념책

유제 2

오각형 ABCDE의 외각의 크기의 합은 $360°$이므로

$\angle x+(180°-120°)+(180°-80°)+65°+68°=360°$

따라서 $\angle x=360°-(60°+100°+65°+68°)=67°$

답 ②

유제 3

(나)에서 모든 외각의 크기가 같으므로 모든 내각의 크기가 같다.

(가), (나)에서 모든 변의 길이가 같고 모든 내각의 크기가 같으므로 정다각형이다.

구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

(나)에서 정n각형의 한 외각의 크기가 $30°$이므로

$\frac{360°}{n}=30°$, $n=12$

따라서 구하는 정다각형은 정십이각형이다.

답 정십이각형

유제 4

구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 비가 $4:1$이므로

(한 외각의 크기)$=\frac{1}{4+1}\times180°=36°$

정n각형의 한 외각의 크기가 $36°$이므로

$\frac{360°}{n}=36°$, $n=10$

따라서 구하는 정다각형은 정십각형이다.

답 ③

연습문제

개념책 67쪽

01 ② 02 ③ 03 ⑤ 04 ② 05 ③
06 ② 07 ④ 08 $1080°$

01

구하는 다각형을 n각형이라 하면

$n-3=5$에서 $n=8$

따라서 팔각형의 내각의 크기의 합은

$180°\times(8-2)=180°\times6=1080°$

답 ②

02

오각형의 내각의 크기의 합은 $180°\times(5-2)=180°\times3=540°$이므로

$95°+3x°+110°+2x°+135°=540°$

$5x°=200°$

$x°=40°$, $x=40$

답 ③

03

$\triangle$EFG에서 $\angle$GFC$=\angle$E$+\angle$G이고,

$\triangle$FBC에서 $\angle$GFC$=\angle$FBC$+\angle$FCB이므로

$\angle$FBC$+\angle$FCB$=\angle$E$+\angle$G$=44°+32°=76°$

사각형 ABCD의 내각의 크기의 합은 $360°$이므로

$\angle x+75°+(\angle\text{FBC}+\angle\text{FCB})+\angle y+80°=360°$

따라서 $\angle x+\angle y=360°-(75°+76°+80°)=129°$

답 ⑤

04

구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

$180°\times(n-2)=1080°$, $n-2=6$

$n=8$

따라서 정팔각형의 한 내각의 크기는

$\frac{1080°}{8}=135°$

답 ②

05

오각형 ABCDE의 외각의 크기의 합은 $360°$이므로

$72°+(180°-96°)+\angle x+70°+\angle y=360°$

따라서 $\angle x+\angle y=360°-(72°+84°+70°)=134°$

답 ③

06

$\angle y+45°=180°$에서 $\angle y=135°$

육각형의 외각의 크기의 합은 $360°$이므로

$(180°-100°)+\angle x+(180°-140°)+65°+47°+45°=360°$

$\angle x=360°-(80°+40°+65°+47°+45°)=83°$

따라서 $\angle y-\angle x=135°-83°=52°$

답 ②

07

구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

$\frac{360°}{n}=36°$, $n=10$

따라서 정십각형의 내각의 크기의 합은

$180°\times(10-2)=180°\times8=1440°$

[다른 풀이]

정십각형의 한 외각의 크기가 $36°$이므로 한 내각의 크기는

$180°-36°=144°$

따라서 정십각형의 내각의 크기의 합은

$144°\times10=1440°$

답 ④

08

구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 비가 $3:1$이므로

(한 외각의 크기)$=\frac{1}{3+1}\times180°=45°$

정n각형의 한 외각의 크기가 $45°$이므로

$\frac{360°}{n}=45°$, $n=8$

따라서 정팔각형의 내각의 크기의 합은

$180°\times(8-2)=180°\times6=1080°$

답 $1080°$

중단원 마무리

개념책 68~71쪽

01 ④	02 ③	03 ①	04 ①	05 ③
06 ②	07 ①	08 ⑤	09 $a=10$, $b=11$	
10 ②	11 35	12 ⑤	13 ⑤	14 ③
15 ①	16 ①	17 ②	18 ④	19 ⑤
20 ①	21 ①	22 ⑤	23 ③	24 ②
25 ④	26 ③	27 ③	28 ③	29 27
30 $25°$	31 $33°$	32 $318°$		

01

다각형의 한 꼭짓점에서 (내각의 크기)+(외각의 크기)$=180°$이므로

$\angle x+70°=180°$, $\angle x=110°$

$65°+\angle y=180°$, $\angle y=115°$

따라서 $\angle x+\angle y=110°+115°=225°$

답 ④

02

구하는 다각형을 n각형이라 하면

$\frac{n\times(n-3)}{2}=27$, $n\times(n-3)=54$, $54=9\times6$

이므로 $n=9$

따라서 구각형의 변의 개수는 9

답 ③

03

삼각형의 내각의 크기의 합은 $180°$이므로

$\angle A+\angle B+\angle C=180°$

$82°+(3x°-2°)+2x°=180°$

$5x°=100°$, $x°=20°$, $x=20$

답 ①

04

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

($\angle C$의 외각의 크기)$=\angle A+\angle B$

$4x°-25°=(2x°-5°)+(x°+15°)$

$x°=35°$, $x=35$

답 ①

05

오각형의 내각의 크기의 합은

$180°\times(5-2)=180°\times3=540°$이므로

$\angle x+95°+(180°-65°)+93°+124°=540°$

$\angle x=540°-(95°+115°+93°+124°)=113°$

답 ③

06

구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

$\frac{180°\times(n-2)}{n}=140°$

$180°\times(n-2)=140°\times n$

$180°\times n-180°\times2=140°\times n$

$40°\times n=360°$

$n=9$

[다른 풀이]

한 내각의 크기가 $140°$이므로 한 외각의 크기는

$180°-140°=40°$

정n각형의 한 외각의 크기가 $40°$이므로

$\frac{360°}{n}=40$, $n=9$

답 ②

07

다각형의 외각의 크기의 합은 $360°$이므로

삼각형 ABC에서

$113°+116°+\angle x=360°$

$\angle x=360°-(113°+116°)=131°$

답 ①

08

구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

한 외각의 크기가 $30°$이므로

$\frac{360°}{n}=30°$, $n=12$

따라서 정십이각형의 꼭짓점의 개수는 12이다.

답 ⑤

09

구하는 다각형을 n각형이라 하면

대각선의 개수가 65이므로

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

이므로 $n=13$

십삼각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는

$13-3=10$이므로

$a=10$

이때 생기는 삼각형의 개수는 $13-2=11$이므로

$b=11$

답 $a=10$, $b=11$

10
구하는 다각형을 n각형이라 하면

대각선의 개수가 77이므로

$\frac{n\times(n-3)}{2}=77$

$n\times(n-3)=154$, $154=14\times11$

이므로 $n=14$

따라서 십사각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는

$14-3=11$

답 ②

11
십각형의 대각선의 개수는 이웃하지 않은 꼭짓점에 그은 모든 선분의 개수이므로 구하는 악수의 횟수는 십각형의 대각선의 개수와 같다.

따라서 구하는 악수의 횟수는

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

답 35

12
$\triangle$ABC에서

$\angle A+\angle ABC+\angle ACB=180°$이므로

$67°+90°+\angle ACB=180°$

$\angle ACB=180°-(67°+90°)=23°$

$\angle BCD=90°$이므로 $\angle ACB+\angle ECD=90°$

$23°+\angle ECD=90°$

$\angle ECD=90°-23°=67°$

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

$\triangle$ECD에서

($\angle$E의 외각의 크기)$=\angle D+\angle ECD$

$\angle x=52°+67°=119°$

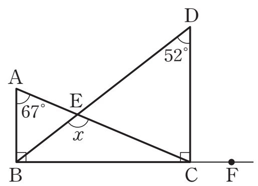
[다른 풀이]

$\angle DCF=180°-90°=90°$

$\angle ABC=\angle DCF$(동위각)이므로

$\overline{AB}/\!/\overline{DC}$

$\angle ABE=\angle D=52°$(엇각)



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

$\triangle$ABE에서

($\angle$E의 외각의 크기)$=\angle A+\angle ABE$

$\angle x=67°+52°=119°$

답 ⑤

13
$\overline{CA}=\overline{CD}$이므로 $\angle CDA=\frac{180°-32°}{2}=74°$

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

$\triangle$DBC에서 ($\angle$D의 외각의 크기)$=\angle B+\angle BCD$

$74°=44°+\angle x$

$\angle x=74°-44°=30°$

답 ⑤

14
$\triangle$ABC에서

$\angle A+\angle ABC+\angle ACB=180°$이므로

$80°+(38°+\angle DBC)+(\angle DCB+26°)=180°$

$\angle DBC+\angle DCB=180°-(80°+38°+26°)=36°$

$\triangle$DBC에서

$\angle D+\angle DBC+\angle DCB=180°$이므로

$\angle x+36°=180°$

$\angle x=180°-36°=144°$

답 ③

15
$\triangle$ADC에서

($\angle$D의 외각의 크기)$=\angle CAD+\angle C$

$102°=\angle CAD+65°$

$\angle CAD=102°-65°=37°$

$\angle BAD=\angle CAD=37°$

$\triangle$ABD에서

$\angle BAD+\angle B+\angle ADB=180°$

$37°+\angle x+102°=180°$

$\angle x=180°-(37°+102°)=41°$

답 ①

16
$\triangle$ABD에서

($\angle$B의 외각의 크기)$=\angle BAD+\angle ADB$

$\angle x=40°+78°=118°$

$\triangle$ADC에서

($\angle$D의 외각의 크기)$=\angle CAD+\angle C$

$78°=26°+\angle y$

$\angle y=78°-26°=52°$

따라서 $\angle x+\angle y=118°+52°=170°$

답 ①

17
$\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle ACB=\angle B=31°$

$\triangle$ABC에서

($\angle$A의 외각의 크기)$=\angle B+\angle ACB$

$\angle DAC=31°+31°=62°$

$\overline{CA}=\overline{CD}$이므로 $\angle CDA=\angle CAD$

$\angle x=62°$

답 ②

18

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

$\triangle$ABC에서

$\angle \mathrm{ACE}=\angle \mathrm{A}+\angle \mathrm{ABC}$

$\angle \mathrm{ACE}-\angle \mathrm{ABC}=\angle \mathrm{A}=48^\circ$

$\triangle$DBC에서

$\angle \mathrm{DCE}=\angle \mathrm{D}+\angle \mathrm{DBC}$

$\angle \mathrm{D}=\angle \mathrm{DCE}-\angle \mathrm{DBC}$

$\angle x=\angle \mathrm{DCE}-\angle \mathrm{DBC}$

$=\frac{1}{2}\angle \mathrm{ACE}-\frac{1}{2}\angle \mathrm{ABC}$

$=\frac{1}{2}(\angle \mathrm{ACE}-\angle \mathrm{ABC})$

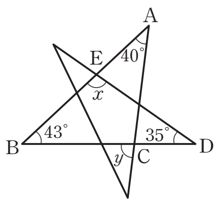
$=\frac{1}{2}\angle \mathrm{A}$

$=\frac{1}{2}\times 48^\circ$

$=24^\circ$

답 ④

19



$\triangle$ABC에서

($\angle$C의 외각의 크기)$=\angle \mathrm{A}+\angle \mathrm{B}$

$\angle y=40^\circ+43^\circ=83^\circ$

$\triangle$EBD에서

세 내각의 크기의 합은 180°이므로

$\angle x+43^\circ+35^\circ=180^\circ$

$\angle x=180^\circ-(43^\circ+35^\circ)=102^\circ$

따라서 $\angle x+\angle y=102^\circ+83^\circ=185^\circ$

답 ⑤

20

구하는 다각형을 n각형이라 하면

내각의 크기의 합이 1260°이므로

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

$n-2=7$, $n=9$

따라서 구각형의 대각선의 개수는

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

답 ①

21

오각형의 내각의 크기의 합은

$180^\circ\times(5-2)=540^\circ$이므로

$98^\circ+\angle x+122^\circ+115^\circ+(\angle x+15^\circ)=540^\circ$

$2\angle x=540^\circ-(98^\circ+122^\circ+115^\circ+15^\circ)$

$2\angle x=190^\circ$

$\angle x=95^\circ$

답 ①

22

구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

$180^\circ\times(n-2)+360^\circ=2160^\circ$

$180^\circ\times(n-2)=1800^\circ$

$n-2=10$

$n=12$

따라서 정십이각형의 한 내각의 크기는

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

답 ⑤

23

$\triangle$FGH에서 $\angle \mathrm{HGD}=\angle \mathrm{F}+\angle \mathrm{H}$이고,

$\triangle$GCD에서

$\angle \mathrm{HGD}=\angle \mathrm{GCD}+\angle \mathrm{GDC}$이므로

$\angle \mathrm{GCD}+\angle \mathrm{GDC}=\angle \mathrm{F}+\angle \mathrm{H}=\angle a+\angle b$

오각형 ABCDE의 내각의 크기의 합은

$180^\circ\times(5-2)=540^\circ$이므로

$120^\circ+109^\circ+\angle c+(\angle \mathrm{GCD}+\angle \mathrm{GDC})+\angle d+118^\circ=540^\circ$

따라서

$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d=540^\circ-(120^\circ+109^\circ+118^\circ)=193^\circ$

답 ③

24

다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로

육각형 ABCDEF에서

$\angle x+68^\circ+75^\circ+(180^\circ-117^\circ)+(\angle x+20^\circ)$

$+(180^\circ-130^\circ)=360^\circ$

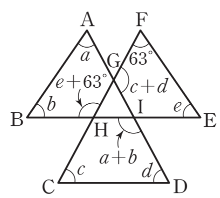
$2\angle x=360^\circ-(68^\circ+75^\circ+63^\circ+20^\circ+50^\circ)$

$2\angle x=84^\circ$

$\angle x=42^\circ$

답 ②

25



$\triangle$ABI에서

($\angle$I의 외각의 크기)

$=\angle \mathrm{A}+\angle \mathrm{B}$

$=\angle a+\angle b$

$\triangle$CDG에서

($\angle$G의 외각의 크기)$=\angle \mathrm{C}+\angle \mathrm{D}=\angle c+\angle d$

$\triangle$EFH에서

($\angle$H의 외각의 크기)$=\angle \mathrm{E}+\angle \mathrm{F}=\angle e+63^\circ$

다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로

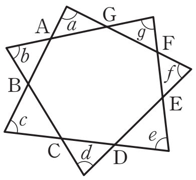
$\triangle$GHI에서

$(\angle a+\angle b)+(\angle c+\angle d)+(\angle e+63^\circ)=360^\circ$

따라서 $\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e=360^\circ-63^\circ=297^\circ$

답 ④

26



(삼각형 7개의 내각의 크기의 합)

$=(\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f+\angle g)+$

(칠각형 ABCDEFG의 외각의 크기의 합)$\times 2$

이므로

$180^\circ\times 7$

$=(\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f+\angle g)+360^\circ\times 2$

따라서

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

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

$=180^\circ\times 3$

$=540^\circ$

답 ③

27

구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 비가 5:1이므로

(한 외각의 크기)$=\dfrac{1}{5+1}\times 180^\circ=30^\circ$

정n각형의 한 외각의 크기가 30°이므로

$\dfrac{360^\circ}{n}=30^\circ$, $n=12$

답 ③

28

구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

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

$n-2=7$, $n=9$

따라서 정구각형의 한 외각의 크기는

$\dfrac{360^\circ}{9}=40^\circ$

답 ③

29

$\overline{\mathrm{AE}}$와 한 점에서 만나는 대각선은 세 점 B, C, D에서 각각 다섯 점 F, G, H, I, J를 연결하는 선분이므로 그 개수는 $3\times 5=15$

점 A와 한 점에서 만나는 대각선은 점 A에서 여섯 점 C, D, F, G, H, I를 연결하는 선분이므로 그 개수는 6

점 E와 한 점에서 만나는 대각선은 점 E에서 여섯 점 B, C, G, H, I, J를 연결하는 선분이므로 그 개수는 6

따라서 대각선 AE와 한 점에서 만나는 대각선의 개수는

$15+6+6=27$

답 27

30

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

$\triangle$ABC에서 $\angle \mathrm{ACE}=\angle \mathrm{A}+\angle \mathrm{ABC}$

$\angle \mathrm{ACE}-\angle \mathrm{ABC}=\angle \mathrm{A}=75^\circ$

$\triangle$DBC에서 $\angle \mathrm{DCE}=\angle \mathrm{D}+\angle \mathrm{DBC}$

$\angle \mathrm{D}=\angle \mathrm{DCE}-\angle \mathrm{DBC}$

$\angle x=\angle \mathrm{DCE}-\angle \mathrm{DBC}$

$=\dfrac{1}{3}\angle \mathrm{ACE}-\dfrac{1}{3}\angle \mathrm{ABC}$

$=\dfrac{1}{3}(\angle \mathrm{ACE}-\angle \mathrm{ABC})$

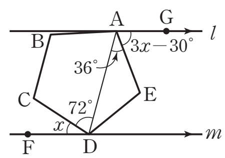
$=\dfrac{1}{3}\angle \mathrm{A}=\dfrac{1}{3}\times 75^\circ=25^\circ$

답 25°

31

정오각형의 한 내각의 크기는

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



$\triangle$EAD에서 $\overline{\mathrm{EA}}=\overline{\mathrm{ED}}$이므로

$\angle \mathrm{EAD}=\angle \mathrm{EDA}$

$=\dfrac{180^\circ-108^\circ}{2}=36^\circ$

$\angle \mathrm{ADC}=108^\circ-36^\circ=72^\circ$

$l\,/\!/\,m$이므로 $\angle \mathrm{ADF}=\angle \mathrm{DAG}$

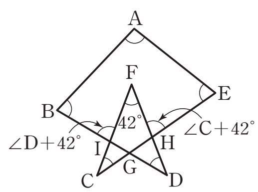
$\angle x+72^\circ=(3\angle x-30^\circ)+36^\circ$

$2\angle x=66^\circ$

$\angle x=33^\circ$

답 33°

32



$\triangle$FCH에서

($\angle$H의 외각의 크기)

$=\angle \mathrm{C}+42^\circ$

$\triangle$FID에서

($\angle$I의 외각의 크기)$=\angle \mathrm{D}+42^\circ$

다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로

사각형 FIGH에서

$(180^\circ-42^\circ)+(\angle \mathrm{D}+42^\circ)+(\angle$G의 외각의 크기$)$

$+(\angle \mathrm{C}+42^\circ)=360^\circ$

$180^\circ-(\angle$G의 외각의 크기$)=\angle \mathrm{C}+\angle \mathrm{D}+42^\circ$

$(\angle$G의 내각의 크기$)=\angle \mathrm{C}+\angle \mathrm{D}+42^\circ$

사각형 ABGE의 내각의 크기의 합은 360°이므로

$\angle \mathrm{A}+\angle \mathrm{B}+(\angle \mathrm{C}+\angle \mathrm{D}+42^\circ)+\angle \mathrm{E}=360^\circ$

따라서

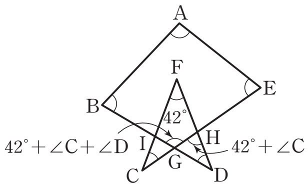
$\angle \mathrm{A}+\angle \mathrm{B}+\angle \mathrm{C}+\angle \mathrm{D}+\angle \mathrm{E}=360^\circ-42^\circ=318^\circ$

답 318°

[다른 풀이]

$\triangle$HFC에서 ($\angle$FHC의 외각의 크기)$=42^\circ+\angle C$

$\triangle$HGD에서 ($\angle$HGD의 외각의 크기)$=42^\circ+\angle C+\angle D$



사각형 ABGE의 내각의 크기의 합은 360°이므로

$\angle A+\angle B+42^\circ+\angle C+\angle D+\angle E=360^\circ$

따라서 $\angle A+\angle B+\angle C+\angle D+\angle E=360^\circ-42^\circ=318^\circ$

서술형으로 중단원 마무리

개념책 72~73쪽

STEP 1	풀이 참조			
STEP 2	150°			
STEP 3	**1.** 5	**2.** 74°	**3.** 72°	**4.** 56°

STEP 1

(가)를 만족하는 다각형은 정다각형이다. … 1단계

구하는 정다각형을 정$\boxed{n}$각형이라 하면

(나)에서 n각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는

$n-\boxed{3}$이므로 $n-\boxed{3}=6$, $n=\boxed{9}$ … 2단계

따라서 정구각형의 한 내각의 크기는

$\dfrac{180^\circ\times(\boxed{9}-2)}{\boxed{9}}=\boxed{140^\circ}$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	정다각형임을 구한 경우	20 %
2단계	정구각형임을 구한 경우	40 %
3단계	정구각형의 한 내각의 크기를 구한 경우	40 %

답 풀이 참조

STEP 2

(가)를 만족하는 다각형은 정다각형이다. … 1단계

구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

(나)에서 $\dfrac{n\times(n-3)}{2}=54$

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

이므로 $n=12$

따라서 구하는 정다각형은 정십이각형이므로 … 2단계

정십이각형의 한 내각의 크기는

$\dfrac{180^\circ\times(12-2)}{12}=150^\circ$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	정다각형임을 구한 경우	20 %
2단계	정십이각형임을 구한 경우	40 %
3단계	정십이각형의 한 내각의 크기를 구한 경우	40 %

답 150°

STEP 3

1

구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 비가 3:2이므로

(한 외각의 크기)$=\dfrac{2}{3+2}\times180^\circ=72^\circ$ … 1단계

정n각형의 한 외각의 크기가 72°이므로

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

따라서 구하는 정다각형은 정오각형이므로 … 2단계

정오각형의 대각선의 개수는

$\dfrac{5\times(5-3)}{2}=5$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	한 외각의 크기를 구한 경우	30 %
2단계	정오각형임을 구한 경우	30 %
3단계	정오각형의 대각선의 개수를 구한 경우	40 %

답 5

2

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

$\triangle$DBC에서 $\angle DCE=\angle D+\angle DBC$

$\angle DCE-\angle DBC=\angle D=37^\circ$ … 1단계

$\triangle$ABC에서

$\angle ACE=\angle A+\angle ABC$

$\angle A=\angle ACE-\angle ABC$ … 2단계

$\angle x=2\angle DCE-2\angle DBC$

$=2(\angle DCE-\angle DBC)$

$=2\angle D=2\times37^\circ$

$=74^\circ$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle DCE-\angle DBC$의 크기를 구한 경우	30 %
2단계	$\angle A=\angle ACE-\angle ABC$임을 구한 경우	30 %
3단계	$\angle x$의 크기를 구한 경우	40 %

답 74°

3

정오각형의 한 내각의 크기는

$\dfrac{180^\circ\times(5-2)}{5}=108^\circ$ … 1단계

$\triangle ABE$에서

$\angle BAE=108^\circ$이므로

$\angle ABE=\dfrac{180^\circ-108^\circ}{2}=36^\circ$ … 2단계

$\triangle BCA$에서

$\angle ABC=108^\circ$이므로

$\angle BAC=\dfrac{180^\circ-108^\circ}{2}=36^\circ$ … 3단계

$\triangle ABF$에서

($\angle F$의 외각의 크기)$=\angle BAF+\angle ABF$

$\angle x=36^\circ+36^\circ=72^\circ$ … 4단계

단계	채점 기준	비율
1단계	정오각형의 한 내각의 크기를 구한 경우	30 %
2단계	$\angle ABE$의 크기를 구한 경우	20 %
2단계	$\angle BAC$의 크기를 구한 경우	20 %
3단계	$\angle x$의 크기를 구한 경우	30 %

답 72°

4

육각형 ABCDEF의 내각의 크기의 합은

$180^\circ\times(6-2)=720^\circ$이므로 … 1단계

$134^\circ+113^\circ+105^\circ+120^\circ+\angle DEF+\angle AFE=720^\circ$

$\angle DEF+\angle AFE=720^\circ-(134^\circ+113^\circ+105^\circ+120^\circ)$

$=248^\circ$

$\angle GEF+\angle GFE=\dfrac{1}{2}(\angle DEF+\angle AFE)$

$=124^\circ$ … 2단계

$\triangle GEF$에서

$\angle G+\angle GEF+\angle GFE=180^\circ$이므로

$\angle x+124^\circ=180^\circ$

$\angle x=56^\circ$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	육각형의 내각의 크기의 합을 구한 경우	40 %
2단계	$\angle GEF+\angle GFE$의 크기를 구한 경우	40 %
3단계	$\angle x$의 크기를 구한 경우	20 %

답 56°

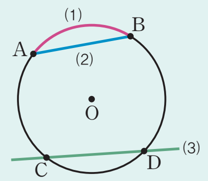
2. 원과 부채꼴

01 원과 부채꼴

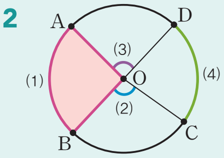
개념책 74~77쪽

개념 확인 문제

1



2



3 (1) $\overset{\frown}{BC}$ (2) $\overline{AB}$ (3) BOC

4 (1) 10, 10, 2, 20 (2) 100, 100, 3, 300

유제 1

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$3:12=\angle x:(2\angle x+60^\circ)$

$1:4=\angle x:(2\angle x+60^\circ)$

$4\angle x=2\angle x+60^\circ$

$2\angle x=60^\circ$, $\angle x=30^\circ$

답 ③

유제 2

$\angle BOC=180^\circ-\angle AOC=180^\circ-135^\circ=45^\circ$

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$24:\overset{\frown}{BC}=135:45$

$24:\overset{\frown}{BC}=3:1$

$3\overset{\frown}{BC}=24$

$\overset{\frown}{BC}=8(\text{cm})$

답 ⑤

유제 3

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하고

$\angle AOB+\angle BOC+\angle AOC=360^\circ$이므로

$\angle BOC=\dfrac{4}{3+4+5}\times 360^\circ=120^\circ$

답 ②

유제 4

$\overset{\frown}{BC}$의 길이가 $\overset{\frown}{AC}$의 길이의 4배이므로 $\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BC}=1:4$

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하고

$\angle AOC+\angle COB=180^\circ$이므로

$\angle BOC=\dfrac{4}{4+1}\times 180^\circ=144^\circ$

답 ①

유제 5

$\overline{\mathrm{AB}} /\!/ \overline{\mathrm{CD}}$이므로

$\angle \mathrm{ODC} = \angle \mathrm{DOB} = 50^\circ$

$\overline{\mathrm{OC}} = \overline{\mathrm{OD}}$이므로

$\angle \mathrm{OCD} = \angle \mathrm{ODC} = 50^\circ$

$\triangle \mathrm{COD}$에서

$\angle \mathrm{COD} = 180^\circ - (50^\circ + 50^\circ) = 80^\circ$

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\overset{\frown}{\mathrm{CD}} : \overset{\frown}{\mathrm{BD}} = 80 : 50$

$\overset{\frown}{\mathrm{CD}} : 15 = 8 : 5$

$5\overset{\frown}{\mathrm{CD}} = 15 \times 8$

$\overset{\frown}{\mathrm{CD}} = 24(\mathrm{cm})$

답 ④

유제 6

$\overline{\mathrm{OC}} = \overline{\mathrm{OD}}$이므로

$\angle \mathrm{OCD} = \angle \mathrm{ODC}$

$\triangle \mathrm{ODC}$에서

$\angle \mathrm{OCD} = \dfrac{180^\circ - 120^\circ}{2} = 30^\circ$

$\overline{\mathrm{AB}} /\!/ \overline{\mathrm{CD}}$이므로 $\angle \mathrm{AOC} = \angle \mathrm{OCD} = 30^\circ$

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\overset{\frown}{\mathrm{AC}} : \overset{\frown}{\mathrm{CD}} = 30 : 120$

$\overset{\frown}{\mathrm{AC}} : \overset{\frown}{\mathrm{CD}} = 1 : 4$

$4\overset{\frown}{\mathrm{AC}} = \overset{\frown}{\mathrm{CD}}$

$\overset{\frown}{\mathrm{AC}} = \dfrac{1}{4}\overset{\frown}{\mathrm{CD}} = \dfrac{1}{4} \times 24 = 6(\mathrm{cm})$

답 ③

유제 7

한 원에서 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$600 : 900 = (x+20) : (2x+10)$

$2 : 3 = (x+20) : (2x+10)$

$3(x+20) = 2(2x+10)$

$3x + 60 = 4x + 20$

$x = 40$

답 40

유제 8

$\angle \mathrm{AOB} = \dfrac{3}{2}\angle \mathrm{COD}$이므로 $\angle \mathrm{AOB} : \angle \mathrm{COD} = 3 : 2$

한 원에서 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로

(부채꼴 AOB의 넓이) : (부채꼴 COD의 넓이) $= 3 : 2$

630 : (부채꼴 COD의 넓이) $= 3 : 2$

$3 \times$ (부채꼴 COD의 넓이) $= 630 \times 2$

(부채꼴 COD의 넓이) $= 420(\mathrm{cm}^2)$

답 ②

연습문제

개념책 78쪽

01 ⑤	02 ④	03 ③	04 ③	05 ①
06 ④	07 ⑤	08 ②, ⑤		

01

① $\overline{\mathrm{BC}}$는 원 위의 두 점 B, C를 이은 선분이므로 현이다.

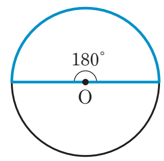
④ $\overline{\mathrm{AB}}$는 지름이므로 현 중에 길이가 가장 길다.

⑤ $\overset{\frown}{\mathrm{BC}}$와 $\overline{\mathrm{BC}}$로 이루어진 도형은 활꼴이다.

답 ⑤

02

한 원에서 부채꼴과 활꼴이 같아질 때는 오른쪽 그림과 같다.



답 ④

03

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$2 : 8 = (x-20) : (2x+10)$

$1 : 4 = (x-20) : (2x+10)$

$4(x-20) = 2x + 10$

$2x = 90$

$x = 45$

답 ③

04

$\dfrac{1}{3}\overset{\frown}{\mathrm{AC}} = \overset{\frown}{\mathrm{BC}}$이므로 $\overset{\frown}{\mathrm{AC}} : \overset{\frown}{\mathrm{BC}} = 3 : 1$

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하고

$\angle \mathrm{AOC} + \angle \mathrm{COB} = 180^\circ$이므로

$\angle \mathrm{AOC} = \dfrac{3}{3+1} \times 180^\circ$

$= 135^\circ$

답 ③

05

$\overline{\mathrm{OC}} = \overline{\mathrm{OD}}$이므로 $\angle \mathrm{OCD} = \angle \mathrm{ODC}$

$\triangle \mathrm{OCD}$에서

$\angle \mathrm{OCD} = \dfrac{180^\circ - 140^\circ}{2} = 20^\circ$

$\overline{\mathrm{AB}} /\!/ \overline{\mathrm{CD}}$이므로 $\angle \mathrm{AOC} = \angle \mathrm{OCD} = 20^\circ$

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\overset{\frown}{\mathrm{AC}} : \overset{\frown}{\mathrm{CD}} = 20 : 140$

$\overset{\frown}{\mathrm{AC}} : \overset{\frown}{\mathrm{CD}} = 1 : 7$

$7\overset{\frown}{\mathrm{AC}} = \overset{\frown}{\mathrm{CD}}$

$\overset{\frown}{\mathrm{AC}} = \dfrac{1}{7}\overset{\frown}{\mathrm{CD}} = \dfrac{1}{7} \times 42 = 6(\mathrm{cm})$

답 ①

06

$\overline{AC} /\!/ \overline{OD}$이므로

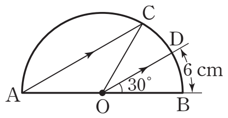
$\angle CAO = \angle DOB = 30^\circ$

$\overline{OA} = \overline{OC}$이므로

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

$\triangle OCA$에서

$\angle AOC = 180^\circ - (30^\circ + 30^\circ) = 120^\circ$



한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\overset{\frown}{AC} : \overset{\frown}{BD} = 120 : 30$

$\overset{\frown}{AC} : \overset{\frown}{BD} = 4 : 1$

$\overset{\frown}{AC} = 4\overset{\frown}{BD} = 4 \times 6 = 24\,(\text{cm})$

답 ④

07

한 원에서 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로

(부채꼴 AOB의 넓이) : (부채꼴 COD의 넓이) $= 120 : 20$

(부채꼴 AOB의 넓이) $: 8 = 6 : 1$

(부채꼴 AOB의 넓이) $= 8 \times 6 = 48\,(\text{cm}^2)$

답 ⑤

08

$\angle COD = 2\angle AOB$이므로 $\angle AOB : \angle COD = 1 : 2$

① $\overline{AB}$와 $\overline{CD}$에 대해 동위각이나 엇각의 크기 등이 같은 것이 아니라서 평행할 이유는 없다.

② 한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\overset{\frown}{AB} : \overset{\frown}{CD} = 1 : 2$, $2\overset{\frown}{AB} = \overset{\frown}{CD}$, $\overset{\frown}{AB} = \frac{1}{2}\overset{\frown}{CD}$

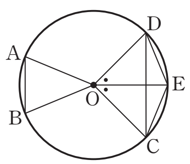
③ 한 원에서 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않으므로

$\overline{AB} : \overline{CD} \neq 1 : 2$, $\overline{CD} \neq 2\overline{AB}$

④ $\angle COE = \angle DOE$가 되도록 점 E를 잡으면

$\triangle COE = \triangle DOE = \triangle AOB$

이므로



$\triangle COD < \triangle COE + \triangle DOE$

$\triangle COD < \triangle AOB + \triangle AOB$

따라서 $\triangle COD < 2\triangle AOB$ 즉, $\triangle COD \neq 2\triangle AOB$

⑤ 한 원에서 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로

(부채꼴 AOB의 넓이) : (부채꼴 COD의 넓이) $= 1 : 2$,

(부채꼴 COD의 넓이) $=$ (부채꼴 AOB의 넓이) $\times 2$

답 ②, ⑤

02 부채꼴의 호의 길이와 넓이

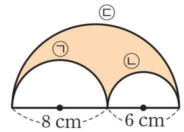
개념책 79~82쪽

개념 확인 문제

1 (1) 5, 10π (2) 5, 25π

2 (1) 6, 120, 4π (2) 6, 120, 12π

유제 1



㉠의 길이는 $2\pi \times 4 \times \frac{1}{2} = 4\pi\,(\text{cm})$

㉡의 길이는 $2\pi \times 3 \times \frac{1}{2} = 3\pi\,(\text{cm})$

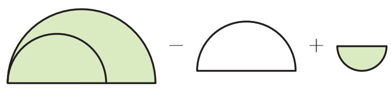
㉢의 길이는 $2\pi \times 7 \times \frac{1}{2} = 7\pi\,(\text{cm})$

따라서 색칠한 부분의 둘레의 길이는

$4\pi + 3\pi + 7\pi = 14\pi\,(\text{cm})$

답 ①

유제 2



따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\pi \times 9^2 \times \frac{1}{2} - \pi \times 6^2 \times \frac{1}{2} + \pi \times 3^2 \times \frac{1}{2}$

$= \frac{81}{2}\pi - 18\pi + \frac{9}{2}\pi$

$= 27\pi\,(\text{cm}^2)$

답 ③

유제 3

중심각의 크기는

$360^\circ - 120^\circ = 240^\circ$

따라서 호의 길이는

$2\pi \times 18 \times \frac{240}{360} = 24\pi\,(\text{cm})$

답 ⑤

유제 4

중심각의 크기를 x°라 하면

$2\pi \times 24 \times \frac{x}{360} = 6\pi$

$x = 45$

답 ④

유제 5

중심각의 크기를 x°라 하면

$\pi \times 6^2 \times \frac{x}{360} = 15\pi$

$x = 150$

답 ④

유제 6

정육각형의 한 내각의 크기는

$\dfrac{180^\circ\times(6-2)}{6}=120^\circ$

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times9^2\times\dfrac{120}{360}=27\pi(\text{cm}^2)$

답 ②

유제 7

호의 길이를 l cm라 하면

$\dfrac{1}{2}\times12\times l=60\pi$

$l=10\pi$

답 ①

유제 8

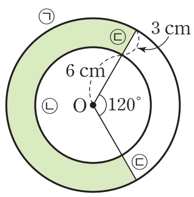
반지름의 길이를 r cm라 하면

$\dfrac{1}{2}\times r\times10\pi=40\pi$

$r=8$

답 ③

유제 9



㉠의 길이는

$2\pi\times9\times\dfrac{240}{360}=12\pi(\text{cm})$

㉡의 길이는

$2\pi\times6\times\dfrac{240}{360}=8\pi(\text{cm})$

㉢의 길이는

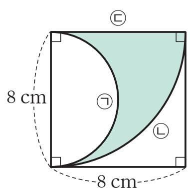
$3\times2=6(\text{cm})$

따라서 색칠한 부분의 둘레의 길이는

$12\pi+8\pi+6=20\pi+6(\text{cm})$

답 ①

유제 10



㉠의 길이는

$2\pi\times4\times\dfrac{1}{2}=4\pi(\text{cm})$

㉡의 길이는

$2\pi\times8\times\dfrac{1}{4}=4\pi(\text{cm})$

㉢의 길이는

8 cm

따라서 색칠한 부분의 둘레의 길이는

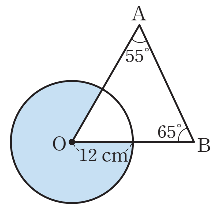
$4\pi+4\pi+8=8\pi+8(\text{cm})$

답 ①

유제 11

$\triangle$AOB에서

$\angle\text{AOB}=180^\circ-(55^\circ+65^\circ)=60^\circ$



색칠한 부채꼴의 중심각의 크기는

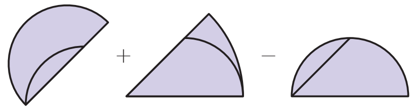
$360^\circ-60^\circ=300^\circ$

따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times12^2\times\dfrac{300}{360}=120\pi(\text{cm}^2)$

답 ②

유제 12



따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times6^2\times\dfrac{1}{2}+\pi\times12^2\times\dfrac{45}{360}-\pi\times6^2\times\dfrac{1}{2}$

$=18\pi+18\pi-18\pi$

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

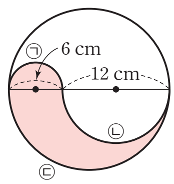
답 ⑤

연습문제

개념책 83쪽

01 ⑤	02 ①	03 ③	04 ③	05 ④
06 ④	07 ②	08 ②		

01



㉠의 길이는 $2\pi\times3\times\dfrac{1}{2}=3\pi(\text{cm})$

㉡의 길이는 $2\pi\times6\times\dfrac{1}{2}=6\pi(\text{cm})$

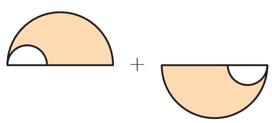
㉢의 길이는 $2\pi\times9\times\dfrac{1}{2}=9\pi(\text{cm})$

따라서 색칠한 부분의 둘레의 길이는

$3\pi+6\pi+9\pi=18\pi(\text{cm})$

답 ⑤

02



따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\left(\pi\times8^2\times\dfrac{1}{2}-\pi\times3^2\times\dfrac{1}{2}\right)\times2=64\pi-9\pi=55\pi(\text{cm}^2)$

답 ①

03
중심각의 크기를 x°라 하면

$2\pi\times10\times\frac{x}{360}=5\pi$

$x=90$

답 ③

04
반지름의 길이를 r cm라 하면

$\pi\times r^2\times\frac{60}{360}=24\pi$

$r^2=144,\ 144=12^2$

이므로 $r=12$

답 ③

05
부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi\times r\times\frac{150}{360}=5\pi$

$r=6$

따라서 부채꼴의 넓이는

$\pi\times6^2\times\frac{150}{360}=15\pi(\text{cm}^2)$

답 ④

06
부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\frac{1}{2}\times r\times12\pi=96\pi$

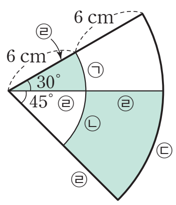
$r=16$

부채꼴의 중심각의 크기를 x°라 하면

$2\pi\times16\times\frac{x}{360}=12\pi$

$x=135$

답 ④

07


㉠의 길이는

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

㉡의 길이는

$2\pi\times6\times\frac{45}{360}=\frac{3}{2}\pi(\text{cm})$

㉢의 길이는

$2\pi\times12\times\frac{45}{360}=3\pi(\text{cm})$

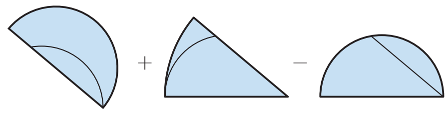
㉣의 길이는

$6\times4=24(\text{cm})$

따라서 구하는 둘레의 길이는

$\pi+\frac{3}{2}\pi+3\pi+24=\frac{11}{2}\pi+24(\text{cm})$

답 ②

08


따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times9^2\times\frac{1}{2}+\pi\times18^2\times\frac{40}{360}-\pi\times9^2\times\frac{1}{2}$

$=\frac{81}{2}\pi+36\pi-\frac{81}{2}\pi$

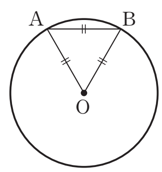
$=36\pi(\text{cm}^2)$

답 ②

중단원 마무리

개념책 84~87쪽

01 ②	02 $x=12$, $y=2\pi$		03 110°	
04 $x=9$, $y=120$		05 ③	06 ③	07 ④
08 ⑤	09 ⑤	10 ③	11 ④	12 ①
13 ④	14 ①	15 13 : 2	16 ④	17 ③, ⑤
18 ②	19 ②	20 ①	21 ③	22 ①
23 ②	24 ③	25 ②	26 ④	
27 $(8\pi+32)$ cm		28 $(4\pi+48)$ cm^2		29 16 cm
30 11π cm^2		31 8π cm	32 $\frac{9}{2}\pi$ cm^2	

01


부채꼴 AOB의 반지름의 길이와 현 AB의 길이가 같으면 오른쪽 그림과 같다.

세 변의 길이가 같으므로 △AOB는 정삼각형이고 내각의 크기는 모두 60°이다.

따라서 부채꼴의 중심각인 ∠AOB의 크기는 60°

답 ②

02
한 원에서 중심각의 크기가 같으면 현의 길이가 같으므로 $x=12$

한 원에서 중심각의 크기가 같으면 호의 길이가 같으므로 $y=2\pi$

답 $x=12$, $y=2\pi$

03
한 원에서 현의 길이가 같으면 중심각의 크기가 같으므로

$\angle\text{DOE}=\angle\text{COD}=\angle\text{AOB}=55^\circ$

따라서 $\angle\text{EOC}=55^\circ+55^\circ=110^\circ$

답 110°

04

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$x:6=45:30$

$x:6=3:2$

$2x=6\times3$

$x=9$

$24:6=y:30$

$4:1=y:30$

$y=4\times30=120$

답 $x=9$, $y=120$

05

구하는 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi r=16\pi$

$r=8$

따라서 원의 넓이는 $\pi\times8^2=64\pi(\mathrm{cm}^2)$

답 ③

06

구하는 호의 길이는

$2\pi\times12\times\dfrac{60}{360}=4\pi(\mathrm{cm})$

답 ③

07

구하는 넓이는

$\pi\times9^2\times\dfrac{120}{360}=27\pi(\mathrm{cm}^2)$

답 ④

08

구하는 넓이는

$\dfrac{1}{2}\times6\times8\pi=24\pi(\mathrm{cm}^2)$

답 ⑤

09

$\angle COD=90^\circ-15^\circ=75^\circ$

$\overline{AB}$가 지름이므로

$\angle BOE=180^\circ-(\angle AOD+\angle DOE)$

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

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\overset{\frown}{CD}:\overset{\frown}{AC}=75:15$

$\overset{\frown}{CD}:\overset{\frown}{AC}=5:1$

$\overset{\frown}{CD}=5\overset{\frown}{AC}=5\times3=15(\mathrm{cm})$

$\overset{\frown}{BE}:\overset{\frown}{AC}=45:15$

$\overset{\frown}{BE}:\overset{\frown}{AC}=3:1$

$\overset{\frown}{BE}=3\overset{\frown}{AC}=3\times3=9(\mathrm{cm})$

따라서 $\overset{\frown}{CD}+\overset{\frown}{BE}=15+9=24(\mathrm{cm})$

답 ⑤

10

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BC}=\angle AOC:\angle BOC$

$12:36=\angle AOC:\angle BOC$

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

$\angle BOC=3\angle AOC$

$\angle AOC:\angle BOC=1:3$이고 $\angle AOC+\angle BOC=180^\circ$이므로

$\angle BOC=\dfrac{3}{1+3}\times180^\circ=135^\circ$

답 ③

11

$\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로 $\angle OCD=\angle AOC=50^\circ$

$\overline{OC}=\overline{OD}$이므로 $\angle ODC=\angle OCD=50^\circ$

$\triangle ODC$에서 $\angle COD=180^\circ-(50^\circ+50^\circ)=80^\circ$

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\overset{\frown}{CD}:\overset{\frown}{AC}=80:50$

$\overset{\frown}{CD}:\overset{\frown}{AC}=8:5$

$\overset{\frown}{CD}:30=8:5$

$5\overset{\frown}{CD}=30\times8$

$\overset{\frown}{CD}=48(\mathrm{cm})$

답 ④

12

$\overline{OA}=\overline{OC}$이므로 $\angle OCA=\angle OAC=20^\circ$

$\triangle OCA$에서 $\angle AOC=180^\circ-(20^\circ+20^\circ)=140^\circ$

$\overline{AC}/\!/\overline{OD}$이므로 $\angle DOB=\angle CAO=20^\circ$

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$35\pi:\overset{\frown}{DB}=140:20$

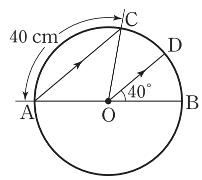
$35\pi:\overset{\frown}{DB}=7:1$

$7\overset{\frown}{DB}=35\pi$

$\overset{\frown}{DB}=5\pi(\mathrm{cm})$

답 ①

13



$\overline{AC}/\!/\overline{OD}$이므로

$\angle CAO=\angle DOB=40^\circ$

$\overline{OA}=\overline{OC}$이므로

$\angle OCA=\angle OAC=40^\circ$

$\triangle OCA$에서

$\angle AOC=180^\circ-(40^\circ+40^\circ)=100^\circ$

$\overline{AC}/\!/\overline{OD}$이므로 $\angle COD=\angle OCA=40^\circ$

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{CD}=100:40$, $\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{CD}=5:2$

$40:\overset{\frown}{CD}=5:2$, $5\overset{\frown}{CD}=80$

$\overset{\frown}{CD}=16(\mathrm{cm})$

답 ④

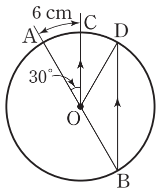
14

$\overline{OC} /\!/ \overline{BD}$이므로

$\angle OBD = \angle AOC = 30°$

$\overline{OB} = \overline{OD}$이므로

$\angle ODB = \angle OBD = 30°$



$\triangle OBD$에서

$\angle DOB = 180° - (30° + 30°) = 120°$

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\widehat{AC} : \widehat{BD} = 30 : 120$

$\widehat{AC} : \widehat{BD} = 1 : 4$

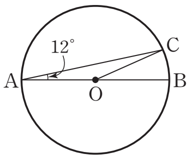
$\widehat{BD} = 4\widehat{AC} = 4 \times 6 = 24(\text{cm})$

답 ①

15

$\overline{OA} = \overline{OC}$이므로

$\angle OCA = \angle OAC = 12°$



$\triangle OCA$에서

$\angle AOC = 180° - (12° + 12°)$

$= 156°$

$\angle COB = 180° - 156° = 24°$

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\widehat{AC} : \widehat{CB} = \angle AOC : \angle COB$

$\widehat{AC} : \widehat{CB} = 156 : 24$

$\widehat{AC} : \widehat{CB} = 13 : 2$

답 13 : 2

16

한 원에서 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하고, 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로 부채꼴의 넓이는 호의 길이에 정비례한다.

(부채꼴 AOB의 넓이) : (부채꼴 COD의 넓이)

$= \widehat{AB} : \widehat{CD}$

(부채꼴 AOB의 넓이) : (부채꼴 COD의 넓이)

$= 12 : 5$

84 : (부채꼴 COD의 넓이) $= 12 : 5$

$12 \times$ (부채꼴 COD의 넓이) $= 84 \times 5$

(부채꼴 COD의 넓이) $= 35(\text{cm}^2)$

답 ④

17

$\angle AOB : \angle COE = 1 : 2$, $\angle COE = 2\angle AOB$

① 한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

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

② 한 원에서 중심각의 크기가 같으면 현의 길이도 같으므로

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

③ 한 원에서 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않으므로

$\overline{AB} : \overline{CE} \neq 1 : 2$, $\overline{AB} \neq \frac{1}{2}\overline{CE}$

④ 한 원에서 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로

(부채꼴 COE의 넓이) = (부채꼴 AOB의 넓이) $\times 2$

⑤ $\angle AOB = \angle COD = \angle DOE$이므로

$\triangle AOB = \triangle COD = \triangle DOE$

$\triangle COE < \triangle COD + \triangle DOE$

$\triangle COE < \triangle AOB + \triangle AOB$

$\triangle COE < 2\triangle AOB$이므로 $\triangle COE \neq 2\triangle AOB$

답 ③, ⑤

18

① 한 원에서 중심각의 크기가 같으면 현의 길이가 같으므로

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

② $\angle AOB = \angle BOC = \angle COD$이므로

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

$\overline{AD} < \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD}$

$\overline{AD} < \overline{CD} + \overline{CD} + \overline{CD} = 3\overline{CD}$

$\overline{CD} > \frac{1}{3}\overline{AD}$이므로 $\overline{CD} \neq \frac{1}{3}\overline{AD}$

③ 한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\widehat{AE} : \widehat{BC} = 4 : 1$, $4\widehat{BC} = \widehat{AE}$, $\widehat{BC} = \frac{1}{4}\widehat{AE}$

④ 한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\widehat{AE} : \widehat{BD} = 4 : 2$, $\widehat{AE} : \widehat{BD} = 2 : 1$

$\widehat{AE} = 2\widehat{BD}$

⑤ $\triangle BOC$와 $\triangle COD$에서

$\overline{OB} = \overline{OC}$, $\angle BOC = \angle COD$, $\overline{OC} = \overline{OD}$이므로

$\triangle BOC \equiv \triangle COD$(SAS 합동)

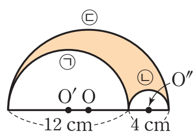
따라서 $\triangle BOC = \triangle COD$

답 ②

19

㉠의 길이는 $2\pi \times 6 \times \frac{1}{2} = 6\pi(\text{cm})$

㉡의 길이는 $2\pi \times 2 \times \frac{1}{2} = 2\pi(\text{cm})$



㉢의 길이는 $2\pi \times 8 \times \frac{1}{2} = 8\pi(\text{cm})$

따라서 색칠한 부분의 둘레의 길이는

$6\pi + 2\pi + 8\pi = 16\pi(\text{cm})$

답 ②

20

$\frac{1}{2} \times 20 \times a\pi = 120\pi$이므로

$a = 12$

$\pi \times 20^2 \times \frac{b}{360} = 120\pi$이므로

$b = 108$

따라서 $a + b = 12 + 108 = 120$

답 ①

21

$\overline{BE}=\overline{BC}=\overline{CE}$이므로

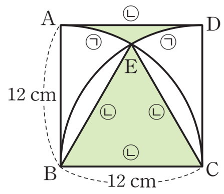
$\triangle EBC$는 정삼각형이다.

$\angle EBC=\angle ECB=60^\circ$이므로

$\angle ABE=\angle DCE$

$=90^\circ-60^\circ$

$=30^\circ$



㉠의 길이는

$2\pi\times12\times\dfrac{30}{360}\times2=4\pi(\text{cm})$

㉡의 길이는

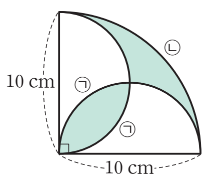
$12\times4=48(\text{cm})$

따라서 색칠한 부분의 길이는

$(4\pi+48)$ cm

답 ③

22



㉠의 길이는

$2\pi\times5\times\dfrac{1}{2}\times2=10\pi(\text{cm})$

㉡의 길이는

$2\pi\times10\times\dfrac{1}{4}=5\pi(\text{cm})$

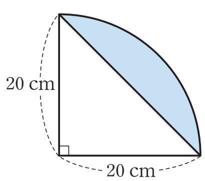
따라서 색칠한 부분의 둘레의 길이는

$10\pi+5\pi=15\pi(\text{cm})$

답 ①

23

구하는 부분의 넓이는 오른쪽 그림의 색칠한 부분의 넓이의 2배와 같다.



따라서 구하는 색칠한 부분의 넓이는

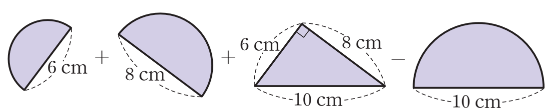
$\left(\pi\times20^2\times\dfrac{1}{4}-20\times20\times\dfrac{1}{2}\right)\times2$

$=(100\pi-200)\times2$

$=200\pi-400(\text{cm}^2)$

답 ②

24



따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times3^2\times\dfrac{1}{2}+\pi\times4^2\times\dfrac{1}{2}+\dfrac{1}{2}\times6\times8-\pi\times5^2\times\dfrac{1}{2}$

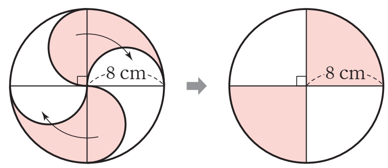
$=\dfrac{9}{2}\pi+8\pi+24-\dfrac{25}{2}\pi$

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

답 ③

25

도형을 나누어 화살표가 가리키는 곳으로 옮기면 다음 그림과 같다.



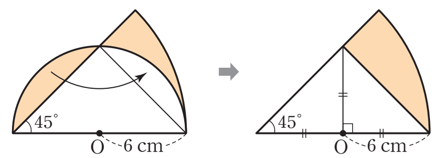
따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times8^2\times\dfrac{1}{4}\times2=32\pi(\text{cm}^2)$

답 ②

26

도형을 나누어 화살표가 가리키는 곳으로 옮기면 다음 그림과 같다.



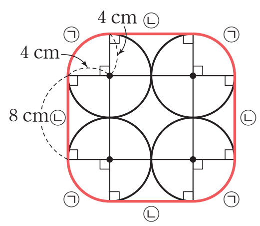
따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times12^2\times\dfrac{45}{360}-\dfrac{1}{2}\times12\times6=18\pi-36(\text{cm}^2)$

답 ④

27

㉠의 길이는 반지름의 길이가 4 cm인 원의 둘레의 길이와 같으므로



$2\pi\times4=8\pi(\text{cm})$

㉡의 길이는 $8\times4=32(\text{cm})$

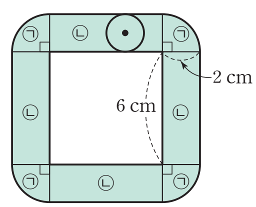
따라서 필요한 끈의 최소 길이는

$(8\pi+32)$ cm

답 $(8\pi+32)$ cm

28

㉠의 넓이의 합은 반지름의 길이가 2 cm인 원의 넓이와 같으므로



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

㉡의 넓이의 합은 가로, 세로의 길이가 각각 6 cm, 2 cm인 직사각형 4개의 넓이의 합이므로

$6\times2\times4=48(\text{cm}^2)$

따라서 원이 지나간 자리의 넓이는

$(4\pi+48)\text{ cm}^2$

답 $(4\pi+48)\text{ cm}^2$

29

$\angle P=\angle a$라 하면

$\overline{CP}=\overline{CO}$이므로 $\angle COP=\angle CPO=\angle a$

$\triangle OPC$에서

$\angle OCD=\angle P+\angle COP=\angle a+\angle a=2\angle a$

$\overline{OC}=\overline{OD}$이므로 $\angle ODC=\angle OCD=2\angle a$

$\triangle OPD$에서

$\angle BOD=\angle P+\angle ODP=\angle a+2\angle a=3\angle a$

$3\angle a=105^\circ$이므로 $\angle a=35^\circ$

$\triangle OCD$에서

$$\begin{aligned}\angle COD&=180^\circ-(\angle OCD+\angle ODC)\\&=180^\circ-(70^\circ+70^\circ)\\&=40^\circ\end{aligned}$$

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\overset{\frown}{CD}:\overset{\frown}{BD}=40:105$

$\overset{\frown}{CD}:\overset{\frown}{BD}=8:21$

$\overset{\frown}{CD}:42=8:21$

$21\overset{\frown}{CD}=42\times8$

$\overset{\frown}{CD}=16(\mathrm{cm})$

답 16 cm

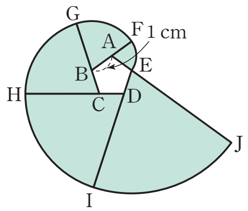
30

정오각형의 한 외각의 크기는

$\dfrac{360^\circ}{5}=72^\circ$

$\overline{AF}=1$ cm, $\overline{BG}=2$ cm,

$\overline{CH}=3$ cm, $\overline{DI}=4$ cm, $\overline{EJ}=5$ cm



따라서 색칠한 부분의 넓이는

$$\pi\times1^2\times\frac{72}{360}+\pi\times2^2\times\frac{72}{360}+\pi\times3^2\times\frac{72}{360}+\pi\times4^2\times\frac{72}{360}+\pi\times5^2\times\frac{72}{360}$$

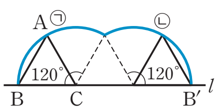
$$=\pi\times(1+4+9+16+25)\times\frac{1}{5}$$

$$=11\pi(\mathrm{cm}^2)$$

답 11π cm^2

31

점 B가 움직이는 모양을 그리면 다음과 같다.



㉠의 길이는

$2\pi\times6\times\dfrac{120}{360}=4\pi(\mathrm{cm})$

㉡의 길이는

$2\pi\times6\times\dfrac{120}{360}=4\pi(\mathrm{cm})$

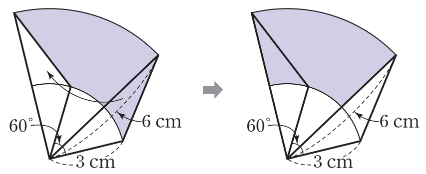
따라서 점 B가 움직인 거리는

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

답 8π cm

32

도형을 나누어 화살표가 가리키는 곳으로 옮기면 다음 그림과 같다.



따라서 색칠한 부분의 넓이는

$$\begin{aligned}\pi\times6^2\times\frac{60}{360}-\pi\times3^2\times\frac{60}{360}&=6\pi-\frac{3}{2}\pi\\&=\frac{9}{2}\pi(\mathrm{cm}^2)\end{aligned}$$

답 $\dfrac{9}{2}\pi$ cm^2

서술형으로 중단원 마무리

개념책 88~89쪽

STEP 1 풀이 참조

STEP 2 7 cm

STEP 3 **1.** 105 **2.** 14 cm **3.** 36°, 160 cm^2 **4.** $(10\pi+6)$ cm

STEP 1

$\overline{OC}/\!/\overline{AB}$이므로

$\angle OBA=\angle BOC=\boxed{50^\circ}$

$\overline{OA}=\overline{OB}$이므로

$\angle OAB=\angle OBA=\boxed{50^\circ}$

$\triangle OAB$에서

$\angle AOB=180^\circ-(50^\circ+\boxed{50^\circ})=\boxed{80^\circ}$ … 1단계

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{BC}=\boxed{80}:50$

$\overset{\frown}{AB}:15=\boxed{8}:5$

$5\overset{\frown}{AB}=15\times\boxed{8}$

$\overset{\frown}{AB}=\boxed{24}(\mathrm{cm})$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle AOB$의 크기를 구한 경우	50 %
2단계	$\overset{\frown}{AB}$의 길이를 구한 경우	50 %

답 풀이 참조

STEP 2

$\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로 $\angle OCD=\angle COA=30^\circ$

$\overline{OC}=\overline{OD}$이므로 $\angle ODC=\angle OCD=30^\circ$

$\triangle OCD$에서

$\angle COD=180^\circ-(30^\circ+30^\circ)=120^\circ$

$\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로 $\angle BOD=\angle ODC=30^\circ$ ··· 1단계

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\overset{\frown}{BD}:\overset{\frown}{CD}=30:120$

$\overset{\frown}{BD}:28=1:4$

$4\overset{\frown}{BD}=28$

$\overset{\frown}{BD}=7(\text{cm})$ ··· 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle COD$와 $\angle BOD$의 크기를 구한 경우	50 %
2단계	$\overset{\frown}{BD}$의 길이를 구한 경우	50 %

답 7 cm

STEP 3

1

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$6:18=25:x$

$1:3=25:x$

$x=3\times25=75$ ··· 1단계

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$6:y=25:125$

$6:y=1:5$

$y=6\times5=30$ ··· 2단계

따라서 $x+y=75+30=105$ ··· 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	x의 값을 구한 경우	40 %
2단계	y의 값을 구한 경우	40 %
3단계	$x+y$의 값을 구한 경우	20 %

답 105

2

$\angle DOB=\angle a$라 하면

$\overline{AC}/\!/\overline{OD}$이므로$\angle CAO=\angle DOB=\angle a$

$\overline{OA}=\overline{OC}$이므로 $\angle OCA=\angle OAC=\angle a$

$\overline{AC}/\!/\overline{OD}$이므로 $\angle COD=\angle OCA=\angle a$ ··· 1단계

한 원에서 중심각의 크기가 같으면 현의 길이도 같다.

$\angle BOD=\angle COD$이므로 $\overline{BD}=\overline{CD}=14$ cm ··· 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle OCA$와 $\angle COD$의 크기를 $\angle DOB$의 크기를 사용하여 나타낸 경우	60 %
2단계	$\overline{BD}$의 길이를 구한 경우	40 %

답 14 cm

3

$\overline{AB}$는 지름이므로 $\angle AOB=180^\circ$

$\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BC}=4:1$이고 한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\angle BOC=\dfrac{1}{4+1}\times180^\circ=36^\circ$ ··· 1단계

한 원에서 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로

(부채꼴 BOC의 넓이)$:$(원 O의 넓이)$=36:360$

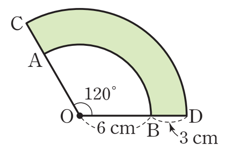
$16:$(원 O의 넓이)$=1:10$

(원 O의 넓이)$=16\times10=160(\text{cm}^2)$ ··· 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle BOC$의 크기를 구한 경우	50 %
2단계	원 O의 넓이를 구한 경우	50 %

답 36°, 160 cm^2

4



$\overset{\frown}{AB}$의 길이는

$2\pi\times6\times\dfrac{120}{360}=4\pi(\text{cm})$

$\overset{\frown}{CD}$의 길이는

$2\pi\times9\times\dfrac{120}{360}=6\pi(\text{cm})$ ··· 1단계

$\overline{AC}=\overline{BD}=3$ cm

따라서 색칠한 부분의 둘레의 길이는

$4\pi+6\pi+3+3=10\pi+6(\text{cm})$ ··· 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	곡선의 길이를 구한 경우	60 %
2단계	색칠한 부분의 둘레의 길이를 구한 경우	40 %

답 $(10\pi+6)$ cm

개념책

Ⅶ. 입체도형

1. 다면체와 회전체

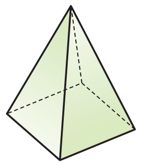
01 다면체

개념책 92~95쪽

개념 확인 문제

1 풀이 참조
2 풀이 참조
3 정팔면체
4 정육면체

1



다면체 이름	면의 개수	모서리의 개수	꼭짓점의 개수
오면체	5	8	5

2

	사각기둥	사각뿔	사각뿔대
면의 개수	6	5	6
꼭짓점의 개수	8	5	8
모서리의 개수	12	8	12

유제 1

다각형인 면으로만 둘러싸인 입체도형은 ㄱ, ㄷ, ㅁ, ㅂ으로 4개

답 ④

유제 2

(1) 삼각기둥의 면의 개수는 5이므로 오면체
(2) 팔각뿔의 면의 개수는 9이므로 구면체
(3) 오각뿔대의 면의 개수는 7이므로 칠면체

답 (1) 오면체 (2) 구면체 (3) 칠면체

유제 3

면의 개수 9, 꼭짓점의 개수 14, 모서리의 개수 21

답 9, 14, 21

유제 4

면의 개수가 8인 각기둥은 육각기둥이고
육각기둥의 꼭짓점의 개수는 12이다.

답 ③

유제 5

조건 ㈏, ㈐를 만족하는 입체도형은 각기둥이다. 이때 조건 ㈎에서 면이 6개이므로 조건을 모두 만족하는 입체도형은 사각기둥이다.

답 ③

유제 6

조건 ㈎, ㈏를 만족하는 입체도형은 각뿔이다. 이때 조건 ㈐에서 면이 10개이므로 조건을 모두 만족하는 입체도형은 구각뿔이다. 구각뿔의 모서리의 개수는 18이다.

답 18

유제 7

조건 ㈎, ㈏를 모두 만족하는 입체도형은 정십이면체이다. 정십이면체의 모서리의 개수는 30이다.

답 30

유제 8

② 정팔면체는 한 꼭짓점에 모이는 면의 개수가 4이다.

답 ②

연습문제

개념책 96쪽

01 ⑤ **02** ① **03** 22 **04** ③ **05** 16
06 ② **07** ③ **08** ③

01

⑤ 다면체는 다각형 모양의 면으로만 둘러싸인 입체도형이므로 원뿔은 다면체가 아니다.

답 ⑤

02

삼각뿔의 면의 개수는 4
삼각기둥의 면의 개수는 5
사각뿔대의 면의 개수는 6
사각뿔의 면의 개수는 5
오각기둥의 면의 개수는 7이므로
① ㄱ<ㄴ=ㄹ<ㄷ<ㅁ

답 ①

03

$x=5\times3=15$, $y=6+1=7$이므로
$x+y=15+7=22$

답 22

04

③ 오각뿔대는 면의 개수가 7이므로 칠면체이다.

답 ③

05

면의 개수가 10인 각기둥은 팔각기둥이므로 꼭짓점의 개수는 16이다.

답 16

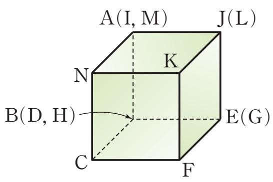
06
ㄴ. 정다면체의 면의 모양은 정삼각형, 정사각형, 정오각형뿐이다.
ㄹ. 한 꼭짓점에 모인 면의 개수가 4인 정다면체는 정팔면체이다.

답 ②

07
(가), (나)를 만족하는 다면체는 정사면체, 정팔면체, 정이십면체이다.
그 중 모서리의 개수가 12인 다면체는 정팔면체이다.

답 ③

08
주어진 전개도로 만든 정다면체는 오른쪽 그림과 같다.
따라서 서로 겹치는 모서리는
$\overline{DE}$, $\overline{GH}$



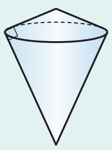
답 ③

02 회전체

개념책 97~100쪽

개념 확인 문제

1



2 원뿔대

3 (1) 원　(2) 직사각형

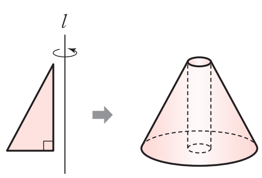
유제 1
ㄱ, ㄹ은 회전체이고 ㄴ, ㄷ, ㅂ은 다각형인 면으로만 둘러싸인 입체도형으로 다면체이다. ㅁ은 평면도형이다.

답 ①

유제 2
(1) 회전체: 원뿔, 구, 원기둥
(2) 다면체: 정사면체, 육각뿔대, 사각뿔

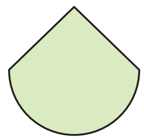
답 (1) ㄴ, ㄷ, ㅁ　(2) ㄱ, ㄹ, ㅂ

유제 3
③



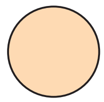
답 ③

유제 4

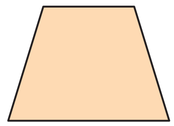
	회전축을 포함하는 평면	회전축에 수직인 평면
①	직사각형	원
②	이등변삼각형	원
③	사다리꼴	원
④	원	원
⑤		원

답 ④

유제 5
(1)

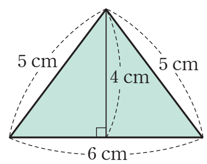


(2)



답 풀이 참조

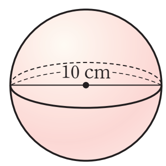
유제 6
주어진 직각삼각형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 원뿔이고, 회전축을 포함하는 평면으로 잘랐을 때 생기는 단면은 오른쪽 그림과 같은 이등변삼각형이다.



따라서 (단면의 둘레의 길이)$=5+5+6=16$(cm)

답 ⑤

유제 7
주어진 반원을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같은 구이다. 구의 단면의 넓이가 최대가 되도록 하려면 구의 중심을 포함하는 평면으로 자른다. 이때 생기는 단면은 지름의 길이가 10 cm인 원이므로 그 넓이는 $\pi \times 5^2 = 25\pi(\text{cm}^2)$



답 $25\pi\ \text{cm}^2$

연습문제

개념책 101쪽

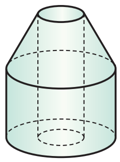
01 ③　**02** ③　**03** ②　**04** ②　**05** 8π cm
06 (1) $\overline{AB}$　(2) $81\pi\ \text{cm}^2$

01
③ 삼각뿔은 회전체가 아닌 다면체이다.

답 ③

02

③ 주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같다.



답 ③

03

① 사각뿔대는 다면체이다.

③ 구를 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면은 원이다.

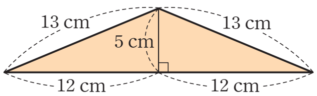
④ 원뿔대를 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면은 모두 원이지만, 단면의 크기는 다양하다.

⑤ 원뿔을 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면은 이등변삼각형이다.

답 ②

04

$\overline{BC}$를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 원뿔이고, 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면은 다음 그림과 같은 이등변삼각형이다.



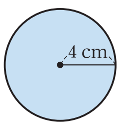
따라서

(단면의 넓이)$=\frac{1}{2}\times24\times5=60(\text{cm}^2)$

답 ②

05

주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 원기둥이고, 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면은 오른쪽 그림과 같이 반지름의 길이가 4 cm인 원이다.



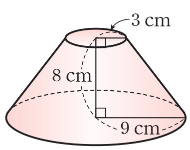
따라서

(단면의 둘레의 길이)$=2\pi\times4=8\pi(\text{cm})$

답 8π cm

06

(1) $\overline{AB}$를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 오른쪽 그림과 같은 원뿔대가 만들어진다.



(2) 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면은 모두 원이고, 넓이가 가장 큰 단면은 반지름의 길이가 9 cm인 원이다.

따라서

(넓이)$=\pi\times9^2=81\pi(\text{cm}^2)$

답 (1) $\overline{AB}$ (2) 81π cm^2

중단원 마무리

개념책 102~105쪽

01 ①	02 육면체	03 ②	04 ③	05 ④
06 ③, ⑤	07 ③	08 ②	09 육각뿔	10 ⑤
11 ④	12 ③	13 ③	14 ③	15 ④
16 삼십이면체		17 ②, ④	18 ⑤	19 ③
20 ④	21 ②	22 ④	23 ㄱ, ㄷ	24 ①
25 ④	26 ③	27 ⑤	28 $(\pi+20)$ cm	
29 26	30 ③	31 12 cm	32 ⑤	

01

① 다면체는 다각형인 면으로만 둘러싸인 도형이다. 사각뿔대는 다면체이다.

답 ①

02

주어진 입체도형은 면의 개수가 6이므로 육면체이다.

답 육면체

03

② 사각뿔대의 옆면의 모양은 사다리꼴이다.

답 ②

04

사각뿔대, 사각기둥, 칠각뿔, 직육면체의 꼭짓점의 개수는 8이다.

오각뿔의 꼭짓점의 개수는 6이다.

답 ③

05

(가), (나)를 모두 만족하는 다면체는 정다면체이고, 면의 모양이 정오각형인 정다면체는 정십이면체뿐이다.

답 ④

06

③ 정십이면체는 다면체이다.

⑤ 오각기둥은 다면체이다.

답 ③, ⑤

07

직각삼각형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 원뿔이다.

답 ③

08

원기둥을 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면의 모양은 직사각형, 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면의 모양은 원이다.

답 ②

09
조건 (가), (나)를 만족하는 다면체는 각뿔이다.
(다) 칠면체이므로 면의 개수가 7인 각뿔은 육각뿔이다.

답 육각뿔

10
⑤ 오각뿔대의 두 밑면은 서로 평행하지만 합동은 아니다.

답 ⑤

11
십각뿔을 밑면에 평행한 평면으로 잘랐을 때 생기는 입체도형 중 각뿔이 아닌 부분의 입체도형은 십각뿔대이다.
십각뿔대의 꼭짓점의 개수 $a=20$, 모서리의 개수 $b=30$
따라서 $b-a=30-20=10$

답 ④

12
③ 사각뿔의 면의 개수는 5이다.

답 ③

13
① 면의 개수 5, 꼭짓점의 개수 6
② 면의 개수 6, 꼭짓점의 개수 8
③ 면의 개수 6, 꼭짓점의 개수 6
④ 면의 개수 8, 꼭짓점의 개수 12
⑤ 면의 개수 10, 꼭짓점의 개수 16
따라서 오각뿔의 면의 개수와 꼭짓점의 개수가 같다.

답 ③

14
n각기둥의 모서리의 개수는 $3n$이므로 $3n=27$, $n=9$
구각기둥의 면의 개수는 $9+2=11$

답 ③

15
ㄱ. 육각기둥의 옆면의 모양은 직사각형이다.
ㄷ. 사각기둥의 두 밑면은 서로 평행하고 합동이다.

답 ④

16
정이십면체의 꼭짓점의 개수는 12이므로 12개의 면이 추가된다.
따라서 면의 개수는 $20+12=32$, 즉 삼십이면체이다.

답 삼십이면체

17
① 정다면체는 정사면체, 정육면체, 정팔면체, 정십이면체, 정이십면체의 다섯 종류밖에 없다.
③ 정사면체의 각 면은 정삼각형이다.
⑤ 정십이면체의 꼭짓점의 개수는 20이고 정이십면체의 모서리의 개수는 30이다.

답 ②, ④

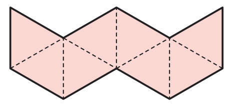
18
한 꼭짓점에 모인 면의 개수가 가장 많은 정다면체는 정이십면체이다. 정이십면체의 모서리의 개수는 30이다.

답 ⑤

19
정사면체, 정팔면체, 정이십면체의 한 면의 모양은 정삼각형이고 정육면체의 한 면의 모양은 정사각형, 정십이면체의 한 면의 모양은 정오각형이다.

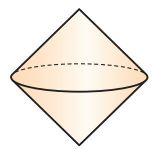
답 ③

20
④ 정다면체의 전개도는 이웃한 면의 위치에 따라 여러 가지 방법으로 그릴 수 있다.
예를 들어 정팔면체의 전개도는 다음 그림과 같이 그릴 수도 있다.



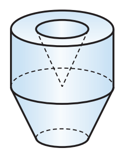
답 ④

21
정사각형 ABCD이므로 $\overline{AC}$에 대해 대칭이다.
즉, 대각선 AC를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



답 ②

22
주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



답 ④

23
ㄴ. 구는 어떤 방향의 평면으로 잘라도 그 단면은 항상 원이 되지만 합동은 아니다.
ㄹ. 구의 회전축은 무수히 많다.
따라서 옳은 것을 모두 고르면 ㄱ, ㄷ이다.

답 ㄱ, ㄷ

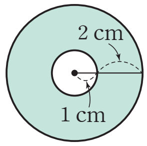
24
어떤 평면으로 잘라도 그 단면이 항상 원이 되는 회전체는 구이다.

답 ①

25
④ 원뿔대를 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면의 모양은 사다리꼴이다.

답 ④

26



주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면은 오른쪽 그림과 같다.

따라서

$$(\text{단면의 넓이})=\pi\times3^2-\pi\times1^2$$
$$=8\pi(\text{cm}^2)$$

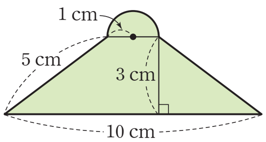
답 ③

27

회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면은 선대칭도형이다. 따라서 그 단면이 될 수 없는 것은 선대칭도형이 아닌 ⑤ 직각삼각형이다.

답 ⑤

28



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

따라서

$$(\text{단면의 둘레의 길이})=2\pi\times1\times\frac{1}{2}+5+10+5$$
$$=\pi+20(\text{cm})$$

답 $(\pi+20)$ cm

29

정n각형의 한 내각의 크기는

$\dfrac{180^\circ\times(n-2)}{n}$이므로

$\dfrac{180^\circ\times(n-2)}{n}=135^\circ$

$45n=360$, $n=8$

밑면이 정팔각형이므로 주어진 각뿔대는 정팔각뿔대이다.

정팔각뿔대의 면의 개수는 $8+2=10$

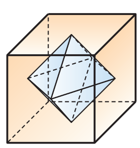
꼭짓점의 개수는 $8\times2=16$

따라서 면의 개수와 꼭짓점의 개수의 합은

$10+16=26$

답 26

30

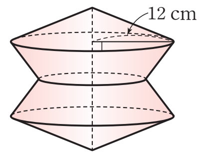


주어진 전개도로 만들어지는 정다면체는 오른쪽 그림과 같은 정육면체이고, 정육면체의 면의 개수는 6이므로 각 면의 한 가운데 점을 연결하여 만들어지는 정다면체의 꼭짓점의 개수가 6이다.

즉, 꼭짓점의 개수가 6인 정다면체는 정팔면체이다.

답 ③

31



주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같다.

따라서 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면의 반지름 중에서 가장 긴 길이는 12 cm이다.

답 12 cm

32

자른 평면과 그 단면을 연결하면 다음과 같다.

㉠ — ③

㉡ — ①

㉢ — ②

㉣ — ④

따라서 단면의 모양이 될 수 없는 것은 ⑤이다.

답 ⑤

서술형으로 중단원 마무리

개념책 106~107쪽

STEP 1 풀이 참조

STEP 2 18

STEP 3 **1.** 2　**2.** 풀이 참조　**3.** 45π　**4.** 10

STEP 1

n각뿔의 꼭짓점의 개수는 $\boxed{n+1}$, 모서리의 개수는 $\boxed{2n}$이므로

$(\boxed{n+1})+\boxed{2n}=37$ … 1단계

$3n+1=37$, $3n=36$, $n=\boxed{12}$

따라서 구하는 다면체는 $\boxed{\text{십이각뿔}}$이다. … 2단계

이 다면체의 면의 개수는 $n+1=\boxed{13}$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$(n+1)+2n=37$로 식을 세운 경우	40 %
2단계	다면체를 구한 경우	30 %
3단계	면의 개수를 구한 경우	30 %

답 풀이 참조

STEP 2

n각뿔대의 면의 개수는 $n+2$, 모서리의 개수는 $3n$이므로

$(n+2)+3n=38$ … 1단계

$4n+2=38$, $4n=36$, $n=9$

따라서 구하는 다면체는 구각뿔대이다. … 2단계

이 다면체의 꼭짓점의 개수는 $2\times9=18$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$(n+2)+3n=38$로 식을 세운 경우	40 %
2단계	다면체를 구한 경우	30 %
3단계	꼭짓점의 개수를 구한 경우	30 %

답 18

STEP 3

1

정육면체의 각 모서리의 중점을 연결하여 잘라냈으므로 면의 개수는 정육면체의 꼭짓점의 개수만큼 증가한다.

즉, $a=6+8=14$ … 1단계

꼭짓점의 개수 $b=\dfrac{3\times8}{2}=12$ … 2단계

모서리의 개수 $c=3\times8=24$ … 3단계

따라서 $a+b-c=14+12-24=2$ … 4단계

단계	채점 기준	비율
1단계	면의 개수를 구한 경우	30 %
2단계	꼭짓점의 개수를 구한 경우	30 %
3단계	모서리의 개수를 구한 경우	30 %
4단계	$a+b-c$의 값을 구한 경우	10 %

답 2

2

주어진 입체도형은 정다면체가 아니다. … 1단계

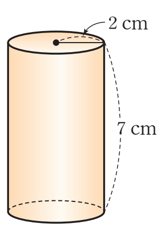
모든 면은 합동인 정삼각형이지만, 각 꼭짓점에 모이는 면의 개수가 3, 4로 다르기 때문이다. … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	정다면체가 아님을 옳게 판단한 경우	40 %
2단계	정다면체가 아닌 이유를 주어진 단어를 이용하여 설명한 경우	60 %

답 풀이 참조

3

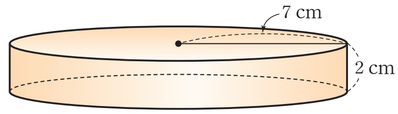
$\overline{AB}$를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 다음 그림과 같으므로



이를 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면의 넓이는

$\pi\times2^2=4\pi(\text{cm}^2)$, 즉 $S_1=4\pi$ … 1단계

$\overline{BC}$를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 다음 그림과 같으므로



이를 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면의 넓이는

$\pi\times7^2=49\pi(\text{cm}^2)$, 즉 $S_2=49\pi$ … 2단계

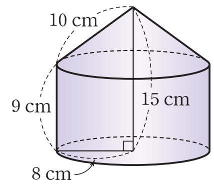
따라서 $S_2-S_1=49\pi-4\pi=45\pi$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	S_1의 값을 구한 경우	40 %
2단계	S_2의 값을 구한 경우	40 %
3단계	S_2-S_1의 값을 구한 경우	20 %

답 45π

4

주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같다.



회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면은 선대칭도형이므로

(둘레의 길이)$=2\times(10+9+8)=54(\text{cm})$

즉, $a=54$ … 1단계

회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 가장 큰 단면은 반지름의 길이가 8 cm인 원이므로

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

즉, $b=64$ … 2단계

따라서 $b-a=64-54=10$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	a의 값을 구한 경우	40 %
2단계	b의 값을 구한 경우	40 %
3단계	$b-a$의 값을 구한 경우	20 %

답 10

2. 입체도형의 겉넓이와 부피

01 기둥의 겉넓이

개념책 108~110쪽

개념 확인 문제

1 6, 4, 3, 3, 4, 3, 6, 84

2 42π cm^2

유제 1

$(\text{겉넓이})=(\text{밑넓이})\times 2+(\text{옆넓이})$

$=\left\{\frac{1}{2}\times(3+6)\times 4\right\}\times 2+(3+4+5+6)\times 8$

$=36+144=180(\text{cm}^2)$

답 ①

유제 2

정육면체는 모든 면이 정사각형이므로

$(\text{겉넓이})=(\text{밑넓이})\times(\text{면의 개수})$

$=(4\times 4)\times 6=96(\text{cm}^2)$

답 ⑤

유제 3

$(\text{겉넓이})=(\text{밑넓이})\times 2+(\text{옆넓이})$

$=(\pi\times 5^2)\times 2+(10\pi\times 12)$

$=50\pi+120\pi=170\pi(\text{cm}^2)$

답 ④

유제 4

원기둥의 높이를 x cm라 하면

$60\pi=(\pi\times 3^2)\times 2+(6\pi\times x)$

$60\pi=18\pi+6\pi x$, $42\pi=6\pi x$, $x=7$

따라서 원기둥의 높이는 7 cm이다.

답 7 cm

유제 5

(겉넓이)

$=(\text{밑넓이})\times 2+(\text{옆넓이})$

$=\left(\pi\times 3^2\times\frac{120}{360}\right)\times 2+\left(2\times 3\times\pi\times\frac{120}{360}+3+3\right)\times 4$

$=6\pi+(2\pi+6)\times 4$

$=6\pi+8\pi+24$

$=14\pi+24(\text{cm}^2)$

답 $(14\pi+24)$ cm^2

유제 6

$(\text{밑넓이})=\pi\times 4^2\times\frac{45}{360}=2\pi(\text{cm}^2)$

$(\text{옆넓이})=\left(4\times 2\times\pi\times\frac{45}{360}+4+4\right)\times 2$

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

바닥면을 제외하므로

$(\text{구하는 부분의 넓이})=(\text{밑넓이})+(\text{옆넓이})$

$=2\pi+(2\pi+16)$

$=4\pi+16(\text{cm}^2)$

답 ②

유제 7

$(\text{밑넓이})=4\times 4-1\times 1=15(\text{cm}^2)$

$(\text{옆넓이})=4\times 4\times 9+1\times 4\times 9$

$=144+36$

$=180(\text{cm}^2)$

$(\text{겉넓이})=(\text{밑넓이})\times 2+(\text{옆넓이})$

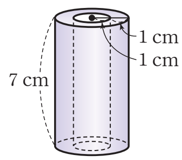
$=15\times 2+180$

$=210(\text{cm}^2)$

답 ⑤

유제 8

주어진 직사각형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



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

$(\text{옆넓이})=(2\times 2\times\pi)\times 7+(1\times 2\times\pi)\times 7$

$=28\pi+14\pi=42\pi(\text{cm}^2)$

$(\text{겉넓이})=(\text{밑넓이})\times 2+(\text{옆넓이})$

$=3\pi\times 2+42\pi=48\pi(\text{cm}^2)$

답 ③

02 기둥의 부피

개념책 111~113쪽

개념 확인 문제

1 3, 6, 36

2 4, 6, 96π

유제 1

$(\text{부피})=(\text{밑넓이})\times(\text{높이})$

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

$=48(\text{cm}^3)$

답 ①

유제 2

사각기둥의 높이를 x cm라 하면

(부피)=(밑넓이)×(높이)이므로

$\left\{\frac{1}{2}\times(1+3)\times2\right\}\times x=28$

$4x=28$, $x=7$

따라서 사각기둥의 높이는 7 cm이다.

답 7 cm

유제 3

주어진 원기둥의 밑면의 지름의 길이는 6 cm이므로 반지름의 길이는 3 cm이다.

(부피)=(밑넓이)×(높이)

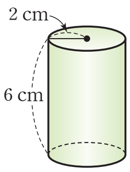
$=(\pi\times3^2)\times10$

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

답 ②

유제 4

주어진 직사각형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



(부피)=(밑넓이)×(높이)

$=(\pi\times2^2)\times6$

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

답 24π cm^3

유제 5

(부피)=(밑넓이)×(높이)

$=(\pi\times8^2-\pi\times3^2)\times12$

$=55\pi\times12$

$=660\pi(\text{cm}^3)$

답 660π cm^3

유제 6

(밑넓이)$=14\times10-10\times8=60(\text{cm}^2)$이므로

$180=60x$, $x=3$

답 ③

유제 7

(입체도형의 부피)

=(직육면체의 부피)−(잘라낸 직육면체의 부피)

$=(4\times5\times9)-(1\times3\times4)$

$=180-12=168(\text{cm}^3)$

답 ④

유제 8

(사각기둥의 부피)$=12\times10\times x=120x(\text{cm}^3)$

(잘라낸 사각기둥의 부피)$=5\times6\times x=30x(\text{cm}^3)$

따라서 $120x-30x=630$, $90x=630$, $x=7$

답 ④

연습문제

개념책 114쪽

01 ①	02 84π cm^2	03 ⑤	04 396 cm^2
05 245 cm^3	06 ④	07 ③	08 ④

01

(겉넓이)=(밑넓이)×2+(옆넓이)

$=\left(\frac{1}{2}\times6\times4\right)\times2+(5+5+6)\times9$

$=24+144=168(\text{cm}^2)$

답 ①

02

밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

(밑면의 둘레의 길이)=(옆면의 가로의 길이)이므로

$2\pi r=6\pi$, $r=3$

(겉넓이)=(밑넓이)×2+(옆넓이)

$=(\pi\times3^2)\times2+6\pi\times11$

$=18\pi+66\pi=84\pi(\text{cm}^2)$

답 84π cm^2

03

(밑넓이)$=\pi\times6^2\times\frac{60}{360}=6\pi(\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=\left(6+6+2\pi\times6\times\frac{60}{360}\right)\times8$

$=96+16\pi(\text{cm}^2)$

(겉넓이)=(밑넓이)×2+(옆넓이)

$=6\pi\times2+(96+16\pi)$

$=96+28\pi(\text{cm}^2)$

답 ⑤

04

(밑넓이)$=\frac{1}{2}\times6\times8-\frac{1}{2}\times3\times4$

$=24-6=18(\text{cm}^2)$

(큰 삼각기둥의 옆넓이)$=(6+8+10)\times10=240(\text{cm}^2)$

(작은 삼각기둥의 옆넓이)$=(3+4+5)\times10=120(\text{cm}^2)$

(겉넓이)=(밑넓이)×2+(큰 삼각기둥의 옆넓이)

+(작은 삼각기둥의 옆넓이)

$=18\times2+240+120$

$=396(\text{cm}^2)$

답 396 cm^2

05

(부피)=(밑넓이)×(높이)

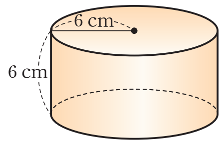
$=(7\times7)\times5$

$=49\times5=245(\text{cm}^3)$

답 245 cm^3

06

주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같다.



$(\text{부피})=(\text{밑넓이})\times(\text{높이})$

$=(\pi\times6^2)\times6$

$=216\pi(\text{cm}^3)$

답 ④

07

$(\text{부피})=(\text{직육면체의 부피})-(\text{잘라낸 삼각기둥의 부피})$

$=10\times8\times7-\frac{1}{2}\times(4\times4)\times5$

$=560-40=520(\text{cm}^3)$

답 ③

08

$(\text{부피})=(\text{밑넓이})\times(\text{높이})$이므로

$\pi\times2^2\times\frac{1}{2}\times(\text{높이})=18\pi$

$2\pi\times(\text{높이})=18\pi$

$(\text{높이})=9\text{ cm}$

답 ④

03 뿔의 겉넓이

개념책 115~117쪽

개념 확인 문제

1 3, 5, 39

2 4, 10, 56π, 8π

유제 1

$(\text{겉넓이})=(\text{밑넓이})+(\text{옆넓이})$

$=8\times8+\left(\frac{1}{2}\times8\times10\right)\times4$

$=64+160=224(\text{cm}^2)$

답 ⑤

유제 2

$(\text{밑넓이})=5\times5=25(\text{cm}^2)$

$(\text{옆넓이})=\left(\frac{1}{2}\times5\times x\right)\times4=10x(\text{cm}^2)$

$(\text{겉넓이})=(\text{밑넓이})+(\text{옆넓이})$이므로

$25+10x=95,\ 10x=70,\ x=7$

답 ③

유제 3

$(\text{겉넓이})=(\text{밑넓이})+(\text{옆넓이})$

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

$=25\pi+60\pi=85\pi(\text{cm}^2)$

답 $85\pi\text{ cm}^2$

유제 4

밑면의 반지름의 길이를 x cm라 하면

$(\text{옆넓이})=\pi\times(\text{밑면의 반지름의 길이})\times(\text{모선의 길이})$이므로

$6\pi x=24\pi,\ x=4$

$(\text{밑넓이})=\pi\times4^2=16\pi(\text{cm}^2)$

$(\text{겉넓이})=(\text{밑넓이})+(\text{옆넓이})$

$=16\pi+24\pi=40\pi(\text{cm}^2)$

답 ⑤

유제 5

밑면인 원의 반지름의 길이를 x cm라 하면

$2\pi\times x=2\pi\times6\times\frac{60}{360},\ x=1$

$(\text{겉넓이})=(\text{밑넓이})+(\text{옆넓이})$

$=\pi\times1^2+\pi\times1\times6$

$=\pi+6\pi=7\pi(\text{cm}^2)$

답 $7\pi\text{ cm}^2$

유제 6

모선의 길이를 x cm라 하면

$(\text{겉넓이})=(\text{밑넓이})+(\text{옆넓이})$이므로

$\pi\times6^2+\pi\times6\times x=90\pi,\ 36\pi+6\pi x=90\pi$

$6\pi x=54\pi,\ x=9$

$(\text{부채꼴의 호의 길이})=(\text{밑면의 둘레의 길이})$이므로

$2\pi\times9\times\frac{(\text{중심각의 크기})}{360^\circ}=2\pi\times6$

$(\text{중심각의 크기})=240^\circ$

답 ①

유제 7

$(\text{겉넓이})=(\text{밑넓이})+(\text{옆넓이})$

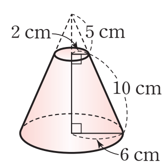
$=(1\times1+5\times5)+\left\{\frac{1}{2}\times(1+5)\times7\right\}\times4$

$=26+84=110(\text{cm}^2)$

답 ②

유제 8

주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같은 원뿔대이다.



$(\text{밑넓이})=\pi\times2^2+\pi\times6^2$

$=4\pi+36\pi$

$=40\pi(\text{cm}^2)$

$(\text{옆넓이})=\pi\times6\times15-\pi\times2\times5=80\pi(\text{cm}^2)$

$$(\text{겉넓이})=(\text{밑넓이})+(\text{옆넓이})$$
$$=40\pi+80\pi$$
$$=120\pi(\text{cm}^2)$$

답 $120\pi\ \text{cm}^2$

04 뿔의 부피

개념책 118~120쪽

개념 확인 문제

1 3, 8, 10, 80
2 5, 9, 75π

유제 1

$$(\text{부피})=\frac{1}{3}\times(\text{밑넓이})\times(\text{높이})$$
$$=\frac{1}{3}\times(8\times8)\times12$$
$$=\frac{1}{3}\times64\times12$$
$$=256(\text{cm}^3)$$

답 $256\ \text{cm}^3$

유제 2

삼각뿔의 높이를 h cm라 하면

$(\text{부피})=\frac{1}{3}\times(\text{밑넓이})\times(\text{높이})$이므로

$$\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times5\times8\right)\times h=80$$

따라서 $h=12$

답 ③

유제 3

세 꼭짓점 B, D, G를 지나는 평면으로 자를 때 생기는 삼각뿔은 밑면이 $\triangle$BCD이고 높이가 $\overline{\text{CG}}$인 삼각뿔이다.

$(\text{밑넓이})=\frac{1}{2}\times3\times5=\frac{15}{2}(\text{cm}^2)$,

$(\text{높이})=10$ cm이므로

$$(\text{부피})=\frac{1}{3}\times(\text{밑넓이})\times(\text{높이})$$
$$=\frac{1}{3}\times\frac{15}{2}\times10$$
$$=25(\text{cm}^3)$$

답 $25\ \text{cm}^3$

유제 4

잘라낸 삼각뿔은 밑면이 $\triangle$BCD이고 높이가 $\overline{\text{CM}}$인 삼각뿔이다.

$$(\text{부피})=\frac{1}{3}\times(\text{밑넓이})\times(\text{높이})$$
$$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times8\times6\right)\times\left(\frac{1}{2}\times4\right)$$
$$=\frac{1}{3}\times24\times2=16(\text{cm}^3)$$

답 $16\ \text{cm}^3$

유제 5

밑면의 반지름의 길이가 10 cm이므로

$$(\text{부피})=\frac{1}{3}\times(\text{밑넓이})\times(\text{높이})$$
$$=\frac{1}{3}\times(\pi\times10^2)\times6$$
$$=200\pi(\text{cm}^3)$$

답 $200\pi\ \text{cm}^3$

유제 6

원뿔의 높이를 h cm라 하면

$$\frac{1}{3}\times\pi\times5^2\times h=75\pi,\ h=9$$

답 ④

유제 7

$$(\text{뿔대의 부피})=(\text{큰 각뿔의 부피})-(\text{작은 각뿔의 부피})$$
$$=\frac{1}{3}\times6^2\times9-\frac{1}{3}\times4^2\times6$$
$$=108-32=76(\text{cm}^3)$$

답 ②

유제 8

(원뿔대의 부피)=(큰 원뿔의 부피)−(작은 원뿔의 부피)이므로

$$\frac{1}{3}\times\pi\times10^2\times2x-\frac{1}{3}\times\pi\times5^2\times x=175\pi$$
$$\frac{200}{3}\pi x-\frac{25}{3}\pi x=175\pi,\ \frac{175}{3}\pi x=175\pi$$
$$x=3$$

답 ①

연습문제 개념책 121쪽

01 ①	**02** ④	**03** $65\pi\ \text{cm}^2$	**04** ⑤
05 ①	**06** $24\pi\ \text{cm}^3$	**07** ④	**08** $36\ \text{cm}^3$

01
주어진 전개도로 만들어지는 입체도형은 밑면이 정사각형인 각뿔이므로

(겉넓이)=(밑넓이)+(옆넓이)

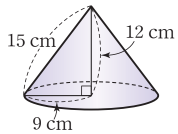
$=10\times10+\left(\frac{1}{2}\times10\times14\right)\times4$

$=100+280$

$=380(\text{cm}^2)$

답 ①

02
주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같은 원뿔이다.



(겉넓이)=(밑넓이)+(옆넓이)

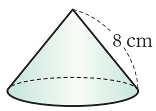
$=\pi\times9^2+\pi\times9\times15$

$=81\pi+135\pi$

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

답 ④

03
주어진 전개도로 만들어지는 입체도형은 오른쪽 그림과 같은 원뿔이다.



원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$10\pi=2\pi r$, $r=5$

(겉넓이)=(밑넓이)+(옆넓이)

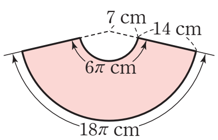
$=\pi\times5^2+\pi\times5\times8$

$=25\pi+40\pi$

$=65\pi(\text{cm}^2)$

답 65π cm^2

04
주어진 원뿔대의 옆면의 전개도는 오른쪽 그림과 같다.



(옆넓이)

=(큰 부채꼴의 넓이)

−(작은 부채꼴의 넓이)

$=\frac{1}{2}\times21\times18\pi-\frac{1}{2}\times7\times6\pi$

$=189\pi-21\pi=168\pi(\text{cm}^2)$

답 ⑤

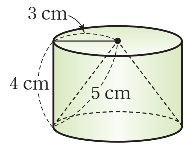
05
(밑넓이)$=\frac{1}{2}\times(4+7)\times4=22(\text{cm}^2)$

사각뿔의 높이를 h cm라 하면

$\frac{1}{3}\times22\times h=88$, $h=12$

답 ①

06
주어진 직각삼각형을 직선 l을 축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



(입체도형의 부피)

=(원기둥의 부피)−(원뿔의 부피)

$=\pi\times3^2\times4-\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times4$

$=36\pi-12\pi=24\pi(\text{cm}^3)$

답 24π cm^3

07
(사각뿔대의 부피)

=(큰 사각뿔의 부피)−(작은 사각뿔의 부피)

$=\frac{1}{3}\times10\times10\times12-\frac{1}{3}\times5\times5\times6$

$=400-50=350(\text{cm}^3)$

답 ④

08
세 점 P, Q, R을 지나는 평면으로 자를 때 생기는 삼각뿔은 밑면이 $\triangle PCQ$이고 높이가 $\overline{CR}$인 삼각뿔이다.

$\overline{PC}=\overline{CQ}=\overline{CR}=6$ cm이므로

(부피)$=\frac{1}{3}\times$(밑넓이)$\times$(높이)

$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times6\times6\right)\times6$

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

답 36 cm^3

05 구의 겉넓이와 부피

개념책 122~124쪽

개념 확인 문제

1 64π cm^2

2 36π cm^3

유제 1

(겉넓이)=(구의 겉넓이)$\times\frac{3}{4}$+(반원의 넓이)$\times2$

$=(4\pi\times8^2)\times\frac{3}{4}+\left(\pi\times8^2\times\frac{1}{2}\right)\times2$

$=192\pi+64\pi=256\pi(\text{cm}^2)$

답 256π cm^2

유제 2

$(\text{겉넓이})=(\text{반지름이 } 6\text{ cm인 구의 겉넓이})\times\frac{1}{2}$

$+(\text{반지름이 } 2\text{ cm인 구의 겉넓이})\times\frac{1}{2}$

$+\{(\text{반지름이 } 6\text{ cm인 원의 넓이})$

$-(\text{반지름이 } 2\text{ cm인 원의 넓이})\}$

$=4\pi\times6^2\times\frac{1}{2}+4\pi\times2^2\times\frac{1}{2}+(\pi\times6^2-\pi\times2^2)$

$=72\pi+8\pi+32\pi$

$=112\pi(\text{cm}^2)$

답 ③

유제 3

반구의 반지름의 길이는 6 cm이므로

$(\text{반구의 부피})=\frac{1}{2}\times(\text{구의 부피})$

$=\frac{1}{2}\times\left(\frac{4}{3}\pi\times6^3\right)$

$=144\pi(\text{cm}^3)$

답 $144\pi\text{ cm}^3$

유제 4

$(\text{부피})=(\text{반구의 부피})+(\text{원뿔의 부피})$

$=\frac{1}{2}\times\left(\frac{4}{3}\pi\times4^3\right)+\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times10$

$=\frac{128}{3}\pi+\frac{160}{3}\pi$

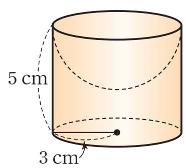
$=\frac{288}{3}\pi$

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

답 ②

유제 5

주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



$(\text{부피})=(\text{원기둥의 부피})-(\text{반구의 부피})$

$=\pi\times3^2\times5-\frac{1}{2}\times\frac{4}{3}\pi\times3^3$

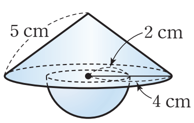
$=45\pi-18\pi$

$=27\pi(\text{cm}^3)$

답 $27\pi\text{ cm}^3$

유제 6

주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



$(\text{겉넓이})=(\text{원뿔의 옆넓이})$

$+(\text{반구의 겉넓이})$

$+\{(\text{원뿔의 밑넓이})-(\text{반구의 밑넓이})\}$

$=\pi\times4\times5+\frac{1}{2}\times4\pi\times2^2+(\pi\times4^2-\pi\times2^2)$

$=20\pi+8\pi+(16\pi-4\pi)$

$=40\pi(\text{cm}^2)$

답 ③

유제 7

(원뿔의 높이)=(원기둥의 높이)=(구의 지름)=(원기둥의 밑면의 지름)이므로

$(\text{원뿔의 부피})=\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times8=\frac{128}{3}\pi(\text{cm}^3)$

$(\text{구의 부피})=\frac{4}{3}\pi\times4^3=\frac{256}{3}\pi(\text{cm}^3)$

$(\text{원기둥의 부피})=\pi\times4^2\times8=128\pi(\text{cm}^3)$

답 $\frac{128}{3}\pi\text{ cm}^3$, $\frac{256}{3}\pi\text{ cm}^3$, $128\pi\text{ cm}^3$

유제 8

$(\text{원뿔의 부피})=\frac{1}{3}\times\pi\times6^2\times6=72\pi(\text{cm}^3)$

$(\text{구의 부피})=\frac{4}{3}\pi\times6^3=288\pi(\text{cm}^3)$

$(\text{원뿔의 부피}):(\text{구의 부피})=72\pi:288\pi=1:4$

답 1 : 4

연습문제

개념책 125쪽

01 $36\pi\text{ cm}^2$	02 ②	03 ①	04 ⑤
05 $72\pi\text{ cm}^3$	06 ④	07 $75\pi\text{ cm}^3$	08 1 : 2 : 3

01

(겉넓이)

$=(\text{구의 겉넓이})\times\frac{3}{4}+(\text{반원의 넓이})\times2$

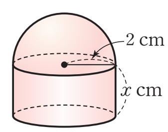
$=(4\pi\times3^2)\times\frac{3}{4}+\left(\frac{1}{2}\times\pi\times3^2\right)\times2$

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

답 $36\pi\text{ cm}^2$

02

주어진 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



$(\text{겉넓이})=\frac{1}{2}\times4\pi\times2^2+\pi\times2^2+4\pi x$

$=20\pi$

$8\pi+4\pi+4\pi x=20\pi$

$4\pi x=8\pi,\ x=2$

답 ②

03

(부피)=(반구의 부피)+(원기둥의 부피)

$=\frac{1}{2}\times\frac{4}{3}\pi\times2^3+\pi\times2^2\times2$

$=\frac{16}{3}\pi+8\pi=\frac{40}{3}\pi(\text{cm}^3)$

답 ①

04

(반지름의 길이가 4 cm인 구의 부피)

$=\frac{4}{3}\pi\times4^3=\frac{256}{3}\pi(\text{cm}^3)$

(반지름의 길이가 2 cm인 반구의 부피)

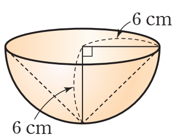
$=\frac{1}{2}\times\frac{4}{3}\pi\times2^3=\frac{16}{3}\pi(\text{cm}^3)$

따라서 $\frac{256}{3}\pi:\frac{16}{3}\pi=16:1$

답 ⑤

05

주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



(부피)=(반구의 부피)−(원뿔의 부피)

$=\frac{1}{2}\times\frac{4}{3}\pi\times6^3-\frac{1}{3}\times\pi\times6^2\times6$

$=144\pi-72\pi=72\pi(\text{cm}^3)$

답 72π cm³

06

(겉넓이)=(구의 겉넓이)+(원뿔의 겉넓이)

$=4\pi\times9^2+(\pi\times9^2+\pi\times9\times15)$

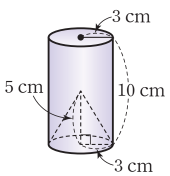
$=324\pi+81\pi+135\pi$

$=540\pi(\text{cm}^2)$

답 ④

07

주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



(입체도형의 부피)

=(원기둥의 부피)−(원뿔의 부피)

$=\pi\times3^2\times10-\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times5$

$=90\pi-15\pi$

$=75\pi(\text{cm}^3)$

답 75π cm³

08

(원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\pi\times r^2\times2r=\frac{2}{3}\pi r^3$

(구의 부피)$=\frac{4}{3}\pi r^3$

(원기둥의 부피)$=\pi r^2\times2r=2\pi r^3$

따라서 원뿔, 구, 원기둥의 부피의 비를 가장 간단한 정수의 비로 나타내면

$\frac{2}{3}\pi r^3:\frac{4}{3}\pi r^3:2\pi r^3=1:2:3$

답 1:2:3

중단원 마무리

개념책 126~129쪽

01 ②	02 ③	03 ④	04 ②	05 ④
06 ⑤	07 42π cm³		08 ①	09 ③
10 ②	11 500 cm³	12 ①	13 $(96+64\pi)$ cm²	
14 ②	15 ②	16 ③	17 ③	18 ①
19 312	20 ③	21 ③	22 $\frac{200}{3}\pi$ cm²	
23 8	24 ⑤	25 ④	26 ②	27 ①
28 9	29 80π cm³		30 2바퀴	31 ⑤
32 ③				

01

직육면체의 높이를 h cm라 하면

(겉넓이)=(밑넓이)×2+(옆넓이)이므로

$7^2\times2+4\times7\times h=266$, $98+28h=266$

$28h=168$, $h=6$

답 ②

02

(겉넓이)=(밑넓이)×2+(옆넓이)

$=(\pi\times2^2)\times2+(4\pi\times9)$

$=4\pi\times2+36\pi$

$=8\pi+36\pi$

$=44\pi(\text{cm}^2)$

답 ③

03

원기둥의 높이를 h cm라 하면

$\pi\times3^2\times h=63\pi$, $h=7$

답 ④

04

주어진 전개도는 정사각뿔의 전개도이다.

(겉넓이)=(밑넓이)+(옆넓이)

$=3\times3+\left(\frac{1}{2}\times3\times7\right)\times4$

$=9+42=51(\mathrm{cm}^2)$

답 ②

05

밑면의 반지름의 길이가 5 cm이므로

(겉넓이)=(밑넓이)+(옆넓이)

$=\pi\times5^2+\pi\times5\times13$

$=25\pi+65\pi=90\pi(\mathrm{cm}^2)$

답 ④

06

사각뿔의 높이를 h cm라 하면

$\frac{1}{3}\times8\times5\times h=160$, $\frac{40}{3}h=160$, $h=12$

답 ⑤

07

(원뿔대의 부피)=(큰 원뿔의 부피)−(작은 원뿔의 부피)

$=\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times8-\frac{1}{3}\times\pi\times1^2\times2$

$=\frac{128}{3}\pi-\frac{2}{3}\pi$

$=\frac{126}{3}\pi$

$=42\pi(\mathrm{cm}^3)$

답 42π cm^3

08

(겉넓이)$=4\pi\times2^2=16\pi(\mathrm{cm}^2)$

(부피)$=\frac{4}{3}\pi\times2^3=\frac{32}{3}\pi(\mathrm{cm}^3)$

답 ①

09

밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

(옆면의 가로의 길이)=(밑면의 둘레의 길이)이므로

$4\pi=2\pi r$, $r=2$

(겉넓이)=(밑넓이)×2+(옆넓이)

$=(\pi\times2^2)\times2+4\pi\times9$

$=8\pi+36\pi=44\pi(\mathrm{cm}^2)$

답 ③

10

원기둥 B의 밑면의 반지름의 길이는 $6\times\frac{1}{2}=3(\mathrm{cm})$

높이는 $2\times2=4(\mathrm{cm})$이므로

(원기둥 A의 부피)$=\pi\times6^2\times2=72\pi(\mathrm{cm}^3)$

(원기둥 B의 부피)$=\pi\times3^2\times4=36\pi(\mathrm{cm}^3)$

따라서 두 원기둥 A와 B의 부피의 비는

$72\pi:36\pi=2:1$

답 ②

11

(입체도형의 부피)=(정육면체의 부피)−(작은 직육면체의 부피)

$=8\times8\times8-1\times6\times2$

$=512-12=500(\mathrm{cm}^3)$

답 500 cm^3

12

주어진 입체도형은 밑면의 모양이 사다리꼴인 각기둥이므로

(밑넓이)$=\frac{1}{2}\times(1+4)\times4=10(\mathrm{cm}^2)$

(옆넓이)$=(4+4+1+5)\times4=56(\mathrm{cm}^2)$

(겉넓이)=(밑넓이)×2+(옆넓이)

$=10\times2+56$

$=20+56$

$=76(\mathrm{cm}^2)$

답 ①

13

밑면의 모양은 반원이므로

(밑넓이)$=\frac{1}{2}\times\pi\times4^2=8\pi(\mathrm{cm}^2)$

(옆넓이)$=\left(8+\frac{1}{2}\times8\pi\right)\times12$

$=12\times(8+4\pi)$

$=96+48\pi(\mathrm{cm}^2)$

(겉넓이)=(밑넓이)×2+(옆넓이)

$=8\pi\times2+(96+48\pi)$

$=96+64\pi(\mathrm{cm}^2)$

답 $(96+64\pi)$ cm^2

14

부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi\times6=2\pi r\times\frac{270}{360}$, $r=8$

(원뿔의 겉넓이)=(원의 넓이)+(부채꼴의 넓이)

$=\pi\times6^2+\pi\times6\times8$

$=36\pi+48\pi=84\pi(\mathrm{cm}^2)$

답 ②

15

밑면의 한 변의 길이를 x cm라 하면

$120=\frac{1}{2}\times10x\times4$, $120=20x$, $x=6$

(겉넓이)=(밑넓이)+(옆넓이)

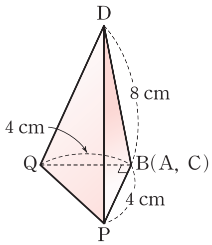
$=6\times6+120$

$=36+120=156(\mathrm{cm}^2)$

답 ②

16

주어진 전개도로 만들어지는 입체도형은 오른쪽 그림과 같이 밑면을 직각삼각형 PBQ로 하는 삼각뿔이다.



이때 삼각뿔의 높이는 $\overline{\text{AD}}$이므로

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

$=\dfrac{64}{3}(\text{cm}^3)$

답 ③

17

$(\text{원뿔의 부피})=\dfrac{1}{3}\times\pi\times5^2\times9=75\pi(\text{cm}^3)$

이므로 1초마다 $5\pi\ \text{cm}^3$씩 물을 넣으면

빈 그릇을 가득 채우는데 걸리는 시간은 $\dfrac{75\pi}{5\pi}=15(\text{초})$

답 ③

18

(사각뿔대의 부피)

=(큰 사각뿔의 부피)−(작은 사각뿔의 부피)

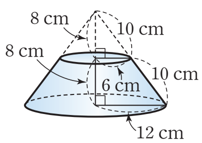
$=\dfrac{1}{3}\times10\times10\times10-\dfrac{1}{3}\times2\times2\times2$

$=\dfrac{1000}{3}-\dfrac{8}{3}=\dfrac{992}{3}(\text{cm}^3)$

답 ①

19

주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같은 원뿔대이다.



$(\text{밑넓이})=\pi\times12^2+\pi\times6^2$

$=144\pi+36\pi=180\pi(\text{cm}^2)$

$(\text{옆넓이})=\pi\times12\times20-\pi\times6\times10$

$=240\pi-60\pi$

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

$(\text{겉넓이})=180\pi+180\pi=360\pi(\text{cm}^2)$

$(\text{부피})=\dfrac{1}{3}\times\pi\times12^2\times16-\dfrac{1}{3}\times\pi\times6^2\times8$

$=768\pi-96\pi=672\pi(\text{cm}^3)$

따라서 $a=360$, $b=672$이므로

$b-a=672-360=312$

답 312

20

잘라낸 입체도형은 밑면이 직각삼각형 ABC이고 높이가 $\overline{\text{BF}}$인 삼각뿔이므로

$(\text{잘라낸 입체도형의 부피})=\dfrac{1}{3}\times\left(\dfrac{1}{2}\times6\times6\right)\times6$

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

(남은 입체도형의 부피)

=(정육면체의 부피)−(잘라낸 입체도형의 부피)

$=6^3-36=216-36=180(\text{cm}^3)$

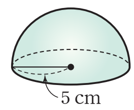
따라서 두 입체도형의 부피의 비는

$36:180=1:5$

답 ③

21

주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같은 반구이다.



$(\text{겉넓이})=\pi\times5^2+\dfrac{1}{2}\times4\pi\times5^2=75\pi(\text{cm}^2)$

$(\text{부피})=\dfrac{1}{2}\times\dfrac{4}{3}\pi\times5^3=\dfrac{250}{3}\pi(\text{cm}^3)$

따라서 $x=75\pi$, $y=\dfrac{250}{3}\pi$이므로

$\dfrac{x}{y}=75\pi\times\dfrac{3}{250\pi}=\dfrac{9}{10}$

답 ③

22

(입체도형의 겉넓이)

$=(\text{구의 겉넓이})\times\dfrac{5}{6}+(\text{중심각의 크기가 }120^\circ\text{인 부채꼴의 넓이})$

$+(\text{중심각의 크기가 }90^\circ\text{인 부채꼴의 넓이})\times2$

$=4\pi\times4^2\times\dfrac{5}{6}+\pi\times4^2\times\dfrac{120}{360}+\pi\times4^2\times\dfrac{90}{360}\times2$

$=\dfrac{160}{3}\pi+\dfrac{16}{3}\pi+8\pi$

$=\dfrac{200}{3}\pi(\text{cm}^2)$

답 $\dfrac{200}{3}\pi\ \text{cm}^2$

23

(반지름의 길이가 2 cm인 구의 부피)

$=\dfrac{4}{3}\pi\times2^3=\dfrac{32}{3}\pi(\text{cm}^3)$

(반지름의 길이가 4 cm인 구의 부피)

$=\dfrac{4}{3}\pi\times4^3=\dfrac{256}{3}\pi(\text{cm}^3)$

따라서 두 구의 부피의 비는

$\dfrac{32}{3}\pi:\dfrac{256}{3}\pi=1:8$, $a=8$

답 8

24

원뿔의 높이를 h cm라 하면

$(\text{반구의 부피})=\dfrac{1}{2}\times\dfrac{4}{3}\pi\times4^3=\dfrac{128}{3}\pi(\text{cm}^3)$

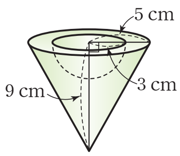
$(\text{원뿔의 부피})=\dfrac{1}{3}\times\pi\times4^2\times h=\dfrac{16}{3}\pi h$

따라서 $\frac{128}{3}\pi=\frac{16}{3}\pi h\times\frac{1}{2}$, $h=16$

답 ⑤

25

주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같이 원뿔에서 반구를 뺀 부분이다.



(부피)=(원뿔의 부피)−(반구의 부피)

$=\frac{1}{3}\times\pi\times5^2\times9-\frac{1}{2}\times\frac{4}{3}\pi\times3^3$

$=75\pi-18\pi=57\pi(\text{cm}^3)$

답 ④

26

구의 반지름의 길이를 r cm라 하면

(기둥의 부피)$=\pi\times6^2\times\frac{30}{360}\times12=36\pi(\text{cm}^3)$

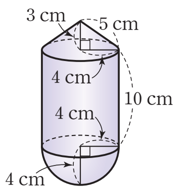
(구의 부피)$=\frac{4}{3}\pi r^3(\text{cm}^3)$

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

답 ②

27

주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



(겉넓이)=(원뿔의 옆넓이)+(원기둥의 옆넓이)+(반구의 겉넓이)

$=\pi\times4\times5+2\pi\times4\times10+\frac{1}{2}\times4\pi\times4^2$

$=20\pi+80\pi+32\pi=132\pi(\text{cm}^2)$

답 ①

28

(정육면체의 부피)$=3^3=27(\text{cm}^3)$

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

(사각뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times3^2\times3=9(\text{cm}^3)$

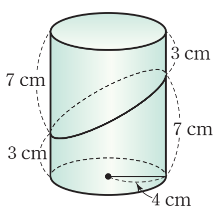
따라서 $27:\frac{9}{2}\pi:9=6:\pi:2$

즉, $a+b+c=6+1+2=9$

답 9

29

주어진 입체도형과 같은 입체도형을 뒤집어서 올리면 오른쪽 그림과 같다.



즉, 주어진 입체도형의 부피는 밑면의 반지름의 길이가 4 cm이고 높이가 10 cm인 원기둥의 부피의 $\frac{1}{2}$과 같다.

(부피)$=\pi\times4^2\times10\times\frac{1}{2}=80\pi(\text{cm}^3)$

답 80π cm^3

30

원뿔의 모선의 길이를 x cm라 하면

(겉넓이)$=\pi\times9^2+\pi\times9\times x$

$=81\pi+9x\pi(\text{cm}^2)$

즉, $81\pi+9x\pi=243\pi$, $9x\pi=162\pi$, $x=18$

원뿔의 모선의 길이는 원 O의 반지름의 길이이므로

원 O의 둘레의 길이는 $2\pi\times18=36\pi$

원뿔의 밑면의 둘레의 길이는 $2\pi\times9=18\pi$

따라서 2바퀴를 돈 후에 제자리로 돌아온다.

답 2바퀴

31

세 꼭짓점 B, D, G를 지나는 평면으로 자를 때 생기는 삼각뿔은 밑면이 $\triangle$BCD이고 높이가 $\overline{\text{CG}}$인 삼각뿔이다.

(부피)$=\frac{1}{3}\times$(밑넓이)$\times$(높이)

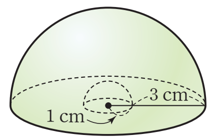
$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times12\times9\right)\times10$

$=180(\text{cm}^3)$

답 ⑤

32

주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



(겉넓이)

$=(\pi\times4^2-\pi\times1^2)+\frac{1}{2}\times(4\pi\times4^2+4\pi\times1^2)$

$=15\pi+34\pi=49\pi(\text{cm}^2)$

답 ③

개념책

서술형으로 중단원 마무리

개념책 130~131쪽

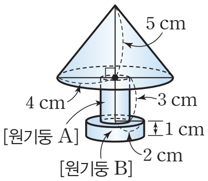
STEP 1 풀이 참조

STEP 2 $\frac{44}{3}\pi$ cm^3

STEP 3 **1.** $(140\pi+64)$ cm^2 **2.** $\frac{21}{2}$ cm^3 **3.** $120°$ **4.** 2 cm

STEP 1

주어진 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



$(\text{원뿔의 부피})=\frac{1}{3}\times\pi\times\boxed{4}^2\times5$

$=\boxed{\frac{80}{3}}\pi(\text{cm}^3)$ … 1단계

$(\text{원기둥 A의 부피})=\pi\times1^2\times\boxed{3}$

$=\boxed{3}\pi(\text{cm}^3)$ … 2단계

$(\text{원기둥 B의 부피})=\pi\times\boxed{2}^2\times1=\boxed{4}\pi(\text{cm}^3)$ … 3단계

(부피)

=(원뿔의 부피)+(원기둥 A의 부피)+(원기둥 B의 부피)

$=\boxed{\frac{80}{3}}\pi+\boxed{3}\pi+\boxed{4}\pi$

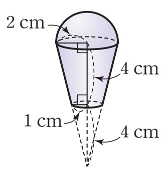
$=\boxed{\frac{101}{3}}\pi(\text{cm}^3)$ … 4단계

단계	채점 기준	비율
1단계	원뿔의 부피를 구한 경우	30 %
2단계	작은 원기둥의 부피를 구한 경우	30 %
3단계	큰 원기둥의 부피를 구한 경우	30 %
4단계	입체도형의 부피를 구한 경우	10 %

답 풀이 참조

STEP 2

주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



$(\text{반구의 부피})=\frac{1}{2}\times\frac{4}{3}\pi\times2^3=\frac{16}{3}\pi(\text{cm}^3)$

… 1단계

$(\text{큰 원뿔의 부피})=\frac{1}{3}\times\pi\times2^2\times8=\frac{32}{3}\pi(\text{cm}^3)$ … 2단계

$(\text{작은 원뿔의 부피})=\frac{1}{3}\times\pi\times1^2\times4=\frac{4}{3}\pi(\text{cm}^3)$ … 3단계

(부피)

=(반구의 부피)+(큰 원뿔의 부피)−(작은 원뿔의 부피)

$=\frac{16}{3}\pi+\frac{32}{3}\pi-\frac{4}{3}\pi$

$=\frac{44}{3}\pi(\text{cm}^3)$ … 4단계

단계	채점 기준	비율
1단계	반구의 부피를 구한 경우	30 %
2단계	큰 원뿔의 부피를 구한 경우	30 %
3단계	작은 원뿔의 부피를 구한 경우	30 %
4단계	입체도형의 부피를 구한 경우	10 %

답 $\frac{44}{3}\pi$ cm^3

STEP 3

1

$(\text{밑넓이})=\pi\times5^2-2^2$

$=25\pi-4(\text{cm}^2)$ … 1단계

$(\text{원기둥의 옆넓이})=2\pi\times5\times9$

$=90\pi(\text{cm}^2)$ … 2단계

$(\text{정사각기둥의 옆넓이})=2\times4\times9$

$=72(\text{cm}^2)$ … 3단계

(겉넓이)

=(밑넓이)×2+(원기둥의 옆넓이)+(정사각기둥의 옆넓이)

$=(25\pi-4)\times2+90\pi+72$

$=50\pi-8+90\pi+72$

$=140\pi+64(\text{cm}^2)$ … 4단계

단계	채점 기준	비율
1단계	밑넓이를 구한 경우	20 %
2단계	원기둥의 옆넓이를 구한 경우	25 %
3단계	정사각기둥의 옆넓이를 구한 경우	25 %
4단계	입체도형의 겉넓이를 구한 경우	30 %

답 $(140\pi+64)$ cm^2

2

$(\text{큰 삼각뿔의 부피})=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times4\times4\right)\times4$

$=\frac{32}{3}(\text{cm}^3)$ … 1단계

$(\text{작은 삼각뿔의 부피})=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times1\times1\right)\times1$

$=\frac{1}{6}(\text{cm}^3)$ … 2단계

(삼각뿔대의 부피)

=(큰 삼각뿔의 부피)−(작은 삼각뿔의 부피)

$=\frac{32}{3}-\frac{1}{6}=\frac{21}{2}(\text{cm}^3)$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	큰 삼각뿔의 부피를 구한 경우	40 %
2단계	작은 삼각뿔의 부피를 구한 경우	40 %
3단계	삼각뿔대의 부피를 구한 경우	20 %

답 $\frac{21}{2}$ cm^3

3

$(\text{밑넓이})=\pi\times3^2=9\pi(\text{cm}^2)$

모선의 길이를 l cm라 하면

$(\text{옆넓이})=\pi\times3\times l=3\pi l(\text{cm}^2)$

(밑넓이):(옆넓이)=1:3이므로

$9\pi:3\pi l=1:3$, $3\pi l=27\pi$, $l=9$ … 1단계

부채꼴의 중심각의 크기를 $x°$라 하면

(밑면의 둘레의 길이)=(부채꼴의 호의 길이)이므로

$2\pi\times3=2\pi\times9\times\frac{x}{360}$, $x=120$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	모선의 길이를 구한 경우	50 %
2단계	부채꼴의 중심각의 크기를 구한 경우	50 %

답 120°

4

반지름의 길이가 3 cm인 구의 부피는

$\frac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi(\text{cm}^3)$ … 1단계

구 2개의 부피는 $36\pi\times2=72\pi(\text{cm}^3)$

즉, 구를 원기둥 모양의 그릇에 넣었을 때 증가하는 부피는 $72\pi\text{ cm}^3$이다.

원기둥 모양의 그릇에서 더 올라간 물의 높이를 h cm라 하면

$\pi\times6^2\times h=72\pi$ … 2단계

$h=2$

따라서 더 올라간 물의 높이는 2 cm이다. … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	구의 부피를 구한 경우	30 %
2단계	원기둥의 부피와 구의 부피를 이용하여 식을 세운 경우	40 %
3단계	물의 높이를 구한 경우	30 %

답 2 cm

Ⅷ. 자료의 정리와 해석

1. 자료의 정리와 해석

01 대푯값

개념책 134~138쪽

개념 확인 문제

1 11

2 8

3 2, 11

4 중앙값, 매우 큰 값 41이 포함되어 있으므로 대푯값으로 중앙값이 적절하다.

유제 1

A 바구니에 담긴 사과의 당도의 평균은

$\frac{14+11+16+13}{4}=\frac{54}{4}$

$=13.5(\text{brix})$

B 바구니에 담긴 사과의 당도의 평균은

$\frac{13+17+11+11+14}{5}=\frac{66}{5}$

$=13.2(\text{brix})$

따라서 평균 당도가 더 높은 바구니는 A 바구니이다.

답 A 바구니

유제 2

$\frac{x+y+z+4}{4}=5$이므로

$x+y+z+4=5\times4=20$

$x+y+z=20-4=16$

따라서 x, y, z의 평균은

$\frac{x+y+z}{3}=\frac{16}{3}$

답 $\frac{16}{3}$

유제 3

자료를 크기순으로 나열하면

13.7, 21.4, 28.3, 30.5, 32.3, 37.7, 45.2

따라서 중앙값은 네 번째 값인 30.5 kg이다.

답 30.5 kg

유제 4

자료를 크기순으로 나열하면

-4, -3, 5, 7, 8, 9, 12, 28

중앙값은 네 번째 값과 다섯 번째 값의 평균이므로

$\frac{7+8}{2}=\frac{15}{2}=7.5(\text{cm})$

답 7.5 cm

개념책

유제 5

실내화 사이즈가 210 mm, 220 mm, 245 mm, 260 mm, 265 mm, 270 mm인 학생 → 각각 1명

실내화 사이즈가 230 mm, 250 mm인 학생 → 각각 2명

따라서 최빈값은 230 mm, 250 mm이다.

답 230 mm, 250 mm

유제 6

학생들이 좋아한다고 가장 많이 응답한 계절은 가을(30 %)이므로 좋아하는 계절의 최빈값은 가을이다.

답 가을

유제 7

$(\text{평균})=\frac{3+2+3+5+5+41+4}{7}=\frac{63}{7}=9(\text{mm})$

중앙값은 자료를 크기순으로 나열하면 2, 3, 3, 4, 5, 5, 41이므로 네 번째 값인 4 mm이다.

최빈값은 두 번씩 나타난 3 mm, 5 mm이다.

극단적으로 큰 값이 존재하므로 평균은 적절하지 못하고 최빈값은 두 개이므로 대푯값으로 가장 적절한 것은 중앙값이다.

답 평균: 9 mm, 중앙값: 4 mm, 최빈값: 3 mm, 5 mm, 중앙값

유제 8

조사한 학생이 10명이므로

$2+3+x+1+1=10$, $x=3$

넣은 개수(개)	1	2	3	4	5
학생 수(명)	2	3	3	1	1

$(\text{평균})=\frac{1\times2+2\times3+3\times3+4\times1+5\times1}{10}$

$=\frac{26}{10}=2.6(\text{개})$

중앙값은 크기순으로 나열했을 때 다섯 번째 값과 여섯 번째 값의 평균이므로

$\frac{2+3}{2}=2.5(\text{개})$

최빈값은 3명씩 넣은 2개와 3개이다.

답 평균: 2.6개, 중앙값: 2.5개, 최빈값: 2개, 3개

유제 9

① 중앙값은 극단적인 값의 영향을 많이 받지 않는다. 극단적인 값의 영향을 많이 받는 대푯값은 평균이다.

② 자료의 개수가 짝수 개이더라도, 한가운데 있는 두 값이 같으면 중앙값은 자료에 있는 값이다. 예 3, 5, 5, 6

③ 자료가 모두 다를 경우 최빈값은 없다.

④ 학급 학생들의 키는 연속적인 자료이므로 최빈값은 대푯값으로 적절하지 않다.

⑤ 평균, 중앙값, 최빈값이 모두 같을 수 있다. 예 1, 2, 2, 3

답 ⑤

유제 10

(단위: 명)

0권	1권	2권	3권	4권	5권	6권
2	3	10	2	1	0	2

$(\text{평균})=\frac{0\times2+1\times3+2\times10+3\times2+4\times1+5\times0+6\times2}{20}$

$=\frac{45}{20}=\frac{9}{4}=2.25(\text{권})$

주어진 자료의 중앙값은 크기순으로 나열했을 때 열 번째 값과 열한 번째 값의 평균이며, 열 번째 값과 열한 번째 값이 모두 2권이므로 중앙값은 2권이다.

주어진 자료의 최빈값은 2권이다.

ㄱ. 가장 큰 값은 평균이다. (○)

ㄴ. 중앙값과 최빈값은 같다. (×)

ㄷ. 4권 읽은 학생이 한 권을 더 읽어도 중앙값은 달라지지 않는다. (○)

답 ㄱ, ㄷ

유제 11

A 영화의 평점을 x를 제외하고 크기순으로 나열하면 2, 3, 3, 5, 5, 5이다. 이때 이 자료의 중앙값은 네 번째 값인데 그 값이 4여야 하므로 $x=4$

B 영화의 평점을 y를 제외하고 크기순으로 나열하면 2, 3, 3, 5, 5이다. 이때 이 자료의 중앙값은 세 번째 값과 네 번째 값의 평균이며 그 값이 4여야 하므로 $y=5$

따라서 $x+y=4+5=9$

답 9

유제 12

x를 제외하고는 2와 5가 모두 두 번씩 나타나므로 주어진 자료의 최빈값이 5뿐이기 위해서는 $x=5$

$(\text{평균})=\frac{5+2+7+2+5+14+5+8}{8}=\frac{48}{8}=6$

답 6

연습문제 개념책 139쪽

01 178분 02 ② 03 5 04 ① 05 ②
06 17.5 07 (최빈값)<(중앙값)<(평균) 08 4

01

공부한 시간의 평균은

$\frac{55+124+131+125+116+340+355}{7}=\frac{1246}{7}=178(\text{분})$

답 178분

02

자료를 크기순으로 나열하면

3, 5, 5, 5, 12, 13, 15, 37

중앙값은 네 번째 값과 다섯 번째 값의 평균이므로

$\frac{5+12}{2}=\frac{17}{2}=8.5$(만원)

즉, 85000원이다.

답 ②

03

4개의 변량 a, b, c, 5의 중앙값이 5이므로 크기순으로 나열했을 때 두 번째 값과 세 번째 값의 평균이 5이다. 이 때 자료 중 5가 있으므로, 크기순으로 나열했을 때 한가운데 있는 두 값은 모두 5이다. → __, 5, 5, __

여기에 다섯 번째 변량 7이 추가되면 5보다 큰 변량이 추가되므로 크기순으로 나열했을 때 세 번째 값인 5가 중앙값이 된다.

답 5

04

자료를 정리하면 우유를 선호하는 학생이 7명, 초코를 선호하는 학생이 5명, 딸기를 선호하는 학생이 2명, 민트를 선호하는 학생이 6명이므로 최빈값은 우유이다.

답 ①

05

자료를 크기순으로 나열하면

5, 6, 7, 7, 8, 9, 9, 9, 10, 10

중앙값은 다섯 번째 값과 여섯 번째 값의 평균이므로

$\frac{8+9}{2}=\frac{17}{2}=8.5$(점)

$a=8.5$

최빈값은 9점이므로

$b=9$

$a-b=8.5-9=-0.5$

답 ②

06

총 사격 횟수가 10회이므로 7점을 쏜 횟수는 1회이다. 즉, $x=1$

점수(점)	6	7	8	9	10
횟수(회)	1	1	2	4	2

$$(\text{평균})=\frac{6+7+8\times2+9\times4+10\times2}{10}=\frac{85}{10}=8.5(\text{점})$$

이므로 $a=8.5$

최빈값은 9점이므로 $b=9$

따라서 $a+b=8.5+9=17.5$

답 17.5

07

$$(\text{평균})=\frac{3+2+0+1+1+4+2+6+0+1}{10}=\frac{20}{10}=2(\text{편})$$

자료를 크기순으로 나열하면 0, 0, 1, 1, 1, 2, 2, 3, 4, 6이다.

중앙값은 다섯 번째 값과 여섯 번째 값의 평균이므로

$\frac{1+2}{2}=\frac{3}{2}=1.5$(편)

최빈값은 1편이다.

따라서 크기를 비교하면

(최빈값)<(중앙값)<(평균)

답 (최빈값)<(중앙값)<(평균)

08

중앙값은 크기순으로 나열했을 때 세 번째 값으로 자료 중 존재한다. 따라서 x, y 중 한 값은 -1이다.

$\frac{x+3+y+(-2)+1}{5}=-\frac{3}{5}$이므로

$x+3+y+(-2)+1=x+y+2=-3$

$x+y=-5$

이때 x, y 중 한 값은 -1이므로 다른 한 값은 -4이다. 따라서 $xy=4$

답 4

02 줄기와 잎 그림, 도수분포표

개념책 140~145쪽

개념 확인 문제

1 풀이 참조

2 풀이 참조

1

0 | 3은 0.3 디옵터

줄기	잎
0	3 4 $\boxed{4}$ 6 7
1	1 $\boxed{4}$ $\boxed{5}$ 8
2	$\boxed{0}$

2

시간(분)	학생 수(명)
0^이상 ~ 5^미만	4
5 ~ $\boxed{10}$	$\boxed{12}$
$\boxed{10}$ ~ $\boxed{15}$	17
15 ~ 20	7
합계	40

유제 1

8 | 1은 81 cm

줄기	잎
8	1 3 $\boxed{4}$ 4 6 7
9	$\boxed{0}$ 1 3 5 9
$\boxed{10}$	$\boxed{1}$ $\boxed{1}$ $\boxed{3}$
$\boxed{11}$	$\boxed{0}$

답 풀이 참조

유제 2

줄기는 일의 자리, 잎은 소수점 아래 첫째 자리로 구분하면 다음과 같이 그릴 수 있다.

1 | 2는 1.2초

줄기	잎
1	2
2	3 5 6 8
3	0 2 3 6 6
4	7
5	3

답 풀이 참조

유제 3

(1) 잎이 가장 많은 줄기는 잎이 5개인 2이다.

(2) 출근하는 데 걸리는 시간이 가장 긴 사람은 81분이고 가장 짧은 사람은 15분이므로 그 차는 $81-15=66$(분)

답 (1) 2 (2) 66분

유제 4

전체 변량의 개수는 20개이며 5.5 kg 이상인 소형견의 수는 4마리이므로

$\frac{4}{20}\times100=20(\%)$

답 20 %

유제 5

무게(kg)	개수(개)
$0.3^{\text{초과}}$ ~ $0.6^{\text{이하}}$	1
0.6 ~ 0.9	5
0.9 ~ 1.2	7
1.2 ~ 1.5	8
1.5 ~ 1.8	3
합계	24

답 풀이 참조

유제 6

(1) 0.01초~0.1초의 경우 계급의 수가 너무 많아지고 5초의 경우 계급의 수가 너무 적어지므로 0.5초가 가장 적절하다.

(2)

기록(초)	학생 수(명)
$7.0^{\text{이상}}$ ~ $7.5^{\text{미만}}$	1
7.5 ~ 8.0	5
8.0 ~ 8.5	4
8.5 ~ 9.0	4
합계	14

답 (1) ④ (2) 풀이 참조

유제 7

도수가 가장 큰 계급은 도수가 9인 20분 이상 40분 미만이다.

답 20분 이상 40분 미만

유제 8

$14+25+x+32+20=120$

$x+91=120,\ x=29$

답 29

연습문제

개념책 146~147쪽

01 10명 02 57세 03 144.7 bpm
04 148 bpm 05 ② 06 6등 07 8명
08 13점 09 (1) 50만 원 (2) 150만 원 이상 200만 원 미만
10 34 11 50 % 초과 60 % 이하 12 ④
13 103일 14 168일 15 8명 16 5회 이상 10회 미만

01

평점을 남긴 영화가 12편 미만인 회원의 수는 줄기가 0인 7명과 줄기가 1이고 잎이 0, 1, 1인 3명으로 총 10명이다.

답 10명

02

중앙값은 열 번째 값과 열한 번째 값의 평균이므로

$\frac{56+58}{2}=57$(세)

답 57세

03

평균을 구하기 위해 먼저 자료의 합계를 구해야 한다. 줄기 별로 자료의 합을 구하면

$130\times3+2+7=399$

$140\times4+1+8+8+8=585$

$150\times2+1+1=302$

$160+1=161$

따라서 평균은

$\frac{399+585+302+161}{10}=\frac{1447}{10}=144.7$(bpm)

답 144.7 bpm

04

줄기 14에 8이 세 번 나타나므로 최빈값은 148 bpm이다.

답 148 bpm

05

② 일의 자리의 수가 0, 2, 4, 6, 8인 경우 점수가 짝수이므로 점수가 짝수인 선수는 7명이다.

답 ②

06

348점보다 높은 점수를 받은 선수는 5명이므로 348점을 얻은 선수는 6등이다.

답 6등

07

토끼 인형을 받는 사람은 점수가 36점 이상 42점 이하인 사람이다. 점수가 36점 이상 42점 이하인 사람은 총 8명이다.

답 8명

08

점수가 가장 낮은 사람은 12점이고 상품은 25점 이상일 때부터 받을 수 있으므로 13점을 더 얻으면 상품을 받을 수 있다.

답 13점

09

(1) 계급의 크기는 계급의 양 끝 값의 차이므로 50만 원이다.

(2) 경비를 200만 원 이상 지출한 여행객은 2명이고, 경비를 150만 원 이상 지출한 여행객은 $2+8=10$(명)
따라서 경비를 9번째로 많이 지출한 여행객이 속한 계급은 150만 원 이상 200만 원 미만이다.

답 (1) 50만 원 (2) 150만 원 이상 200만 원 미만

10

도수가 가장 큰 계급은 100만 원 이상 150만 원 미만이고 그 계급의 도수는 19명, 즉 $a=19$

100만 원 미만으로 지출한 여행객은

$1+14=15$(명), 즉 $b=15$

따라서 $a+b=19+15=34$

답 34

11

도수가 가장 작은 계급은 도수가 2인 50 % 초과 60 % 이하이다.

답 50 % 초과 60 % 이하

12

④ 도수분포표는 자료의 정확한 값을 알 수 없으므로 습도가 가장 높은 도시의 습도는 알 수 없다.

답 ④

13

도수의 합계가 365일이므로

$365-(12+54+83+85+28)$

$=365-262=103$

따라서 7시간 이상 8시간 미만 잔 날은 103일이다.

답 103일

14

8시간 이상 10시간 미만 잔 날은

$83+85=168$(일)

답 168일

15

서비스에 가입하는 것이 유리한 학생 수를 구하기 위해서는 15회 이상 대중교통을 이용한 학생 수를 구하면 된다. 15회 이상 대중교통을 이용한 학생은

$5+3=8$(명)

답 8명

16

28명 중 대중교통 이용 횟수가 하위 25 %인 학생은

$28\times\frac{25}{100}=7$이므로 대중교통 이용 횟수가 7번째로 적은 학생이 속하는 계급을 구하면 된다. 대중교통 이용 횟수가 5회 미만인 학생 수는 2명이고 10회 미만인 학생 수는 $2+6=8$(명)이다. 따라서 대중교통 이용 횟수가 7번째로 적은 학생이 속하는 계급은 5회 이상 10회 미만이다.

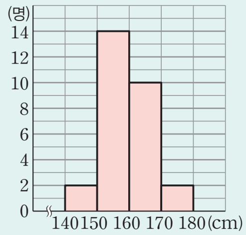
답 5회 이상 10회 미만

03 히스토그램과 도수분포다각형

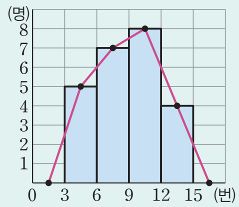
개념책 148~151쪽

개념 확인 문제

1



2



유제 1

소음이 4번째로 작은 지역이 속하는 계급은 50 dB 이상 55 dB 미만이다.

답 50 dB 이상 55 dB 미만

유제 2

소음이 60 dB 미만인 지역의 수는

$1+6+10=17$(개)

답 17개

유제 3

도수의 총합이 25이므로

$25-(4+6+8)=25-18$

$=7$(명)

답 7명

유제 4

점수가 24점 이상인 학생 수는 7명, 18점 이상인 학생 수는 $8+7=15$(명)이므로 점수가 10번째로 높은 학생이 속하는 계급은 18점 이상 24점 미만이다.

답 18점 이상 24점 미만

유제 5

전체 학생 수는 25명이므로

$25-(3+4+8+4)=25-19$

$=6$(명)

답 6명

유제 6

전체 학생 수는 25명이고 수면시간이 8시간 이상인 학생 수는

$6+4=10$(명)

이므로

$\frac{10}{25}\times100=40$(%)

답 40 %

유제 7

1반에서 도수가 가장 큰 계급은 도수가 6인 8.5초 이상 9초 미만이다.

답 8.5초 이상 9초 미만

유제 8

ㄱ. 1반의 학생 수는 $2+3+5+6+4+3+1=24$(명)이고 2반의 학생 수는 $1+2+4+5+6+4+3=25$(명)이다. (×)

ㄴ. 1반의 그래프가 2반보다 왼쪽으로 치우쳐 있으므로 1반이 2반보다 빠른 편이다. (○)

ㄷ. 기록이 10초 이상인 학생은 1반 1명, 2반 3명으로 2반이 더 많다. (×)

답 ㄴ

연습문제

개념책 152쪽

01 ③ **02** 53 cm 이상 56 cm 미만 **03** 15개
04 풀이 참조 **05** 25 % **06** 4000 **07** 6명
08 20마리 이상 30마리 미만

01

① 히스토그램의 직사각형의 세로는 도수이다.

② 히스토그램의 직사각형의 가로는 계급의 크기이다.

④ 도수분포다각형의 점의 개수는 계급의 개수보다 2개 많다.

⑤ 2개 이상의 자료를 비교할 때는 히스토그램보다 도수분포다각형이 편리하다.

답 ③

02

기록이 56 cm 이상인 학생 수는 $1+4=5$(명)이고 기록이 53 cm 이상인 학생 수는 $1+4+5=10$(명)이므로 기록이 10번째로 높은 학생이 속하는 계급은 53 cm 이상 56 cm 미만이다.

답 53 cm 이상 56 cm 미만

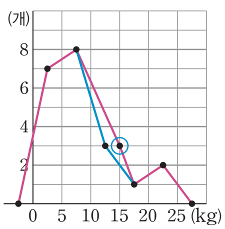
03

남긴 음식의 양이 10 kg 미만인 학급은

$7+8=15$(개)이다.

답 15개

04



10 kg 이상 15 kg 미만인 계급에 해당하는 직사각형의 윗변의 중점, 즉 (12.5, 3)을 잘못 찍었다.

답 풀이 참조

05

도수의 총합은 학생 수인 20명이므로 이동한 거리가 200 km 이상 400 km 미만인 학생 수는

$20-(3+4+6+2)=20-15$

$=5$(명)

따라서 이동한 거리가 200 km 이상 400 km 미만인 학생은 전체의 $\frac{5}{20}\times100=25$(%)이다.

답 25 %

06

히스토그램의 직사각형은 가로의 길이가 모두 200이고 세로의 길이는 도수이므로 직사각형 넓이의 총합은

$200\times3+200\times5+200\times4+200\times6+200\times2$

$=200\times(\underbrace{3+5+4+6+2}_{\text{도수의 총합}})$

$=200\times20=4000$

답 4000

07

전체 학생 수가 24명이므로 닭을 30마리 이상 먹은 학생 수는

$24\times\frac{1}{3}=8$(명)

이때 닭을 40마리 이상 먹은 학생 수가 2명이므로 30마리 이상 40마리 미만 먹은 학생 수는

$8-2=6$(명)

답 6명

08

먹은 닭의 수가 20마리 미만인 학생 수는 $4+5=9$(명)이고, 20마리 이상 30마리 미만인 학생 수는

$24-(4+5+6+2)=7$(명)이므로 30마리 미만인 학생 수는 $4+5+7=16$(명)이다. 따라서 먹은 닭의 마릿수가 열 번째로 적은 학생이 속하는 계급은 20마리 이상 30마리 미만이다.

답 20마리 이상 30마리 미만

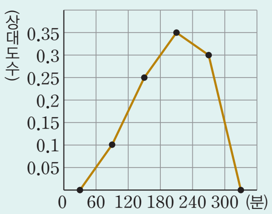
04 상대도수와 그 그래프

개념책 153~157쪽

개념 확인 문제

1 풀이 참조

2



3 (1) ○ (2) ×

1

키(cm)	학생 수(명)	상대도수
150이상 ~ 155미만	2	$\frac{2}{25}=0.08$
155 ~ 160	6	$\frac{\boxed{6}}{25}=\boxed{0.24}$
160 ~ 165	10	$\boxed{0.4}$
165 ~ 170	7	$\boxed{0.28}$
합계	25	$\boxed{1}$

유제 1

$0.06=\frac{15}{(\text{도수의 총합})}$이므로

$(\text{도수의 총합})=\frac{15}{0.06}$

$=\frac{1500}{6}$

$=250$

답 250일

유제 2

10회 이상 15회 미만인 계급의 학생 수를 x명이라 할 때, 계급의 도수와 상대도수는 정비례하므로 $34:x=0.2:0.3$

$0.2x=34\times0.3$, $2x=102$, $x=51$

답 51명

유제 3

$A=\frac{4}{40}=0.1$

$\frac{B}{40}=0.3$, $B=0.3\times40=12$

$\frac{C}{40}=0.25$, $C=0.25\times40=10$

$D=\frac{8}{40}=0.2$

$E=1$

답 $A=0.1$, $B=12$, $C=10$, $D=0.2$, $E=1$

유제 4

도수가 6인 계급의 상대도수는 0.2이므로 55 g 이상 60 g 미만인 계급의 상대도수도 0.2이다.

무게(g)	개수(개)	상대도수
	⋮	
45 ~ 50	6	0.2
50 ~ 55		0.4
55 ~ 60	6	0.2
합계		1

따라서 무게가 50 g 이상인 달걀의 상대도수는

$0.4+0.2=0.6$이고

전체의 $0.6\times100=60(\%)$이다.

답 60 %

유제 5

도수가 가장 큰 계급은 상대도수도 가장 크므로 상대도수가 0.34인 40분 이상 50분 미만인 계급이 도수가 가장 크다.

답 40분 이상 50분 미만

유제 6

유산소 운동을 한 시간이 60분 이상인 회원의 상대도수는 $0.2+0.06=0.26$이므로 전체의 $0.26\times100=26(\%)$이다.

답 26 %

유제 7

상대도수의 총합은 1이므로 팔 길이가 65 cm 이상 70 cm 미만인 계급의 상대도수는

$1-(0.05+0.25+0.3+0.15+0.05)$

$=1-0.8=0.2$

답 0.2

유제 8

팔 길이가 65 cm 이상인 학생의 상대도수는 $0.2+0.05=0.25$이므로

전체의 $0.25\times100=25(\%)$이다.

답 25 %

유제 9

① $0.2+x+0.3+0.25=1$, $x+0.75=1$, $x=0.25$ (○)

② $0.14+0.26+y+0.24=1$, $y+0.64=1$, $y=0.36$ (○)

③ 각 과수원에서 수확한 귤의 개수는 알 수 없다. (×)

④ 무게가 60 g 이상 70 g 미만인 귤의 상대도수는 A 과수원이 0.2, B 과수원이 0.14로 A 과수원이 높다. (○)

⑤ 무게가 80 g 이상 90 g 미만인 귤의 상대도수는 A 과수원이 0.3, B 과수원이 0.36으로 B 과수원이 높다. (○)

답 ③

유제 10

(1) 키가 170 cm 이상 180 cm 미만인 선수의 상대도수를 구하면 체조는 0.26, 수영은 0.22로 체조가 비율이 더 높다.

(2) 수영 선수의 키를 나타낸 상대도수의 그래프가 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 수영 선수의 키가 상대적으로 더 크다고 할 수 있다.

답 (1) 체조 (2) 수영

연습문제

개념책 158쪽

01 180명 **02** 0.475 **03** 25명
04 $A=0.08$, $B=8$, $C=0.32$, $D=0.2$, $E=1$ **05** 30 %
06 14명 **07** 남학생 **08** ㄴ

01

책가방 무게가 3 kg 이상 4 kg 미만인 중학생의 수를 x명이라 하면

$\frac{x}{600}=0.3$, $x=0.3\times600=180$

따라서 책가방 무게가 3 kg 이상 4 kg 미만인 중학생의 수는 180명이다.

답 180명

02

조사한 손님의 수는 $1+11+19+7+2=40$(명)이고 도수가 가장 높은 계급은 도수가 19인 10만 원 이상 15만 원 미만이므로

이 계급의 상대도수는 $\frac{19}{40}=0.475$

답 0.475

03

민하네 반 학생 수를 x명이라 하면 몸무게가 50 kg 이상 55 kg 미만인 학생 수가 9명이고 상대도수가 0.36이므로

$\frac{9}{x}=0.36$, $x=\frac{9}{0.36}=25$

따라서 민하네 반 학생 수는 25명이다.

답 25명

04

$A=\frac{2}{25}=0.08$

$D=\frac{5}{25}=0.2$

$\frac{E}{25}=0.04$, $E=25\times0.04=1$

$2+B+9+5+E=2+B+9+5+1=25$

$B+17=25$, $B=8$

$C=\frac{B}{25}=\frac{8}{25}=0.32$

답 $A=0.08$, $B=8$, $C=0.32$, $D=0.2$, $E=1$

05

25분 이상 기차를 기다린 승객의 상대도수는

$0.15+0.1+0.05=0.3$이고 이는 전체의 $0.3\times100=30(\%)$이다.

답 30 %

06

15분 이상 20분 미만 기다린 승객의 상대도수는

$1-(0.05+0.2+0.1+0.15+0.1+0.05)$

$=1-0.65=0.35$

조사한 승객의 수는 40명이므로 15분 이상 20분 미만 기다린 승객의 수는

$40\times0.35=14$(명)

답 14명

07

취미생활을 한 시간이 90분 미만인 남학생의 상대도수는

$0.15+0.23=0.38$

취미생활을 한 시간이 90분 미만인 여학생의 상대도수는

$0.1+0.25=0.35$

따라서 남학생과 여학생 중 취미생활을 한 시간이 90분 미만인 학생이 상대적으로 더 많은 쪽은 남학생이다.

답 남학생

08

ㄱ. 취미생활을 한 시간이 120분 이상 150분 미만인 학생의 비율은 여학생이 더 높으나 학생 수는 알 수 없다. (×)

ㄴ. 취미생활을 한 시간이 150분 이상 180분 미만인 학생의 비율은 남학생이 0.18, 여학생이 0.14로 남학생이 더 높다. (○)

ㄷ. 취미생활을 가장 긴 시간 동안 한 학생은 180분 이상 210분 미만인 계급에 속하는 학생이나 성별은 알 수 없다. (×)

답 ㄴ

중단원 마무리

개념책 159~163쪽

01 ④	**02** 중앙값, 5개	**03** 6시 53분	**04** 17명
05 ③	**06** 90분 이상 120분 미만	**07** 7명	**08** 0.35
09 평균: 460일, 중앙값: 218일	**10** $\frac{83}{3}$개		
11 풀이 참조	**12** 중앙값: 7권, 최빈값: 9권		
13 4	**14** ④	**15** 30 %	**16** 풀이 참조
17 90 % 이상 110 % 미만	**18** ①	**19** 1:6	
20 (140, 62)	**21** 107	**22** 3	**23** ④
24 B 지역	**25** 0.375	**26** 0.21	**27** 63 %
28 ㄴ, ㄷ	**29** 85점	**30** 10:11	**31** 50점
32 1200			

01

② 평균을 구할 때는 모든 변량을 더한 뒤 변량의 개수로 나누므로 모든 변량이 사용된다. (○)

③ 자료의 개수가 짝수 개인 경우 중앙값은 자료에 없는 값이 될 수 있다. (○)

④ 최빈값은 자료에 가장 많이 나타나는 값이므로 자료에 없는 값이 될 수 없다. (×)

⑤ 가장 좋아하는 과목은 숫자로 나타낼 수 없는 자료이므로 적절한 대푯값은 최빈값이다. (○)

답 ④

02

자료에 매우 큰 값이 존재하므로 평균은 대푯값으로 적절하지 못하다. 또한 최빈값은 가장 작은 값인 3이므로 대푯값으로 적절하지 못하다. 따라서 대푯값으로 적절한 값은 중앙값이다.
자료를 크기순으로 나열하면 3, 3, 4, 5, 6, 7, 42이므로 중앙값은 네 번째 값인 5개이다.

답 중앙값, 5개

03

7시 이전에 출발하는 버스 중 가장 출발시각이 늦은 버스는 6시 53분에 출발하는 버스이다.

답 6시 53분

04

3권 이상 9권 미만 빌린 학생 수는 3권 이상 6권 미만인 계급과 6권 이상 9권 미만인 계급의 도수의 합이므로
9+8=17(명)

답 17명

05

① 계급의 크기는 30분이다.

② 현수네 반 학생 수는 30명이다.

④ 스마트폰 사용 시간이 60분 미만인 학생 수는 9명이다.

⑤ 스마트폰 사용 시간이 가장 긴 학생이 속하는 계급은 120분 이상 150분 미만이다.

답 ③

06

현수네 반 학생 수는 30명이므로 상대도수가 0.2인 계급의 도수를 x명이라 하면

$\frac{x}{30}=0.2$, $x=30\times0.2=6$

도수가 6명인 계급은 90분 이상 120분 미만이다.

답 90분 이상 120분 미만

07

연습 시간이 1시간, 즉 60분 미만인 학생 수는 1+2+4=7(명)이다.

답 7명

08

도수가 가장 큰 계급은 연습시간이 70분 이상 80분 미만인 계급이며 도수는 14명이다.
오케스트라 동아리의 전체 학생 수는
1+2+4+10+14+7+2=40(명)

따라서 상대도수는 $\frac{14}{40}=0.35$

답 0.35

09

$$(\text{평균})=\frac{258+115+200+236+98+1853}{6}$$
$$=\frac{2760}{6}=460(\text{일})$$

자료를 크기순으로 나열하면 98, 115, 200, 236, 258, 1853이고, 중앙값은 세 번째 값과 네 번째 값의 평균이므로

$\frac{200+236}{2}=\frac{436}{2}=218$(일)

답 평균: 460일, 중앙값: 218일

10

전체 지원자의 윗몸일으키기 개수의 합계는
27×200=5400(개)
기준에 미달한 학생 수는 200명의 10 %인 20명이고 이 학생의

개념책

윗몸일으키기 개수의 합계는 $21\times20=420$(개)
따라서 기준을 달성한 학생 180명의 평균은
$\frac{5400-420}{180}=\frac{4980}{180}=\frac{498}{18}=\frac{83}{3}$(개)

답 $\frac{83}{3}$개

11
먼저 줄기의 간격은 일정하므로 줄기의 빈칸에는 위에서부터 차례로 1, 2가 들어간다.
조사한 놀이기구는 총 18개이므로 중앙값 31분은 아홉 번째 값과 열 번째 값의 평균이다. 이때 아홉 번째 값이 30분이므로 열 번째 값은 32분이다. 따라서 줄기 3의 첫 번째 빈칸에는 2가 들어간다.
최빈값이 35분이 되기 위해서는 35분이 세 번 이상 나타나야 하므로 줄기 3의 두 번째 빈칸에는 5가 들어간다.

5 | 3은 53분

줄기	잎
$\boxed{1}$	0 5 7 8
$\boxed{2}$	2 3 8 8
3	0 $\boxed{2}$ 2 $\boxed{5}$ 5 5
4	8
5	3 6 9

답 풀이 참조

12
a, b를 제외한 자료를 크기순으로 나열하면 3, 4, 5, 6, 8, 9, 9, 9이다. 이때 $a<7<b$이며 a, b는 자연수이므로 a는 6 이하, b는 8 이상이다. 따라서 a, b를 포함한 자료를 크기순으로 나열하면 a는 6보다 왼쪽에, b는 8보다 오른쪽에 위치하며 중앙값은 다섯 번째 값과 여섯 번째 값의 평균인
$\frac{6+8}{2}=\frac{14}{2}=7$(권)이다.
또한 $a\neq b$이므로 자료의 최빈값은 세 번 나타나는 9권이다.

답 중앙값: 7권, 최빈값: 9권

13
주어진 자료의 최빈값은 x의 값에 관계없이 이미 세 번 나타난 6이므로 주어진 자료의 평균도 6이다.
$\frac{8+3+6+6+x+6+9}{7}=6$
$x+38=6\times7=42$
$x=4$

답 4

14
전기사용량이 320 kWh 이상인 가구는 줄기가 32 또는 33인 가구이므로 A동, B동 모두 있다.

답 ④

15
전체 40가구 중 전기사용량이 310 kWh 이상인 가구는 줄기가 31 또는 32 또는 33인 가구로 총 $6+3+3=12$(가구)이다.
$\frac{12}{40}\times100=30$(%)

답 30 %

16

전기사용량(kWh)	가구 수(개)
280이상 ~ 290미만	9
290 ~ 300	9
300 ~ 310	10
310 ~ 320	6
320 ~ 330	3
330 ~ 340	3
합계	40

답 풀이 참조

17
혼잡도가 90 % 미만인 객차가 $2+4=6$(대)
혼잡도가 110 % 미만인 객차가
$2+4+7=13$(대)
따라서 혼잡도가 열 번째로 낮은 객차가 속하는 계급은 90 % 이상 110 % 미만이다.

답 90 % 이상 110 % 미만

18
혼잡도가 '여유'인 것과 '보통'인 것을 나누는 기준은 80 %인데 '70 % 이상 90 % 미만'인 계급에 속하는 정확한 자료를 알 수 없으므로 혼잡도가 '여유'인 객차 수와 '보통'인 객차 수는 구할 수 없다.

답 ①

19
직사각형의 가로의 길이는 20(계급의 크기)으로 일정하므로 두 직사각형의 넓이는 세로의 길이, 즉 도수에 정비례한다. 구간 70 % 이상 90 % 미만과 구간 110 % 이상 130 % 미만의 도수의 비는 4:24=1:6

답 1:6

20
점 C의 좌표는 구간 130 % 이상 150 % 미만을 나타내는 직사각형의 윗변의 중점이므로 그 좌표는 (140, 62)

답 (140, 62)

21
히스토그램에서 0점 이상 50점 미만인 계급의 도수는 1이므로
$a=1$
도수분포표에서 150점 이상 200점 미만인 계급의 도수는 23이므로 $b=23$

도수분포표에서 200점 이상 250점 미만인 계급의 도수는 38이므로 $c=38$

도수분포표에서 250점 이상 300점 미만인 계급의 도수는 45이므로 $d=45$

따라서 $a+b+c+d=1+23+38+45=107$

답 107

22

도수분포표에서 점수가 100점 미만인 학생 수는 $(1+x)$명이다.

이 학생 수가 전체의 7.5 %이므로

$\frac{x+1}{120}\times 100=7.5$, $\frac{5}{6}(x+1)=7.5$

$5(x+1)=7.5\times 6=45$

$5x+5=45$, $5x=40$

$x=8$

또한 전체 학생 수는 120명이므로

$a+x+y+23+38+45$

$=1+8+y+23+38+45$

$=y+115=120$

$y=5$

따라서 $x-y=3$

답 3

23

ㄱ. 전교생 수가 200명 이상 400명 미만인 학교 수는 두 지역이 모두 4개로 같다. (○)

ㄴ. 가장 많은 학교가 속하는 계급은 총 11개의 학교가 속한 600명 이상 800명 미만이다. (○)

ㄷ. 전교생 수가 가장 많은 학교가 어느 지역에 있는지 알 수 없다. (×)

답 ④

24

전교생이 400명 이상 600명 미만인 학교의 상대도수는 각각

A 지역: $\frac{3}{15}=\frac{1}{5}=0.2$

B 지역: $\frac{5}{20}=\frac{1}{4}=0.25$

따라서 전교생이 400명 이상 600명 미만인 학교가 상대적으로 더 많은 지역은 B 지역이다.

답 B 지역

25

대화한 시간이 40분 이상 60분 미만인 계급의 도수는

$24-(5+8+1+1)=24-15=9$(명)

따라서 상대도수는

$\frac{9}{24}=\frac{3}{8}=0.375$

답 0.375

26

200개의 지역 중 BOD가 38번째로 높은 지역은

$\frac{38}{200}=\frac{19}{100}=0.19$

이므로 BOD가 38번째로 높은 지역이 속한 계급은 BOD가 높은 쪽에서부터 상대도수를 차례로 더하여 처음으로 0.19를 넘어가는 계급이다.

BOD가 3 mg/l 이상인 지역의 상대도수는

$0.12+0.04=0.16$,

BOD가 2 mg/l 이상인 지역의 상대도수는

$0.21+0.12+0.04=0.37$

이므로 BOD가 38번째로 높은 지역이 속한 계급은 2 mg/l 이상 3 mg/l 미만이고 이 계급의 상대도수는 0.21이다.

답 0.21

27

BOD가 2 mg/l 미만인 지역의 상대도수는

$0.28+0.35=0.63$

이고 이는 전체의 $0.63\times 100=63$(%)이다.

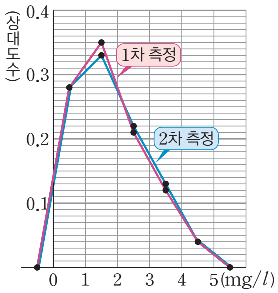
답 63 %

28

ㄱ. BOD가 1 mg/l 이상 2 mg/l 미만인 지역의 상대도수는 0.35에서 0.33이 되었으므로 비율이 줄어들었다. (×)

ㄴ. 조사한 지역은 200군데로 동일하며 BOD가 3 mg/l 이상 4 mg/l 미만인 지역의 상대도수는 0.12에서 0.13이 되었으므로 지역의 수는 늘어났다. (○)

ㄷ. 그래프를 함께 그리면 1차 측정 때보다 2차 측정 때 그래프가 오른쪽으로 치우쳤으므로 BOD는 상대적으로 높아졌다.



(○)

답 ㄴ, ㄷ

29

(평균)$=\frac{(\text{점수의 총합})}{5}$이므로

실제보다 평균이 1점 낮게 나오려면

(평균)$-1=\frac{(\text{점수의 총합})}{5}-1$

$=\frac{(\text{점수의 총합})-5}{5}$

이므로 점수의 합계가 5점 줄어들어야 한다. 즉 88점인 한 과목의 점수를 83점으로 잘못 보았다.

이때 가장 잘 본 과목의 점수가 90점이므로 잘못 본 경우를 크기순으로 나열하면

a점, 83점, 85점, b점, 90점 또는 83점, a점, 85점, b점, 90점이다. …… ㉠

성현이의 점수를 크기순으로 나열하면

㉠에서 83점이 88점이 되면서 85점보다 오른쪽으로 이동한다. 이때 중앙값이 그대로 85점이기 위해서는 $b=85$이며 a는 85보다 작거나 같으므로 성현이의 중간고사 과목 점수의 최빈값은 85점이다.

답 85점

30

1동과 2동에서 조사한 가구 수의 비가 $4:5$이므로 조사한 가구 수를 각각 $4k$개, $5k$개라 하자. 전기요금이 3만 원 이상 4만 원 미만인 계급의 상대도수는 1동은 0.25, 2동은 0.22이므로 1동의 도수는 $0.25\times4k=k$(개), 2동의 도수는 $0.22\times5k=1.1k$(개)

따라서 비는 $k:1.1k=1:1.1=10:11$

답 10:11

31

지훈이네 학교 1학년 학생 수는

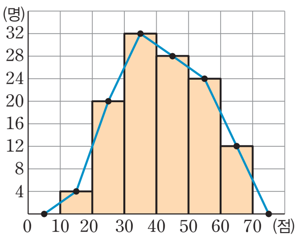
$4+20+32+28+24+12=120$(명)

이 중 30 %는 $120\times\frac{30}{100}=36$(명)이므로 상품을 받는 학생은 상위 36명이다. 독서퀴즈 점수가 50점 이상인 학생 수가 $24+12=36$(명)이므로 점수가 50점 이상이면 상품을 받을 수 있다.

답 50점

32

도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 아래 히스토그램의 직사각형의 넓이의 총합과 같다.



히스토그램에서 직사각형의 넓이의 총합은

(계급의 크기)×(도수의 총합)이므로

$10\times120=1200$

답 1200

서술형으로 중단원 마무리

개념책 164~165쪽

STEP 1 풀이 참조

STEP 2 10명

STEP 3 **1.** $\frac{28}{9}$ **2.** 27개

3. 최고 등수: 8등, 최저 등수: 12등

4. 215명

STEP 1

무게가 220 g 미만인 스마트폰의 개수는

$2+\boxed{3}+\boxed{5}=\boxed{10}$(개)이다.

조사한 스마트폰의 개수를 x개라 하면

$\frac{\boxed{10}}{x}\times100=62.5$

$\frac{\boxed{1000}}{x}=\frac{\boxed{125}}{2}$

$x=1000\times\frac{2}{125}$

$=\boxed{16}$

즉, 조사한 스마트폰의 개수는 총 $\boxed{16}$개이다. … 1단계

따라서 무게가 220 g 이상 240 g 미만인 스마트폰의 개수는

$\boxed{16}-(2+3+5+1)=16-11$

$=\boxed{5}$(개) … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	전체 자료의 개수를 구한 경우	50 %
2단계	해당 계급의 도수를 구한 경우	50 %

답 풀이 참조

STEP 2

윗몸일으키기를 15개 이상한 학생 수는

$7+1=8$(명)

전체 학생 수를 x명이라 하면

$\frac{8}{x}=\frac{2}{7}$

$x=28$

전체 학생 수는 28명이다. … 1단계

윗몸일으키기 기록이 10개 이상 15개 미만인 학생 수는

$28-(4+6+7+1)=28-18$

$=10$(명) … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	전체 자료의 개수를 구한 경우	50 %
2단계	해당 계급의 도수를 구한 경우	50 %

답 10명

STEP 3

1

주사위의 모든 눈금이 적어도 한 번씩 나왔으므로 1, 2, 3, 4, 5, 6, __, __, __라 둘 수 있다. … 1단계

이때 빈칸에 들어가는 수가 모두 다르면 최빈값이 여러 개가 되므로 최빈값이 2가 되기 위해서는 빈칸에 들어가는 수 중 2개는 2가 되어야 한다.

→ 1, 2, 2, 2, 3, 4, 5, 6, __ … 2단계

중앙값이 3이 되기 위해서는 크기순으로 나열했을 때 다섯 번째 값이 3이 되어야 하므로 마지막 빈칸에 들어갈 수 있는 수는 3, 4, 5, 6 중 하나이다. 이때 평균이 가장 작기 위해서는 3이 들어가야 하며 그때의 평균은

$\frac{1+2\times3+3\times2+4+5+6}{9}=\frac{28}{9}$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	㈎를 이용한 경우	10 %
2단계	최빈값을 이용한 경우	40 %
3단계	중앙값을 이용해 평균을 구한 경우	50 %

답 $\frac{28}{9}$

2

15명의 20 %는 3명이므로 상위 3명이 우수활동 배지를 받는다. … 1단계

주어진 자료 중 가장 큰 세 변량은 31, 29, 27개이므로 27개 이상 주운 학생이 우수활동 배지를 받는다. … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	상위 20 %인 학생 수를 구한 경우	50 %
2단계	개수를 구한 경우	50 %

답 27개

3

도수가 가장 큰 계급은 100 kg 이상 150 kg 미만이다. … 1단계

무게가 150 kg 이상인 팀은 $4+2+1=7$(개)이므로

100 kg 이상 150 kg 미만에 속한 팀의 최고 등수는 8등이다. … 2단계

무게가 100 kg 이상인 팀은

$5+4+2+1=12$(개)

이므로 100 kg 이상 150 kg 미만에 속한 팀의 최저 등수는 12등이다. … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	도수가 가장 높은 계급을 구한 경우	20 %
2단계	최고 등수를 구한 경우	40 %
3단계	최저 등수를 구한 경우	40 %

답 최고 등수: 8등, 최저 등수: 12등

4

도수가 가장 큰 계급은 상대도수가 0.24인 12개 이상 16개 미만이며 도수가 가장 작은 계급은 상대도수가 0.04인 0개 이상 4개 미만이다. 이 두 계급의 상대도수의 차는 0.2이며 도수의 차는 43명이다. … 1단계

조사 대상 학생을 x명이라 하면

$\frac{43}{x}=0.2$

$x=\frac{43}{0.2}=215$

따라서 조사한 전체 학생 수는 215명이다. … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	상대도수의 차를 구한 경우	40 %
2단계	조사한 전체 학생 수를 구한 경우	60 %

답 215명

실전책

V. 기본 도형

1. 기본 도형

01 점, 선, 면

소단원 실전 테스트 실전책 04~05쪽

01 ③	02 ⑤	03 ②	04 ②	05 ③, ⑤
06 ①	07 ②	08 ①	09 ㄱ, ㄴ	10 14
11 16 cm	12 50	13 ④	14 ㄱ, ㄷ	
15 (1) 4 (2) 1		16 ③		

01
평면도형에서 교점의 개수는 꼭짓점의 개수와 같다.
①, ②, ④, ⑤ 교점의 개수: 4
③ 교점의 개수: 5

답 ③

02
입체도형에서 교점의 개수는 꼭짓점의 개수, 교선의 개수는 모서리의 개수와 같다.
사각뿔의 꼭짓점의 개수는 5이므로 $a=5$
사각뿔의 모서리의 개수는 8이므로 $b=8$
따라서 $a+b=5+8=13$

답 ⑤

03
① 사각기둥의 교선의 개수: 12
② 오각기둥의 교선의 개수: 15
③ 오각뿔의 교선의 개수: 10
④ 육각뿔의 교선의 개수: 12
⑤ 칠각뿔의 교선의 개수: 14
따라서 교선의 개수가 가장 많은 것은 오각기둥

답 ②

04
ㄴ. 모서리 BD와 면 ACD의 교점은 점 D이다.
ㄹ. 면 ABD와 면 ACD의 교선은 모서리 AD이다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

답 ②

05
① $\overrightarrow{AB}$와 $\overrightarrow{BC}$ ➡ 반직선의 시작점이 다르므로 같지 않다.
② $\overrightarrow{AC}$와 $\overline{AC}$ ➡ 선분과 반직선은 서로 같을 수 없다.
③ $\overleftrightarrow{AB}$와 $\overleftrightarrow{AC}$ ➡ 세 점 A, B, C가 모두 한 직선 위에 있으므로 세 점 중 어느 두 점을 잇는 직선은 모두 같은 직선이다.
④ $\overrightarrow{AC}$와 $\overrightarrow{CA}$ ➡ 반직선의 시작점이 다르므로 같지 않다.
⑤ $\overline{BC}$와 $\overline{CB}$ ➡ 양 끝의 두 점이 각각 같은 선분은 모두 같은 선분이다.

답 ③, ⑤

06
시작하는 점과 뻗어 나가는 방향이 같은 반직선을 찾으면 $\overrightarrow{DC}$이다.

답 ①

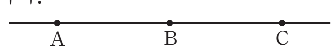
07
② $\overrightarrow{BC}$는 시작점이 B이고 점 C의 방향으로 끝없이 뻗어 나가는 반직선으로, 그림에서 찾을 수 없다.

답 ②

08
두 점을 지나는 서로 다른 직선은 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{AC}$이므로
$a=3$
두 점을 지나는 서로 다른 선분은 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{AC}$이므로
$b=3$
따라서 $b-a=3-3=0$

답 ①

09
ㄷ. 세 점 A, B, C가 한 직선 위에 있는 경우에는 만들어지는 직선이 한 개뿐이다.



답 ㄱ, ㄴ

10
직선은 점 A, B, C를 지나는 $\overleftrightarrow{AB}$, 점 D와 점 A, B, C를 각각 연결한 $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{BD}$, $\overleftrightarrow{CD}$로 모두 4개가 있으므로
$a=4$ … 1단계
반직선은 시작점을 A로 하고 각각 점 B, D의 방향으로 뻗어 나가는 $\overrightarrow{AB}(=\overrightarrow{AC})$, $\overrightarrow{AD}$, 시작점을 B로 하고 각각 점 A, C, D의 방향으로 뻗어 나가는 $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{BD}$, 시작점을 C로 하고 각각 점 B, D의 방향으로 뻗어 나가는 $\overrightarrow{CB}(=\overrightarrow{CA})$, $\overrightarrow{CD}$, 시작점을 D로 하고 각각 점 A, B, C의 방향으로 뻗어나가는 $\overrightarrow{DA}$, $\overrightarrow{DB}$, $\overrightarrow{DC}$로 모두 10개가 있으므로
$b=10$ … 2단계
따라서 $a+b=4+10=14$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	a의 값을 구한 경우	40 %
2단계	b의 값을 구한 경우	40 %
3단계	$a+b$의 값을 구한 경우	20 %

답 14

11

$\overline{AB}=2\times\overline{AM}=2\times2\times\overline{AN}$

$=2\times2\times4=16(\text{cm})$

답 16 cm

12

$\overline{AN}:\overline{NM}=1:1$이면 $\overline{AN}=\overline{NM}$이므로

$x=5$ … 1단계

$\overline{AM}:\overline{MB}=2:1$이면 $\overline{MB}=\frac{1}{2}\overline{AM}=5$ cm이므로

$y-5=5$, $y=10$ … 2단계

따라서 $xy=5\times10=50$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	x의 값을 구한 경우	40 %
2단계	y의 값을 구한 경우	40 %
3단계	xy의 값을 구한 경우	20 %

답 50

13

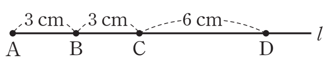
$\overline{CD}=2\overline{BC}=2\times3=6(\text{cm})$이므로

$\overline{BD}=\overline{BC}+\overline{CD}=3+6=9(\text{cm})$

$3\overline{AB}=\overline{BD}$에서 $\overline{AB}=\frac{1}{3}\overline{BD}=\frac{1}{3}\times9=3(\text{cm})$

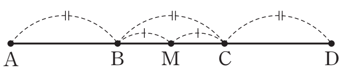
따라서 $\overline{AD}=\overline{AB}+\overline{BD}=3+9=12(\text{cm})$

그림으로 나타내보면 다음과 같다.



답 ④

14



ㄱ. $\overline{AB}=\overline{CD}$, $\overline{BM}=\overline{MC}$이므로

$\overline{AM}=\overline{AB}+\overline{BM}=\overline{CD}+\overline{MC}=\overline{MD}$

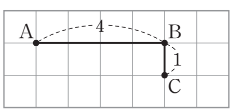
따라서 점 M은 $\overline{AD}$의 중점이다.

ㄴ. $\overline{MC}:\overline{CD}=1:2$이므로 점 C는 $\overline{MD}$의 중점이 아니다.

ㄷ. $\overline{MD}=\overline{MC}+\overline{CD}=\overline{BM}+2\overline{BM}=6$ cm

답 ㄱ, ㄷ

15



(1) 두 점 A와 B 사이의 거리는 $\overline{AB}$의 길이로 4이다.

(2) 두 점 B와 C 사이의 거리는 $\overline{BC}$의 길이로 1이다.

답 (1) 4 (2) 1

16

두 점 B와 D 사이의 거리는 $\overline{BD}$의 길이로 9 cm이다.

답 ③

02 각의 뜻과 성질

소단원 실전 테스트

실전책 06~07쪽

01 75°	02 ③	03 ②	04 ④	05 ④
06 10°	07 ③	08 115°	09 108°	
10 $\angle x=20^\circ$, $\angle y=100^\circ$	11 ③	12 7		13 10 cm
14 ㄱ	15 ①	16 ②		

01

$\angle x+60^\circ+45^\circ=180^\circ$이므로

$\angle x=180^\circ-60^\circ-45^\circ=75^\circ$

답 75°

02

$(2\angle x+1^\circ)+(\angle x+8^\circ)=90^\circ$

$3\angle x=81^\circ$, $\angle x=27^\circ$

답 ③

03

$\angle AOC+\angle COB=180^\circ$이므로

$\angle AOC=\frac{1}{1+4}\times180^\circ$

$=\frac{1}{5}\times180^\circ$

$=36^\circ$

답 ②

04

$\angle AOB=\frac{1}{3}\angle AOD=\frac{1}{3}\times90^\circ=30^\circ$

$\angle BOC=\frac{1}{2}\angle AOD=\frac{1}{2}\times90^\circ=45^\circ$

따라서 $\angle x=90^\circ-30^\circ-45^\circ=15^\circ$

답 ④

05

$\angle a=\angle AOB$와 마주 보는 각은 $\angle COD$이다.

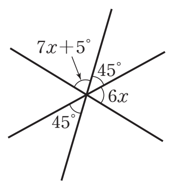
답 ④

06

맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로

$(7\angle x+5^\circ)+45^\circ+6\angle x=180^\circ$

$13\angle x=130^\circ$, $\angle x=10^\circ$



답 10°

07

$\angle AOD=\angle AOF+\angle FOE+\angle EOD=180^\circ$이므로

$2\angle x+5\angle x+3\angle x=180^\circ$, $10\angle x=180^\circ$, $\angle x=18^\circ$

맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로

$$\begin{aligned}\angle BOD &= \angle BOC + \angle COD \\ &= \angle FOE + \angle AOF \\ &= 90^\circ + 36^\circ \\ &= 126^\circ\end{aligned}$$

답 ③

08

$\angle AOE + \angle FOD = \angle AOD + \angle FOE$이므로

$155^\circ + 140^\circ = 180^\circ + \angle FOE$, $\angle FOE = 115^\circ$ … 1단계

맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로

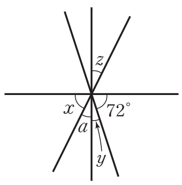
$\angle BOC = \angle FOE = 115^\circ$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle FOE$의 크기를 구한 경우	50 %
2단계	$\angle BOC$의 크기를 구한 경우	50 %

답 115°

09

오른쪽 그림에서 $\angle z = \angle a$(맞꼭지각)이므로



$\angle x + \angle y + \angle z$

$= \angle x + \angle y + \angle a$

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

답 108°

10

$6\angle x + 60^\circ = 180^\circ$이므로

$6\angle x = 120^\circ$, $\angle x = 20^\circ$ … 1단계

$\angle x + \angle y + 60^\circ = 180^\circ$에서

$\angle y = 180^\circ - 20^\circ - 60^\circ = 100^\circ$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle x$의 크기를 구한 경우	50 %
2단계	$\angle y$의 크기를 구한 경우	50 %

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

11

$\overline{DC} \perp \overline{BC}$이므로 점 D에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발은 점 C이다.

답 ③

12

점 A에서 $\overline{BC}$에 내린 수선의 발이 점 D이므로 점 A와 $\overline{BC}$ 사이의 거리는 선분 AD의 길이로 12 cm이다. 따라서 $a=12$

점 B에서 $\overline{AC}$에 내린 수선의 발이 점 A이므로 점 B와 $\overline{AC}$ 사이의 거리는 선분 AB의 길이로 15 cm이다. 따라서 $b=15$

점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발이 점 A이므로 점 C와 $\overline{AB}$ 사이의 거리는 선분 AC의 길이로 20 cm이다. 따라서 $c=20$

$a+b-c = 12+15-20 = 7$

답 7

13

$\overleftrightarrow{CD}$는 $\overline{AB}$의 수직이등분선이므로 점 D는 $\overline{AB}$의 중점이다.

$\overline{AD} = \frac{1}{2}\overline{AB} = \frac{1}{2} \times 20 = 10(\text{cm})$

답 10 cm

14

ㄱ. $\angle ADC = \angle CDB = 90^\circ$로 $\overleftrightarrow{AB}$와 $\overleftrightarrow{CD}$는 수직으로 만난다. 따라서 직교한다.

답 ㄱ

15

점 B에서 $\overleftrightarrow{CD}$에 내린 수선의 발이 점 E이므로 점 B와 $\overleftrightarrow{CD}$ 사이의 거리를 나타내는 선분은 $\overline{BE}$이다.

답 ①

16

② $\overline{AD}$, $\overline{BD}$의 길이가 같은지 알 수 없다.

답 ②

03 위치 관계

소단원 실전 테스트

실전책 08~09쪽

01 ④	02 ⑤	03 ②	04 2	05 ④
06 ①	07 모서리 EH		08 7	09 ③
10 ③	11 ㄱ, ㄴ, ㄷ	12 ①, ③	13 ②	14 ③
15 ㄷ	16 3			

01

점 A와 C는 직선 m 위에 있고, 점 C와 D는 직선 l 위에 있다. 점 B는 어느 직선 위에도 있지 않다.

답 ④

02

$\overleftrightarrow{AB}$와 평행한 직선은 $\overleftrightarrow{DE}$이다.

$\overleftrightarrow{CD}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{FA}$, $\overleftrightarrow{EF}$는 $\overleftrightarrow{AB}$와 한 점에서 만난다.

답 ⑤

03

한 평면에서 두 직선의 위치 관계는 다음과 같다.

– 한 점에서 만난다. (서로 수직으로 만나는 경우도 포함)

– 평행하다.

– 일치한다.

② 두 직선의 꼬인 위치는 평면이 아닌 공간에서 찾아볼 수 있다.

답 ②

04

변 AD와 평행한 변은 변 BC이므로 $a=1$

변 AB와 한 점에서 만나는 변은 변 AD와 변 BC이므로 $b=2$

따라서 $ab=1\times2=2$

답 2

05

①, ②, ③, ⑤ 두 직선이 꼬인 위치에 있다.

④ 두 직선이 한 점에서 만난다.

답 ④

06

① $\overline{EF}$와 평행한 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{BC}$로 2개이다.

② $\overline{AB}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{CF}$, $\overline{DF}$, $\overline{EF}$로 3개이다.

③ $\overline{AD}$와 한 점에서 만나는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{AE}$, $\overline{DC}$, $\overline{DF}$로 4개이다.

④ $\angle BCF=90^\circ$로 $\overleftrightarrow{BC}$와 $\overleftrightarrow{CF}$는 직교한다.

⑤ $\overleftrightarrow{BC}$와 $\overleftrightarrow{EF}$는 평행하므로 만나지 않는다.

답 ①

07

모서리 AB와 꼬인 위치에 있는 모서리는

모서리 CG, 모서리 DH, 모서리 EH, 모서리 FG이고

모서리 CG와 꼬인 위치에 있는 모서리는

모서리 AB, 모서리 AD, 모서리 EF, 모서리 EH이다.

따라서 두 모서리와 모두 꼬인 위치에 있는 모서리는

모서리 EH이다.

답 모서리 EH

08

모서리 AB와 평행한 모서리는

모서리 EF, 모서리 DC, 모서리 HG이므로 $a=3$ … 1단계

모서리 CG와 수직으로 만나는 모서리는

모서리 BC, 모서리 FG, 모서리 CD, 모서리 GH이므로 $b=4$

… 2단계

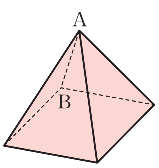
따라서 $a+b=3+4=7$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	a의 값을 구한 경우	40 %
2단계	b의 값을 구한 경우	40 %
3단계	$a+b$의 값을 구한 경우	20 %

답 7

09

오른쪽 그림과 같이 전개도를 접어 만든 입체도형에서 모서리 AB와 한 점에서 만나는 면은 3개이다.



답 ③

10

점 G에서 면 ABFE까지의 거리는 점 G에서 면 ABFE에 내린 수선의 발 F까지의 거리, 즉 $\overline{FG}=8$ cm와 같으므로

$a=8$

같은 방법으로 점 D에서 면 EFGH까지의 거리는

$\overline{DH}=12$ cm이므로

$b=12$

따라서 $a+b=8+12=20$

답 ③

11

모두 옳은 설명이다.

ㄱ. 직선 AD는 면 AEHD에 포함된다.

ㄴ. 직선 BF와 면 EFGH는 서로 수직이므로

직선 BF는 면 EFGH의 수선이다.

ㄷ. 직선 EH와 면 CGHD는 한 점 H에서 만난다.

답 ㄱ, ㄴ, ㄷ

12

① 모서리 BC와 평행한 면은 면 AEHD, 면 EFGH로 2개이다.

② 모서리 EH와 수직인 면은 없다.

③ 모서리 AE를 포함하는 면은 면 AEHD, 면 AEFB로 2개이다.

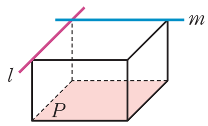
④ 면 BFGC와 평행한 모서리는 모서리 AE, 모서리 DH, 모서리 AD, 모서리 EH로 4개이다.

⑤ 면 ABCD와 수직인 모서리는 모서리 AE, 모서리 BF, 모서리 CG, 모서리 DH로 4개이다.

답 ①, ③

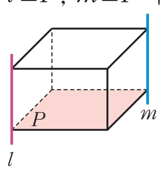
13

① $l /\!/ P$, $m /\!/ P$이면 두 직선 l, m은 평행하다. (×)

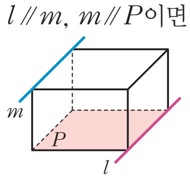


그림과 같이 한 평면 P에 평행한 서로 다른 두 직선 l, m이 한 점에서 만날 수도 있다.

② $l\perp P$, $m\perp P$이면 두 직선 l, m은 평행하다. (○)

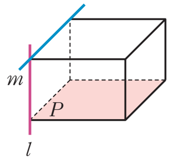


③ $l /\!/ m$, $m /\!/ P$이면 평면 P와 직선 l은 평행하다. (×)



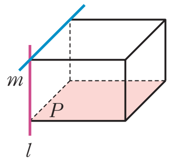
그림과 같이 직선 l이 평면 P에 포함될 수도 있다.

④ $l \perp m$, $m /\!/ P$이면 평면 P와 직선 l은 평행하다. (×)



그림과 같이 평면 P와 직선 l이 한 점에서 만날 수도 있다.

⑤ $l \perp P$, $m /\!/ P$이면 두 직선 l, m은 꼬인 위치에 있다. (×)



그림과 같이 두 직선 l, m이 한 점에서 만날 수도 있다.

답 ②

14

③ 면 BFGC와 면 AEGC는 직선 CG에서 만난다.

답 ③

15

삼각뿔의 네 면 중 어느 두 면을 선택하더라도 두 면은 한 직선에서 만난다.

답 ㄷ

16

면 ABC에 평행한 면은 면 DEF뿐이므로 $a=1$ … 1단계

면 ACFD를 제외한 삼각기둥의 4개의 면은 면 ACFD와 모두 한 직선에서 만나므로 $b=4$ … 2단계

따라서 $b-a=4-1=3$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	a의 값을 구한 경우	40 %
2단계	b의 값을 구한 경우	40 %
3단계	$b-a$의 값을 구한 경우	20 %

답 3

04 평행선의 성질

소단원 실전 테스트

실전책 10~11쪽

01 ② 02 ① 03 ③ 04 $170°$
05 $\angle a=60°$, $\angle b=120°$, $\angle c=86°$ 06 $54°$ 07 ①
08 ③ 09 ② 10 ⑤ 11 ④, ⑤ 12 ㄱ, ㄴ
13 ㄴ, ㄷ 14 $\angle x=26°$, $\angle y=64°$ 15 ④ 16 $88°$

01

① $\angle a$의 동위각은 $\angle d$이고 그 크기는 $121°$이다.
② $\angle b$의 엇각의 크기는 $59°$이다.
③ $\angle c$의 동위각의 크기는 $59°$이다.
④ $\angle d$의 엇각의 크기는 $130°$이다.
⑤ $\angle e$의 동위각의 크기는 $130°$이다.

답 ②

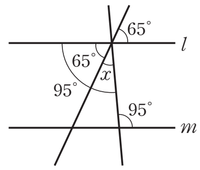
02

$\angle d$의 동위각은 $\angle h$, $\angle l$이고 엇각은 $\angle f$, $\angle j$이다.

답 ①

03

$l /\!/ m$이므로 두 엇각의 크기가 같음을 이용하면



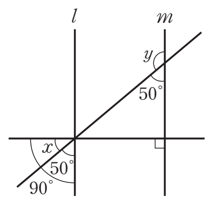
$65°+\angle x=95°$

$\angle x=30°$

답 ③

04

$l /\!/ m$이므로 동위각의 크기가 같음을 이용하면



$\angle x+50°=90°$

$\angle x=40°$

또한, $50°+\angle y=180°$이므로 $\angle y=130°$

따라서

$\angle x+\angle y=40°+130°=170°$

답 $170°$

05

$l /\!/ m$이므로

$\angle a=60°$ (엇각)이고

$\angle b=180°-60°=120°$

또한, $\angle c$의 동위각의 크기가 $180°-94°=86°$이므로

$\angle c=86°$

답 $\angle a=60°$, $\angle b=120°$, $\angle c=86°$

06

$l /\!/ m$이므로 $\angle x+4°=28°$ (엇각)

$\angle x=24°$ … 1단계

또한, $\angle y+(3\angle x+30°)=180°$이므로

$\angle y+(72°+30°)=180°$, $\angle y=78°$ … 2단계

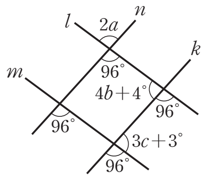
따라서 $\angle y-\angle x=78°-24°=54°$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle x$의 크기를 구한 경우	40 %
2단계	$\angle y$의 크기를 구한 경우	40 %
3단계	$\angle y-\angle x$의 크기를 구한 경우	20 %

답 $54°$

07

$l \parallel m$, $n \parallel k$이므로 동위각의 크기가 같음을 이용하면



(1) $2\angle a=96°$이므로
$\angle a=48°$

(2) $(4\angle b+4°)+96°=180°$이므로
$\angle b=20°$

(3) $(3\angle c+3°)+96°=180°$이므로
$\angle c=27°$

따라서 $\angle a+\angle b-\angle c=48°+20°-27°=41°$

답 ①

08

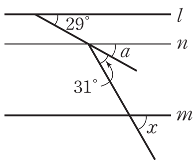
$l \parallel m$이므로

$\angle a=\angle d$(동위각)

답 ③

09

그림과 같이 꺾인 점을 지나면서 직선 l에 평행한 직선 n을 그으면 $l \parallel n$이므로



$\angle a=29°$(동위각)

또한, $n \parallel m$이므로

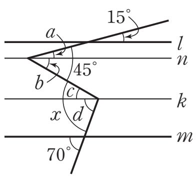
$\angle x=\angle a+31°$(동위각)

$\angle x=29°+31°=60°$

답 ②

10

그림과 같이 꺾인 점을 지나면서 직선 l에 평행한 두 직선 n, k를 그으면



$l \parallel n$이므로

$\angle a=15°$(동위각)이고

$\angle b=45°-15°=30°$

또한 $n \parallel k$, $k \parallel m$이므로

$\angle c=30°$(엇각)

$\angle d=70°$(동위각)

따라서 $\angle x=30°+70°=100°$

답 ⑤

11

④ 동위각의 크기가 같으므로 $l \parallel m$이다.

⑤ $44°+136°=180°$이므로 $l \parallel m$이다.

답 ④, ⑤

12

ㄱ. $\angle a=60°$이면 동위각의 크기가 같으므로 $l \parallel m$이다.

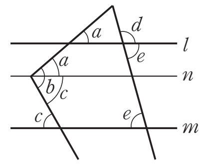
ㄴ. $\angle b=120°$이면 $\angle b=\angle e$로 동위각의 크기가 같아지므로 $l \parallel m$이다.

ㄷ. 두 직선이 평행하기 위해서는 $\angle c+\angle g=180°$이어야 한다.

답 ㄱ, ㄴ

13

ㄴ. 그림과 같이 꺾인 점을 지나면서 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그은 후 동위각의 크기와 엇각의 크기가 각각 같음을 이용하면 $\angle a+\angle c=\angle b$

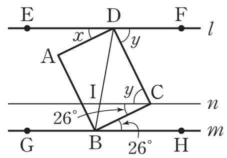


ㄷ. $l \parallel m$이므로 엇각의 크기가 같음을 이용하면 $\angle d+\angle e=180°$

답 ㄴ, ㄷ

14

점 C를 지나면서 직선 l, m에 평행한 직선 n을 그으면 $l \parallel n$이므로



$\angle DCI=\angle CDF$(엇각)이고

$n \parallel m$이므로

$\angle ICB=26°$(엇각)

따라서

$\angle y=90°-26°=64°$

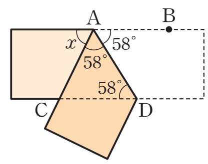
또한, $\angle EDA+\angle CDF=90°$이므로

$\angle x=90°-\angle y=90°-64°=26°$

답 $\angle x=26°$, $\angle y=64°$

15

오른쪽 그림과 같이



$\angle BAD=58°$(엇각),

$\angle CAD=58°$(접은 각)이므로

$\angle x=180°-58°-58°=64°$

답 ④

16

$l \parallel m$이므로 엇각의 크기가 같으므로

$\angle DCE=\angle BDC=180°-136°=44°$ … 1단계

$l \parallel m$이므로 동위각의 크기가 같으므로

$\angle DBA=\angle ECA=\angle DCA+\angle DCE$ … ①

또한, 문제의 조건에서

$\angle DBA=2\angle DCA$ … ②

①과 ②에 의해

$2\angle DCA=\angle DCA+\angle DCE$, $\angle DCA=\angle DCE=44°$

따라서 $\angle DBA=2\angle DCA=88°$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle DCE$의 크기를 구한 경우	50 %
2단계	$\angle DBA$의 크기를 구한 경우	50 %

답 88°

중단원 실전 테스트

실전책 12~15쪽

01 ④	02 ⑤	03 ①	04 ③	05 ④
06 ②	07 ③	08 ①	09 ①	10 ④
11 ③	12 ④	13 ⑤	14 ②	15 ②, ③
16 ④	17 ③	18 $\frac{15}{2}$ cm	19 5 cm, 4 cm	
20 ㄱ, ㄴ	21 11	22 면 (나), 면 (라), 면 (마), 면 (바)		
23 $\angle x=63^\circ$, $\angle y=25^\circ$		24 66°	25 33°	

01
④ 시작점과 뻗어 나가는 방향이 모두 같아야 같은 반직선이다.

답 ④

02
교점의 개수는 6개이므로 $a=6$

교선의 개수는 12개이므로 $b=12$

따라서 $b-a=12-6=6$

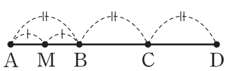
답 ⑤

03
$\overrightarrow{AD}$는 시작점이 A이고 뻗어 나가는 방향이 점 D의 방향이다.
시작점과 뻗어 나가는 방향이 모두 같은 반직선을 찾으면 ① $\overrightarrow{AC}$

답 ①

04
$\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{BD}$, $\overline{CD}$로 모두 6개이다.

답 ③

05


④ $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\overline{AC}=\frac{1}{4}\overline{AC}$

답 ④

06
$(4\angle x-35^\circ)+(5\angle x+10^\circ)+(2\angle x-15^\circ)=180^\circ$

$11\angle x-40^\circ=180^\circ$, $11\angle x=220^\circ$

따라서 $\angle x=20^\circ$

답 ②

07
맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로

$\angle a+\angle b+\angle c=180^\circ$이다.

$\angle b=\angle a+15^\circ$, $\angle c=2\angle a-\frac{1}{4}\angle b$를 대입하면

$\angle a+(\angle a+15^\circ)+\left(2\angle a-\frac{1}{4}\angle b\right)=180^\circ$

$4\angle a-\frac{1}{4}\angle b=165^\circ$

다시 $\angle b=\angle a+15^\circ$를 대입하면

$4\angle a-\frac{1}{4}(\angle a+15^\circ)=165^\circ$

$15\angle a=675^\circ$, $\angle a=45^\circ$

$\angle b=\angle a+15^\circ=60^\circ$, $\angle c=2\angle a-\frac{1}{4}\angle b=75^\circ$이므로

$\angle c-\angle a=75^\circ-45^\circ=30^\circ$

답 ③

08
맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로

$\angle x+15^\circ+\angle y+62^\circ=180^\circ$

$\angle x+\angle y=103^\circ$

답 ①

09
$l\perp\overleftrightarrow{AB}$이므로 점 A에서 직선 l에 내린 수선의 발은 점 B이다.

답 ①

10
①, ② $\overline{AB}$와 $\overline{BD}$는 수직으로 만나지 않으므로 점 B는 수선의 발이 아니다.

③ 점 B에서 $\overline{AD}$까지의 거리는 5 cm이다.

④ 점 C에서 $\overline{BD}$까지의 거리는 10 cm이다.

⑤ 점 D에서 $\overline{AB}$까지의 거리는 6 cm이다.

답 ④

11
①, ②, ④, ⑤ 두 직선이 한 점에서 만난다.

③ 두 직선이 꼬인 위치에 있다.

답 ③

12
면 ABCD에 평행한 면은 면 EFGH이므로

$a=1$

면 CGHD와 한 직선에서 만나는 면은

면 ABCD, 면 BFGC, 면 EFGH, 면 AEHD이므로

$b=4$

따라서 $b-a=4-1=3$

답 ④

13
① $\overleftrightarrow{AB}$와 면 CGHD는 평행하다.

② $\overleftrightarrow{AE}$는 면 AEHD에 포함된다.

③ $\overleftrightarrow{DH}$는 면 EFGH와 한 점에서 만난다.

④ $\overleftrightarrow{FG}$와 면 ABFE는 한 점에서 만난다.

⑤ $\overleftrightarrow{CD}$와 면 BFGC는 한 점에서 만난다.

답 ⑤

14
$l\,/\!/\,m$이므로 $\angle x+91^\circ=180^\circ$, $\angle x=89^\circ$

또한, $\angle y+115^\circ=180^\circ$, $\angle y=65^\circ$

따라서 $\angle x-\angle y=89^\circ-65^\circ=24^\circ$

답 ②

15

② $136^\circ+44^\circ=180^\circ$이므로 $l /\!/ m$이다.

③ $91^\circ+89^\circ=180^\circ$이므로 $l /\!/ m$이다.

답 ②, ③

16

동위각의 크기가 77°로 같으므로 두 직선 l, m은 평행하다.

따라서 $\angle x+93^\circ=180^\circ$, $\angle x=87^\circ$

답 ④

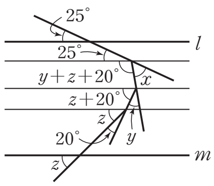
17

오른쪽 그림과 같이 꺾인 세 점을 지나면서 직선 l에 평행한 세 직선을 그으면

$\angle x+\angle y+\angle z+20^\circ+25^\circ=180^\circ$이므로

$\angle x+\angle y+\angle z=180^\circ-20^\circ-25^\circ$

$=135^\circ$



답 ③

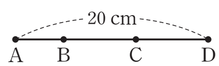
18

$\overline{BD}=3\overline{AB}$이므로

$\overline{AD}=\overline{AB}+\overline{BD}$

$=\overline{AB}+3\overline{AB}$

$=4\overline{AB}$이다.



따라서 $\overline{AB}=\frac{1}{4}\overline{AD}=\frac{1}{4}\times 20=5(\text{cm})$

점 C가 $\overline{BD}$의 중점이므로

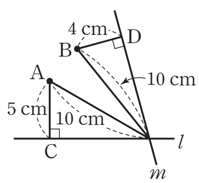
$\overline{CD}=\frac{1}{2}\overline{BD}=\frac{1}{2}(\overline{AD}-\overline{AB})=\frac{1}{2}(20-5)=\frac{15}{2}(\text{cm})$

답 $\frac{15}{2}$ cm

19

점 A에서 직선 l에 내린 수선의 발을 C라 할 때 선분 AC의 길이가 5 cm이므로 점 A와 직선 l 사이의 거리는 5 cm이다.

점 B에서 직선 m에 내린 수선의 발을 D라 할 때 선분 BD의 길이가 4 cm이므로 점 B와 직선 m 사이의 거리는 4 cm이다.



답 5 cm, 4 cm

20

ㄷ. 점 D에서 면 ABC에 내린 수선의 발이 점 C가 아니므로 옳지 않다.

답 ㄱ, ㄴ

21

모서리 AD와 꼬인 위치에 있는 모서리는

모서리 BC, 모서리 BF, 모서리 CF, 모서리 EF, 모서리 FG이므로 $a=5$ … 1단계

모서리 CF와 한 점에서 만나는 모서리는

모서리 AC, 모서리 BC, 모서리 CG, 모서리 BF, 모서리 EF, 모서리 FG이므로 $b=6$ … 2단계

따라서 $a+b=5+6=11$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	a의 값을 구한 경우	40 %
2단계	b의 값을 구한 경우	40 %
3단계	$a+b$의 값을 구한 경우	20 %

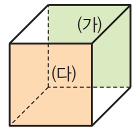
답 11

22

오른쪽 그림과 같이 전개도를 접어서 만든 정육면체에서

면 ㈏, 면 ㈑, 면 ㈒, 면 ㈓는 면 ㈎와 한 직선에서 만난다.

면 ㈐는 면 ㈎와 평행하다.



답 면 ㈏, 면 ㈑, 면 ㈒, 면 ㈓

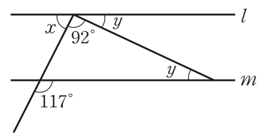
23

$l /\!/ m$이므로 $\angle y+92^\circ=117^\circ$,

$\angle y=117^\circ-92^\circ=25^\circ$

또한, $\angle x+92^\circ+25^\circ=180^\circ$이므로

$\angle x=180^\circ-92^\circ-25^\circ=63^\circ$



답 $\angle x=63^\circ$, $\angle y=25^\circ$

24

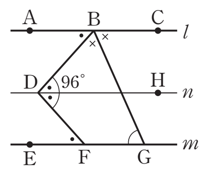
그림과 같이 점 D를 지나면서 직선 l에 평행한 직선 n을 긋고 그 위에 점 H를 잡자.

$l /\!/ n$이므로 $\angle ABD=\angle BDH$(엇각),

$n /\!/ m$이므로 $\angle DFE=\angle FDH$(엇각)

따라서 $\angle ABD+\angle DFE=96^\circ$

또한, $\angle ABD=\angle DFE$이므로



$\angle ABD=\angle DFE=\frac{1}{2}\times 96^\circ=48^\circ$ … 1단계

$\angle DBC=180^\circ-48^\circ=132^\circ$이므로

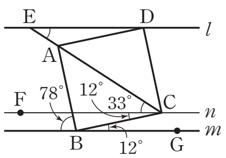
$\angle DBG=\angle GBC=\frac{1}{2}\angle DBC=66^\circ$ … 2단계

$l /\!/ m$이므로 $\angle BGE=\angle GBC=66^\circ$(엇각) … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle ABD$(또는 $\angle DFE$)의 크기를 구한 경우	35 %
2단계	$\angle DBG$(또는 $\angle GBC$)의 크기를 구한 경우	35 %
3단계	$\angle BGE$의 크기를 구한 경우	30 %

답 66°

25



오른쪽 그림과 같이 점 C를 지나면서 직선 l에 평행한 직선 n을 긋고 그 위에 점 F를 잡자.

$\angle CBG=90^\circ-78^\circ=12^\circ$이고

$n /\!/ m$이므로 $\angle FCB=\angle CBG=12^\circ$(엇각) ··· 1단계

$\angle ACF=\angle ACB-\angle FCB=45^\circ-12^\circ=33^\circ$ ··· 2단계

$l /\!/ n$이므로 $\angle AED=\angle ACF=33^\circ$(엇각) ··· 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle FCB$의 크기를 구한 경우	35 %
2단계	$\angle ACF$의 크기를 구한 경우	30 %
3단계	$\angle AED$의 크기를 구한 경우	35 %

답 33°

중단원 서술형 대비

실전책 16~19쪽

Level 1	01 풀이 참조	02 풀이 참조	03 풀이 참조
	04 풀이 참조		
Level 2	05 9	06 30 cm	07 5
	08 60°	09 32	10 풀이 참조
	11 5	12 13	13 7
	14 140°	15 $\angle x=73^\circ$, $\angle y=90^\circ$	
	16 64°		
Level 3	17 $\frac{11}{2}$	18 65°	19 풀이 참조
	20 268°	21 115°	22 62°

01

그림의 평면도형인 오각형을 밑면으로 하는 기둥은 오각기둥이다.

교점의 개수는 오각기둥의 꼭짓점의 개수와 같으므로

$a=\boxed{10}$ ··· 1단계

교선의 개수는 오각기둥의 모서리의 개수와 같으므로

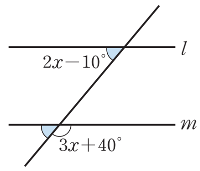
$b=\boxed{15}$ ··· 2단계

따라서 $a+b=\boxed{10}+\boxed{15}=\boxed{25}$ ··· 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	a의 값을 구한 경우	40 %
2단계	b의 값을 구한 경우	40 %
3단계	$a+b$의 값을 구한 경우	20 %

답 풀이 참조

02



$l /\!/ m$이므로 동위각의 크기가 같음을 이용한다.

$(2\angle x-10^\circ)+(3\angle x+40^\circ)=\boxed{180}^\circ$ ··· 1단계

$5\angle x+30^\circ=\boxed{180}^\circ$, $5\angle x=\boxed{150}^\circ$

따라서 $\angle x=\boxed{30}^\circ$ ··· 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	주어진 두 각의 크기의 합이 180°임을 이용한 경우	50 %
2단계	$\angle x$의 크기를 구한 경우	50 %

답 풀이 참조

03

모서리 AB와 꼬인 위치에 있는 모서리는

모서리 $\boxed{CD}$, 모서리 $\boxed{DE}$, 모서리 $\boxed{EF}$, 모서리 $\boxed{FG}$이므로

$a=\boxed{4}$ ··· 1단계

모서리 CD와 한 점에서 만나는 모서리는

모서리 $\boxed{AC}$, 모서리 $\boxed{AD}$, 모서리 $\boxed{BC}$, 모서리 $\boxed{DE}$이므로

$b=\boxed{4}$ ··· 2단계

따라서 $a-b=\boxed{4}-\boxed{4}=\boxed{0}$ ··· 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	a의 값을 구한 경우	30 %
2단계	b의 값을 구한 경우	40 %
3단계	$a-b$의 값을 구한 경우	30 %

답 풀이 참조

04

맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로

$\angle a+90^\circ+\angle b=\boxed{180}^\circ$, $\angle a+\angle b=\boxed{90}^\circ$ ··· 1단계

또한, $\angle a:\angle b=7:2$이므로

$\angle a=\frac{7}{7+2}\times\boxed{90}^\circ=\boxed{70}^\circ$ ··· 2단계

$\angle b=\frac{2}{7+2}\times\boxed{90}^\circ=\boxed{20}^\circ$ ··· 3단계

따라서 $\angle a-\angle b=\boxed{70}^\circ-\boxed{20}^\circ=\boxed{50}^\circ$ ··· 4단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle a+\angle b$의 크기를 구한 경우	20 %
2단계	$\angle a$의 크기를 구한 경우	30 %
3단계	$\angle b$의 크기를 구한 경우	30 %
4단계	$\angle a-\angle b$의 크기를 구한 경우	20 %

답 풀이 참조

05

직선은 점 B, C, D, E를 지나는 $\overleftrightarrow{BC}$, 점 A와 점 B, C, D, E를 각각 연결한 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{AE}$로 모두 5개가 있으므로

$a=5$ ··· 1단계

반직선은 시작점을 A로 하고 각각 점 B, C, D, E의 방향으로 뻗어 나가는 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{AE}$, 시작점을 B로 하고 각각 점 A, C의 방향으로 뻗어 나가는 $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BC}$, 시작점을 C로 하고 각각 점 A, B, D의 방향으로 뻗어 나가는 $\overrightarrow{CA}$, $\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{CD}$, 시작점을 D로 하고 각각 점 A, C, E의 방향으로 뻗어 나가는 $\overrightarrow{DA}$, $\overrightarrow{DC}$, $\overrightarrow{DE}$, 시작점을 E로 하고 각각 점 A, D의 방향으로 뻗어 나가는 $\overrightarrow{EA}$, $\overrightarrow{ED}$로 모두 14개가 있으므로 $b=14$ … 2단계

따라서 $b-a=14-5=9$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	a의 값을 구한 경우	40 %
2단계	b의 값을 구한 경우	40 %
3단계	$b-a$의 값을 구한 경우	20 %

답 9

06

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

$=2\times21=42(\text{cm})$ … 1단계

또한, $\overline{AB}:\overline{BC}=2:5$이므로

$\overline{BC}=\frac{5}{2+5}\times42$

$=30(\text{cm})$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\overline{AC}$의 길이를 구한 경우	50 %
2단계	$\overline{BC}$의 길이를 구한 경우	50 %

답 30 cm

07

$\overline{AM}=\frac{1}{3}\overline{AB}=\frac{1}{3}\times18=6(\text{cm})$ … 1단계

$\overline{NM}=\frac{1}{2}\overline{AM}=\frac{1}{2}\times6=3(\text{cm})$이므로

$x-2=3$ … 2단계

따라서 $x=3+2=5$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\overline{AM}$의 길이를 구한 경우	35 %
2단계	x에 관한 식을 세운 경우	35 %
3단계	x의 값을 구한 경우	30 %

답 5

08

$(\angle x-30^\circ)+\left(\frac{1}{2}\angle x-15^\circ\right)+\angle x=180^\circ$ … 1단계

$\frac{5}{2}\angle x-45^\circ=180^\circ$, $\frac{5}{2}\angle x=225^\circ$

따라서 $\angle x=\frac{2}{5}\times225^\circ=90^\circ$ … 2단계

맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로

$\angle y=\frac{1}{2}\angle x-15^\circ=30^\circ$ … 3단계

따라서 $\angle x-\angle y=90^\circ-30^\circ=60^\circ$ … 4단계

단계	채점 기준	비율
1단계	평각을 이용해 식을 세운 경우	20 %
2단계	$\angle x$의 크기를 구한 경우	30 %
3단계	$\angle y$의 크기를 구한 경우	30 %
4단계	$\angle x-\angle y$의 크기를 구한 경우	20 %

답 60°

09

$\overleftrightarrow{AB}\perp\overleftrightarrow{BC}$이므로 점 C에서 $\overleftrightarrow{AB}$에 내린 수선의 발은 점 B이다.

따라서 점 C와 $\overleftrightarrow{AB}$ 사이의 거리는 $\overline{BC}$의 길이이므로

$x=8$ … 1단계

$\overleftrightarrow{BC}\perp\overleftrightarrow{CD}$이므로 점 D에서 $\overleftrightarrow{BC}$에 내린 수선의 발은 점 C이다.

따라서 점 D와 $\overleftrightarrow{BC}$ 사이의 거리는 $\overline{CD}$의 길이이므로

$y=4$ … 2단계

따라서

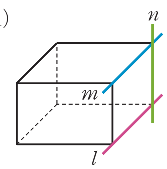
$xy=8\times4=32$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	x의 값을 구한 경우	40 %
2단계	y의 값을 구한 경우	40 %
3단계	xy의 값을 구한 경우	20 %

답 32

10

(1)



(2)

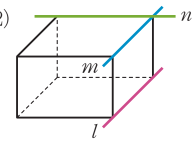


그림 (1)과 같이 $l /\!/ m$, $m\perp n$일 때, 두 직선 l과 n은 한 점에서 만난다. … 1단계

그림 (2)와 같이 $l /\!/ m$, $m\perp n$일 때, 두 직선 l과 n은 꼬인 위치에 있다. … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	두 직선 l, n이 한 점에서 만나는 경우를 말한 경우	50 %
2단계	두 직선 l, n이 꼬인 위치에 있는 경우를 말한 경우	50 %

답 풀이 참조

11

각 모서리의 연장선 중 $\overleftrightarrow{AB}$와 꼬인 위치에 있는 직선은

$\overleftrightarrow{CG}$, $\overleftrightarrow{DH}$, $\overleftrightarrow{FG}$, $\overleftrightarrow{GH}$, $\overleftrightarrow{EH}$이므로 … 1단계

그 개수는 5이다. … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	꼬인 위치에 있는 직선을 모두 찾은 경우	50 %
2단계	직선의 개수를 구한 경우	50 %

답 5

12

면 ABCDE에 수직인 모서리는

모서리 AF, 모서리 BG, 모서리 CH, 모서리 DI, 모서리 EJ이므로 $a=5$ … 1단계

면 ABCDE와 한 직선에서 만나는 면은 면 ABGF, 면 BGHC, 면 CHID, 면 DIJE, 면 AFJE이므로 $b=5$ … 2단계

면 CHID에 평행한 모서리는 모서리 AF, 모서리 BG, 모서리 EJ이므로 $c=3$ … 3단계

따라서 $a+b+c=5+5+3=13$ … 4단계

단계	채점 기준	비율
1단계	a의 값을 구한 경우	30 %
2단계	b의 값을 구한 경우	30 %
3단계	c의 값을 구한 경우	30 %
4단계	$a+b+c$의 값을 구한 경우	10 %

답 13

13

면 ABED와 평행한 면은 면 CFG이므로

$a=1$ … 1단계

공간에서 서로 다른 두 평면은 평행하거나 한 직선에서 만난다. 면 BFC와 평행한 면이 없으므로 면 BFC를 제외한 여섯 개의 면은 모두 면 BFC와 한 직선에서 만난다. 따라서 $b=6$ … 2단계

$a+b=1+6=7$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	a의 값을 구한 경우	40 %
2단계	b의 값을 구한 경우	40 %
3단계	$a+b$의 값을 구한 경우	20 %

답 7

14

$l \mathbin{/\!/} m$이므로 $\angle a+\angle b=180^\circ$

또한, 문제의 조건에서 $\angle a:\angle b=3:6=1:2$이므로

$\angle a=\dfrac{1}{1+2}\times180^\circ=\dfrac{1}{3}\times180^\circ=60^\circ$이고

$\angle b=\dfrac{2}{1+2}\times180^\circ=\dfrac{2}{3}\times180^\circ=120^\circ$ … 1단계

$\angle a:\angle c=60^\circ:\angle c=3:2$이므로

$3\angle c=120^\circ$, $\angle c=40^\circ$ … 2단계

$l \mathbin{/\!/} m$이므로

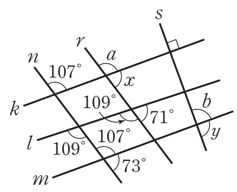
$\angle c+\angle x=180^\circ$,

따라서 $\angle x=180^\circ-40^\circ=140^\circ$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	평행선의 성질을 이용하여 $\angle a$ 또는 $\angle b$의 크기를 구한 경우	35 %
2단계	$\angle c$의 크기를 구한 경우	30 %
3단계	$\angle x$의 크기를 구한 경우	35 %

답 140°

15



두 직선 k, m이 다른 한 직선 n과 만날 때, 동위각의 크기가 107°로 같으므로 $k \mathbin{/\!/} m$이다. 또한, 두 직선 n, r이 다른 한 직선 l과 만날 때, 동위각의 크기가 109°로 같으므로 $n \mathbin{/\!/} r$이다. … 1단계

$n \mathbin{/\!/} r$이므로 $\angle a=107^\circ$(동위각),

$\angle x=180^\circ-\angle a=180^\circ-107^\circ=73^\circ$ … 2단계

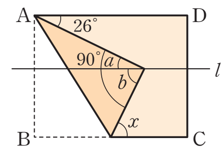
$k \mathbin{/\!/} m$이므로 $\angle b=90^\circ$(동위각),

$\angle y=180^\circ-\angle b=180^\circ-90^\circ=90^\circ$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	평행한 두 직선을 모두 찾은 경우	30 %
2단계	$\angle x$의 크기를 구한 경우	35 %
3단계	$\angle y$의 크기를 구한 경우	35 %

답 $\angle x=73^\circ$, $\angle y=90^\circ$

16



그림과 같이 꺾인 점을 지나면서 $\overleftrightarrow{AD}$에 평행한 직선 l을 그으면

$\angle a=26^\circ$(엇각), $\angle b=\angle x$(엇각)

$\angle a+\angle b=90^\circ$이므로

$26^\circ+\angle x=90^\circ$ … 1단계

따라서 $\angle x=90^\circ-26^\circ=64^\circ$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	평행선의 성질을 이용하여 $\angle x$에 대한 식을 세운 경우	50 %
2단계	$\angle x$의 크기를 구한 경우	50 %

답 64°

17

$\overline{AB}$의 길이를 x라고 하자.

$\overline{AB}:\overline{BC}=1:4$이므로 $\overline{BC}=4x$

또한, 점 M은 $\overline{BC}$의 중점이므로 $\overline{BM}=\overline{MC}=2x$

$\overline{AM}=\overline{AB}+\overline{BM}=x+2x=3x$,

따라서 $\overline{AM}=3\overline{AB}$이므로 $a=3$ … 1단계

$\overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}=x+4x=5x$이고 $\overline{MC}=2x$이므로

$\overline{AC}=\dfrac{5}{2}\overline{MC}$

따라서 $b=\dfrac{5}{2}$ … 2단계

$a+b=3+\dfrac{5}{2}=\dfrac{11}{2}$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	a의 값을 구한 경우	40 %
2단계	b의 값을 구한 경우	40 %
3단계	$a+b$의 값을 구한 경우	20 %

답 $\dfrac{11}{2}$

18

맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로

$\angle DAE = \angle BAC$, $\angle x = \angle ACB$, $\angle CBA = 65^\circ$

삼각형 ABC의 세 각의 크기의 합은 180°임을 이용하면

$\angle DAE + \angle ACB + 65^\circ = 180^\circ$,

$\angle DAE + \angle ACB = 115^\circ$ … 1단계

문제의 조건에서 $\angle DAE : \angle ACB = 10 : 13$이므로

$\angle ACB = \frac{13}{10+13} \times 115^\circ = \frac{13}{23} \times 115^\circ = 65^\circ$ … 2단계

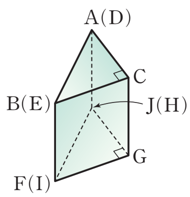
따라서 $\angle x = \angle ACB = 65^\circ$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	맞꼭지각의 크기를 이용하여 $\angle DAE + \angle ACB$의 크기를 구한 경우	50 %
2단계	$\angle ACB$의 크기를 구한 경우	40 %
3단계	$\angle x$의 크기를 구한 경우	10 %

답 65°

19

전개도를 접어 만든 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



면 ABC와 수직인 모서리는 모서리 AJ, 모서리 BF, 모서리 CG로 3개이다. … 1단계

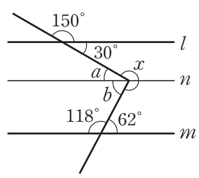
면 BFGC와 한 직선에서 만나는 면은 나머지 모든 면으로 4개이다. … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	면 ABC와 수직인 모서리의 개수를 구한 경우	50 %
2단계	면 BFGC와 한 직선에서 만나는 면의 개수를 구한 경우	50 %

답 풀이 참조

20

오른쪽 그림과 같이 꺾인 점을 지나며 직선 l에 평행한 직선 n을 그으면



$l /\!/ n$이므로

$\angle a = 30^\circ$ (엇각),

$n /\!/ m$이므로

$\angle b = 62^\circ$ (엇각)

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

$30^\circ + 62^\circ + \angle x = 360^\circ$ … 1단계

따라서 $\angle x = 360^\circ - 30^\circ - 62^\circ = 268^\circ$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	평행선의 성질을 이용하여 $\angle x$에 대한 식을 세운 경우	50 %
2단계	$\angle x$의 크기를 구한 경우	50 %

답 268°

21

$\angle EGC = \angle CGD$ (접은 각)이므로

$\angle EGC = \angle CGD = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 50^\circ) = 65^\circ$ … 1단계

$\overleftrightarrow{AD} /\!/ \overleftrightarrow{EF}$이므로 $\angle x = \angle AGC$ (동위각),

또한 $\angle AGC = \angle AGE + \angle EGC$이므로

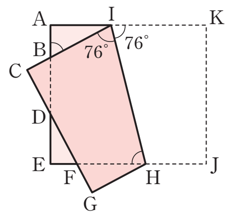
$\angle x = 50^\circ + 65^\circ = 115^\circ$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle EGC$ (또는 $\angle CGD$)의 크기를 구한 경우	50 %
2단계	$\angle x$의 크기를 구한 경우	50 %

답 115°

22

오른쪽 그림과 같이 종이를 접기 전의 모양인 직사각형 AEJK에서



$\overleftrightarrow{AK} /\!/ \overleftrightarrow{EJ}$이므로 $\angle HIK = 76^\circ$ (엇각),

또한 접은 각의 크기는 같으므로

$\angle CIH = 76^\circ$ … 1단계

$\angle AIC = 180^\circ - \angle CIK$

$= 180^\circ - 152^\circ = 28^\circ$ … 2단계

삼각형 ABI에서 $\angle AIC + \angle IBA = 90^\circ$이므로

$\angle IBA = 90^\circ - 28^\circ = 62^\circ$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle CIH$의 크기를 구한 경우	35 %
2단계	$\angle AIC$의 크기를 구한 경우	35 %
3단계	$\angle IBA$의 크기를 구한 경우	30 %

답 62°

2. 작도와 합동

01~02 작도 / 삼각형의 작도

소단원 실전 테스트

실전책 20~21쪽

01 ㄴ$-a$, d / ㄷ$-b$, c **02** ㄱ$-$ㄷ$-$ㄴ **03** ③
04 ㄱ **05** $\overline{OB}$, $\overline{PC}$, $\overline{PD}$ **06** ④ **07** ③
08 풀이 참조 **09** (1) 4 cm (2) 90°
10 ㉡ $-$ ㉢ $-$ ㉠ **11** ①, ⑤
12 ① 눈금 없는 자, 컴퍼스 ② 컴퍼스 ③ 컴퍼스 ④ 눈금 없는 자
13 ② **14** $\overline{AB}$, $\angle PAY$, $\angle QBX$, 교점 **15** ⑤
16 풀이 참조

01

작도할 때 눈금 없는 자를 이용하여 선분을 그리거나 연장하고 컴퍼스를 이용하여 선분의 길이를 재어서 옮기거나 원을 그린다.

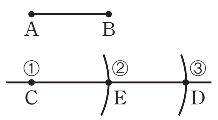
답 ㄴ$-a$, d / ㄷ$-b$, c

02

ㄱ. 자로 직선을 긋고 그 위에 점 C를 잡는다.

ㄷ. 점 C를 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 컴퍼스로 그려 직선과의 교점을 점 E라 한다.

ㄴ. 점 E를 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 컴퍼스로 그려 직선과의 교점 중 점 C가 아닌 점을 점 D라 한다.



답 ㄱ$-$ㄷ$-$ㄴ

03

③에서는 점 C가 정해지기 이전이므로 ③의 원의 반지름은 $\overline{AC}$가 아닌 $\overline{AB}$가 되어야 한다.

답 ③

04

정삼각형을 작도하는 과정은 세 변의 길이가 주어질 때 삼각형을 작도하는 방법으로 작도한 것이다.

답 ㄱ

05

크기가 같은 각을 작도하는 과정은 다음과 같다.

① 점 O를 중심으로 하는 원을 그려서 각의 두 변과 만나는 점을 각각 A, B라 한다. ($\rightarrow \overline{OA}=\overline{OB}$)

② 점 P를 잡고 점 P를 시작점으로 하는 반직선을 그린다.

③ 점 P를 중심으로 하고 $\overline{OA}$를 반지름으로 하는 원을 그려 반직선과의 교점을 점 C라 한다. ($\rightarrow \overline{OA}=\overline{PC}$)

④ 컴퍼스를 사용하여 $\overline{AB}$의 길이를 잰다.

⑤ 점 C를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 그려 ③에서 그린 원과의 교점을 점 D라 한다. ($\rightarrow \overline{OA}=\overline{PD}$)

⑥ 반직선 $\overrightarrow{PD}$를 그리면 $\angle O$와 $\angle P$의 크기가 같다.

답 $\overline{OB}$, $\overline{PC}$, $\overline{PD}$

06

세 번째와 네 번째 과정이 컴퍼스를 사용하여 $\overline{AB}$의 길이를 재고 점 D를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 그려 두 번째 과정에서 그린 원과의 교점을 점 C라 하는 과정이다.

따라서 $\overline{AB}=\overline{CD}$

다른 보기는 길이가 같은지 알 수 없다.

답 ④

07

작도 과정은 다음과 같다.

ⓐ 직선 l 위의 점 O와 점 P를 지나는 직선 OP를 그린다.

ⓑ 점 O를 중심으로 원을 그려 각의 두 변과 만나는 점을 각각 A, B라 한다. ($\rightarrow \overline{OA}=\overline{OB}$)

ⓒ 점 P를 중심으로 반지름이 $\overline{OB}$인 원을 그려 직선 OP와 만나는 점을 C라 한다. ($\rightarrow \overline{OB}=\overline{PC}$)

ⓓ 점 C를 중심으로 반지름이 $\overline{AB}$인 원을 그려 ⓒ의 원과 만나는 점을 D라 한다. ($\rightarrow \overline{AB}=\overline{CD}$)

ⓔ 직선 PD를 그려 직선 m이라 하면 $\angle AOB=\angle CPD$이므로 직선 l과 직선 m은 평행하다.
즉 $\overleftrightarrow{OB} /\!/ \overleftrightarrow{PD}$

답 ③

08

크기가 같은 각을 작도하는 과정이므로 $\angle AOB=\angle CPD$이다.
… 1단계

동위각의 크기가 같은 두 직선은 평행하므로 직선 l과 직선 m은 평행하다.
… 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	작도한 내용을 설명한 경우	50 %
2단계	사용한 성질을 설명한 경우	50 %

답 풀이 참조

09

(1) $\angle B$의 대변은 $\overline{AC}$이고 그 길이는 4 cm이다.

(2) $\overline{AB}$의 대각은 $\angle C$이고 그 크기는 90°이다.

답 (1) 4 cm (2) 90°

10

㉡ 먼저 길이가 a인 선분을 작도한다.

㉢ 길이가 a인 선분의 양 끝 점을 중심으로 하고 반지름이 b, c인 원을 그린다.

㉠ ㉢의 두 원의 교점과 길이가 a인 선분의 양 끝 점을 연결한다.

답 ㉡ $-$ ㉢ $-$ ㉠

11

삼각형의 세 변의 길이가 4, 7, x이므로

$7-4<x<7+4$

$3<x<11$

따라서 보기 중 x의 값이 될 수 없는 것은 1과 13이다.

답 ①, ⑤

12

① 눈금 없는 자와 컴퍼스로 크기가 같은 각을 작도한다.

② 컴퍼스로 점 A를 중심으로 하고 반지름의 길이가 b인 원을 그려 반직선 AX와 만나는 점을 C라 한다.

③ 컴퍼스로 점 A를 중심으로 하고 반지름의 길이가 c인 원을 그려 반직선 AY와 만나는 점을 B라 한다.

④ 눈금없는 자로 $\overline{BC}$를 그린다.

답 ① 눈금 없는 자, 컴퍼스 ② 컴퍼스 ③ 컴퍼스 ④ 눈금 없는 자

13

두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우는 $\overline{AB}$의 길이, $\overline{BC}$의 길이, $\angle B$의 크기이다.

답 ②

14

① 길이가 c인 $\boxed{\overline{AB}}$를 작도한다.

② $\angle A$와 크기가 같은 $\boxed{\angle PAY}$를 작도한다.

③ $\angle B$와 크기가 같은 $\boxed{\angle QBX}$를 작도한다.

④ $\overrightarrow{AP}$와 $\overrightarrow{BQ}$의 $\boxed{\text{교점}}$을 C라 한다.

답 $\overline{AB}$, $\angle PAY$, $\angle QBX$, 교점

15

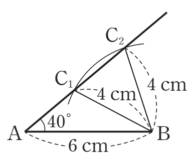
① $\angle B=60^\circ$일 때 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어지므로 삼각형이 하나로 정해진다.

② $\angle C=45^\circ$이면 $\angle B=95^\circ$로 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어지므로 삼각형이 하나로 정해진다.

③ $\angle C=55^\circ$이면 $\angle B=85^\circ$로 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어지므로 삼각형이 하나로 정해진다.

④ $\overline{AC}=5$ cm이면 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어지므로 삼각형이 하나로 정해진다.

⑤ $\overline{BC}=4$ cm일 경우 오른쪽 그림과 같이 점 C가 될 수 있는 점이 2개이므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.

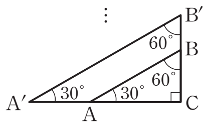


답 ⑤

16

하나로 정해지지 않는다. ··· 1단계

그림과 같이 각의 크기는 같지만 크기는 다른 여러 삼각형을 그릴 수 있다.



··· 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	하나로 정해지지 않음을 서술한 경우	40 %
2단계	그 이유를 서술한 경우	60 %

답 풀이 참조

03 삼각형의 합동

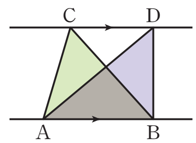
소단원 실전 테스트

실전책 22~23쪽

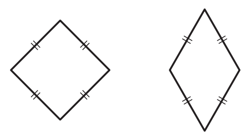
01 ④ **02** 64 **03** $\triangle ABC\equiv\triangle NOM$(ASA 합동)
04 m **05** ㄱ, ㄹ **06** $\overline{BM}=\overline{CM}$, $\overline{AM}$, SSS
07 ⑤ **08** 90° **09** 80° **10** $\overline{BE}$, $\angle B$, SAS
11 $\angle C$, $\angle CEF$, ASA **12** $\overline{BF}$, $\overline{EF}$, SSS **13** 115°
14 60° **15** 110 **16** $\frac{25}{2}$ cm^2

01

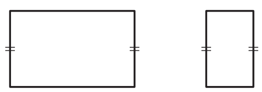
① 넓이가 같은 두 삼각형 (×)



② 한 변의 길이가 같은 두 마름모 (×)

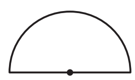


③ 한 변의 길이가 같은 두 직사각형 (×)

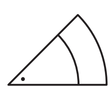


④ 둘레의 길이가 같은 두 반원 (○)

둘레의 길이가 정해지면 반원은 하나로 정해지며 크기가 달라지면 둘레의 길이가 달라진다.



⑤ 중심각의 크기가 같은 두 부채꼴 (×)



답 ④

02
$\angle A=\angle E=x^\circ$이므로
$x^\circ+130^\circ+90^\circ+70^\circ=360^\circ$
$x+290=360$, $x=70$
y cm$=\overline{FG}=\overline{BC}=6$ cm이므로
$y=6$
$x-y=70-6=64$

답 64

03
$\triangle ABC$와 합동인 삼각형은 ㄹ. $\triangle NOM$이다.
$\overline{BC}=\overline{OM}=a$
$\angle B=\angle O=57^\circ$
$\angle C=\angle M=43^\circ$이므로 … 1단계
$\triangle ABC\equiv\triangle NOM$(ASA 합동) … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	합동 조건을 바르게 설명한 경우	50 %
2단계	기호로 바르게 나타낸 경우	50 %

답 $\triangle ABC\equiv\triangle NOM$(ASA 합동)

04
합동인 삼각형에서 대응변의 길이가 같으므로 $\overline{AB}=\overline{NO}=m$

답 m

05
ㄱ. 조건이 추가되면 세 변의 길이가 각각 같으므로 SSS 합동이다.
ㄹ. 조건이 추가되면 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 각각 같으므로 SAS 합동이다.

답 ㄱ, ㄹ

06
$\triangle ABM$과 $\triangle ACM$에서
$\overline{AB}=\overline{AC}$(이등변삼각형이므로)
$\boxed{\overline{BM}=\overline{CM}}$(중점이므로)
$\boxed{\overline{AM}}$은 공통
따라서 $\triangle ABM\equiv\triangle ACM$($\boxed{\text{SSS}}$ 합동)

답 $\overline{BM}=\overline{CM}$, $\overline{AM}$, SSS

07
① 두 삼각형은 합동이므로 넓이가 같다. 이를 기호로 나타내면
$\triangle ABM=\triangle ACM$
②, ③ 두 삼각형은 합동이므로 대응각의 크기가 같다.
④ 두 삼각형은 합동이므로 대응각의 크기가 같다.
$\angle MAB=\angle MAC$이므로
$\angle BAC=\angle MAB+\angle MAC=2\angle MAC$
⑤ 선분 AB와 선분 BC의 길이가 같은지는 알 수 없다.

답 ⑤

08
$\angle AMB=\angle AMC$이고
$\angle AMB+\angle AMC=180^\circ$이므로
$\angle AMB=\angle AMC=90^\circ$

답 90°

09
$\triangle ABO$와 $\triangle DCO$에서
$\overline{AO}=\overline{DO}$ (중점)
$\overline{BO}=\overline{CO}$ (중점)
$\angle AOB=\angle DOC$ (맞꼭지각)
따라서 $\triangle ABO\equiv\triangle DCO$(SAS 합동)
합동인 삼각형에서 대응각의 크기는 같으므로
$\angle A=\angle D=30^\circ$이고
$\angle B=180^\circ-30^\circ-70^\circ$
$=80^\circ$

답 80°

10
$\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}=\overline{CE}+\boxed{\overline{BE}}=\overline{CB}$
$\overline{BD}=\overline{BE}$
$\boxed{\angle B}$는 공통
따라서 $\triangle ABE\equiv\triangle CBD$($\boxed{\text{SAS}}$ 합동)

답 $\overline{BE}$, $\angle B$, SAS

11
$\overline{AD}=\overline{CE}$
10번에서 $\triangle ABE\equiv\triangle CBD$이므로
$\angle A=\boxed{\angle C}=\bullet$
$\angle AFD=\angle CFE=\angle x$(맞꼭지각)
$\angle ADF=180^\circ-\bullet-\angle x=\boxed{\angle CEF}$
따라서 $\triangle ADF\equiv\triangle CEF$($\boxed{\text{ASA}}$ 합동)

답 $\angle C$, $\angle CEF$, ASA

12
$\overline{BD}=\overline{BE}$, $\boxed{\overline{BF}}$는 공통
11번에서 $\triangle ADF\equiv\triangle CEF$(ASA 합동)이므로
$\overline{DF}=\boxed{\overline{EF}}$
따라서 $\triangle BDF\equiv\triangle BEF$($\boxed{\text{SSS}}$ 합동)

답 $\overline{BF}$, $\overline{EF}$, SSS

13
$\triangle BCE$와 $\triangle DCE$에서
$\overline{BC}=\overline{DC}$ (정사각형)
$\overline{CE}$는 공통,
$\angle BCE=\angle DCE=45^\circ$이므로
$\triangle BCE\equiv\triangle DCE$(SAS 합동)

합동인 삼각형에서 대응각의 크기가 같으므로

$\angle CBE = \angle CDE = 70^\circ$

$\angle AEB = \angle CBE + \angle BCE = 70^\circ + 45^\circ = 115^\circ$

답 115°

14

$\triangle ADF$, $\triangle BED$ 그리고 $\triangle CFE$에서

$\overline{AD} = \overline{BE} = \overline{CF} = k$

정삼각형의 한 변의 길이를 a라 하면

$\overline{AF} = \overline{BD} = \overline{CE} = a - k$

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

$\triangle ADF \equiv \triangle BED \equiv \triangle CFE$(SAS합동)

합동인 삼각형에서 대응변의 길이는 같으므로 $\overline{DF} = \overline{DE} = \overline{EF}$이고 $\triangle DEF$는 정삼각형이다.

따라서 $\angle x = 60^\circ$

답 60°

15

$\triangle OAB$와 $\triangle ODC$에서

$\overleftrightarrow{AB} /\!/ \overleftrightarrow{CD}$이므로

$\angle OAB = \angle ODC = 35^\circ$(엇각)

$\angle OBA = \angle OCD = 55^\circ$(엇각)

$\overline{AB} = \overline{DC}$이므로

$\triangle OAB \equiv \triangle ODC$(ASA 합동)

따라서 $\overline{OB} = \overline{OC} = 10$ cm이므로 $x = 20$

$y^\circ + 35^\circ + 55^\circ = 180^\circ$이므로

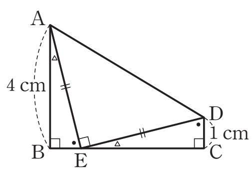
$y + 90 = 180$, $y = 90$

$x + y = 20 + 90 = 110$

답 110

16

오른쪽 그림과 같이



$\triangle ABE$와 $\triangle ECD$에서

$\overline{AE} = \overline{ED}$

$\angle BAE = 90^\circ - \angle BEA = \angle CED$

$\angle AEB = 90^\circ - \angle CED = \angle EDC$이므로

$\triangle ABE \equiv \triangle ECD$(ASA 합동) … 1단계

$\overline{AB} = \overline{EC} = 4$ cm

$\overline{BE} = \overline{CD} = 1$ cm

따라서 사다리꼴 ABCD의 넓이는

$\frac{1}{2} \times (4+1) \times (4+1) = \frac{25}{2}(\text{cm}^2)$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	합동임을 설명한 경우	50 %
2단계	넓이를 구한 경우	50 %

답 $\frac{25}{2}$ cm^2

중단원 실전 테스트

실전책 24~27쪽

01 ②	02 ⑤	03 ①	04 ③	05 ②
06 ③	07 ④	08 ①	09 ②	10 ④
11 ③	12 ②	13 ⑤	14 ④	15 ③
16 ③, ⑤	17 ②	18 $a=4$, $b=2$		
19 B, C, b, A		20 90°	21 27	22 4 cm
23 20	24 $\triangle ADE \equiv \triangle CDG$(SAS 합동)			25 32 cm^2

01

① 원을 그릴 때는 컴퍼스를 사용한다. (×)

② 선분의 길이를 옮길 때는 컴퍼스를 사용한다. (○)

③ 두 점을 이어 선분을 그릴 때는 눈금 없는 자를 사용한다. (×)

④ 길이가 같은 선분을 작도할 때는 눈금 없는 자와 컴퍼스를 사용한다. 작도할 때 눈금 있는 자는 사용하지 않는다. (×)

⑤ 주어진 각의 크기과 크기가 같은 각을 그릴 때는 눈금 없는 자와 컴퍼스를 사용한다. 작도할 때 각도기는 사용하지 않는다. (×)

답 ②

02

먼저 점 A, B를 각각 중심으로 하고 반지름이 $\overline{AB}$인 원을 그린다.(ㄴ, ㄹ)

이 두 원의 교점을 C, D라 하고(ㅁ)

$\overline{AC}$, $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{BD}$를 그리면 사각형 ACBD는 마름모이다.(ㄱ, ㄷ)

답 ⑤

03

작도되는 순서는 다음과 같다.

㉡ 점 O를 중심으로 하는 원을 그려 각의 두 변과 만나는 점을 각각 A, B라 한다.

㉤ 점 P를 중심으로 하고 $\overline{OA}$를 반지름으로 하는 원을 그려 반직선과의 교점을 점 D라 한다.

㉠ 컴퍼스를 사용하여 $\overline{AB}$의 길이를 잰다.

㉣ 점 D를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 그려 ㉤에서 그린 원과의 교점을 점 C라 한다.

㉢ 반직선 $\overrightarrow{PC}$를 그리면 $\angle O$와 $\angle P$의 크기가 같다.

따라서 세 번째로 작도 되는 것은 ㉠이다.

답 ①

04

작도를 하는 과정에서 반지름의 길이가 $\overline{QA}$로 같고 중심이 각각 점 Q, P인 원이 그려지므로

$\overline{QA} = \overline{QB} = \overline{PC} = \overline{PD}$

이고, 반지름의 길이가 $\overline{AB}$로 같고 중심이 각각 A, C인 원이 그려지므로

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

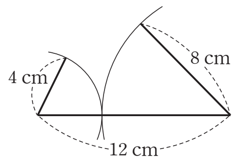
답 ③

실전책

05

①, ③, ④, ⑤ 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 작으므로 삼각형의 세 변의 길이가 될 수 있다.

② 다음 그림과 같은 모양이므로 삼각형의 세 변의 길이가 될 수 없다.



답 ②

06

~~3 cm~~, 4 cm, 6 cm, 7 cm: 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 작으므로 삼각형이 만들어진다. (○)

3 cm, ~~4 cm~~, 6 cm, 7 cm: 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 작으므로 삼각형이 만들어진다. (○)

3 cm, 4 cm, ~~6 cm~~, 7 cm: 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합과 같으므로 삼각형이 만들어지지 않는다. (×)

3 cm, 4 cm, 6 cm, ~~7 cm~~: 가장 긴 변의 길이가 나머지 두 변의 길이의 합보다 작으므로 삼각형이 만들어진다. (○)

따라서 만들어지는 서로 다른 삼각형의 개수는 3이다.

답 ③

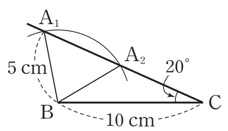
07

ㄱ. $10>5+4$이므로 삼각형이 만들어지지 않는다. (×)

ㄴ. 세 변의 길이가 주어지고 $12<10+5$이므로 삼각형이 하나로 정해진다. (○)

ㄷ. 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 정해지므로 삼각형이 하나로 정해진다. (○)

ㄹ. 다음 그림과 같이 삼각형이 하나로 정해지지 않는다. (×)



답 ④

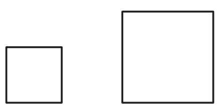
08

한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어졌을 때는 선분-각-각의 순서나 각-선분-각의 순서로 작도할 수 있다. 하지만 두 각을 먼저 작도하고 길이가 같은 선분을 작도할 수는 없다.

답 ①

09

정사각형은 크기와 상관없이 모든 내각이 $90°$이므로 합동이 아닐 수 있다.



답 ②

10

① SSS 합동

②, ③ SAS 합동

⑤ ASA 합동

④ 길이가 b인 변의 양 끝 각의 크기가 $60°$, $70°$가 아니므로 합동이 아니다.

답 ④

11

① SSS 합동

② SAS 합동

③ 두 변의 끼인각이 주어진 것이 아니다.

④ ASA 합동

⑤ 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 $180°$이므로

$\angle A=180°-\angle B-\angle C$

$=180°-\angle E-\angle F=\angle D$

따라서 ASA 합동이다.

답 ③

12

① $\triangle ABC\equiv\triangle DCB$(SSS 합동)

② $\angle ABC=\angle DCB$ (×)

③ $\angle ABD=\angle ABC+\angle DBC$

$=\angle DCB+\angle ACB=\angle ACD$

④, ⑤ $\angle ABC=\angle DCB$로 엇각의 크기가 같으므로 $\overline{AB}/\!/\overline{CD}$

$\angle ACB=\angle DBC$로 엇각의 크기가 같으므로 $\overline{AC}/\!/\overline{BD}$

답 ②

13

$\triangle ABF$와 $\triangle CBD$에서

$\angle B$는 공통

$\overline{BF}=\overline{BD}$, $\overline{AB}=\overline{AD}+\overline{BD}=\overline{CF}+\overline{BF}=\overline{CB}$

$\triangle ABF\equiv\triangle CBD$(SAS 합동)

합동인 삼각형에서 대응각의 크기가 같으므로 $\angle A=\angle C=42°$

$\angle ADE=\angle C+\angle B=42°+47°=89°$

$\angle x=\angle A+\angle ADE=42°+89°=131°$

답 ⑤

14

$\triangle BCE$와 $\triangle CBF$에서

$\overline{BC}$는 공통, $\overline{BE}=\overline{BA}=\overline{CD}=\overline{CF}$,

$\angle EBC=60°+90°=\angle FCB$이므로

$\triangle BCE\equiv\triangle CBF$(SAS 합동)

$\angle CBF=180°-10°-150°=20°$이고 합동인 삼각형에서 대응각의 크기가 같으므로 $\angle BCE=20°$

$\angle BGC=180°-20°-20°=140°$이고 맞꼭지각의 크기는 같으므로

$\angle EGF=\angle BGC=140°$

답 ④

15

그림의 두 삼각형에서 길이가 4 m인 변의 길이가 같고 그 양 끝 각의 크기가 각각 70°, 맞꼭지각으로 같으므로 두 삼각형은 ASA 합동이다. 합동인 삼각형에서 대응변의 길이가 같으므로 x m$=10$ m, $x=10$

답 ③

16

$\triangle ABC$와 $\triangle CDA$에서

$\overline{AC}$는 공통

$\overline{AD} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\angle BCA=\angle DAC$(엇각)

$\overline{AB} /\!/ \overline{CD}$이므로 $\angle BAC=\angle DCA$(엇각)

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

답 ③, ⑤

17

$\triangle ABC \equiv \triangle CDA$이므로

$\overline{AB}=\overline{CD}$, $\overline{BC}=\overline{AD}$, $\angle B=\angle D$ (①, ③, ④)

$\angle BAD=\angle BAC+\angle CAD$

$\qquad =\angle DCA+\angle ACB=\angle BCD$(⑤)

② $\overline{AD}=\overline{AB}$인지는 알 수 없다.

답 ②

18

작도 과정은 다음과 같다.

① 눈금 없는 자를 사용하여 점 P를 지나는 직선을 그어 직선 l과의 교점을 O라 한다.

② 점 O를 중심으로 컴퍼스를 사용하여 원을 그려 각의 두 변과 만나는 점을 각각 A, B라 한다.

③ 점 P를 중심으로 컴퍼스를 사용하여 반지름이 $\overline{OB}$인 원을 그려 직선 OP와 만나는 점을 C라 한다.

④ 컴퍼스를 사용하여 $\overline{AB}$의 길이를 잰다.

⑤ 점 C를 중심으로 컴퍼스를 사용하여 반지름이 $\overline{AB}$인 원을 그려 ③의 원과 만나는 점을 D라 한다.

⑥ 눈금 없는 자를 사용하여 직선 PD를 그려 직선 m이라 하면 $\angle AOB=\angle CPD$이므로 직선 l과 직선 m은 평행하다.

따라서 컴퍼스는 총 4번, 눈금 없는 자는 총 2번 사용했으므로 $a=4$, $b=2$

답 $a=4$, $b=2$

19

① 직선 l을 긋고 그 위에 길이가 a인 선분 BC를 그린다.

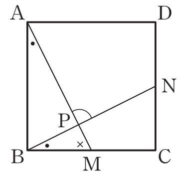
② 점 $\boxed{\text{B}}$를 중심으로 하고 반지름의 길이가 c인 원을 그린다.

③ 점 $\boxed{\text{C}}$를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\boxed{b}$인 원을 그려 ②의 원과 만나는 점을 $\boxed{\text{A}}$라 한다.

④ $\overline{AB}$, $\overline{AC}$를 그린다.

답 B, C, b, A

20



오른쪽 그림과 같이

$\triangle ABM$과 $\triangle BCN$에서

$\overline{AB}=\overline{BC}$, $\angle ABM=\angle BCN=90^{\circ}$

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

$\triangle ABM \equiv \triangle BCN$(SAS 합동)

합동인 삼각형에서 대응각의 크기는 같으므로

$\angle BAM=\angle CBN=\angle PBM$

$\angle PBM+\angle PMB=\angle BAM+\angle AMB=90^{\circ}$이므로

$\angle BPM=180^{\circ}-(\angle PBM+\angle PMB)=90^{\circ}$

맞꼭지각의 크기는 같으므로

$\angle APN=90^{\circ}$

답 90°

21

$\triangle BCF$와 $\triangle GCD$에서

$\overline{BC}=\overline{GC}$, $\overline{CF}=\overline{CD}$,

$\angle BCF=\angle GCD=90^{\circ}$이므로

$\triangle BCF \equiv \triangle GCD$(SAS 합동)

합동인 삼각형에서 대응변의 길이가 같으므로

$\overline{BF}=\overline{GD}=10$ cm, $x=10$

합동인 삼각형에서 대응각의 크기가 같으므로

$\angle CDG=\angle CFB=180^{\circ}-90^{\circ}-53^{\circ}=37^{\circ}$

$y=37$

$y-x=37-10=27$

답 27

22

$\triangle ABD$와 $\triangle BCE$에서

$\overline{AB}=\overline{BC}$, $\angle ABD=\angle BCE=60^{\circ}$,

$\angle BAD=\angle CBE$이므로

$\triangle ABD \equiv \triangle BCE$(ASA 합동)

합동인 삼각형에서 대응변의 길이가 같으므로 $\overline{CE}=\overline{BD}=2$ cm

$\overline{AE}=\overline{AC}-\overline{CE}=6-2=4$(cm)

답 4 cm

23

x는 다른 두 변의 길이의 차보다 크고 길이의 합보다 작다.

$10-8<x<10+8$ … 1단계

$2<x<18$이므로 x의 값이 될 수 있는 가장 작은 자연수는 3, 가장 큰 자연수는 17이고 두 수의 합은 20이다. … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	x의 범위를 구한 경우	50 %
2단계	가장 작은 자연수와 가장 큰 자연수의 합을 구한 경우	50 %

답 20

실전책

24

$\overline{AD}=\overline{CD}$, $\overline{DE}=\overline{DG}$,

$\angle ADE=90^\circ+\angle CDE=\angle CDG$이므로 ··· 1단계

$\triangle ADE\equiv\triangle CDG$(SAS 합동) ··· 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	합동 조건을 바르게 설명한 경우	50 %
2단계	합동인 삼각형을 바르게 나타낸 경우	50 %

답 $\triangle ADE\equiv\triangle CDG$(SAS 합동)

25

$\triangle ABE$와 $\triangle CD'E$에서

$\angle B=\angle D'=90^\circ$

$\angle AEB=\angle CED'$(맞꼭지각)

$\angle BAE=90^\circ-\angle AEB$

$=90^\circ-\angle CED'=\angle D'CE$이고

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

$\triangle ABE\equiv\triangle CD'E$(ASA 합동) ··· 1단계

합동인 삼각형에서 대응변의 길이가 같으므로

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

$\overline{BE}=\overline{D'E}=3$ cm, $\overline{BC}=8$ cm

따라서 □ABCD의 넓이는 $4\times8=32(\text{cm}^2)$ ··· 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	합동인 삼각형을 찾은 경우	50 %
2단계	직사각형의 넓이를 구한 경우	50 %

답 32 cm^2

중단원 서술형 대비

실전책 28~31쪽

Level 1 01 풀이 참조 02 풀이 참조 03 풀이 참조 04 풀이 참조

Level 2 05 풀이 참조 06 풀이 참조 07 $\triangle POA\equiv\triangle POB$(SSS 합동) 08 $3<x<7$ 09 3 10 140 11 144° 12 60° 13 3 cm 14 10 cm^2 15 17 16 216 cm^2

Level 3 17 풀이 참조 18 3 19 $2,\ \frac{4}{3}$ 20 4 21 60 22 (1) $\triangle CMN\equiv\triangle DMN'$(ASA 합동) (2) 5

01

① $\boxed{\text{눈금 없는 자}}$를 사용하여 선분 AB를 연장한다. ··· 1단계

② 점 $\boxed{B}$를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{BC}$인 원을 그려 ①의 선분과의 교점을 C′이라 한다. ··· 2단계

③ 점 $\boxed{C'}$을 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\boxed{\overline{AC}}$인 원을 그려 ①의 선분과의 교점을 A′이라 한다. ··· 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	① 단계를 설명한 경우	40 %
2단계	② 단계를 설명한 경우	40 %
3단계	③ 단계를 설명한 경우	20 %

답 풀이 참조

02

$\angle A$의 크기와 $\angle B$의 크기가 주어졌으므로

$\angle C=\boxed{180^\circ}-\angle A-\angle B$ ··· 1단계

세 각의 크기를 모두 알 수 있으므로 추가할 수 있는 조건은 $\overline{AB}$의 길이 또는 $\boxed{\overline{BC}}$의 길이 또는 $\boxed{\overline{AC}}$의 길이이다. 이 조건을 추가하면 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어지므로 삼각형이 하나로 정해진다. ··· 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle C$의 크기를 구한 경우	40 %
2단계	추가할 수 있는 조건을 구한 경우	60 %

답 풀이 참조

03

$\triangle AMP$와 $\boxed{\triangle BMP}$에서

$\overline{AM}=\boxed{\overline{BM}}$

$\boxed{\overline{PM}}$은 공통

$\angle AMP=\angle BMP=\boxed{90^\circ}$

이므로 ··· 1단계

$\triangle AMP\equiv\boxed{\triangle BMP}$($\boxed{\text{SAS}}$ 합동) ··· 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	합동 조건을 바르게 설명한 경우	50 %
2단계	합동인 삼각형을 바르게 나타낸 경우	50 %

답 풀이 참조

04

$\triangle POA$와 $\boxed{\triangle POB}$에서

$\boxed{\overline{PO}}$는 공통

$\angle POA=\boxed{\angle POB}=\bullet$

$\boxed{\angle APO}=\boxed{\angle BPO}=90^\circ-\bullet$

이므로 ··· 1단계

$\triangle POA\equiv\boxed{\triangle POB}$($\boxed{\text{ASA}}$ 합동) ··· 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	합동 조건을 바르게 설명한 경우	50 %
2단계	합동인 삼각형을 바르게 나타낸 경우	50 %

답 풀이 참조

05

순서는 ㉤－㉣－㉡－㉢－㉠이다. ··· 1단계

㉤ 점 O를 중심으로 반지름이 $\overline{AB}$인 원을 그려 점 O를 시작점으로 하는 반직선과 만나는 점을 S라 한다.

㉣ 점 S를 중심으로 반지름이 $\overline{BC}$인 원을 그려 ㉤의 원과 만나는 점을 점 R이라 한다.
㉡ 반직선 OR을 그린다.
㉢ 점 O를 중심으로 반지름이 $\overline{DE}$인 원을 그려 반직선 OR과 만나는 점을 Q라 한다.
㉠ 점 Q를 중심으로 반지름이 $\overline{EF}$인 원을 그려 ㉢의 원과 만나는 점을 점 P라 한다. 반직선 OP를 그리면 $\angle POS$의 크기는 $\angle x+\angle y$이다. … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	순서대로 나열한 경우	40 %
2단계	각 과정을 설명한 경우	60 %

답 풀이 참조

06
① 점 O를 중심으로 원을 그려 각의 두 변과 만나는 점을 A, B라 한다. … 1단계
② 점 A, B를 각각 중심으로 하고 반지름의 길이가 같은 두 원을 그려 그 교점을 점 P라 한다. … 2단계
③ 반직선 OP를 그린다. … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	① 과정을 설명한 경우	40 %
2단계	② 과정을 설명한 경우	50 %
3단계	③ 과정을 설명한 경우	10 %

답 풀이 참조

07
$\triangle POA$와 $\triangle POB$에서
$\overline{OA}=\overline{OB}$, $\overline{AP}=\overline{BP}$, $\overline{OP}$는 공통이므로 … 1단계
$\triangle POA\equiv\triangle POB$(SSS 합동) … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	합동 조건을 바르게 설명한 경우	50 %
2단계	합동인 삼각형을 바르게 나타낸 경우	50 %

답 $\triangle POA\equiv\triangle POB$(SSS 합동)

08
3 cm, 4 cm, 6 cm 중 어떤 두 막대를 고르더라도 그 두 막대의 길이의 합보다 x cm가 짧아야 한다. 합 중 가장 작은 것은 7 cm이므로 $x<7$ … 1단계
3 cm, 4 cm, 6 cm 중 어떤 두 막대를 고르더라도 그 두 막대의 길이의 차보다 x cm가 길어야 한다. 차 중 가장 큰 것은 3 cm이므로 $3<x$ … 2단계
따라서 $3<x<7$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	x가 두 길이의 합보다 작아야 함을 설명한 경우	40 %
2단계	x가 두 길이의 차보다 커야 함을 설명한 경우	40 %
3단계	x의 값의 범위를 구한 경우	20 %

답 $3<x<7$

09
두 각의 크기가 $40°$, $80°$이므로 나머지 한 각의 크기는
$180°-40°-80°=60°$이다. … 1단계
한 변의 길이가 7 cm이고 세 각의 크기는 $40°$, $60°$, $80°$인 삼각형은
① 7 cm인 변의 양 끝 각의 크기가 $40°$, $60°$이거나
② 7 cm인 변의 양 끝 각의 크기가 $40°$, $80°$이거나
③ 7 cm인 변의 양 끝 각의 크기가 $60°$, $80°$인 삼각형이 있다.
따라서 한 변의 길이가 7 cm이고 두 각의 크기가 $40°$, $80°$인 삼각형의 개수는 3이다. … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	나머지 한 각의 크기를 구한 경우	50 %
2단계	삼각형의 개수를 구한 경우	50 %

답 3

10
$\triangle ABG$와 $\triangle ADE$에서
$\overline{AB}=\overline{AD}$, $\overline{AG}=\overline{AE}$, $\angle A$는 공통이므로
$\triangle ABG\equiv\triangle ADE$(SAS 합동) … 1단계
합동인 삼각형에서 대응각의 크기가 같으므로
$\angle AED=\angle AGB=180°-90°-25°=65°$
$x°+90°+65°+65°=360°$
$x+220=360$, $x=140$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	합동인 삼각형을 설명한 경우	50 %
2단계	x의 값을 구한 경우	50 %

답 140

11
$\triangle BCE$와 $\triangle FEC$에서
$\overline{BC}=\overline{CD}=\overline{DE}=\overline{FE}$, $\overline{CE}$는 공통
$\angle BCE=\angle FEC=90°+45°=135°$이므로
$\triangle BCE\equiv\triangle FEC$ (SAS 합동) … 1단계
합동인 삼각형에서 대응각의 크기가 같으므로
$\angle ECP=\angle CEP=180°-27°-135°=18°$
$\angle CPE=180°-18°-18°=144°$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	합동인 삼각형을 설명한 경우	50 %
2단계	$\angle CPE$의 크기를 구한 경우	50 %

답 $144°$

12
$\triangle BCE$와 $\triangle ACD$에서
$\overline{BC}=\overline{AC}$, $\overline{CE}=\overline{CD}$,
$\angle BCE=\angle ACD=180°-60°=120°$
이므로
$\triangle BCE\equiv\triangle ACD$(SAS 합동) … 1단계

합동인 삼각형에서 대응각의 크기가 같으므로

$\angle BEC=\angle ADC$

$\angle DFE=\angle CBE+\angle CDA$

$=\angle CBE+\angle BEC=\angle DCE=60^\circ$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	합동인 삼각형을 설명한 경우	50 %
2단계	$\angle DFE$의 크기를 구한 경우	50 %

답 60°

13

$\triangle ABD$와 $\triangle ACE$에서

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

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

$\triangle ABD\equiv\triangle ACE$(SAS 합동) … 1단계

합동인 삼각형에서 대응변의 길이는 같으므로 $\overline{BD}=\overline{CE}=7$ cm

이고 $\overline{BC}=4$ cm이므로 $\overline{CD}=3$ cm … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	합동인 삼각형을 설명한 경우	50 %
2단계	$\overline{CD}$의 길이를 구한 경우	50 %

답 3 cm

14

$\triangle BPO$와 $\triangle DQO$에서

$\overline{BO}=\overline{DO}$, $\angle POB=\angle QOD$(맞꼭지각)

$\overline{BC}\,/\!/\,\overline{AD}$이므로 $\angle PBO=\angle QDO$(엇각)

따라서 $\triangle BPO\equiv\triangle DQO$(ASA 합동) … 1단계

합동인 삼각형의 넓이가 같으므로

$\triangle BPO=\triangle DQO=2$ cm^{2}이고

$\triangle BCD=\frac{1}{2}\times6\times4=12$(cm^2)이다.

$\square OPCD=\triangle BCD-\triangle BPO$

$=12-2=10$(cm^2) … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	합동인 삼각형을 설명한 경우	50 %
2단계	$\square OPCD$의 넓이를 구한 경우	50 %

답 10 cm^2

15

$\triangle DCF$와 $\triangle BCE$에서

$\overline{DC}=\overline{BC}$, $\angle DCF=\angle BCE$,

$\angle D=\angle B=90^\circ$이므로

$\triangle DCF\equiv\triangle BCE$(ASA 합동) … 1단계

합동인 삼각형에서 대응변의 길이가 같으므로 $\overline{CF}=\overline{CE}$이고

$\triangle CFE$는 이등변삼각형이다. 이등변삼각형의 두 밑각의 크기는

같으므로 $\angle CEF=\angle CFE=62^\circ$

$\angle ECF=180^\circ-2\times62^\circ=56^\circ$

$2\times x^\circ+56^\circ=90^\circ$

$2x+56=90$, $2x=34$, $x=17$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	합동인 삼각형을 설명한 경우	50 %
2단계	x의 값을 구한 경우	50 %

답 17

16

$\triangle ABF$, $\triangle EGA$, $\triangle CDE$에서

$\overline{AB}=\overline{EG}=\overline{CD}$, $\angle ABF=\angle EGA=\angle CDE=90^\circ$

$\angle BAF=90^\circ-\angle GAE=\angle GEA$

$=90^\circ-\angle CED=\angle DCE$

따라서 $\triangle ABF\equiv\triangle EGA\equiv\triangle CDE$ (ASA 합동) … 1단계

합동인 삼각형에서 대응변의 길이가 같으므로

$\overline{AB}=\overline{EG}=\overline{CD}=12$ cm

$\overline{BF}=\overline{GA}=\overline{DE}=5$ cm

$\overline{AF}=\overline{EA}=\overline{CE}=13$ cm

$\square ABCD=\overline{AB}\times\overline{AD}$

$=12\times(\overline{AE}+\overline{ED})$

$=12\times(13+5)$

$=12\times18$

$=216$(cm^2) … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	합동인 삼각형을 설명한 경우	50 %
2단계	$\square ABCD$의 넓이를 구한 경우	50 %

답 216 cm^2

17

① 점 A를 중심으로 하는 원을 그려 각의 두 변과 만나는 두 점을 각각 B′, C′이라 한다. … 1단계

② 두 점 B′, C′을 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{AB'}$인 원을 그려 ①의 원과 만나는 점을 각각 D, E라 한다. … 2단계

③ 반직선 AD와 반직선 AE를 그린다. … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	① 과정을 설명한 경우	40 %
2단계	② 과정을 설명한 경우	50 %
3단계	③ 과정을 설명한 경우	10 %

답 풀이 참조

18

$\triangle AB'D$와 $\triangle AC'E$는 모두 정삼각형이므로

$\overline{AD}=\overline{B'D}=\overline{AB'}=\overline{AC'}=\overline{AE}=\overline{C'E}$ … ㉠

$a=5$ … 1단계

㉠에 의해 두 변의 길이가 각각 같고, 그 끼인각의 크기가 30°로 모두 같으므로

$\triangle AC'D\equiv\triangle ADE\equiv\triangle AEB'$(SAS 합동)

따라서 $\overline{C'D}=\overline{DE}=\overline{EB'}$이고

$b=2$ … 2단계

그러므로 $a-b=3$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	a의 값을 구한 경우	50 %
2단계	b의 값을 구한 경우	40 %
3단계	$a-b$의 값을 구한 경우	10 %

답 3

19

(1) 가장 긴 변의 길이가 $2x$인 경우

$2x=3+(x-1)=x+2$, $x=2$

이때 세 변의 길이는 3, 1, 4이다. … 1단계

(2) 가장 긴 변의 길이가 3인 경우

$3=(x-1)+2x=3x-1$, $3x=4$, $x=\frac{4}{3}$

이때 세 변의 길이는 3, $\frac{1}{3}$, $\frac{8}{3}$이다. … 2단계

(3) 가장 긴 변의 길이가 $x-1$인 경우

$x-1=3+2x$, $x=-4$

이때 $x-1=-5$로 변의 길이가 될 수 없으므로 불가능하다.

따라서 x의 값이 될 수 있는 수는 2, $\frac{4}{3}$이다. … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$2x$가 가장 긴 변일 때 x의 값을 구한 경우	40 %
2단계	3이 가장 긴 변일 때 x의 값을 구한 경우	40 %
3단계	모든 x의 값을 구한 경우	20 %

답 2, $\frac{4}{3}$

20

자연수 x에 대하여 세 변의 길이를

x cm, x cm, $(18-2x)$ cm

라 하면 가장 긴 변의 길이는 나머지 두 변의 길이의 합보다 짧아야 하므로 x에 자연수를 대입해 보면 다음과 같다. … 1단계

(1, 1, 16) $1+1<16$ (×)

(2, 2, 14) $2+2<14$ (×)

(3, 3, 12) $3+3<12$ (×)

(4, 4, 10) $4+4<10$ (×)

(5, 5, 8) $5+5>8$ (○)

(6, 6, 6) $6+6>6$ (○)(정삼각형도 이등변삼각형이다.)

(7, 7, 4) $7+4>7$ (○)

(8, 8, 2) $8+2>8$ (○)

x가 9 이상일 때는 $18-2x\le 0$이므로 변의 길이가 될 수 없다.

따라서 조건을 만족시키는 삼각형의 개수는 4이다. … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	삼각형의 한 변의 길이와 나머지 두 변의 길이의 합 사이의 관계를 설명한 경우	30 %
2단계	삼각형의 개수를 구한 경우	70 %

답 4

21

$\triangle ABD$와 $\triangle ACE$에서

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

$\angle BAD=60^\circ-y^\circ=\angle CAE$이므로

$\triangle ABD\equiv\triangle ACE$(SAS 합동) … 1단계

합동인 삼각형에서 대응변의 길이와 대응각의 크기는 각각 같으므로

$\overline{BD}=\overline{CE}=4$ cm, $\overline{CD}=\overline{BC}-\overline{BD}$

$x=7-4=3$

$\angle ADB=\angle AEC=80^\circ$

$\angle ADB=\angle DAC+\angle ACD$

$80=y+60$, $y=20$

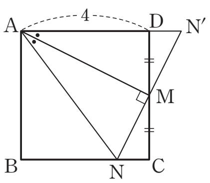
$xy=3\times 20=60$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	합동인 삼각형을 설명한 경우	50 %
2단계	xy의 값을 구한 경우	50 %

답 60

22

오른쪽 그림과 같이 $\overline{AD}$와 $\overline{NM}$의 연장선이 만나는 점을 N′이라 하자.



(1) $\triangle CMN$과 $\triangle DMN'$에서

$\overline{CM}=\overline{DM}$,

$\angle CMN=\angle DMN'$(맞꼭지각),

$\angle MCN=\angle MDN'=90^\circ$이므로

$\triangle CMN\equiv\triangle DMN'$(ASA 합동) … 1단계

(2) $\triangle AMN$과 $\triangle AMN'$에서

$\overline{AM}$은 공통, $\angle MAN=\angle MAN'$,

$\angle NMN'=180^\circ$이므로

$\angle AMN=\angle AMN'=90^\circ$

따라서 $\triangle AMN\equiv\triangle AMN'$(ASA 합동) … 2단계

합동인 삼각형에서 대응변의 길이는 같으므로

$\overline{AN}=\overline{AN'}=\overline{AD}+\overline{DN'}=4+\overline{CN}=4+1=5$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	(1)을 설명한 경우	40 %
2단계	(2)에서 합동인 삼각형을 설명한 경우	40 %
3단계	$\overline{AN}$의 길이를 구한 경우	20 %

답 (1) $\triangle CMN\equiv\triangle DMN'$(ASA 합동) (2) 5

실전책

Ⅵ. 평면도형

1. 다각형

01 다각형의 대각선의 개수

소단원 실전 테스트 실전책 32~33쪽

01 ②, ⑤	02 ④	03 ③	04 ③	05 ②
06 ⑤	07 ③	08 ②	09 75	10 ①
11 ⑤	12 44	13 ⑤	14 ④	15 ④
16 ②				

01

② 네 변의 길이가 모두 같은 사각형은 마름모이고 네 내각의 크기가 모두 같다고 할 수 없으므로 정사각형이 아니다.

⑤ 정삼각형의 한 내각의 크기는 60°이므로 한 외각의 크기는 $180^\circ-60^\circ=120^\circ$이다.

답 ②, ⑤

02

다각형의 한 꼭짓점에서 (내각의 크기)+(외각의 크기)$=180^\circ$이므로

$118^\circ+\angle x=180^\circ$, $\angle x=180^\circ-118^\circ=62^\circ$

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

따라서 $\angle x+\angle y=62^\circ+135^\circ=197^\circ$

답 ④

03

다각형의 한 꼭짓점에서 (내각의 크기)+(외각의 크기)$=180^\circ$이고, 내각과 외각의 크기의 비가 $13:2$이므로

구하는 외각의 크기는

$\frac{2}{13+2}\times180^\circ=24^\circ$

답 ③

04

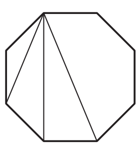
① 대각선의 길이가 모두 같은 정다각형은 정사각형, 정오각형뿐이다.

② 다각형의 외각의 크기는 내각의 크기에 따라 달라진다.

③ 육각형의 대각선의 개수는 $\frac{6\times(6-3)}{2}=9$이다.

④ n각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $n-3$이다.

⑤ 오른쪽 그림처럼 정팔각형에서 길이가 다른 대각선의 종류는 3가지이다.



답 ③

05

변의 개수가 17인 다각형은 십칠각형이고 십칠각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $17-3=14$

답 ②

06

구하는 다각형을 n각형이라 하면

$n-3=10$에서 $n=13$

따라서 구하는 다각형은 십삼각형이다.

답 ⑤

07

팔각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $8-3=5$이므로 $a=5$

이때 생기는 삼각형의 개수는

$8-2=6$이므로 $b=6$

따라서 $2a+b=2\times5+6=16$

답 ③

08

구하는 다각형을 n각형이라 하면

$n-3=9$에서 $n=12$

따라서 십이각형의 대각선의 개수는

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

답 ②

09

구하는 다각형을 n각형이라 하면

$n-3=12$에서 $n=15$

십오각형의 변의 개수는 15이므로 $a=15$ … 1단계

십오각형의 대각선의 개수는

$\frac{15\times(15-3)}{2}=90$이므로 $b=90$ … 2단계

따라서 $b-a=90-15=75$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	a의 값을 구한 경우	40 %
2단계	b의 값을 구한 경우	40 %
3단계	$b-a$의 값을 구한 경우	20 %

답 75

10

오각형의 대각선의 개수는 $\frac{5\times(5-3)}{2}=5$

구하는 다각형을 n각형이라 하면

$n-3=5$에서 $n=8$

따라서 팔각형의 대각선의 개수는

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

답 ①

11

구하는 다각형을 n각형이라 하면

$n-2=14$에서 $n=16$

따라서 십육각형의 대각선의 개수는

$\frac{16\times(16-3)}{2}=104$

답 ⑤

12

구하는 다각형을 n각형이라 하면

한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는

$n-3$이므로 $a=n-3$ … 1단계

이때 생기는 삼각형의 개수는

$n-2$이므로 $b=n-2$ … 2단계

$a+2b=26$에서

$(n-3)+2(n-2)=26$

$3n=33$

$n=11$ … 3단계

따라서 십일각형의 대각선의 개수는

$\frac{11\times(11-3)}{2}=44$ … 4단계

단계	채점 기준	비율
1단계	a를 나타내는 식을 세운 경우	25 %
2단계	b를 나타내는 식을 세운 경우	25 %
3단계	십일각형임을 구한 경우	25 %
4단계	십일각형의 대각선의 개수를 구한 경우	25 %

답 44

13

구하는 다각형을 n각형이라 하면

$\frac{n\times(n-3)}{2}=77$

$n\times(n-3)=154$, $154=14\times11$

이므로 $n=14$

답 ⑤

14

구하는 다각형을 n각형이라 하면

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

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

이므로 $n=12$

따라서 십이각형의 한 꼭짓점에서 대각선을 모두 그었을 때 생기는 삼각형의 개수는 $12-2=10$

답 ④

15

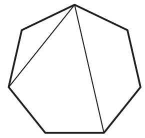
구각형의 대각선의 개수는 이웃하지 않은 꼭짓점에 그은 모든 선분의 개수이므로 구하는 악수의 횟수는 구각형의 대각선의 개수와 같다.

구각형의 대각선의 개수는 $\frac{9\times(9-3)}{2}=27$

답 ④

16

오른쪽 그림처럼 칠각형의 한 꼭짓점에서 2개의 대각선을 그으면 삼각형, 사각형, 사각형으로 나누어진다.



따라서 칠각형의 대각선의 개수는

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

답 ②

02 삼각형의 내각과 외각

소단원 실전 테스트

실전책 34~35쪽

01 ⑤	02 ③	03 ②	04 ⑤	05 ①
06 201°	07 ④	08 ②	09 ③	10 114°
11 ⑤	12 ④	13 ①	14 ③	15 ②
16 ⑤				

01

삼각형이 세 내각의 크기의 합은 180°이므로

가장 작은 내각의 크기는 $\frac{3}{3+4+5}\times180^\circ=45^\circ$

답 ⑤

02

$\angle A+\angle B+\angle C=180^\circ$이므로

$\angle x+(\angle x+10^\circ)+(3\angle x+20^\circ)=180^\circ$

$5\angle x=150^\circ$

$\angle x=30^\circ$

답 ③

03

$\overline{BA}=\overline{BC}$이므로 $\angle BAC=\angle BCA$

$\triangle ABC$에서 세 내각의 크기의 합은 180°이므로

$\angle BCA=\frac{180^\circ-90^\circ}{2}=45^\circ$

$\angle ACD=\angle BCD-\angle BCA=117^\circ-45^\circ=72^\circ$

$\triangle ACD$에서 $\angle CAD+\angle ACD+\angle D=180^\circ$이므로

$\angle x+72^\circ+90^\circ=180^\circ$

$\angle x=180^\circ-(72^\circ+90^\circ)=18^\circ$

답 ②

04

$\triangle$DBC에서 $\angle D+\angle DBC+\angle DCB=180^\circ$이므로

$148^\circ+\angle DBC+\angle DCB=180^\circ$

$\angle DBC+\angle DCB=180^\circ-148^\circ=32^\circ$

$\triangle$ABC에서 $\angle A+\angle ABC+\angle ACB=180^\circ$이므로

$\angle x+(30^\circ+\angle DBC)+(\angle DCB+44^\circ)=180^\circ$

$\angle x+30^\circ+32^\circ+44^\circ=180^\circ$

$\angle x=180^\circ-(30^\circ+32^\circ+44^\circ)=74^\circ$

답 ⑤

05

$\triangle$ABC에서

$\angle A+\angle ABC+\angle ACB=180^\circ$이므로

$62^\circ+\angle ABC+\angle ACB=180^\circ$

$\angle ABC+\angle ACB=180^\circ-62^\circ=118^\circ$

$$\begin{aligned}\angle IBC+\angle ICB&=\frac{1}{2}\angle ABC+\frac{1}{2}\angle ACB\\&=\frac{1}{2}(\angle ABC+\angle ACB)\\&=59^\circ\end{aligned}$$

$\triangle$IBC에서

$\angle I+\angle IBC+\angle ICB=180^\circ$이므로

$\angle x+59^\circ=180^\circ$

$\angle x=180^\circ-59^\circ=121^\circ$

답 ①

06

$\triangle$ABC에서

$\angle A+\angle ABC+\angle ACB=180^\circ$이므로

$46^\circ+\angle ABC+\angle ACB=180^\circ$

$\angle ABC+\angle ACB=180^\circ-46^\circ=134^\circ$ … 1단계

$\triangle$EBC에서

$(\angle E$의 외각의 크기$)=\angle EBC+\angle ECB$

$\angle x=\angle EBC+\angle ECB$ … 2단계

$\triangle$DBC에서

$(\angle D$의 외각의 크기$)=\angle DBC+\angle DCB$

$\angle y=\angle DBC+\angle DCB$ … 3단계

$$\begin{aligned}\angle x+\angle y&=\angle EBC+\angle ECB+\angle DBC+\angle DCB\\&=\frac{3}{2}(\angle EBC+\angle DCB)\\&=\frac{3}{2}\times134^\circ=201^\circ\end{aligned}$$ … 4단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle ABC+\angle ACB$의 크기를 구한 경우	25 %
2단계	$\angle x$의 크기를 나타내는 식을 세운 경우	25 %
3단계	$\angle y$의 크기를 나타내는 식을 세운 경우	25 %
4단계	$\angle x+\angle y$의 크기를 구한 경우	25 %

답 201°

07

다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로

$\triangle$ABC에서

$(180^\circ-38^\circ)+84^\circ+\angle x=360^\circ$

$\angle x=360^\circ-(180^\circ-38^\circ+84^\circ)=134^\circ$

답 ④

08

다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로

$\triangle$ABC에서

$106^\circ+(180^\circ-48^\circ)+\angle x=360^\circ$

$\angle x=360^\circ-(106^\circ+180^\circ-48^\circ)=122^\circ$

답 ②

09

$\triangle$ABC에서

$(\angle B$의 외각의 크기$)=\angle A+\angle C$

$\angle ABD=24^\circ+41^\circ=65^\circ$

$\triangle$EDB에서

$(\angle E$의 외각의 크기$)=\angle D+\angle EBD$

$\angle x=62^\circ+65^\circ=127^\circ$

답 ③

10

$\triangle$CDE에서

$(\angle C$의 외각의 크기$)=\angle D+\angle E$

$\angle y=47^\circ+42^\circ=89^\circ$ … 1단계

$\triangle$ABC에서

$(\angle C$의 외각의 크기$)=\angle A+\angle B$

$89^\circ=\angle x+64^\circ$

$\angle x=89^\circ-64^\circ=25^\circ$ … 2단계

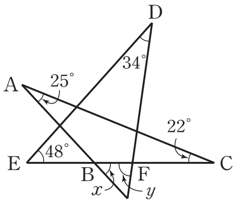
따라서 $\angle x+\angle y=25^\circ+89^\circ=114^\circ$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle y$의 크기를 구한 경우	40 %
2단계	$\angle x$의 크기를 구한 경우	40 %
3단계	$\angle x+\angle y$의 크기를 구한 경우	20 %

답 114°

11

오른쪽 그림의 $\triangle$ABC에서



$(\angle B$의 외각의 크기$)=\angle A+\angle C$

$\angle x=25^\circ+22^\circ=47^\circ$

$\triangle$DEF에서

$(\angle F$의 외각의 크기$)=\angle D+\angle E$

$\angle y=34^\circ+48^\circ=82^\circ$

따라서 $\angle y-\angle x=82^\circ-47^\circ=35^\circ$

답 ⑤

12

$\triangle$ABC에서

($\angle$C의 외각의 크기)$=\angle A+\angle B$

($\angle$C의 외각의 크기)$=\angle x+46°$

$\triangle$ECD에서

($\angle$E의 외각의 크기)$=\angle ECD+\angle D$

$114°=(\angle x+46°)+\angle y$

$\angle x+\angle y=114°-46°=68°$

답 ④

13

$\overline{DA}=\overline{DB}$이므로 $\angle DBA=\angle A=39°$

$\triangle$ABD에서

($\angle$D의 외각의 크기)$=\angle A+\angle ABD$

$\angle BDC=39°+39°=78°$

$\overline{BD}=\overline{BC}$이므로 $\angle C=\angle BDC=78°$

$\triangle$BCD에서

$\angle CBD+\angle C+\angle BDC=180°$이므로

$\angle x+78°+78°=180°$

$\angle x=180°-(78°+78°)=24°$

답 ①

14

$\triangle$ABC에서

($\angle$B의 외각의 크기)$=\angle BAC+\angle C$

$115°=\angle BAC+51°$

$\angle BAC=115°-51°=64°$

$\angle DAC=\frac{1}{2}\angle BAC=32°$

$\triangle$ADC에서

($\angle$D의 외각의 크기)$=\angle CAD+\angle C$

$\angle x=32°+51°=83°$

답 ③

15

$\angle BAC+112°=180°$이므로

$\angle BAC=180°-112°=68°$

$\angle DAC=\frac{1}{2}\angle BAC=34°$

다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로

$\triangle$ADC에서

$(180°-34°)+110°+\angle x=360°$

$\angle x=360°-(180°-34°+110°)=104°$

답 ②

16

다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로

$\triangle$ABC에서

$(180°-52°)+\angle DBC+\angle ECB=360°$

$\angle DBC+\angle ECB=360°-(180°-52°)=232°$

$\angle PBC+\angle PCB=\frac{1}{2}(\angle DBC+\angle ECB)$

$=\frac{1}{2}\times 232°=116°$

$\triangle$PCB에서

$\angle P+\angle PCB+\angle PBC=180°$이므로

$\angle x+116°=180°$

$\angle x=180°-116°=64°$

답 ⑤

03~04 다각형의 내각의 크기의 합 / 다각형의 외각의 크기의 합

소단원 실전 테스트

실전책 36~37쪽

01 ②	02 ①	03 ①	04 ③	05 108°
06 ③	07 ③	08 ⑤	09 ②	10 ⑤
11 ②	12 ①	13 ④	14 ③	15 ②
16 60°				

01

사각형의 내각의 크기의 합은 360°이므로

$\angle A+\angle B+\angle C+\angle D=360°$

$120°+\angle B+115°+82°=360°$

$\angle B=360°-(120°+115°+82°)=43°$

따라서 $\angle$B의 외각의 크기는 $180°-43°=137°$

답 ②

02

오각형의 내각의 크기의 합은

$180°\times(5-2)=540°$이므로

$110°+124°+\angle x+(180°-71°)+102°=540°$

$\angle x=540°-(110°+124°+109°+102°)=95°$

답 ①

03

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

$(2x°+10°)+120°+115°+3x°+96°+124°=720°$

$5x°=720°-(10°+120°+115°+96°+124°)=255°$

$x°=51°$, $x=51$

답 ①

04

구하는 다각형을 n각형이라 하면

$180°\times(n-2)=1080°$

$n-2=6$, $n=8$

따라서 팔각형의 대각선의 개수는 $\frac{8\times(8-3)}{2}=20$

답 ③

05

정오각형의 한 내각의 크기는

$\frac{180^\circ\times(5-2)}{5}=108^\circ$ ··· 1단계

$\triangle$ABE에서 $\angle BAE=108^\circ$이므로

$\angle AEB=\frac{180^\circ-108^\circ}{2}=36^\circ$ ··· 2단계

$\triangle$EAD에서 $\angle AED=108^\circ$이므로

$\angle EAD=\frac{180^\circ-108^\circ}{2}=36^\circ$ ··· 3단계

$\triangle$APE에서

($\angle$P의 외각의 크기)$=\angle PAE+\angle PEA$

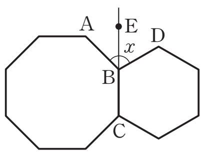
$\angle DPE=36^\circ+36^\circ=72^\circ$

따라서 $\angle x=180^\circ-\angle DPE=180^\circ-72^\circ=108^\circ$ ··· 4단계

단계	채점 기준	비율
1단계	정오각형의 한 내각의 크기를 구한 경우	25 %
2단계	$\angle$AEB의 크기를 구한 경우	25 %
3단계	$\angle$EAD의 크기를 구한 경우	25 %
4단계	$\angle x$의 크기를 구한 경우	25 %

답 108°

06



정팔각형의 한 내각의 크기는

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

$\angle ABC=135^\circ$

정육각형의 한 내각의 크기는

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

따라서 $\angle x=360^\circ-(135^\circ+120^\circ)=105^\circ$

[다른 풀이]

정팔각형의 한 외각의 크기는

$\frac{360^\circ}{8}=45^\circ$이므로 $\angle ABE=45^\circ$

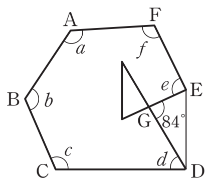
정육각형의 한 외각의 크기는

$\frac{360^\circ}{6}=60^\circ$이므로 $\angle DBE=60^\circ$

따라서 $\angle x=45^\circ+60^\circ=105^\circ$

답 ③

07



오른쪽 그림의 $\triangle$GDE에서

$84^\circ+\angle GDE+\angle GED=180^\circ$

$\angle GDE+\angle GED$

$=180^\circ-84^\circ=96^\circ$

육각형 ABCDEF의 내각의 크기의 합은

$180^\circ\times(6-2)=720^\circ$이므로

$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+(\angle GDE+\angle GED)+\angle e+\angle f$

$=720^\circ$

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

$=720^\circ-96^\circ$

$=624^\circ$

답 ③

08

구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

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

$180^\circ\times(n-2)=144^\circ\times n$

$180^\circ\times n-180^\circ\times 2=144^\circ\times n$

$36^\circ\times n=360^\circ$

$n=10$

답 ⑤

09

다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로

사각형 ABCD에서

$76^\circ+(3x^\circ+6^\circ)+98^\circ+2x^\circ=360^\circ$

$5x^\circ=360^\circ-(76^\circ+6^\circ+98^\circ)=180^\circ$

$x^\circ=36^\circ$, $x=36$

답 ②

10

다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로

오각형 ABCDE에서

$68^\circ+75^\circ+(180^\circ-\angle x)+102^\circ+54^\circ=360^\circ$

$\angle x=68^\circ+75^\circ+180^\circ+102^\circ+54^\circ-360^\circ=119^\circ$

답 ⑤

11

다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로

육각형 ABCDEF에서

$70^\circ+(180^\circ-\angle x)+60^\circ+39^\circ+55^\circ+(180^\circ-102^\circ)=360^\circ$

$\angle x=70^\circ+180^\circ+60^\circ+39^\circ+55^\circ+180^\circ-102^\circ-360^\circ=122^\circ$

답 ②

12

정구각형의 한 외각의 크기는 $\frac{360^\circ}{9}=40^\circ$이므로

$\angle FEJ=\angle EFJ=40^\circ$

$\triangle$JFE에서

$\angle FEJ+\angle EFJ+\angle EJF=180^\circ$이므로

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

$\angle x=180^\circ-(40^\circ+40^\circ)=100^\circ$

답 ①

13

구하는 다각형을 n각형이라 하면

$180^\circ\times(n-2)+360^\circ=1620^\circ$

$180^\circ\times n=1620^\circ$

$n=9$

따라서 구하는 다각형은 구각형이다.

답 ④

14

구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

$\dfrac{360^\circ}{n}=45^\circ$, $n=8$

따라서 팔각형의 내각의 크기의 합은

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

답 ③

15

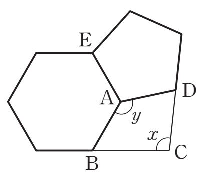
정다각형에서는 내각의 크기의 합과 외각의 크기의 합의 비는 한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 비와 같다.

구하는 정다각형에서 한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 비가 $7:2$이므로

(한 내각의 크기)$=\dfrac{7}{7+2}\times180^\circ=140^\circ$

답 ②

16



정육각형의 한 내각의 크기는

$\dfrac{180^\circ\times(6-2)}{6}=120^\circ$

이므로 $\angle EAB=120^\circ$,

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

정오각형의 한 내각의 크기는

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

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

$\angle y=360^\circ-(120^\circ+108^\circ)=132^\circ$ … 1단계

사각형의 내각의 크기의 합은 360°이므로

사각형 ABCD에서

$\angle A+\angle B+\angle C+\angle D=360^\circ$

$132^\circ+60^\circ+\angle x+72^\circ=360^\circ$

$\angle x=360^\circ-(132^\circ+60^\circ+72^\circ)=96^\circ$ … 2단계

따라서 $2\angle x-\angle y=2\times96^\circ-132^\circ=60^\circ$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle y$의 크기를 구한 경우	50 %
2단계	$\angle x$의 크기를 구한 경우	40 %
3단계	$2\angle x-\angle y$의 크기를 구한 경우	10 %

답 60°

중단원 실전 테스트

실전책 38~41쪽

01 ①	02 ④	03 ④	04 ②	05 ③
06 ②	07 ②	08 ④	09 ③	10 ④
11 ①	12 ④	13 ④	14 ⑤	15 ⑤
16 ④	17 ④	18 ①	19 105회	20 42°
21 54°	22 360°	23 77	24 26°	25 88°

01

십삼각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는

$13-3=10$이므로 $a=10$

십삼각형의 대각선의 개수는

$\dfrac{13\times(13-3)}{2}=65$이므로 $b=65$

따라서 $b-a=65-10=55$

답 ①

02

구하는 선분의 개수는 십이각형의 변의 개수와 십이각형의 대각선의 개수의 합과 같다.

십이각형의 변의 개수는 12이고

십이각형의 대각선의 개수는

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

따라서 구하는 선분의 개수는 $12+54=66$

답 ④

03

(가)에서 모든 변의 길이가 같고 모든 내각의 크기가 같으므로 정다각형이다.

구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

(나)에서 대각선의 개수는 35이므로

$\dfrac{n\times(n-3)}{2}=35$

$n\times(n-3)=70$, $70=10\times7$

이므로 $n=10$

답 ④

04

$\triangle ABC$에서

$\angle A+\angle B+\angle C=180^\circ$이므로

$95^\circ+(x^\circ+7^\circ)+2x^\circ=180^\circ$

$3x^\circ=78^\circ$, $x^\circ=26^\circ$

$x=26$

답 ②

05

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

$=$(삼각형 3개의 내각의 크기의 합)$-(\angle A+\angle B+\angle C)$

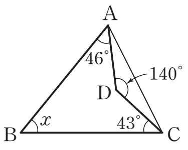
$=180^\circ\times3-180^\circ$

$=180^\circ \times 2$

$=360^\circ$

답 ③

06



$\triangle$DCA에서

$\angle D + \angle DCA + \angle DAC = 180^\circ$

$140^\circ + \angle DCA + \angle DAC = 180^\circ$

$\angle DCA + \angle DAC = 40^\circ$

$\triangle$BCA에서

$\angle B + \angle BCA + \angle BAC = 180^\circ$

$\angle x + (43^\circ + \angle DCA) + (\angle DAC + 46^\circ) = 180^\circ$

$\angle x + 43^\circ + 40^\circ + 46^\circ = 180^\circ$

$\angle x = 180^\circ - (43^\circ + 40^\circ + 46^\circ) = 51^\circ$

답 ②

07

다각형의 한 꼭짓점에서 (내각의 크기)+(외각의 크기)$=180^\circ$
이므로

$(x^\circ - 12^\circ) + (5x^\circ - 24^\circ) = 180^\circ$

$6x^\circ = 216^\circ$, $x^\circ = 36^\circ$

$x = 36$

$\triangle$ABC에서

($\angle$A의 외각의 크기)$=\angle B + \angle C$

$y^\circ = (x^\circ + 20^\circ) + (x^\circ - 12^\circ)$

$y^\circ = 56^\circ + 24^\circ = 80^\circ$, $y = 80$

따라서 $x + y = 36 + 80 = 116$

답 ②

08

$\triangle$AEC에서

($\angle$E의 외각의 크기)$=\angle A + \angle C$

$\angle AEB = \angle x + 42^\circ$

$\triangle$DBE에서

($\angle$D의 외각의 크기)$=\angle B + \angle DEB$

$106^\circ = \angle y + (\angle x + 42^\circ)$

$\angle x + \angle y = 106^\circ - 42^\circ = 64^\circ$

답 ④

09

$\triangle$CAB에서

($\angle$C의 외각의 크기)$=\angle CAB + \angle CBA$

$104^\circ = (180^\circ - 140^\circ) + \angle CBA$

$\angle CBA = 104^\circ - (180^\circ - 140^\circ) = 64^\circ$

$\angle CBD = \frac{1}{2}\angle CBA = \frac{1}{2} \times 64^\circ = 32^\circ$

$\triangle$CDB에서

($\angle$D의 외각의 크기)$=\angle CBD + \angle DCB$

$\angle x = 32^\circ + (180^\circ - 104^\circ) = 108^\circ$

답 ③

10

다각형의 한 꼭짓점에서 (내각의 크기)+(외각의 크기)$=180^\circ$
이므로

$\angle ADC + 146^\circ = 180^\circ$

$\angle ADC = 180^\circ - 146^\circ = 34^\circ$

$\overline{CA} = \overline{CD}$이므로 $\angle CAD = \angle CDA = 34^\circ$

$\triangle$ACD에서

($\angle$C의 외각의 크기)$=\angle CAD + \angle ADC$

$\angle ACB = 34^\circ + 34^\circ = 68^\circ$

$\triangle$ABC에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$이므로 $\angle B = \angle ACB = 68^\circ$이고

$\angle BAC + \angle B + \angle ACB = 180^\circ$이므로

$\angle x + 68^\circ + 68^\circ = 180^\circ$

$\angle x = 180^\circ - (68^\circ + 68^\circ) = 44^\circ$

답 ④

11

구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

$\frac{n \times (n-3)}{2} = 27$

$n \times (n-3) = 54$, $54 = 9 \times 6$

이므로 $n = 9$

따라서 정구각형의 한 내각의 크기는

$\frac{180^\circ \times (9-2)}{9} = 140^\circ$

답 ①

12

구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

$180^\circ \times (n-2) + 360^\circ = 1800^\circ$

$180^\circ \times n = 1800^\circ$

$n = 10$

따라서 정십각형의 한 외각의 크기는 $\frac{360^\circ}{10} = 36^\circ$

답 ④

13

구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 비가 5 : 1이므로

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

정n각형의 한 외각의 크기가 30°이므로

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

① 정십이각형이다.

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

③ 내각의 크기의 합은 $180^\circ \times (12-2) = 1800^\circ$이다.

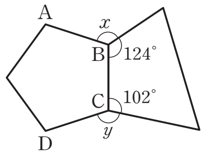
④ 한 외각의 크기가 30°이므로 한 내각의 크기는

$180^\circ-30^\circ=150^\circ$

⑤ 한 외각의 크기는 30°이다.

답 ④

14



오른쪽 그림의 정오각형에서 한 내각의 크기는

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

$\angle ABC=\angle DCB=108^\circ$

$\angle x+\angle ABC+124^\circ=360^\circ$이므로

$\angle x=360^\circ-(108^\circ+124^\circ)=128^\circ$

$\angle DCB+\angle y+102^\circ=360^\circ$이므로

$\angle y=360^\circ-(108^\circ+102^\circ)=150^\circ$

따라서 $\angle x+\angle y=128^\circ+150^\circ=278^\circ$

답 ⑤

15

구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

$\dfrac{180^\circ\times(n-2)}{n}=156^\circ$

$180^\circ\times(n-2)=156^\circ\times n$

$180^\circ\times n-180^\circ\times 2=156^\circ\times n$

$24^\circ\times n=360^\circ$

$n=15$

따라서 정십오각형의 내각의 크기의 합은

$180^\circ\times(15-2)=2340^\circ$

답 ⑤

16

정오각형의 한 내각의 크기는

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

$\angle x=108^\circ$

다각형의 한 꼭짓점에서

(내각의 크기)+(외각의 크기)$=180^\circ$이므로

$\angle CDE+\angle y=180^\circ$에서

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

$\angle AED+\angle OED=180^\circ$에서

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

$\triangle OED$에서 $\angle OED+\angle EDO+\angle O=180^\circ$이므로

$72^\circ+72^\circ+\angle z=180^\circ$

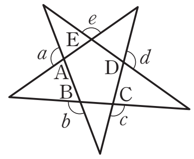
$\angle z=180^\circ-(72^\circ+72^\circ)=36^\circ$

따라서

$\angle x-\angle y+2\angle z=108^\circ-72^\circ+2\times36^\circ=108^\circ$

답 ④

17



오른쪽 그림과 같은 오각형 ABCDE에서 맞꼭지각의 성질에 의하여

$\angle a=\angle A$, $\angle b=\angle B$, $\angle c=\angle C$,

$d=\angle D$, $e=\angle E$

오각형의 내각의 크기의 합은

$180^\circ\times(5-2)=540^\circ$이므로

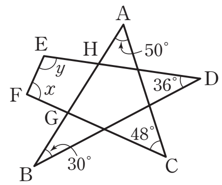
$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e$

$=\angle A+\angle B+\angle C+\angle D+\angle E$

$=540^\circ$

답 ④

18



오른쪽 그림의 $\triangle HBD$에서

($\angle H$의 외각의 크기)$=\angle B+\angle D$

$\angle EHG=30^\circ+36^\circ=66^\circ$

$\triangle AGC$에서

($\angle G$의 외각의 크기)$=\angle A+\angle C$

$\angle FGH=50^\circ+48^\circ=98^\circ$

사각형의 내각의 크기의 합은 360°이므로

$\triangle EFGH$에서

$\angle y+\angle x+98^\circ+66^\circ=360^\circ$

따라서 $\angle x+\angle y=360^\circ-(98^\circ+66^\circ)=196^\circ$

답 ①

19

15명의 학생들이 동그랗게 둘러섰을 때, 이웃한 학생들과 한 번씩 악수를 하는 횟수는 십오각형의 변의 개수와 같으므로 15이다.

15명의 학생들이 이웃하지 않은 학생들과 한 번씩 악수를 하는 횟수는 십오각형의 대각선의 개수와 같으므로

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

따라서 구하는 악수의 횟수는 $15+90=105$(회)

답 105회

20

$\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle B=\angle C$

$\triangle ABC$에서

($\angle A$의 외각의 크기)$=\angle B+\angle C$

$64^\circ=\angle B+\angle C=2\angle B$

$\angle B=32^\circ$

$\overline{BA}=\overline{BD}$이므로 $\angle BAD=\angle BDA$

$\triangle ABD$에서

$\angle BAD=\dfrac{180^\circ-32^\circ}{2}=74^\circ$

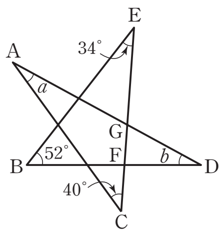
$\angle DAE=180^\circ-\angle BAD=180^\circ-74^\circ=106^\circ$이므로

$\angle x+64^\circ=106^\circ$

$\angle =106^\circ-64^\circ$
$\quad=42^\circ$

답 42°

21



오른쪽 그림의 $\triangle ACG$에서
$(\angle G$의 외각의 크기$)=\angle A+\angle C$
$\angle DGF=\angle a+40^\circ$
$\triangle EBF$에서
$(\angle F$의 외각의 크기$)=\angle E+\angle B$
$\angle GFD=34^\circ+52^\circ=86^\circ$
$\triangle GFD$에서
$\angle DGF+\angle GFD+\angle D=180^\circ$이므로
$(\angle a+40^\circ)+86^\circ+\angle b=180^\circ$
$\angle a+\angle b=180^\circ-(40^\circ+86^\circ)=54^\circ$

답 54°

22

육각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ\times(6-2)=720^\circ$, 삼각형의 내각의 크기의 합은 180°
(색칠한 각의 크기)
=(육각형 ABCDEF의 내각의 크기의 합)−($\triangle ACE$의 내각의 크기의 합)−($\triangle FBD$의 내각의 크기의 합)
$=720^\circ-180^\circ-180^\circ$
$=360^\circ$

답 360°

23

구하는 다각형을 n각형이라 하면
$n-2=12$에서 $n=14$ … 1 단계
따라서 십사각형의 대각선의 개수는
$\dfrac{14\times(14-3)}{2}=77$ … 2 단계

단계	채점 기준	비율
1단계	십사각형임을 구한 경우	50 %
2단계	십사각형의 대각선의 개수를 구한 경우	50 %

답 77

24

삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같으므로
$\triangle ABC$에서 $\angle ACE=\angle A+\angle ABC$
$\angle ACE-\angle ABC=\angle A=52^\circ$ … 1 단계
$\triangle DBC$에서 $\angle DCE=\angle D+\angle DBC$
$\angle D=\angle DCE-\angle DBC$
$\angle x=\angle DCE-\angle DBC$
$\quad=\dfrac{1}{2}\angle ACE-\dfrac{1}{2}\angle ABC$
$\quad=\dfrac{1}{2}(\angle ACE-\angle ABC)$
$\quad=\dfrac{1}{2}\angle A=\dfrac{1}{2}\times52^\circ=26^\circ$ … 2 단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle ACE-\angle ABC$의 크기를 구한 경우	40 %
2단계	$\angle x$의 크기를 구한 경우	60 %

답 26°

25

오각형의 내각의 크기의 합은
$180^\circ\times(5-2)=540^\circ$이므로 … 1 단계
오각형 ABCDE에서
$124^\circ+130^\circ+\angle BCD+\angle CDE+102^\circ=540^\circ$
$\angle BCD+\angle CDE=184^\circ$ … 2 단계
$\angle ICD+\angle IDC=\dfrac{1}{2}(\angle BCD+\angle CDE)$
$\quad=\dfrac{1}{2}\times184^\circ$
$\quad=92^\circ$ … 3 단계
$\triangle ICD$에서 $\angle I+\angle ICD+\angle IDC=180^\circ$이므로
$\angle x+92^\circ=180^\circ$
$\angle x=180^\circ-92^\circ=88^\circ$ … 4 단계

단계	채점 기준	비율
1단계	오각형의 내각의 크기의 합을 구한 경우	20 %
2단계	$\angle BCD+\angle CDE$의 크기를 구한 경우	30 %
3단계	$\angle ICD+\angle IDC$의 크기를 구한 경우	20 %
4단계	$\angle x$의 크기를 구한 경우	30 %

답 88°

중단원 서술형 대비

실전책 42~45쪽

Level 1	01 풀이 참조	02 풀이 참조	03 풀이 참조
	04 풀이 참조		
Level 2	05 13	06 십일각형	07 54°
	08 44°	09 148°	10 104°
	11 152°	12 135	13 32°
	14 20°	15 12	16 210
Level 3	17 90	18 76°	19 8°
	20 84°	21 900°	22 81°

01

구하는 다각형을 n각형이라 하면
$n-\boxed{3}=6$에서 $n=\boxed{9}$ … 1단계

따라서 $\boxed{구}$각형의 대각선의 개수는

$$\frac{\boxed{9}\times(\boxed{9}-3)}{2}=\boxed{27}$$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	구각형임을 구한 경우	40 %
2단계	구각형의 대각선의 개수를 구한 경우	60 %

답 풀이 참조

02

삼각형의 내각의 크기의 합은 $\boxed{180^\circ}$이므로

$\triangle$ABC에서

$\angle BAC+40^\circ+64^\circ=\boxed{180^\circ}$

$\angle BAC=\boxed{76^\circ}$ … 1단계

$\angle CAD=\frac{1}{\boxed{2}}\times\angle BAC$이므로

$\angle CAD=\boxed{38^\circ}$

$\triangle$ADC에서

$\boxed{38^\circ}+\angle x+64^\circ=180^\circ$

따라서 $\angle x=\boxed{78^\circ}$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle BAC$의 크기를 구한 경우	40 %
2단계	$\angle x$의 크기를 구한 경우	60 %

답 풀이 참조

03

$\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle ACB=\angle B=\boxed{34^\circ}$

$\triangle$ABC에서 외각의 성질에 의해

$\angle DAC=\angle B+\angle ACB=\boxed{68^\circ}$ … 1단계

$\overline{CA}=\overline{CD}$이므로

$\angle D=\angle DAC=\boxed{68^\circ}$

$\triangle$DBC에서 외각의 성질에 의해

$\angle x=\angle D+\angle B=\boxed{68^\circ}+34^\circ=\boxed{102^\circ}$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle DAC$의 크기를 구한 경우	40 %
2단계	$\angle x$의 크기를 구한 경우	60 %

답 풀이 참조

04

구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

한 외각의 크기가 60°이므로

$\frac{360^\circ}{n}=\boxed{60^\circ}$에서

$n=\boxed{6}$ … 1단계

따라서 정$\boxed{육}$각형의 내각의 크기의 합은

$180^\circ\times(\boxed{6}-2)=180^\circ\times\boxed{4}=\boxed{720^\circ}$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	정육각형임을 구한 경우	40 %
2단계	정육각형의 내각의 크기의 합을 구한 경우	60 %

답 풀이 참조

05

구하는 다각형을 n각형이라 하면

$\frac{n\times(n-3)}{2}=27$

$n(n-3)=54$, $54=9\times6$

이므로 $n=9$ … 1단계

구각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $9-3=6$

이므로 $a=6$ … 2단계

이때 만들어지는 삼각형의 개수는

$9-2=7$이므로 $b=7$ … 3단계

따라서 $a+b=6+7=13$ … 4단계

단계	채점 기준	비율
1단계	구각형임을 구한 경우	40 %
2단계	a의 값을 구한 경우	25 %
3단계	b의 값을 구한 경우	25 %
4단계	$a+b$의 값을 구한 경우	10 %

답 13

06

구하는 다각형을 n각형이라 하면

이 다각형의 한 꼭짓점에서 대각선을 그을 때 생기는 삼각형의 개수는 $n-2$이므로

$a=n-2$ … 1단계

이 다각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $n-3$ 이므로

$b=n-3$ … 2단계

$a+b=17$에서 $(n-2)+(n-3)=17$

$2n=22$

$n=11$

따라서 구하는 다각형은 십일각형이다. … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	a를 n을 사용하여 나타낸 경우	40 %
2단계	b를 n을 사용하여 나타낸 경우	40 %
3단계	십일각형임을 구한 경우	20 %

답 십일각형

07

$\triangle$DBC에서

$\angle D+\angle DBC+\angle DCB=180^\circ$이므로

$\angle DBC+\angle DCB=180^\circ-132^\circ=48^\circ$ … 1단계

$\triangle$ABC에서

$\angle A+\angle ABC+\angle ACB=180^\circ$이므로

$\angle x+(42^\circ+\angle DBC)+(\angle DCB+36^\circ)=180^\circ$

실전책

$\angle x+42^\circ+48^\circ+36^\circ=180^\circ$

$\angle x=180^\circ-(42^\circ+48^\circ+36^\circ)=54^\circ$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle$DBC+$\angle$DCB의 크기를 구한 경우	40 %
2단계	$\angle x$의 크기를 구한 경우	60 %

답 54°

08

$\triangle$AGD에서

($\angle$G의 외각의 크기)$=\angle A+\angle D$

$\angle CGH=\angle x+30^\circ$ … 1단계

$\triangle$GCH에서

($\angle$H의 외각의 크기)$=\angle C+\angle CGH$

$110^\circ=36^\circ+(\angle x+30^\circ)$ … 2단계

$\angle x=110^\circ-(36^\circ+30^\circ)=44^\circ$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	외각의 성질을 이용하여 $\angle x$에 대한 식을 구한 경우	40 %
2단계	외각의 성질을 이용하여 $\angle x$에 대한 방정식을 구한 경우	40 %
3단계	$\angle x$의 크기를 구한 경우	20 %

답 44°

09

$\overline{AC}=\overline{AD}$이므로 $\angle ACD=\angle ADC$

$\triangle$ACD의 내각의 크기는 180°이므로

$\angle ACD=\dfrac{180^\circ-52^\circ}{2}=64^\circ$ … 1단계

$\overline{CB}=\overline{CA}$이므로 $\angle CBA=\angle CAB$

$\triangle$ABC에서 외각의 성질에 의해

$\angle ACD=\angle CBA+\angle CAB$이므로

$2\angle CBA=64^\circ$

$\angle CBA=32^\circ$ … 2단계

다각형의 한 꼭짓점에서 (내각의 크기)+(외각의 크기)$=180^\circ$이므로

$\angle x+32^\circ=180^\circ$

$\angle x=180^\circ-32^\circ=148^\circ$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle$ACD의 크기를 구한 경우	40 %
2단계	$\angle$CBA의 크기를 구한 경우	40 %
3단계	$\angle x$의 크기를 구한 경우	20 %

답 148°

10

$\overline{AB}=\overline{AC}$이므로 $\angle ACB=\angle B=26^\circ$

$\triangle$ABC에서

(A의 외각의 크기)$=\angle B+\angle ACB$

$\angle CAD=26^\circ+26^\circ=52^\circ$ … 1단계

$\overline{CA}=\overline{CD}$이므로 $\angle CDA=\angle CAD=52^\circ$

$\triangle$DBC에서

($\angle$C의 외각의 크기)$=\angle B+\angle CDB$

$\angle DCE=26^\circ+52^\circ=78^\circ$ … 2단계

$\overline{DC}=\overline{DE}$이므로 $\angle DEC=\angle DCE=78^\circ$

$\triangle$DBE에서

($\angle$D의 외각의 크기)$=\angle B+\angle BED$

$\angle x=26^\circ+78^\circ=104^\circ$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle$CAD의 크기를 구한 경우	30 %
2단계	$\angle$DCE의 크기를 구한 경우	30 %
3단계	$\angle x$의 크기를 구한 경우	40 %

답 104°

11

오각형의 내각의 크기의 합은

$\dfrac{180^\circ\times(5-2)}{5}=540^\circ$이므로 … 1단계

오각형 ABCDE에서

$120^\circ+116^\circ+\angle BCD+(180^\circ-68^\circ)+\angle AED=540^\circ$

$\angle BCD+\angle AED=192^\circ$ … 2단계

$\angle PCD+\angle PED=\dfrac{1}{2}(\angle BCD+\angle AED)$

$=\dfrac{1}{2}\times192^\circ$

$=96^\circ$ … 3단계

사각형의 내각의 크기의 합은 360°이므로

사각형 PCDE에서

$\angle x+\angle PCD+(180^\circ-68^\circ)+\angle PED=360^\circ$

$\angle x+\angle PCD+\angle PED+(180^\circ-68^\circ)=360^\circ$

$\angle x+96^\circ+(180^\circ-68^\circ)=360^\circ$

$\angle x=360^\circ-(96^\circ+180^\circ-68^\circ)=152^\circ$ … 4단계

단계	채점 기준	비율
1단계	오각형의 내각의 크기의 합을 구한 경우	20 %
2단계	$\angle$BCD+$\angle$AED의 크기를 구한 경우	30 %
3단계	$\angle$PCD+$\angle$PED의 크기를 구한 경우	20 %
4단계	$\angle x$의 크기를 구한 경우	30 %

답 152°

12

구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

한 내각의 크기와 한 외각의 크기의 비가 8:1이므로

(한 외각의 크기)$=\dfrac{1}{8+1}\times180^\circ=20^\circ$ … 1단계

정n각형의 한 외각의 크기가 20°이므로

$\dfrac{360^\circ}{n}=20^\circ$, $n=18$ … 2단계

따라서 정십팔각형의 대각선의 개수는 $\dfrac{18\times(18-3)}{2}=135$

… 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	한 외각의 크기를 구한 경우	30 %
2단계	정십팔각형임을 구한 경우	30 %
3단계	정십팔각형의 대각선의 개수를 구한 경우	40 %

답 135

13

사각형의 내각의 크기의 합은 360°이므로

사각형 ABCD에서

$\angle DAB+\angle B+\angle BCD+\angle D=360^\circ$

$\angle DAB+\angle BCD=360^\circ-(78^\circ+142^\circ)$

$=140^\circ$ … 1단계

$\angle DAP+\angle DCP=\frac{1}{2}(\angle DAB+\angle BCD)$

$=\frac{1}{2}\times 140^\circ$

$=70^\circ$ … 2단계

사각형 APCD에서

$\angle DAP+\angle APC+\angle DCP+\angle D=360^\circ$

$\angle APC+\angle DAP+\angle DCP+142^\circ=360^\circ$

$\angle APC=360^\circ-(70^\circ+142^\circ)=148^\circ$ … 3단계

따라서 $\angle x=180^\circ-\angle APC=180^\circ-148^\circ=32^\circ$ … 4단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle DAB+\angle BCD$의 크기를 구한 경우	30 %
2단계	$\angle DAP+\angle DCP$의 크기를 구한 경우	20 %
3단계	$\angle APC$의 크기를 구한 경우	30 %
4단계	$\angle x$의 크기를 구한 경우	20 %

답 32°

14

구하는 정다각형을 정n각형이라 하면

$180^\circ\times(n-2)=2880^\circ$

$n-2=16$

$n=18$ … 1단계

따라서 정십팔각형의 한 외각의 크기는

$\frac{360^\circ}{18}=20^\circ$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	정십팔각형임을 구한 경우	50 %
2단계	정십팔각형의 한 외각의 크기를 구한 경우	50 %

답 20°

15

정n각형 모양이므로

$\overline{BA}=\overline{BC}$

$\overline{BA}=\overline{BC}$이므로

$\angle BCA=\angle BAC=15^\circ$ … 1단계

$\triangle BAC$에서

($\angle B$의 외각의 크기)

$=\angle BAC+\angle BCA$

$=15^\circ+15^\circ=30^\circ$ … 2단계

정n각형의 한 외각의 크기가 30°이므로

$\frac{360^\circ}{n}=30^\circ$, $n=12$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle BCA$의 크기를 구한 경우	20 %
2단계	$\angle B$의 외각의 크기를 구한 경우	40 %
3단계	n의 값을 구한 경우	40 %

답 12

16

오각형의 내각의 크기의 합은

$180^\circ\times(5-2)=540^\circ$ … 1단계

가장 작은 내각의 크기는

$\frac{2}{2+3+4+4+5}\times 540^\circ=60^\circ$이므로 $a=60$ … 2단계

가장 큰 내각의 크기는

$\frac{5}{2+3+4+4+5}\times 540^\circ=150^\circ$이므로 $b=150$ … 3단계

따라서 $a+b=60+150=210$ … 4단계

단계	채점 기준	비율
1단계	오각형의 내각의 크기의 합을 구한 경우	30 %
2단계	a의 값을 구한 경우	30 %
3단계	b의 값을 구한 경우	30 %
4단계	$a+b$의 값을 구한 경우	10 %

답 210

17

새로운 다각형은 모든 외각의 크기가 24°로 같으므로 모든 내각의 크기는 $180^\circ-24^\circ=156^\circ$이다.

새로운 다각형의 변의 길이는 모두

(빗변의 길이)$-$(밑변의 길이)이므로 모든 변의 길이가 같다.

그러므로 새로운 다각형은 정다각형이다. … 1단계

이 정다각형을 정n각형이라 하면

한 외각의 크기는 24°이므로 $\frac{360^\circ}{n}=24^\circ$

$n=15$ … 2단계

따라서 구하는 정십오각형의 대각선의 개수는

$\frac{15\times(15-3)}{2}=90$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	정다각형임을 구한 경우	30 %
2단계	정십오각형임을 구한 경우	40 %
3단계	정십오각형의 대각선의 개수를 구한 경우	30 %

답 90

실전책

18

$\triangle$DBC에서

$\angle DCF = \angle D + \angle DBC$

$\angle DCF - \angle DBC = \angle D = 38^\circ$ … 1단계

$\angle ECF - \angle EBC = \dfrac{1}{2}(\angle DCF - \angle DBC)$

$= \dfrac{1}{2} \times 38^\circ$

$= 19^\circ$

$\triangle$EBC에서

$\angle ECF = \angle E + \angle EBC$

$\angle y = \angle ECF - \angle EBC = 19^\circ$ … 2단계

$\angle ACF - \angle ABC = \dfrac{3}{2}(\angle DCF - \angle DBC)$

$= \dfrac{3}{2} \times 38^\circ$

$= 57^\circ$

$\triangle$ABC에서

$\angle ACF = \angle A + \angle ABC$

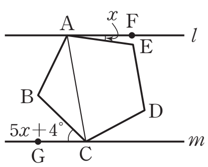
$\angle x = \angle ACF - \angle ABC = 57^\circ$ … 3단계

따라서 $\angle x + \angle y = 57^\circ + 19^\circ = 76^\circ$ … 4단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle DCF - \angle DBC$의 크기를 구한 경우	30 %
2단계	$\angle y$의 크기를 구한 경우	30 %
3단계	$\angle x$의 크기를 구한 경우	30 %
4단계	$\angle x + \angle y$의 크기를 구한 경우	10 %

답 76°

19



오른쪽 그림의 정오각형의 한 내각의 크기는

$\dfrac{180^\circ \times (5-2)}{5} = 108^\circ$ … 1단계

$\overline{BA} = \overline{BC}$이므로 $\angle BAC = \angle BCA$

$\triangle$BCA에서

$\angle BAC = \angle BCA = \dfrac{180^\circ - 108^\circ}{2} = 36^\circ$

$\angle CAE = \angle BAE - \angle BAC = 108^\circ - 36^\circ = 72^\circ$ … 2단계

$l \mathbin{/\!/} m$이므로

$\angle FAC = \angle ACG$

$\angle x + 72^\circ = (5\angle x + 4^\circ) + 36^\circ$

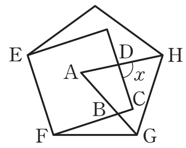
$4\angle x = 32^\circ$

$\angle x = 8^\circ$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	정오각형의 한 내각의 크기를 구한 경우	20 %
2단계	$\angle BCA$와 $\angle CAE$의 크기를 구한 경우	40 %
3단계	$\angle x$의 크기를 구한 경우	40 %

답 8°

20



정삼각형의 한 내각의 크기는

$\dfrac{180^\circ}{3} = 60^\circ$이므로

오른쪽 그림에서

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

정사각형의 한 내각의 크기는 $\dfrac{360^\circ}{4} = 90^\circ$이므로

$\angle EFC = 90^\circ$, $\angle C = 90^\circ$

정오각형의 한 내각의 크기는

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

이므로 … 1단계

$\angle EFG = 108^\circ$, $\angle FGH = 108^\circ$

$\angle BFG = \angle EFG - \angle EFC = 108^\circ - 90^\circ = 18^\circ$

$\angle BGF = \angle FGH - \angle AGH = 108^\circ - 60^\circ = 48^\circ$

$\triangle$BFG에서 $\angle CBG = \angle BFG + \angle BGF$

$\angle CBG = 18^\circ + 48^\circ = 66^\circ$

다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로

사각형 ABCD에서

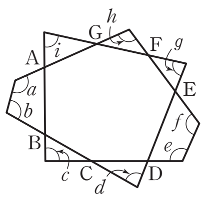
$(180^\circ - 60^\circ) + 66^\circ + (180^\circ - 90^\circ) + \angle x = 360^\circ$

$\angle x = 84^\circ$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	정삼각형, 정사각형, 정오각형의 한 내각의 크기를 구한 경우	30 %
2단계	$\angle x$의 크기를 구한 경우	70 %

답 84°

21



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

$=$(2개의 사각형의 내각의 크기의 합)

$+$(5개의 삼각형의 내각의 크기의 합)

$-$(칠각형 ABCDEFG의 외각의 크기의 합)$\times 2$ … 1단계

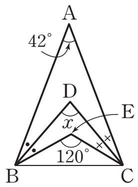
$= 360^\circ \times 2 + 180^\circ \times 5 - 360^\circ \times 2$

$= 900^\circ$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	구하는 각의 크기를 도형의 내각의 크기의 합과 외각의 크기의 합을 사용하여 나타낸 경우	50 %
2단계	$\angle a + \angle b + \angle c + \cdots + \angle i$의 크기를 구한 경우	50 %

답 900°

22



$\triangle EBC$에서

$\angle E+\angle EBC+\angle ECB=180^\circ$이므로

$120^\circ+\angle EBC+\angle ECB=180^\circ$

$\angle EBC+\angle ECB=60^\circ$ … 1단계

$\triangle ABC$에서

$\angle A+\angle ABC+\angle ACB=180^\circ$이므로

$42^\circ+(\angle ABE+\angle ACE)+(\angle EBC+\angle ECB)=180^\circ$

$\angle ABE+\angle ACE=180^\circ-(42^\circ+60^\circ)=78^\circ$ … 2단계

$\angle DBC+\angle DCB$

$=\angle DBE+\angle DCE+\angle EBC+\angle ECB$

$=\frac{1}{2}\times(\angle ABE+\angle ACE)+(\angle EBC+\angle ECB)$

$=39^\circ+60^\circ$

$=99^\circ$ … 3단계

$\triangle DBC$에서

$\angle x+\angle DBC+\angle DCB=180^\circ$이므로

$\angle x+99^\circ=180^\circ$

$\angle x=180^\circ-99^\circ=81^\circ$ … 4단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle EBC+\angle ECB$의 크기를 구한 경우	25 %
2단계	$\angle ABE+\angle ACE$의 크기를 구한 경우	25 %
3단계	$\angle DBC+\angle DCB$의 크기를 구한 경우	25 %
4단계	$\angle x$의 크기를 구한 경우	25 %

답 81°

2. 원과 부채꼴

01 원과 부채꼴

소단원 실전 테스트

실전책 46~47쪽

01 ①	02 ⑤	03 ④	04 ⑤	05 ③
06 ①	07 ②	08 ③	09 ③	10 48 cm
11 ①	12 21 cm	13 ④	14 1:5:2	15 ④
16 ②				

01

① 한 원 위의 두 점을 연결한 선분은 현이다.

답 ①

02

반지름의 길이가 8 cm인 원에서 가장 긴 현은 지름이므로 구하는 길이는 $8\times2=16$(cm)

답 ⑤

03

③ $\overline{OA}$, $\overline{OB}$, $\overline{OC}$는 반지름이므로

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

④ $\widehat{AC}$와 반지름 OA, OC로 둘러싸인 도형은 부채꼴이다.

답 ④

04

한 원에서 중심각의 크기가 같으면 현의 길이가 같다.

$\angle AOB=\angle COD$이므로

$\overline{CD}=\overline{AB}=8$ cm

답 ⑤

05

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$6:18=\angle x:(4\angle x-40^\circ)$

$1:3=\angle x:(4\angle x-40^\circ)$

$4\angle x-40^\circ=3\angle x$

$\angle x=40^\circ$

답 ③

06

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$4:x=20:150$

$4:x=2:15$

$2x=4\times15$

$x=30$

$4:12=20:y$

$1:3=20:y$

$y=3\times20=60$

따라서 $x+y=30+60=90$

답 ①

07

한 원에서 중심각의 크기는 호의 길이에 정비례하므로

$\angle AOC : \angle BOC = \overset{\frown}{AC} : \overset{\frown}{BC}$

$\angle AOC : \angle BOC = 15 : 10$

$\angle AOC : \angle BOC = 3 : 2$

$\angle AOC + \angle BOC = 180^\circ$이므로

$\angle AOC = \dfrac{3}{3+2} \times 180^\circ = 108^\circ$

답 ②

08

한 원에서 중심각의 크기는 호의 길이에 정비례하므로

$\angle AOB : \angle BOC : \angle COA = \overset{\frown}{AB} : \overset{\frown}{BC} : \overset{\frown}{CA} = 5 : 3 : 4$

$\angle AOB + \angle BOC + \angle COA = 360^\circ$이므로

$\angle AOC = \dfrac{4}{5+3+4} \times 360^\circ = 120^\circ$

답 ③

09

$\overline{AB} /\!/ \overline{CD}$이므로 $\angle OCD = \angle AOC = 30^\circ$

$\overline{OC} = \overline{OD}$이므로 $\angle ODC = \angle OCD = 30^\circ$

$\triangle OCD$에서 $\angle COD = 180^\circ - (30^\circ + 30^\circ) = 120^\circ$

한 원에서 중심각의 크기는 호의 길이에 정비례하므로

$\overset{\frown}{AC} : \overset{\frown}{CD} = 30 : 120$

$\overset{\frown}{AC} : 36 = 1 : 4$

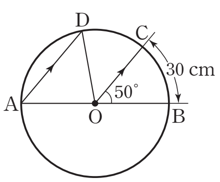
$4\overset{\frown}{AC} = 36$

$\overset{\frown}{AC} = 9(\text{cm})$

답 ③

10

오른쪽 그림과 같은 원 O에서



$\overline{AD} /\!/ \overline{OC}$이므로

$\angle DAO = \angle COB = 50^\circ$

$\overline{OA} = \overline{OD}$이므로

$\angle ODA = \angle OAD = 50^\circ$

$\triangle AOD$에서 $\angle AOD = 180^\circ - (50^\circ + 50^\circ) = 80^\circ$ … 1단계

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\overset{\frown}{AD} : \overset{\frown}{BC} = 80 : 50$

$\overset{\frown}{AD} : 30 = 8 : 5$

$5\overset{\frown}{AD} = 30 \times 8$

$\overset{\frown}{AD} = 48(\text{cm})$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle AOD$의 크기를 구한 경우	50 %
2단계	$\overset{\frown}{AD}$의 길이를 구한 경우	50 %

답 48 cm

11

$\overline{AO} /\!/ \overline{BC}$이므로 $\angle OBC = \angle AOB = 40^\circ$

$\overline{OB} = \overline{OC}$이므로 $\angle OCB = \angle OBC = 40^\circ$

$\triangle OBC$에서

$\angle BOC = 180^\circ - (40^\circ + 40^\circ) = 100^\circ$

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\overset{\frown}{AB} : \overset{\frown}{BC} = 40 : 100$

$12 : \overset{\frown}{BC} = 2 : 5$

$2\overset{\frown}{BC} = 12 \times 5$

$\overset{\frown}{BC} = 30(\text{cm})$

답 ①

12

$\overline{OD} = \overline{DP}$이므로

$\angle DOP = \angle P = 25^\circ$

$\triangle ODP$에서

$\angle ODC = \angle DOP + \angle P = 25^\circ + 25^\circ = 50^\circ$ … 1단계

$\overline{OC} = \overline{OD}$이므로

$\angle OCD = \angle ODC = 50^\circ$

$\triangle OCP$에서

$\angle AOC = \angle OCP + \angle P = 50^\circ + 25^\circ = 75^\circ$ … 2단계

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\overset{\frown}{AC} : \overset{\frown}{BD} = 75 : 25$

$\overset{\frown}{AC} : 7 = 3 : 1$

$\overset{\frown}{AC} = 7 \times 3 = 21(\text{cm})$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle ODC$의 크기를 구한 경우	40 %
2단계	$\angle AOC$의 크기를 구한 경우	40 %
3단계	$\overset{\frown}{AC}$의 길이를 구한 경우	20 %

답 21 cm

13

한 원에서 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로

(부채꼴 AOB의 넓이) : (원 O의 넓이) $= 80 : 360$

$40 :$ (원 O의 넓이) $= 2 : 9$

$2 \times$ (원 O의 넓이) $= 40 \times 9$

(원 O의 넓이) $= 180(\text{cm}^2)$

답 ④

14

$\angle AOC = 180^\circ$이므로

$\angle BOC = 180^\circ - 30^\circ = 150^\circ$

한 원에서 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로

(부채꼴 AOB의 넓이) : (부채꼴 BOC의 넓이) : (부채꼴 COD의 넓이) $= 30 : 150 : 60$

(부채꼴 AOB의 넓이) : (부채꼴 BOC의 넓이) : (부채꼴 COD의 넓이) $= 1 : 5 : 2$

답 $1 : 5 : 2$

15

① 한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\overset{\frown}{\mathrm{AB}}:\overset{\frown}{\mathrm{AD}}=\angle\mathrm{AOB}:\angle\mathrm{AOD}$

$\overset{\frown}{\mathrm{AB}}:\overset{\frown}{\mathrm{AD}}=1:3$

$\overset{\frown}{\mathrm{AD}}=3\overset{\frown}{\mathrm{AB}}$

$\overset{\frown}{\mathrm{AB}}=\frac{1}{3}\overset{\frown}{\mathrm{AD}}$

② 한 원에서 중심각의 크기가 같으면 현의 길이는 같다.

$\angle\mathrm{AOB}=\angle\mathrm{COD}$이므로 $\overline{\mathrm{AB}}=\overline{\mathrm{CD}}$

③ $\triangle\mathrm{AOB}\equiv\triangle\mathrm{COD}$(SAS 합동)이므로

$\triangle\mathrm{AOB}=\triangle\mathrm{COD}$

④ $\overline{\mathrm{AD}}<\overline{\mathrm{AB}}+\overline{\mathrm{BC}}+\overline{\mathrm{CD}}$

$\overline{\mathrm{AD}}<\overline{\mathrm{BC}}+\overline{\mathrm{BC}}+\overline{\mathrm{BC}}$

$\overline{\mathrm{AD}}<3\overline{\mathrm{BC}}$

이므로 $\overline{\mathrm{BC}}>\frac{1}{3}\overline{\mathrm{AD}}$

⑤ 한 원에서 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로

(부채꼴 OAB의 넓이) : (부채꼴 BOD의 넓이) $=$

$\angle\mathrm{AOB}:\angle\mathrm{BOD}$

(부채꼴 OAB의 넓이) : (부채꼴 BOD의 넓이) $=1:2$

(부채꼴 BOD의 넓이) $=2\times$ (부채꼴 AOB의 넓이)

(부채꼴 AOB의 넓이) $=\frac{1}{2}\times$ (부채꼴 BOD의 넓이)

답 ④

16

한 원에서 중심각의 크기는 호의 길이에 정비례하므로

$\angle\mathrm{AOE}:\angle\mathrm{HOB}=\overset{\frown}{\mathrm{AE}}:\overset{\frown}{\mathrm{HB}}=3:2$

한 원에서 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로

(부채꼴 AOE의 넓이) : (부채꼴 HOB의 넓이)

$=\angle\mathrm{AOE}:\angle\mathrm{HOB}$

36 : (부채꼴 HOB의 넓이) $=3:2$

$3\times$ (부채꼴 HOB의 넓이) $=36\times2$

(부채꼴 HOB의 넓이) $=24(\mathrm{cm}^2)$

답 ②

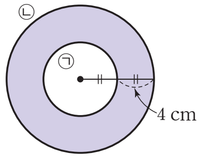
02 부채꼴의 호의 길이와 넓이

소단원 실전 테스트

실전책 48~49쪽

01 ③	02 ①	03 ⑤	04 ④	05 ④
06 $15\pi\ \mathrm{cm}^2$	07 ③	08 ②	09 ②	10 ④
11 ③	12 ①	13 ⑤	14 ⑤	
15 $x=60,\ y=2\pi$		16 ①		

01



오른쪽 그림에서

㉠의 길이는 $2\pi\times4=8\pi(\mathrm{cm})$

㉡의 길이는 $2\pi\times8=16\pi(\mathrm{cm})$

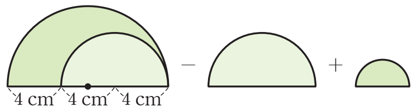
따라서 색칠한 부분의 둘레의 길이는

$8\pi+16\pi=24\pi(\mathrm{cm})$

답 ③

02

색칠한 부분은 다음 그림과 같이 나타낼 수 있다.



따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times6^2\times\frac{1}{2}-\pi\times4^2\times\frac{1}{2}+\pi\times2^2\times\frac{1}{2}$

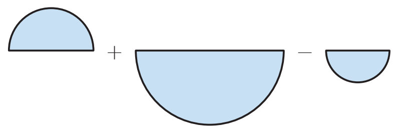
$=18\pi-8\pi+2\pi$

$=12\pi(\mathrm{cm}^2)$

답 ①

03

색칠한 부분은 다음 그림과 같이 나타낼 수 있다.



따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times4^2\times\frac{1}{2}+\pi\times7^2\times\frac{1}{2}-\pi\times3^2\times\frac{1}{2}$

$=8\pi+\frac{49}{2}\pi-\frac{9}{2}\pi$

$=28\pi(\mathrm{cm}^2)$

답 ⑤

04

구하는 부채꼴의 반지름의 길이를 r cm, 호의 길이를 l cm라 하면

$\pi\times r^2\times\frac{90}{360}=16\pi$

$r^2=64$

이므로 $r=8$

$l=2\pi\times8\times\frac{90}{360}=4\pi$

답 ④

05

구하는 부채꼴의 반지름의 길이를 r cm, 중심각의 크기를 $x°$라 하면

(부채꼴의 넓이) $=\frac{1}{2}\times r\times6\pi=27\pi$

$r=9$

(부채꼴의 호의 길이)$=2\pi\times9\times\frac{x}{360}=6\pi$

$x=120$

답 ④

06

구하는 부채꼴의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi\times r\times\frac{150}{360}=5\pi$

$r=6$ … 1단계

따라서 구하는 부채꼴의 넓이는

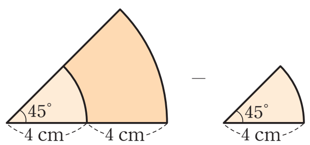
$\frac{1}{2}\times6\times5\pi=15\pi(\text{cm}^2)$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	부채꼴의 반지름의 길이를 구한 경우	50 %
2단계	부채꼴의 넓이를 구한 경우	50 %

답 15π cm^2

07

색칠한 부분은 다음 그림과 같이 나타낼 수 있다.



따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times8^2\times\frac{45}{360}-\pi\times4^2\times\frac{45}{360}$

$=8\pi-2\pi$

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

답 ③

08

색칠한 부분의 둘레의 길이는 반지름의 길이가 7 cm인 사분원의 호의 길이의 4배와 같으므로

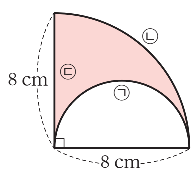
(색칠한 부분의 둘레의 길이)

$=\left(2\pi\times7\times\frac{1}{4}\right)\times4=14\pi(\text{cm})$

답 ②

09

색칠한 부분을 오른쪽 그림과 같이 나타내면



㉠의 길이는 $2\pi\times4\times\frac{1}{2}=4\pi(\text{cm})$

㉡의 길이는 $2\pi\times8\times\frac{1}{4}=4\pi(\text{cm})$

㉢의 길이는 8 cm

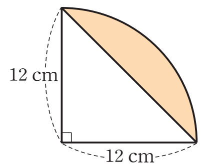
따라서 색칠한 부분의 둘레의 길이는

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

답 ②

10

구하는 부분의 넓이는 오른쪽 그림의 색칠한 부분의 넓이의 2배와 같다.



따라서 구하는 부분의 넓이는

$\left(\pi\times12^2\times\frac{1}{4}-12\times12\times\frac{1}{2}\right)\times2$

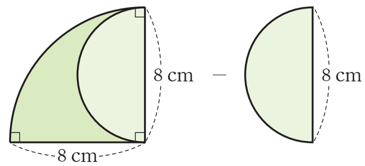
$=(36\pi-72)\times2$

$=72\pi-144(\text{cm}^2)$

답 ④

11

색칠한 부분은 다음 그림과 같이 나타낼 수 있다.



따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times8^2\times\frac{1}{4}-\pi\times4^2\times\frac{1}{2}$

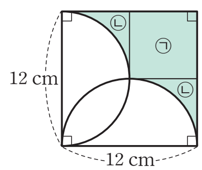
$=16\pi-8\pi$

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

답 ③

12

색칠한 부분을 오른쪽 그림과 같이 나타내면



㉠의 넓이는

$6\times6=36(\text{cm}^2)$

㉡의 넓이는

$\left(6\times6-\pi\times6^2\times\frac{1}{4}\right)\times2=72-18\pi$

따라서 색칠한 부분의 넓이는

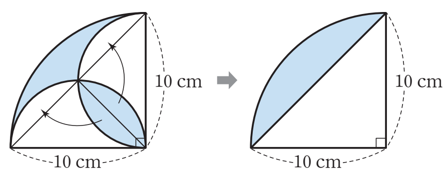
$36+72-18\pi$

$=108-18\pi(\text{cm}^2)$

답 ①

13

도형을 나누어 화살표가 가리키는 곳으로 옮기면 다음 그림과 같다.



따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times10^2\times\frac{1}{4}-\frac{1}{2}\times10\times10$

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

답 ⑤

14

구하는 부채꼴의 중심각의 크기를 $x°$라 하면

$2\pi\times12\times\dfrac{x}{360}=9\pi$

$x=135$

답 ⑤

15

$(A$의 넓이$)=\pi\times4^2\times\dfrac{1}{2}-\pi\times2^2\times\dfrac{1}{2}=8\pi-2\pi=6\pi(\text{cm}^2)$

$(B$의 넓이$)=\dfrac{1}{2}\times6\times y=3y(\text{cm}^2)$

A와 B의 넓이가 같으므로 $6\pi=3y$, $y=2\pi$ … 1단계

$(B$의 호의 길이$)=2\pi\times6\times\dfrac{x}{360}=2\pi$

$x=60$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	y의 값을 구한 경우	60 %
2단계	x의 값을 구한 경우	40 %

답 $x=60$, $y=2\pi$

16

$\overline{DE}=2$ cm, $\overline{AF}=4$ cm, $\overline{BG}=6$ cm, $\overline{CH}=8$ cm이므로 색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times2^2\times\dfrac{1}{4}+\pi\times4^2\times\dfrac{1}{4}+\pi\times6^2\times\dfrac{1}{4}+\pi\times8^2\times\dfrac{1}{4}$

$=\pi+4\pi+9\pi+16\pi$

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

답 ①

중단원 실전 테스트

실전책 50~53쪽

01 ④	02 ②	03 ③	04 ③	05 ①
06 ⑤	07 ④	08 ①	09 ⑤	10 ③
11 ⑤	12 ①	13 ②	14 ④	15 ①
16 ⑤	17 ②	18 ③	19 28 cm	20 24π cm^2
21 9π cm^2	22 $(18\pi+54)$ cm		23 19	24 8π cm^2
25 $\dfrac{16}{3}\pi$ cm				

01

한 원에서 중심각의 크기는 호의 길이에 정비례하고

$\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BC}=4:1$이므로 $\angle AOC:\angle BOC=4:1$

$\angle AOC+\angle BOC=180°$이므로

$\angle BOC=\dfrac{1}{4+1}\times180°=36°$

답 ④

02

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{AC}=\angle AOB:\angle AOC$

$\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{AC}=3:4$

$4\overset{\frown}{AB}=3\overset{\frown}{AC}$

$\overset{\frown}{AB}=\dfrac{3}{4}\overset{\frown}{AC}$

답 ②

03

$\overline{BC}/\!/\overline{OD}$이므로 $\angle OBC=\angle AOD=30°$

$\overline{OB}=\overline{OC}$이므로 $\angle OCB=\angle OBC=30°$

$\triangle OBC$에서 $\angle COB=180°-(30°+30°)=120°$

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\overset{\frown}{BC}:\overset{\frown}{AD}=120:30$

$\overset{\frown}{BC}:9=4:1$

$\overset{\frown}{BC}=9\times4=36(\text{cm})$

답 ③

04

한 원에서 현의 길이가 같으면 중심각의 크기가 같다.

$\overline{AB}=\overline{AE}$이므로 $\angle AOB=\angle AOE$

$\angle AOB=104°\times\dfrac{1}{2}=52°$

$\overline{AB}=\overline{CD}$이므로 $\angle COD=\angle AOB=52°$

답 ③

05

한 원에서 호의 길이가 같으면 중심각의 크기가 같다.

$\overset{\frown}{AD}=\overset{\frown}{BC}$이므로 $\angle COB=\angle AOD$

$\overline{OA}$, $\overline{OD}$, $\overline{OB}$, $\overline{OC}$는 반지름이므로

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

$\triangle OAD$와 $\triangle OBC$에서 두 변의 길이가 각각 같고, 그 끼인각의 크기가 같으므로

$\triangle OAD\equiv\triangle OBC$(SAS 합동)

따라서 $\triangle OBC$의 둘레의 길이는 $\triangle OAD$의 둘레의 길이와 같으므로

$8+8+7=23(\text{cm})$

답 ①

06

$\angle AOE=180°$이므로 $\angle AOD=180°-120°=60°$

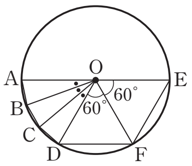
① $\angle BOC=\dfrac{1}{3}\angle AOD=\dfrac{1}{3}\times60°=20°$

② 한 원에서 중심각의 크기가 같으면 현의 길이가 같다.
$\angle AOB=\angle BOC$이므로 $\overline{AB}=\overline{BC}$

③ 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로
$\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{DE}=40:120$
$\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{DE}=1:3$
$\overset{\frown}{DE}=3\overset{\frown}{AC}$

④ 한 원에서 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하고
$\angle AOC : \angle COD = 2 : 1$이므로
(부채꼴 AOC의 넓이) : (부채꼴 COD의 넓이) $= 2 : 1$
(부채꼴 AOC의 넓이) $= 2 \times$ (부채꼴 COD의 넓이)

⑤ 오른쪽 그림과 같이

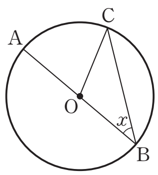


$\angle DOF = \angle EOF = 60°$가 되도록 점 F를 잡으면
$\overline{DE} < \overline{DF} + \overline{EF}$
$\angle AOD = \angle DOF = \angle EOF = 60°$
이므로
$\overline{AD} = \overline{DF} = \overline{EF}$
$\overline{DE} < \overline{AD} + \overline{AD}$
$\overline{DE} < 2\overline{AD}$

답 ⑤

07

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OC}$를 그으면



$3\overset{\frown}{AC} = 2\overset{\frown}{BC}$이므로 $\overset{\frown}{AC} : \overset{\frown}{BC} = 2 : 3$
한 원에서 중심각의 크기는 호의 길이에 정비례하므로
$\angle AOC : \angle BOC = 2 : 3$
$\angle AOC + \angle BOC = 180°$이므로
$\angle BOC = \dfrac{3}{2+3} \times 180° = 108°$
$\overline{OB} = \overline{OC}$이므로 $\angle OCB = \angle OBC = \angle x$
$\triangle OBC$에서
$\angle x = \dfrac{180° - 108°}{2} = 36°$

답 ④

08

$(8x-25)° + (x+25)° = 180°$이므로
$9x° = 180°$
$x° = 20°$, $x = 20$
$\angle AOC = (8 \times 20 - 25)° = 135°$
$\angle BOC = (20+25)° = 45°$
한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로
$y : 20 = 135 : 45$
$y : 20 = 3 : 1$
$y = 20 \times 3 = 60$
따라서 $x + y = 20 + 60 = 80$

답 ①

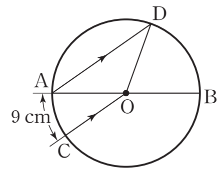
09

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로
$x : 6 = 60 : 30$
$x : 6 = 2 : 1$
$x = 6 \times 2 = 12$
한 원에서 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로
$48\pi : 12\pi = y : 30$
$4 : 1 = y : 30$
$y = 4 \times 30 = 120$
따라서 $y - x = 120 - 12 = 108$

답 ⑤

10

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$를 그으면



$\angle AOC = \angle a$라 하면
$\overline{AD} /\!/ \overline{CO}$이므로
$\angle DAO = \angle COA = \angle a$
$\overline{OA} = \overline{OD}$이므로
$\angle ODA = \angle OAD = \angle a$
$\triangle AOD$에서
$\angle DOB = \angle OAD + \angle ODA = \angle a + \angle a = 2\angle a$
한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로
$\overset{\frown}{DB} : \overset{\frown}{AC} = \angle DOB : \angle AOC$
$\overset{\frown}{DB} : 9 = 2 : 1$
$\overset{\frown}{DB} = 9 \times 2 = 18(\text{cm})$

답 ③

11

$\triangle OCD$는 정삼각형이므로 $\angle COD = 60°$
$\angle AOD = 180°$이므로
$\angle BOC = 180° - (20° + 60°) = 100°$
한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로
$\overset{\frown}{BC} : \overset{\frown}{CD} = 100 : 60$
$\overset{\frown}{BC} : 12 = 5 : 3$
$3\overset{\frown}{BC} = 12 \times 5$
$\overset{\frown}{BC} = 20(\text{cm})$

답 ⑤

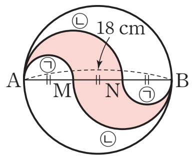
12

$\overline{CP} = \overline{CO}$이므로
$\angle COP = \angle P = 25°$
$\triangle OPC$에서
$\angle OCD = \angle P + \angle COP = 25° + 25° = 50°$
$\overline{OC} = \overline{OD}$이므로
$\angle ODC = \angle OCD = 50°$
$\triangle OPD$에서
$\angle BOD = \angle P + \angle D = 25° + 50° = 75°$
한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로
$\overset{\frown}{AC} : \overset{\frown}{BD} = 25 : 75$
$\overset{\frown}{AC} : 33 = 1 : 3$
$3\overset{\frown}{AC} = 33$
$\overset{\frown}{AC} = 11(\text{cm})$

답 ①

13

색칠한 부분을 오른쪽 그림과 같이 나타내면



$\overline{AM}=\overline{MN}=\overline{NB}=18\times\frac{1}{3}=6(\text{cm})$

㉠의 길이는 $2\pi\times3\times\frac{1}{2}\times2=6\pi(\text{cm})$

㉡의 길이는 $2\pi\times6\times\frac{1}{2}\times2=12\pi(\text{cm})$

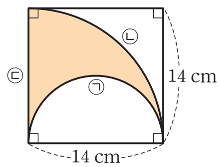
따라서 색칠한 부분의 둘레의 길이는

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

답 ②

14

색칠한 부분을 오른쪽 그림과 같이 나타내면



㉠의 길이는 $2\pi\times7\times\frac{1}{2}=7\pi(\text{cm})$

㉡의 길이는 $2\pi\times14\times\frac{1}{4}=7\pi(\text{cm})$

㉢의 길이는 14 cm

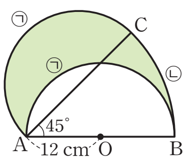
따라서 구하는 둘레의 길이는

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

답 ④

15

색칠한 부분을 오른쪽 그림과 같이 나타내면



㉠의 길이는 $2\pi\times12\times\frac{1}{2}\times2=24\pi(\text{cm})$

㉡의 길이는 $2\pi\times24\times\frac{45}{360}=6\pi(\text{cm})$

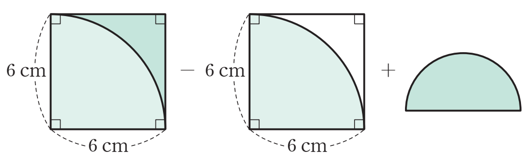
따라서 색칠한 부분의 둘레의 길이는

$24\pi+6\pi=30\pi(\text{cm})$

답 ①

16

색칠한 부분은 다음 그림과 같이 나타낼 수 있다.



따라서 색칠한 부분의 넓이는

$6\times6-\pi\times6^2\times\frac{1}{4}+\pi\times3^2\times\frac{1}{2}$

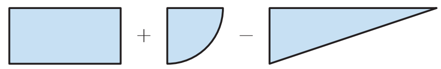
$=36-9\pi+\frac{9}{2}\pi$

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

답 ⑤

17

색칠한 부분은 다음 그림과 같이 나타낼 수 있다.



따라서 색칠한 부분의 넓이는

$8\times4+\pi\times4^2\times\frac{1}{4}-\frac{1}{2}\times12\times4$

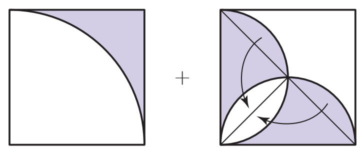
$=32+4\pi-24$

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

답 ②

18

색칠한 부분은 다음 그림과 같이 나타낼 수 있다.



따라서 색칠한 부분의 넓이는

$8\times8-\pi\times8^2\times\frac{1}{4}+\frac{1}{2}\times8\times8$

$=64-16\pi+32$

$=96-16\pi(\text{cm}^2)$

답 ③

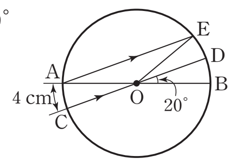
19

맞꼭지각의 성질에 의하여

$\angle AOC=\angle BOD=20^\circ$

$\overline{AE}/\!/\overline{CD}$이므로 $\angle EAO=\angle DOB=20^\circ$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OE}$를 그으면



$\overline{OA}=\overline{OE}$이므로

$\angle OEA=\angle OAE=20^\circ$

$\triangle OEA$에서 $\angle AOE=180^\circ-(20^\circ+20^\circ)=140^\circ$

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\overparen{AE}:\overparen{AC}=140:20$

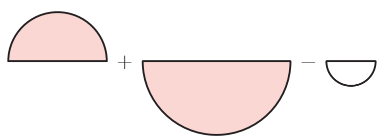
$\overparen{AE}:4=7:1$

$\overparen{AE}=4\times7=28(\text{cm})$

답 28 cm

20

색칠한 부분은 다음 그림과 같이 나타낼 수 있다.



따라서 색칠한 부분의 넓이는

$\pi\times4^2\times\frac{1}{2}+\pi\times6^2\times\frac{1}{2}-\pi\times2^2\times\frac{1}{2}$

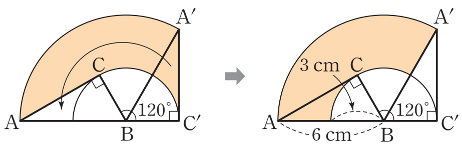
$=8\pi+18\pi-2\pi$

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

답 $24\pi\ \text{cm}^2$

21

다음 그림과 같이 도형을 나누어 화살표가 가리키는 곳으로 옮기면



(색칠한 부분의 넓이)

$=\pi\times6^2\times\frac{120}{360}-\pi\times3^2\times\frac{120}{360}$

$=12\pi-3\pi$

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

답 9π cm^2

22

오른쪽 그림에서

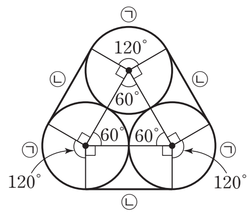
㉠의 길이는 반지름의 길이가 9 cm인 원의 둘레의 길이와 같으므로

$2\pi\times9=18\pi(\text{cm})$

㉡의 길이는 $18\times3=54(\text{cm})$

따라서 구하는 끈의 최소 길이는

$(18\pi+54)$ cm



답 $(18\pi+54)$ cm

23

$\overline{OA}=\overline{OD}$이므로 $\angle OAD=\angle ODA=30°$

△AOD에서

$\angle AOB=\angle OAD+\angle ODA=30°+30°=60°$ … 1단계

$\angle AOC=180°$이므로 $\angle BOC=180°-60°=120°$ … 2단계

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$x:38=60:120$ … 3단계

$x:38=1:2$

$2x=38$

$x=19$ … 4단계

단계	채점 기준	비율
1단계	∠AOB의 크기를 구한 경우	30 %
2단계	∠BOC의 크기를 구한 경우	20 %
3단계	비례식을 세운 경우	20 %
4단계	x의 값을 구한 경우	30 %

답 19

24

△ABC가 정삼각형이므로 세 부채꼴의 중심각의 크기는 모두 120°이고, 부채꼴의 반지름의 길이는 각각 2 cm, 4 cm, 6 cm이다.

$P=\pi\times2^2\times\frac{120}{360}=\frac{4}{3}\pi(\text{cm}^2)$ … 1단계

$Q=\pi\times4^2\times\frac{120}{360}=\frac{16}{3}\pi(\text{cm}^2)$ … 2단계

$R=\pi\times6^2\times\frac{120}{360}=12\pi(\text{cm}^2)$ … 3단계

따라서 $P-Q+R=\frac{4}{3}\pi-\frac{16}{3}\pi+12\pi=8\pi(\text{cm}^2)$ … 4단계

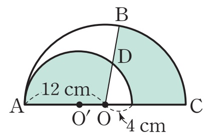
단계	채점 기준	비율
1단계	P의 넓이를 구한 경우	25 %
2단계	Q의 넓이를 구한 경우	25 %
3단계	R의 넓이를 구한 경우	25 %
4단계	$P-Q+R$의 넓이를 구한 경우	25 %

답 8π cm^2

25

오른쪽 그림에서 색칠한 반원 O′과 부채꼴 BOC의 넓이가 같으므로

$\angle BOC=x°$라 하면



$\pi\times8^2\times\frac{1}{2}=\pi\times12^2\times\frac{x}{360}$

$x=80$ … 1단계

$\overset{\frown}{BC}=2\pi\times12\times\frac{80}{360}=\frac{16}{3}\pi(\text{cm})$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	∠BOC의 크기를 구한 경우	60 %
2단계	$\overset{\frown}{BC}$의 길이를 구한 경우	40 %

답 $\frac{16}{3}\pi$ cm

중단원 서술형 대비

실전책 54~57쪽

Level 1 01 풀이 참조 02 풀이 참조 03 풀이 참조 04 풀이 참조

Level 2 05 120° 06 21 cm 07 22 cm 08 3배 09 40° 10 30 cm 11 60° 12 45° 13 30° 14 36π cm^2 15 90° 16 $(8\pi+12)$ cm

Level 3 17 30 cm^2 18 6π cm^2 19 21π cm^2 20 $(4\pi-8)$ cm 21 4π cm 22 $(42\pi+60)$ cm

01

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 $\boxed{\text{정비례}}$하므로

$x:4=150:\boxed{30}$

$x:4=5:\boxed{1}$

$x=4\times\boxed{5}=\boxed{20}$ … 1단계

$8:4=y:\boxed{30}$

$4y=8\times\boxed{30}$

$y=\boxed{60}$ … 2단계

따라서 $x+y=20+\boxed{60}=\boxed{80}$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	x의 값을 구한 경우	40 %
2단계	y의 값을 구한 경우	40 %
3단계	$x+y$의 값을 구한 경우	20 %

답 풀이 참조

02

$\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로 $\angle OCD=\angle AOC=\boxed{36^\circ}$

$\overline{OC}=\overline{OD}$이므로 $\angle ODC=\angle OCD=\boxed{36^\circ}$

$\triangle OCD$에서

$\angle COD=180^\circ-(36^\circ+\boxed{36^\circ})=\boxed{108^\circ}$ … 1단계

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{CD}=36:\boxed{108}$

$5:\overset{\frown}{CD}=1:\boxed{3}$

$\overset{\frown}{CD}=5\times\boxed{3}=\boxed{15}\,(cm)$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle COD$의 크기를 구한 경우	50 %
2단계	$\overset{\frown}{CD}$의 길이를 구한 경우	50 %

답 풀이 참조

03

$\overline{AB}$는 지름이므로 $\angle AOB=\boxed{180^\circ}$

한 원에서 중심각의 크기는 호의 길이에 $\boxed{\text{정비례}}$하므로

$\angle AOC:\angle BOC=\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BC}$

$\angle AOC:\angle BOC=3:\boxed{1}$

$\angle AOC=\dfrac{\boxed{3}}{3+1}\times180^\circ=\boxed{135^\circ}$ … 1단계

한 원에서 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 $\boxed{\text{정비례}}$하므로

(원 O의 넓이):(부채꼴 AOC의 넓이)$=360:\boxed{135}$

120:(부채꼴 AOC의 넓이)$=8:\boxed{3}$

$8\times$(부채꼴 AOC의 넓이)$=120\times\boxed{3}$

(부채꼴 AOC의 넓이)$=\boxed{45}\,(cm^2)$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle AOC$의 크기를 구한 경우	50 %
2단계	부채꼴 AOC의 넓이를 구한 경우	50 %

답 풀이 참조

04

정삼각형의 한 내각의 크기는

$\dfrac{180^\circ}{\boxed{3}}=\boxed{60^\circ}$ … 1단계

㉠의 길이는 $2\pi\times3\times\dfrac{\boxed{60}}{360}\times3=\boxed{3\pi}\,(cm)$ … 2단계

㉡의 길이는 $6\times3=\boxed{18}\,(cm)$

따라서 구하는 둘레의 길이는

$(\boxed{3}\pi+18)$ cm … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	정삼각형의 한 내각의 크기를 구한 경우	20 %
2단계	곡선 부분의 둘레의 길이를 구한 경우	50 %
3단계	색칠한 부분의 둘레의 길이를 구한 경우	30 %

답 풀이 참조

05

한 원에서 중심각의 크기는 호의 길이에 정비례하므로

$\angle AOB:\angle AOC=\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{AC}$이므로

$\angle AOB:\angle AOC=4:5$ … 1단계

$\angle BOC=90^\circ$이므로

$\angle AOB+\angle AOC=360^\circ-90^\circ=270^\circ$

$\angle AOB=\dfrac{4}{4+5}\times270^\circ=120^\circ$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle AOB:\angle AOC$를 구한 경우	50 %
2단계	$\angle AOB$의 크기를 구한 경우	50 %

답 120°

06

$\overline{OA}=\overline{OC}=\overline{AC}$이므로 $\triangle CAO$는 정삼각형이다.

$\triangle CAO$는 정삼각형이므로

$\angle COA=60^\circ$

$\angle COD=180^\circ-(60^\circ+50^\circ)=70^\circ$ … 1단계

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{CD}=60:70$

$18:\overset{\frown}{CD}=6:7$

$6\overset{\frown}{CD}=18\times7$

$\overset{\frown}{CD}=21\,(cm)$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle COD$의 크기를 구한 경우	50 %
2단계	$\overset{\frown}{CD}$의 길이를 구한 경우	50 %

답 21 cm

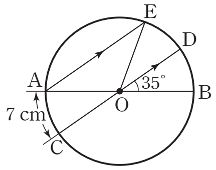
실전책

07

맞꼭지각의 성질에 의하여 $\angle AOC=\angle BOD=35^\circ$

$\overline{AE}/\!/\overline{CD}$이므로 $\angle OAE=\angle AOC=35^\circ$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OE}$를 그으면



$\overline{OA}=\overline{OE}$이므로

$\angle OEA=\angle OAE=35^\circ$

$\triangle OEA$에서

$\angle AOE=180^\circ-(35^\circ+35^\circ)=110^\circ$ … 1단계

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\widehat{AC}:\widehat{AE}=35:110$

$7:\widehat{AE}=7:22$

$7\widehat{AE}=7\times22$

$\widehat{AE}=22(\mathrm{cm})$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle AOE$의 크기를 구한 경우	50 %
2단계	$\widehat{AE}$의 길이를 구한 경우	50 %

답 22 cm

08

$\triangle OCD$에서 $\angle DOC=90^\circ$이므로

$\angle OCD=\angle ODC=\dfrac{180^\circ-90^\circ}{2}=45^\circ$

$\overline{AB}/\!/\overline{CD}$이므로 $\angle AOD=\angle ODC=45^\circ$, … 1단계

$\angle COB=\angle OCD=45^\circ$

$\angle DOB=90^\circ+45^\circ=135^\circ$ … 2단계

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\widehat{AD}:\widehat{BD}=45:135$

$\widehat{AD}:\widehat{BD}=1:3$

$\widehat{BD}=3\widehat{AD}$

따라서 $\widehat{BD}$의 길이는 $\widehat{AD}$의 길이의 3배이다. … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle AOD$의 크기를 구한 경우	30 %
2단계	$\angle DOB$의 크기를 구한 경우	30 %
3단계	$\widehat{BD}=3\widehat{AD}$임을 구한 경우	40 %

답 3배

09

$\overline{OC}=\overline{OB}$이므로 $\angle OCB=\angle OBC=\angle x$

$\triangle COB$에서

$\angle AOC=\angle OBC+\angle OCB$

$\angle AOC=\angle x+\angle x=2\angle x$

$\angle BOC=180^\circ-2\angle x$ … 1단계

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\widehat{AC}:\widehat{BC}=2\angle x:(180^\circ-2\angle x)$

$4:5=2\angle x:(180^\circ-2\angle x)$

$10\angle x=4(180^\circ-2\angle x)$

$5\angle x=2(180^\circ-2\angle x)$

$9\angle x=2\times180^\circ$

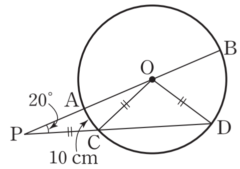
$\angle x=40^\circ$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle AOC$와 $\angle BOC$의 크기를 $\angle x$를 사용하여 나타낸 경우	50 %
2단계	$\angle x$의 크기를 구한 경우	50 %

답 40°

10

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$를 그으면



$\overline{PC}=\overline{OC}$이므로 $\angle COP=\angle P=20^\circ$

$\triangle COP$에서 $\angle OCD=\angle P+\angle COP$

$\angle OCD=20^\circ+20^\circ=40^\circ$ … 1단계

$\overline{OC}=\overline{OD}$이므로

$\angle ODC=\angle OCD=40^\circ$

$\triangle OPD$에서 $\angle BOD=\angle P+\angle ODP$

$\angle BOD=20^\circ+40^\circ=60^\circ$ … 2단계

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\widehat{AC}:\widehat{BD}=20:60$

$10:\widehat{BD}=1:3$

$\widehat{BD}=10\times3=30(\mathrm{cm})$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle OCD$의 크기를 구한 경우	40 %
2단계	$\angle BOD$의 크기를 구한 경우	40 %
3단계	$\widehat{BD}$의 길이를 구한 경우	20 %

답 30 cm

11

$\overline{CE}$는 지름이므로 $\angle COE=180^\circ$

한 원에서 중심각의 크기는 호의 길이에 정비례하므로

$\angle COD:\angle DOE=\widehat{CD}:\widehat{DE}$

$\angle COD:\angle DOE=7:2$

$\angle DOE=\dfrac{2}{7+2}\times180^\circ=40^\circ$ … 1단계

$\angle AOB:\angle DOE=\widehat{AB}:\widehat{DE}$

$\angle AOB:40^\circ=3:2$

$2\angle AOB=40^\circ\times3$

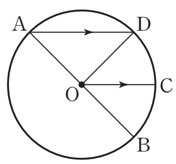
$\angle AOB=60^\circ$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle DOE$의 크기를 구한 경우	50 %
2단계	$\angle AOB$의 크기를 구한 경우	50 %

답 60°

12

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OD}$를 긋고



$\angle BOC=\angle a$라 하면

$\overline{AD}/\!/\overline{OC}$이므로 $\angle DAO=\angle BOC=\angle a$

$\overline{OA}=\overline{OD}$이므로 $\angle ODA=\angle OAD=\angle a$

$\triangle$AOD에서 $\angle AOD=180^\circ-(\angle a+\angle a)=180^\circ-2\angle a$

$\overline{AD}/\!/\overline{OC}$이므로 $\angle DOC=\angle ODA=\angle a$ … 1단계

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\overset{\frown}{AD}:\overset{\frown}{DC}=\angle AOD:\angle COD$

$2:1=\angle AOD:\angle COD$

$2:1=(180^\circ-2\angle a):\angle a$

$2\angle a=180^\circ-2\angle a$

$4\angle a=180^\circ$

$\angle a=45^\circ$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle$AOD와 $\angle$DOC의 크기를 $\angle$BOC의 크기를 사용하여 나타낸 경우	50 %
2단계	$\angle$BOC의 크기를 구한 경우	50 %

답 45°

13

$\overset{\frown}{AC}=2\overset{\frown}{AB}$이므로 $\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{AC}=1:2$

$\angle C=\angle a$라 하면

$\overline{OA}=\overline{OC}$이므로 $\angle OAC=\angle C=\angle a$

$\triangle$OCA에서 $\angle AOB=\angle OAC+\angle C=\angle a+\angle a=2\angle a$

$\angle AOC=180^\circ-(\angle a+\angle a)=180^\circ-2\angle a$ … 1단계

한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로

$\overset{\frown}{AB}:\overset{\frown}{AC}=\angle AOB:\angle AOC$

$1:2=\angle AOB:\angle AOC$

$1:2=2\angle a:(180^\circ-2\angle a)$

$4\angle a=180^\circ-2\angle a$

$6\angle a=180^\circ$

$\angle a=30^\circ$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle$AOB와 $\angle$AOC의 크기를 $\angle$C의 크기를 사용하여 나타낸 경우	50 %
2단계	$\angle$C의 크기를 구한 경우	50 %

답 30°

14

작은 원의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\pi\times r^2=4\pi$, $r^2=4$

이므로 $r=2$ … 1단계

큰 원의 반지름의 길이는 $3r=3\times2=6$(cm)이므로

구하는 원의 넓이는 $\pi\times6^2=36\pi(\text{cm}^2)$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	작은 원의 반지름의 길이를 구한 경우	50 %
2단계	큰 원의 넓이를 구한 경우	50 %

답 $36\pi\ \text{cm}^2$

15

$\triangle$OPQ에서 $\angle POQ=180^\circ-(\angle a+\angle b)$ … 1단계

한 원에서 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로

(원 O의 넓이) : (부채꼴 SOT의 넓이)

$=360^\circ:\{180^\circ-(\angle a+\angle b)\}$ … 2단계

$20\pi:5\pi=360^\circ:\{180^\circ-(\angle a+\angle b)\}$

$4:1=360^\circ:\{180^\circ-(\angle a+\angle b)\}$

$360^\circ=4\times180^\circ-4(\angle a+\angle b)$

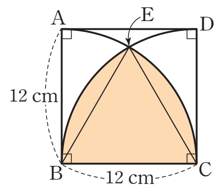
$90^\circ=180^\circ-(\angle a+\angle b)$

$\angle a+\angle b=180^\circ-90^\circ=90^\circ$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle$POQ의 크기를 $\angle a$, $\angle b$의 크기를 사용하여 나타낸 경우	20 %
2단계	비례식을 세운 경우	30 %
3단계	$\angle a+\angle b$의 크기를 구한 경우	50 %

답 90°

16



오른쪽 그림과 같이 $\overline{BE}$, $\overline{CE}$를 그으면

$\overline{BE}=\overline{BC}=\overline{CE}$이므로 $\triangle$EBC는 정삼각형이다.

$\triangle$EBC는 정삼각형이므로

$\angle EBC=\angle ECB=60^\circ$ … 1단계

$$\overset{\frown}{BE}+\overset{\frown}{CE}=2\pi\times12\times\frac{60}{360}+2\pi\times12\times\frac{60}{360}$$

$$=4\pi+4\pi=8\pi(\text{cm})$$ … 2단계

따라서 구하는 부분의 둘레의 길이는

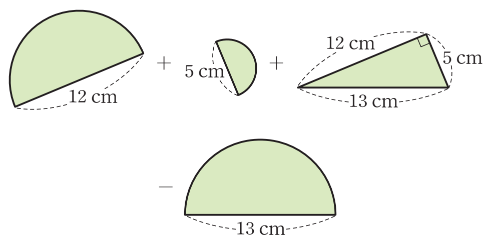
$(8\pi+12)$ cm … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\angle$EBC와 $\angle$ECB의 크기를 구한 경우	30 %
2단계	$\overset{\frown}{BE}+\overset{\frown}{CE}$의 길이를 구한 경우	50 %
3단계	색칠한 부분의 둘레의 길이를 구한 경우	20 %

답 $(8\pi+12)$ cm

17

색칠한 부분은 다음 그림과 같이 나타낼 수 있으므로



색칠한 부분의 넓이는 (지름의 길이가 12 cm인 반원의 넓이)+(지름의 길이가 5 cm인 반원의 넓이)+(직각삼각형의 넓이)−(지름의 길이가 13 cm인 반원의 넓이)

와 같다. … 1단계

따라서 구하는 넓이는

$$\pi\times6^2\times\frac{1}{2}+\pi\times\left(\frac{5}{2}\right)^2\times\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\times5\times12-\pi\times\left(\frac{13}{2}\right)^2\times\frac{1}{2}$$

$$=18\pi+\frac{25}{8}\pi+30-\frac{169}{8}\pi$$

$=18\pi+30-18\pi$

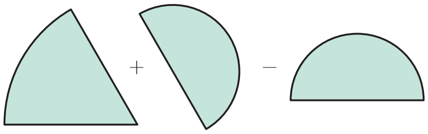
$=30(\text{cm}^2)$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	색칠한 부분의 넓이를 구하는 방법을 제시한 경우	50 %
2단계	색칠한 부분의 넓이를 구한 경우	50 %

답 30 cm^2

18

색칠한 부분은 다음 그림과 같이 나타낼 수 있으므로



색칠한 부분의 넓이는

(부채꼴 ABC의 넓이)+($\overline{BC}$를 지름으로 하는 반원의 넓이)

−(반원 O의 넓이)

와 같다. … 1단계

따라서 구하는 넓이는

$\pi\times6^2\times\frac{60}{360}+\pi\times3^2\times\frac{1}{2}-\pi\times3^2\times\frac{1}{2}$

$=6\pi(\text{cm}^2)$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	색칠한 부분의 넓이를 구하는 방법을 제시한 경우	50 %
2단계	색칠한 부분의 넓이를 구한 경우	50 %

답 $6\pi\text{ cm}^2$

19

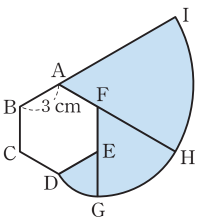
오른쪽 그림에서

$\overline{EG}=3\text{ cm}$

$\overline{FH}=6\text{ cm}$

$\overline{AI}=9\text{ cm}$

정육각형의 한 외각의 크기는 $\frac{360^\circ}{6}=60^\circ$



… 1단계

(부채꼴 DEG의 넓이)

$=\pi\times3^2\times\frac{60}{360}=\frac{3}{2}\pi(\text{cm}^2)$

(부채꼴 GFH의 넓이)$=\pi\times6^2\times\frac{60}{360}=6\pi(\text{cm}^2)$

(부채꼴 HAI의 넓이)$=\pi\times9^2\times\frac{60}{360}=\frac{27}{2}\pi(\text{cm}^2)$ … 2단계

따라서 구하는 부분의 넓이는

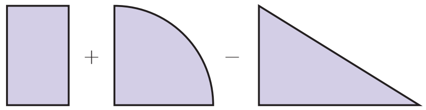
$\frac{3}{2}\pi+6\pi+\frac{27}{2}\pi=21\pi(\text{cm}^2)$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	부채꼴의 반지름의 길이와 중심각의 크기를 구한 경우	30 %
2단계	부채꼴 DEG, GFH, HAI의 넓이를 구한 경우	50 %
3단계	색칠한 부분의 넓이를 구한 경우	20 %

답 $21\pi\text{ cm}^2$

20

색칠한 부분은 다음 그림과 같이 나타낼 수 있으므로



색칠한 부분의 넓이는

(직사각형 ABCD의 넓이)+(부채꼴 DCE의 넓이)−(직각삼각형 ABE의 넓이)

와 같다. … 1단계

$8\times\overline{BC}+\pi\times8^2\times\frac{1}{4}-\frac{1}{2}\times(\overline{BC}+8)\times8=8\times\overline{BC}$

$\pi\times8^2\times\frac{1}{4}-\frac{1}{2}\times(\overline{BC}+8)\times8=0$

$16\pi-4\times(\overline{BC}+8)=0$

$4\pi-(\overline{BC}+8)=0$

$\overline{BC}=4\pi-8(\text{cm})$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	색칠한 부분의 넓이를 구하는 방법을 제시한 경우	50 %
2단계	$\overline{BC}$의 길이를 구한 경우	50 %

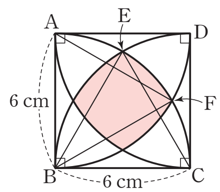
답 $(4\pi-8)\text{ cm}$

21

오른쪽 그림에서

$\overline{BF}=\overline{FA}=\overline{AB}$이므로 △ABF는 정삼각형이고,

$\overline{EB}=\overline{BC}=\overline{CE}$이므로 △EBC는 정삼각형이다.



△ABF에서 $\angle ABF=60^\circ$

$\angle FBC=90^\circ-60^\circ=30^\circ$ … 1단계

△EBC에서 $\angle EBC=60^\circ$

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

$\angle EBF=90^\circ-(\angle ABE+\angle FBC)$

$=90^\circ-(30^\circ+30^\circ)$

$=30^\circ$ … 2단계

$\overset{\frown}{EF}=2\pi\times6\times\frac{30}{360}=\pi(\text{cm})$

따라서 색칠한 부분의 둘레의 길이는 $\overset{\frown}{EF}$의 길이의 4배와 같으므로 $\pi\times4=4\pi(\text{cm})$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	∠ABF와 ∠FBC의 크기를 구한 경우	50 %
2단계	∠EBF의 크기를 구한 경우	20 %
3단계	색칠한 부분의 둘레의 길이를 구한 경우	30 %

답 $4\pi\text{ cm}$

22

정오각형의 한 내각의 크기는

$\frac{180^\circ\times(5-2)}{5}=108^\circ$ … 1단계

한 원의 부채꼴의 호의 길이는 반지름의 길이가 6 cm, 중심각의 크기가 $360^\circ-108^\circ=252^\circ$이므로 색칠한 부분의 곡선 부분의 길이는

$\left(2\pi\times6\times\frac{252}{360}\right)\times5=42\pi(\text{cm})$ ··· 2단계

오각형의 변의 길이의 합은 $12\times5=60(\text{cm})$

따라서 색칠한 부분의 둘레의 길이는

$(42\pi+60)$ cm이다. ··· 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	정오각형의 한 내각의 크기를 구한 경우	30 %
2단계	곡선 부분의 길이를 구한 경우	50 %
3단계	색칠한 부분의 둘레의 길이를 구한 경우	20 %

답 $(42\pi+60)$ cm

Ⅶ. 입체도형

1. 다면체와 회전체

01 다면체

소단원 실전 테스트

실전책 58~59쪽

01 ②	02 ⑤	03 ③	04 ③	05 ②
06 40	07 ③	08 ④	09 ④	10 ④
11 ⑤	12 풀이 참조		13 ㄴ, ㄹ	
14 정이십면체		15 33	16 ⑤	

01

② 다면체는 다각형인 면으로만 이루어진 입체도형이므로 원뿔은 다면체가 아니다.

답 ②

02

① 사각뿔대 – 6

② 사각기둥 – 6

③ 오각뿔 – 6

④ 오각기둥 – 7

답 ⑤

03

보기의 면의 개수는 다음과 같다.

ㄱ. 육각뿔 – 7

ㄴ. 육각기둥 – 8

ㄷ. 칠각뿔대 – 9

ㄹ. 칠각뿔 – 8

ㅁ. 팔각기둥 – 10

따라서 팔면체는 ㄴ, ㄹ이다.

답 ③

04

각각의 모서리의 개수는 다음과 같다.

① 사각뿔대 – 12

② 사각기둥 – 12

③ 오각뿔 – 10

④ 육각뿔 – 12

⑤ 육각기둥 – 18

답 ③

05

보기의 꼭짓점의 개수는 다음과 같다.

ㄱ. 사각기둥 – 8

ㄴ. 육각뿔 – 7

ㄷ. 칠각뿔대 – 14

ㄹ. 칠각뿔 - 8
ㅁ. 팔각기둥 - 16

답 ②

06

조건 (가), (나)를 만족하는 입체도형은 각기둥이고, (다)를 만족하는 입체도형은 팔각기둥이다. … 1단계

팔각기둥의 모서리의 개수는 24, 꼭짓점의 개수는 16이므로 … 2단계

$a+b=24+16=40$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	조건을 모두 만족하는 다면체를 구한 경우	30 %
2단계	다면체의 모서리, 꼭짓점의 개수를 각각 구한 경우	40 %
3단계	$a+b$의 값을 구한 경우	30 %

답 40

07

③ 오각기둥의 밑면의 개수는 2이다.

답 ③

08

① 삼각뿔대 - 사다리꼴
② 사각기둥 - 직사각형
③ 정사각뿔 - 이등변삼각형
⑤ 오각뿔 — 삼각형

답 ④

09

n각뿔의 꼭짓점의 개수는 $n+1$이므로 $n+1=8$, $n=7$

즉, 꼭짓점이 8개인 각뿔은 칠각뿔이고 밑면의 모양은 칠각형이다.

답 ④

10

④ 십각뿔대의 면의 개수는 12이다.

답 ④

11

⑤ 면의 모양이 정육각형인 정다면체는 없다. 면의 모양이 정삼각형, 정사각형, 정오각형인 정다면체만 존재한다.

답 ⑤

12

주어진 입체도형은 정다면체가 아니다. … 1단계

왜냐하면 주어진 입체도형은 정오각형과 정육각형이 섞여 있어 모든 면이 서로 합동인 정다각형이 아니기 때문이다. … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	정다면체가 아님을 옳게 판단한 경우	40 %
2단계	정다면체가 아닌 이유를 설명한 경우	60 %

답 풀이 참조

13

ㄱ. 각 면의 모양은 모두 합동인 정삼각형이다.
ㄷ. 꼭짓점의 개수는 6이다.

답 ㄴ, ㄹ

14

조건 (가)를 만족시키는 정다면체는 정사면체, 정팔면체, 정이십면체이고 이 중에서 조건 (나)를 만족시키는 정다면체는 정이십면체이다.

답 정이십면체

15

정육면체의 한 꼭짓점에 모인 면의 개수는 3이므로

$a=3$

정이십면체의 모서리의 개수는 30이므로

$b=30$

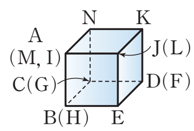
따라서 $a+b=3+30=33$

답 33

16

주어진 전개도로 만든 정다면체는 오른쪽 그림과 같다.

따라서 $\overline{\mathrm{DE}}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{\mathrm{ML}}$이다.



답 ⑤

02 회전체

소단원 실전 테스트

실전책 60~61쪽

01 ②, ③	02 ⑤	03 ⑤	04 ④	05 ③
06 ③	07 ④	08 풀이 참조, 96 cm^2	09 ④	
10 5π cm	11 ⑤	12 ⑤		

01

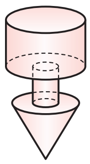
① 삼각뿔 ④ 사각기둥 ⑤ 정이십면체는 다면체이다.

답 ②, ③

02
직사각형을 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 원기둥이다.

답 ⑤

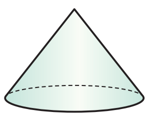
03
직사각형을 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 원기둥, 직각삼각형을 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 원뿔이므로 주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 다음과 같다.

⑤


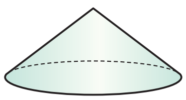
답 ⑤

04
보기의 선분을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 다음과 같다.

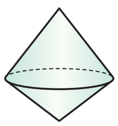
ㄱ. $\overline{AB}$가 회전축일 때



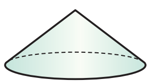
ㄴ. $\overline{BC}$가 회전축일 때



ㄷ. $\overline{AC}$가 회전축일 때



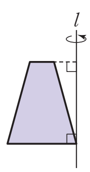
ㄹ. $\overline{BD}$가 회전축일 때



따라서 원뿔이 될 수 있는 회전축은 ㄱ, ㄴ, ㄹ이다.

답 ④

05
주어진 입체도형은 오른쪽 그림과 같은 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형이다.

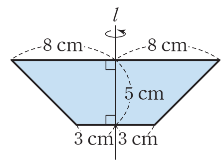


답 ③

06
③ 반구를 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면의 모양은 반원이다.

답 ③

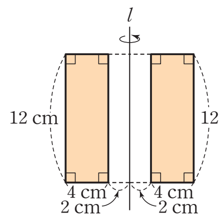
07
주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 원뿔대이고 회전축을 포함하는 평면으로 자르면 단면의 모양은 오른쪽 그림과 같은 선대칭도형이다.



따라서 (넓이)$=\frac{1}{2}\times(16+6)\times5=55(\text{cm}^2)$

답 ④

08
주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 가운데가 뚫린 원기둥이고 회전축을 포함하는 평면으로 자르면 단면의 모양은 오른쪽 그림과 같은 선대칭도형이다. … 1단계



따라서 (단면의 넓이)$=12\times4\times2=96(\text{cm}^2)$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면의 모양을 옳게 그린 경우	50 %
2단계	단면의 넓이를 구한 경우	50 %

답 풀이 참조, 96 cm^2

09
주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 원뿔대이고, 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 원이다.
넓이가 가장 큰 단면은 반지름의 길이가 6 cm인 원이므로
(단면의 넓이)$=\pi\times6^2=36\pi(\text{cm}^2)$

답 ④

10
주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 원기둥이다.
회전축에 수직인 평면으로 잘라서 생기는 단면은 반지름의 길이가 10 cm인 원이므로
(단면의 넓이)$=\pi\times10^2=100\pi(\text{cm}^2)$
회전축을 포함하는 평면으로 잘라서 생기는 단면은 가로의 길이가 20 cm인 직사각형이므로
(단면의 넓이)$=20\times$(높이)
따라서 $20\times$(높이)$=100\pi$, (높이)$=5\pi$ cm

답 5π cm

11
⑤ 구를 회전축에 수직인 평면으로 자르면 그 단면은 항상 원이지만 그 크기는 다르다. 구의 중심을 지나는 단면의 넓이가 가장 크다.

답 ⑤

12
평면 ㉠으로 자르면 생기는 단면의 모양은 ②이다.
평면 ㉡으로 자르면 생기는 단면의 모양은 ①이다.
평면 ㉢으로 자르면 생기는 단면의 모양은 ④이다.
평면 ㉣로 자르면 생기는 단면의 모양은 ③이다.

답 ⑤

중단원 실전 테스트

실전책 62~65쪽

01 ②	02 ③	03 ②	04 ③	05 ③
06 ⑤	07 ②	08 ③	09 ④	10 ①
11 ③	12 ④	13 ①	14 ⑤	15 ③
16 ③	17 ③	18 27	19 31	20 12
21 $(2\pi+12)$ cm		22 9π cm^2	23 9	
24 풀이 참조		25 120 cm^2		

01
다면체는 다각형인 면으로만 이루어진 입체도형이므로 다면체는 ㄱ. 사각뿔, ㄹ. 삼각뿔대이다.

답 ②

02
①, ②, ④, ⑤의 꼭짓점의 개수는 8
③의 꼭짓점의 개수는 6

답 ③

03
n각뿔대의 모서리의 개수는 $3n$이므로
$3n=30$, $n=10$
즉, 십각뿔대의 면의 개수는 $10+2=12$

답 ②

04
① 육각기둥의 면의 개수는 8이므로 팔면체이다.
② 육각뿔의 면의 개수는 7이므로 면의 개수가 다르다.
④ 각기둥의 옆면의 모양은 직사각형이다.
⑤ 육각기둥의 모서리의 개수는 18, 꼭짓점의 개수는 12이다.

답 ③

05
주어진 입체도형은 사각기둥의 일부를 잘라낸 것이다.
면의 개수는 $6+2=8$이므로 $a=8$
모서리의 개수는 $12-1+3+3=17$이므로 $b=17$
따라서 $a+b=8+17=25$

답 ③

06
옆면의 모양은 다음과 같다.
① 정사각형　② 사다리꼴
③ 직사각형　④ 직사각형
⑤ 삼각형
따라서 사각형이 아닌 것은 ⑤이다.

답 ⑤

07
② 각뿔대의 두 밑면은 서로 평행하지만 합동은 아니다.

답 ②

08
㈎, ㈏를 만족하는 다면체는 각뿔대이다.
n각뿔대의 꼭짓점의 개수는 $2n$이므로
㈐에 의해 $2n=16$, $n=8$
팔각뿔대의 면의 개수는 $8+2=10$

답 ③

09
면의 모양이 정삼각형인 정다면체는 정사면체, 정팔면체, 정이십면체이다.
면의 모양이 정사각형인 정다면체는 정육면체이다.
면의 모양이 정오각형인 정다면체는 정십이면체이다.

답 ④

10
한 꼭짓점에 모인 면이 3개인 정다면체는 정사면체, 정육면체, 정십이면체이다.
정사면체의 모서리의 개수는 6
정육면체의 모서리의 개수는 12
정십이면체의 모서리의 개수는 30이므로 모서리의 개수가 가장 적은 것은 ① 정사면체이다.

답 ①

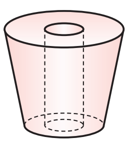
11
n각뿔의 모서리의 개수는 $2n$, 꼭짓점의 개수는 $n+1$이므로
$2n-(n+1)=11$, $n-1=11$, $n=12$
따라서 이 각뿔은 십이각뿔이고, 밑면의 모양은 십이각형이다.

답 ③

12
④ 정팔면체는 회전체가 아닌 다면체이다.

답 ④

13
주어진 평면도형의 회전체는 오른쪽 그림과 같다.

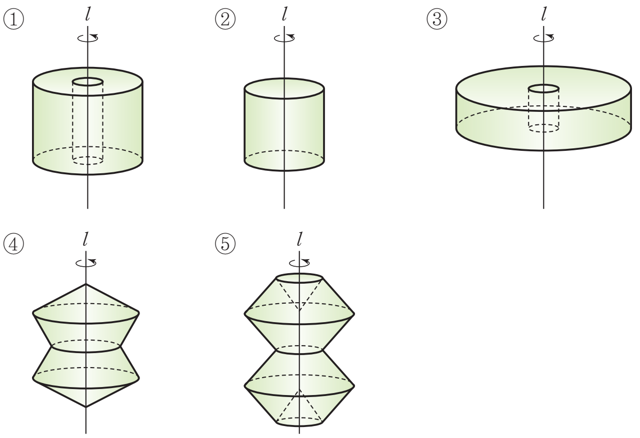


답 ①

14

같은 직사각형이라도 회전축의 위치에 따라 회전체의 모양이 다르다.

주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 다음과 같다.



답 ⑤

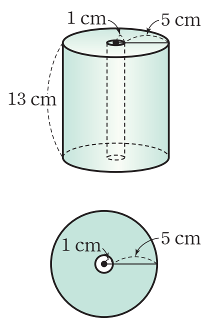
15

주어진 전개도로 만들어지는 회전체는 원뿔대이다. 원뿔대를 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면의 모양은 사다리꼴, 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면의 모양은 원이다.

답 ③

16

주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같은 원기둥이고 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 아래 그림과 같으므로



(단면의 둘레의 길이)

$=2\pi\times(1+5)+2\pi\times1$

$=12\pi+2\pi=14\pi(\text{cm})$

답 ③

17

③ 원뿔대를 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면은 모두 원이지만 자르는 위치에 따라 크기가 다르므로 합동이 아니다.

답 ③

18

n각뿔대의 면의 개수는 $n+2$, 꼭짓점의 개수는 $2n$, 모서리의 개수는 $3n$이다.

즉, $(n+2)+2n=29$이므로 $3n=27$, $n=9$

구각뿔대의 모서리의 개수는 $3\times9=27$

답 27

19

주어진 다면체의 면의 개수는 7이다. 즉, 면의 개수가 $7+4=11$인 각뿔은 십각뿔이다. 십각뿔의 꼭짓점의 개수는 $10+1=11$, 모서리의 개수는 $2\times10=20$이므로

그 합은 $11+20=31$

답 31

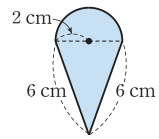
20

조건 (가), (나)를 만족하는 다면체는 정팔면체이다. 정팔면체의 모서리의 개수는 12이다.

답 12

21

입체도형을 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면의 모양은 오른쪽 그림과 같다.



따라서

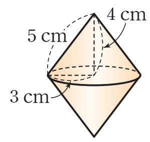
$(\text{단면의 둘레의 길이})=2\pi\times2\times\frac{1}{2}+6+6$

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

답 $(2\pi+12)$ cm

22

주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같다.



이 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면의 모양은 원이고, 가장 큰 단면은 반지름의 길이가 3 cm인 원이므로

$(\text{넓이})=\pi\times3^2=9\pi(\text{cm}^2)$

답 9π cm^2

23

칠각기둥의 면의 개수는 $7+2=9$이므로 $a=9$ … 1단계

칠각뿔대의 꼭짓점의 개수는 $7\times2=14$이므로 $b=14$ … 2단계

칠각뿔의 모서리의 개수는 $7\times2=14$이므로 $c=14$ … 3단계

따라서 $a+b-c=9$ … 4단계

단계	채점 기준	비율
1단계	a의 값을 구한 경우	30 %
2단계	b의 값을 구한 경우	30 %
3단계	c의 값을 구한 경우	30 %
4단계	$a+b-c$의 값을 구한 경우	10 %

답 9

24

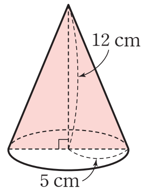
정다면체가 아니다. … 1단계

정다면체는 각 꼭짓점에 모이는 면의 개수가 모두 같은데, 주어진 다면체는 한 꼭짓점에 모이는 면의 개수가 5, 4로 다르기 때문에 정다면체가 아니다. … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	정다면체가 아님을 판단한 경우	40 %
2단계	정다면체가 아닌 이유를 설명한 경우	60 %

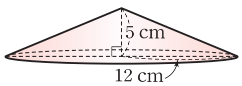
답 풀이 참조

25



$\overline{AC}$를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같은 원뿔이고 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면은 이등변삼각형이므로

(단면의 넓이)$=\frac{1}{2}\times10\times12=60(\text{cm}^2)$ … 1단계



$\overline{BC}$를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같은 원뿔이고 단면은 이등변삼각형이므로 (단면의 넓이)$=\frac{1}{2}\times24\times5=60(\text{cm}^2)$ … 2단계

따라서 두 단면의 넓이의 합은

$60+60=120(\text{cm}^2)$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\overline{AC}$를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생긴 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면의 넓이를 구한 경우	40 %
2단계	$\overline{BC}$를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생긴 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면의 넓이를 구한 경우	40 %
3단계	두 단면의 넓이의 합을 구한 경우	20 %

답 120 cm^2

중단원 서술형 대비

실전책 66~69쪽

Level 1 01 풀이 참조 02 풀이 참조 03 풀이 참조 04 풀이 참조

Level 2 05 25 06 36 07 22 08 십오면체 09 풀이 참조 10 24 11 ㄴ, 풀이 참조 12 9 13 풀이 참조 14 44 cm 15 6π cm 16 유안 / 이유 : 구를 회전축에 수직인 평면으로 자르면 단면은 원이 나오지만 그 크기는 다를 수 있어 합동이 아니다.

Level 3 17 26 18 4 19 $a=4$, $b=8$, $c=6$ 20 $33\pi\text{ cm}^2$ 21 풀이 참조, 60 cm^2 22 풀이 참조, $16\pi\text{ cm}^2$

01

사각뿔의 면의 개수는 $\boxed{5}$,

사각뿔대의 면의 개수는 $\boxed{6}$,

오각뿔의 면의 개수는 $\boxed{6}$,

오각기둥의 면의 개수는 $\boxed{7}$,

육각뿔대의 면의 개수는 $\boxed{8}$이므로 … 1단계

면의 개수가 같은 다면체는 $\boxed{\text{사각뿔대}}$와(과) $\boxed{\text{오각뿔}}$이다. … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	주어진 다면체의 면의 개수를 각각 구한 경우	60 %
2단계	면의 개수가 같은 다면체를 구한 경우	40 %

답 풀이 참조

02

조건 (가)와 (나)를 모두 만족하는 다면체는 $\boxed{\text{정육면체}}$이다. … 1단계

정육면체의 면의 개수는 $\boxed{6}$이므로 $x=\boxed{6}$

모서리의 개수는 $\boxed{12}$이므로 $y=\boxed{12}$

꼭짓점의 개수는 $\boxed{8}$이므로 $z=\boxed{8}$ … 2단계

따라서 $x+y+z=\boxed{6}+\boxed{12}+\boxed{8}=\boxed{26}$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	조건을 모두 만족하는 다면체를 구한 경우	20 %
2단계	다면체의 면, 모서리, 꼭짓점의 개수를 각각 구한 경우	60 %
3단계	$x+y+z$의 값을 구한 경우	20 %

답 풀이 참조

03

주어진 반원을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 $\boxed{\text{구}}$이다. … 1단계

이 회전체를 넓이가 가장 큰 단면이 되도록 자르려면 구의 $\boxed{\text{중심}}$을 지나는 평면으로 자르면 된다.

즉, 가장 큰 단면은 반지름의 길이가 $\boxed{6}$ cm인 $\boxed{\text{원}}$이다. … 2단계

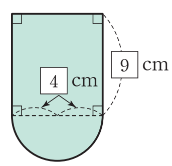
따라서 (단면의 넓이)$=\boxed{36\pi}(\text{cm}^2)$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	반원을 회전시킬 때 생기는 회전체를 구한 경우	30 %
2단계	가장 큰 넓이의 단면을 구하는 조건을 구한 경우	30 %
3단계	단면의 넓이를 구한 경우	40 %

답 풀이 참조

04

주어진 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자를 때 생기는 단면은 오른쪽 그림과 같다. … 1단계



(단면의 넓이)

=(반원의 넓이)+(직사각형의 넓이)

$=\frac{1}{2}\times\pi\times\boxed{4}^2+8\times\boxed{9}$

$=\boxed{8}\pi+\boxed{72}$ … 2단계

따라서 $a=\boxed{8}$, $b=\boxed{72}$이므로

$b-a=\boxed{72}-\boxed{8}=\boxed{64}$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	단면의 모양을 구한 경우	30 %
2단계	단면의 넓이를 구한 경우	40 %
3단계	$b-a$의 값을 구한 경우	30 %

답 풀이 참조

05

조건 (가), (나)를 만족시키는 다면체는 각뿔이다.

(다)에 의해 구면체인 각뿔이므로 구하는 다면체는 팔각뿔이다. … 1단계

팔각뿔의 모서리의 개수는 16이므로

$a=16$

꼭짓점의 개수는 9이므로

$b=9$ … 2단계

따라서 $a+b=25$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	조건을 모두 만족시키는 다면체를 구한 경우	30 %
2단계	a, b의 값을 각각 구한 경우	40 %
3단계	$a+b$의 값을 구한 경우	30 %

답 25

06

n각기둥의 면의 개수는 $n+2$, 꼭짓점의 개수는 $2n$이므로

$2n-(n+2)=10$, $n-2=10$, $n=12$ … 1단계

따라서 구하는 다면체는 십이각기둥이다. … 2단계

이 다면체의 모서리의 개수는

$12\times3=36$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	면의 개수와 꼭짓점의 개수를 이용하여 식을 세운 경우	30 %
2단계	다면체를 구한 경우	30 %
3단계	모서리의 개수를 구한 경우	40 %

답 36

07

n각뿔대의 밑면의 내각의 총합은 $180°\times(n-2)$이므로

$180\times(n-2)=540$, $n-2=3$, $n=5$

즉, 오각뿔대이다. … 1단계

오각뿔대의 면의 개수는 7, 모서리의 개수는 15이므로 … 2단계

면의 개수와 모서리의 개수의 합은

$7+15=22$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	밑면의 내각의 총합을 만족시키는 각뿔대를 구한 경우	30 %
2단계	면의 개수와 모서리의 개수를 각각 구한 경우	40 %
3단계	면의 개수와 모서리의 개수의 합을 구한 경우	30 %

답 22

08

조건 (가)와 (나)를 모두 만족하는 다면체는 각뿔대이다. … 1단계

n각뿔대의 밑면의 한 꼭짓점에서 그은 대각선의 개수는 $n-3$이므로 $n-3=10$, $n=13$

따라서 다면체는 십삼각뿔대이고, 면의 개수는 15이므로 십오면체이다. … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	조건을 만족하는 다면체를 구한 경우	50 %
2단계	몇 면체인지 구한 경우	50 %

답 십오면체

09

주어진 다면체의 면의 개수는 8이다. … 1단계

면의 개수가 8인 정다면체는 정팔면체이다. … 2단계

정팔면체는 모든 면의 모양이 합동인 정삼각형이고, 한 꼭짓점에 모이는 면의 개수는 4이다. … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	주어진 다면체의 면의 개수를 구한 경우	20 %
2단계	정다면체를 구한 경우	20 %
3단계	한 꼭짓점에 모이는 면의 개수와 면의 모양을 이용하여 각각 설명한 경우	60 %

답 풀이 참조

10

정육면체의 각 모서리의 중점을 지나는 평면으로 잘라냈으므로 면의 개수는 정육면체의 꼭짓점의 개수인 8만큼 늘어나므로

$x=8$ … 1단계

주어진 입체도형의 모서리의 개수는 24이므로

$y=12$ … 2단계

주어진 입체도형의 꼭짓점의 개수는 12이므로

$z=4$ … 3단계

따라서 $x+y+z=8+12+4=24$ … 4단계

단계	채점 기준	비율
1단계	x의 값을 구한 경우	30 %
2단계	y의 값을 구한 경우	30 %
3단계	z의 값을 구한 경우	30 %
4단계	$x+y+z$의 값을 구한 경우	10 %

답 24

11

ㄴ. … 1단계

면의 모양이 정삼각형인 정다면체는 정사면체, 정팔면체, 정이십면체가 있다. … 2단계

실전책

단계	채점 기준	비율
1단계	옳지 않은 설명을 고른 경우	40 %
2단계	옳지 않은 부분을 옳게 고친 경우	60 %

답 ㄴ, 풀이 참조

12

정팔면체의 면의 개수는 8이고 각 면의 한가운데 점을 연결하여 만들었으므로 새로 만들어진 정다면체의 꼭짓점의 개수는 정팔면체의 면의 개수와 같다.

즉, 꼭짓점의 개수가 8인 정다면체는 정육면체이다. … 1단계

정육면체의 면의 개수는 6이므로

$a=6$ … 2단계

한 꼭짓점에서 만나는 면의 개수는 3이므로

$b=3$ … 3단계

따라서 $a+b=6+3=9$ … 4단계

단계	채점 기준	비율
1단계	문제의 조건에 맞는 정다면체의 이름을 구한 경우	20 %
2단계	a의 값을 구한 경우	30 %
3단계	b의 값을 구한 경우	30 %
4단계	$a+b$의 값을 구한 경우	20 %

답 9

13

ㄱ. 보기에서 다면체를 모두 고르면 사각기둥, 정사면체, 구, 원뿔대이다. ➡ 오각뿔, 육각뿔대 … 1단계

ㄴ. 보기에서 원기둥은 직각삼각형의 한 변을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체이다. ➡ 직사각형 … 2단계

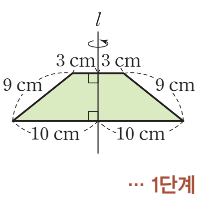
ㄷ. 보기에서 어느 평면으로 잘라도 단면의 모양이 원인 회전체는 없다. ➡ 구이다. … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	ㄱ 문장의 틀린 부분을 찾아 밑줄을 치고 옳게 고친 경우	40 %
2단계	ㄴ 문장의 틀린 부분을 찾아 밑줄을 치고 옳게 고친 경우	30 %
3단계	ㄷ 문장의 틀린 부분을 찾아 밑줄을 치고 옳게 고친 경우	30 %

답 풀이 참조

14

주어진 사다리꼴을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 원뿔대이다. 원뿔대를 회전축을 포함하는 평면으로 잘랐을 때 생기는 단면은 사다리꼴이고 오른쪽 그림과 같은 선대칭도형이다. … 1단계



(둘레의 길이) $=2\times(3+10+9)$

$=2\times22=44$ (cm) … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 잘랐을 때 생기는 단면의 이름을 구한 경우	50 %
2단계	도형의 둘레의 길이를 구한 경우	50 %

답 44 cm

15

회전축에 수직인 평면으로 자를 때 가장 큰 단면은 지름의 길이가 12 cm인 원이므로 넓이는

$\pi\times6^2=36\pi(\text{cm}^2)$ … 1단계

회전축을 포함하는 평면으로 잘라서 생긴 단면은 밑변의 길이가 12 cm인 이등변삼각형이므로 넓이는

$\frac{1}{2}\times12\times$(높이) … 2단계

즉, $\frac{1}{2}\times12\times$(높이)$=36\pi$

(높이)$=6\pi$ cm … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	회전축에 수직인 평면으로 자를 때 단면의 넓이가 가장 클 때의 넓이를 구한 경우	30 %
2단계	회전축을 포함하는 평면으로 잘랐을 때의 단면의 넓이를 구한 경우	30 %
3단계	원뿔의 높이를 구한 경우	40 %

답 6π cm

16

유안 … 1단계

이유 : 구를 회전축에 수직인 평면으로 자르면 단면은 원이 나오지만 그 크기는 다를 수 있어 합동이 아니다. … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	잘못 설명한 학생을 찾은 경우	50 %
2단계	그 이유를 설명한 경우	50 %

답 유안 / 이유 : 구를 회전축에 수직인 평면으로 자르면 단면은 원이 나오지만 그 크기는 다를 수 있어 합동이 아니다.

17

주어진 입체도형의 면의 개수는 14이므로 $a=14$ … 1단계

모서리의 개수는 36이므로 $b=36$ … 2단계

꼭짓점의 개수는 24이므로 $c=24$ … 3단계

따라서 $a+b-c=14+36-24=26$ … 4단계

단계	채점 기준	비율
1단계	a의 값을 구한 경우	30 %
2단계	b의 값을 구한 경우	30 %
3단계	c의 값을 구한 경우	30 %
4단계	$a+b-c$의 값을 구한 경우	10 %

답 26

18

n각뿔대의 모서리의 개수는 $3n$, 면의 개수는 $n+2$이다.

$3n+(n+2)=18$ … 1단계

$4n=16$, $n=4$

이므로 사각뿔대이다. … 2단계

사각뿔대의 모서리의 개수는 12, 꼭짓점의 개수는 8이므로 … 3단계

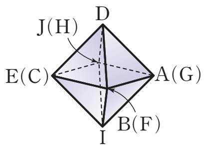
그 차는 $12-8=4$ … 4단계

단계	채점 기준	비율
1단계	모서리와 면의 개수의 합을 이용하여 식을 세운 경우	20 %
2단계	각뿔대의 이름을 구한 경우	20 %
3단계	모서리의 개수와 꼭짓점의 개수를 각각 구한 경우	40 %
4단계	모서리의 개수와 꼭짓점의 개수의 차를 구한 경우	20 %

답 4

19

주어진 전개도로 만들 수 있는 정팔면체는 오른쪽 그림과 같다.



서로 평행한 두 면에 적힌 수의 합이 모두 같으므로

$2+7=1+b=c+3=a+5$ … 1단계

즉, $a=4$, $b=8$, $c=6$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	서로 평행한 두 면에 적힌 수의 합이 같음을 이용하여 식을 세운 경우	50 %
2단계	a, b, c의 값을 각각 구한 경우	50 %

답 $a=4$, $b=8$, $c=6$

20

$\overline{AB}$를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 원뿔대이며 단면의 넓이가 가장 크도록 회전체에 수직인 평면으로 잘랐을 때의 단면의 모양은 반지름의 길이가 7 cm인 원이므로

(단면의 넓이)$=\pi\times7^2=49\pi(\text{cm}^2)$ … 1단계

$\overline{BC}$를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 원기둥과 원뿔이 합쳐진 모양의 입체도형이다. 이때 단면의 넓이가 가장 크도록 회전체에 수직인 평면으로 잘랐을 때의 단면의 모양은 반지름의 길이가 4 cm인 원이므로

(단면의 넓이)$=\pi\times4^2=16\pi(\text{cm}^2)$ … 2단계

따라서 두 단면의 넓이의 차는

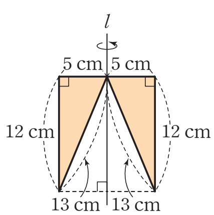
$49\pi-16\pi=33\pi(\text{cm}^2)$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	$\overline{AB}$를 회전축으로 하는 회전체의 단면의 넓이를 구한 경우	40 %
2단계	$\overline{BC}$를 회전축으로 하는 회전체의 단면의 넓이를 구한 경우	40 %
3단계	두 단면의 넓이의 차를 구한 경우	20 %

답 $33\pi\ \text{cm}^2$

21

주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 잘랐을 생기는 단면은 오른쪽 그림과 같은 선대칭도형이다. … 1단계



따라서 단면의 넓이는

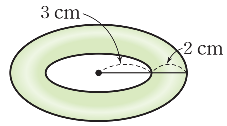
$\left(\frac{1}{2}\times5\times12\right)\times2=60(\text{cm}^2)$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	단면을 그린 경우	50 %
2단계	단면의 넓이를 구한 경우	50 %

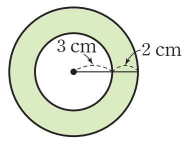
답 풀이 참조, $60\ \text{cm}^2$

22

주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같은 도넛 모양이다.



원의 중심을 지나면서 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면의 모양은 오른쪽 그림과 같은 원이다.



… 1단계

따라서 단면의 넓이는

$\pi\times5^2-\pi\times3^2=16\pi(\text{cm}^2)$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	단면의 모양을 그린 경우	50 %
2단계	단면의 넓이를 구한 경우	50 %

답 풀이 참조, $16\pi\ \text{cm}^2$

2. 입체도형의 겉넓이와 부피

01~02 기둥의 겉넓이 / 기둥의 부피

소단원 실전 테스트 실전책 70~71쪽

01 ④	02 ②	03 $732\ \text{cm}^2$	04 ⑤	05 $60\pi\ \text{cm}^2$
06 300	07 ③	08 ⑤	09 ①	10 ⑤
11 ①	12 7 cm	13 ⑤	14 $(504-36\pi)\ \text{cm}^3$	
15 ③	16 $162\pi\ \text{cm}^3$			

01

$(\text{밑넓이})=\frac{1}{2}\times3\times4=6(\text{cm}^2)$

$(\text{옆넓이})=(3+4+5)\times15=180(\text{cm}^2)$

따라서 $(\text{겉넓이})=6\times2+180=192(\text{cm}^2)$

답 ④

02

직육면체의 높이를 x cm라 하면

$(\text{밑넓이})=3\times8=24(\text{cm}^2)$

$(\text{옆넓이})=(3+8+3+8)\times x=22x(\text{cm}^2)$

겉넓이가 $92\ \text{cm}^2$이므로

$24\times2+22x=92,\ 22x=44,\ x=2$

따라서 직육면체의 높이는 2 cm이다.

답 ②

03

주어진 전개도는 밑면의 모양이 사다리꼴인 사각기둥이다.

$(\text{밑넓이})=(6+15)\times12\times\frac{1}{2}=126(\text{cm}^2)$

$(\text{옆넓이})=(12+15+6+15)\times10=480(\text{cm}^2)$

따라서 $(\text{겉넓이})=126\times2+480=732(\text{cm}^2)$

답 $732\ \text{cm}^2$

04

밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

밑면의 둘레의 길이가 14π cm이므로 $14\pi=2\pi r,\ r=7$

$(\text{밑넓이})=\pi\times7^2=49\pi(\text{cm}^2)$

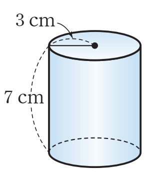
$(\text{옆넓이})=14\pi\times10=140\pi(\text{cm}^2)$

따라서 $(\text{겉넓이})=49\pi\times2+140\pi=238\pi(\text{cm}^2)$

답 ⑤

05

직사각형 ABCD를 $\overline{CD}$를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



$(\text{밑넓이})=\pi\times3^2=9\pi(\text{cm}^2)$

$(\text{옆넓이})=2\pi\times3\times7=42\pi(\text{cm}^2)$

따라서 $(\text{겉넓이})=9\pi\times2+42\pi=60\pi(\text{cm}^2)$

답 $60\pi\ \text{cm}^2$

06

$(\text{밑넓이})=\pi\times10^2\times\frac{90}{360}$

$=25\pi(\text{cm}^2)$ … 1단계

$(\text{옆넓이})=(\text{밑면의 둘레의 길이})\times(\text{높이})$

$=\left(10+10+2\pi\times10\times\frac{90}{360}\right)\times10$

$=(20+5\pi)\times10$

$=200+50\pi(\text{cm}^2)$ … 2단계

즉, $(\text{겉넓이})=25\pi\times2+(200+50\pi)$

$=200+100\pi(\text{cm}^2)$ … 3단계

따라서 $a=200,\ b=100$이므로

$a+b=300$ … 4단계

단계	채점 기준	비율
1단계	밑넓이를 구한 경우	30 %
2단계	옆넓이를 구한 경우	30 %
3단계	겉넓이를 구한 경우	30 %
4단계	$a+b$의 값을 구한 경우	10 %

답 300

07

$(\text{밑넓이})=(5+2)\times(4+1)-4\times2$

$=27(\text{cm}^2)$

$(\text{옆넓이})=(5+4+2+1+7+5)\times8$

$=192(\text{cm}^2)$

따라서 $(\text{겉넓이})=27\times2+192=246(\text{cm}^2)$

답 ③

08

$(\text{밑넓이})=\pi\times6^2-\pi\times2^2=32\pi(\text{cm}^2)$

$(\text{큰 원기둥의 옆넓이})=12\pi\times8=96\pi(\text{cm}^2)$

$(\text{작은 원기둥의 옆넓이})=4\pi\times8=32\pi(\text{cm}^2)$

$(\text{옆넓이})=96\pi+32\pi=128\pi(\text{cm}^2)$

따라서

$(\text{겉넓이})=32\pi\times2+128\pi=192\pi(\text{cm}^2)$

답 ⑤

09

$(\text{밑넓이})=\frac{1}{2}\times4\times7=14(\text{cm}^2)$

$(\text{부피})=(\text{밑넓이})\times(\text{높이})=14\times9=126(\text{cm}^3)$

답 ①

10

$(\text{부피})=(\text{밑넓이})\times(\text{높이})$

$=50\times6=300(\text{cm}^3)$

답 ⑤

11

(밑넓이)$=\pi\times1^2=\pi(\text{cm}^2)$

(부피)$=$(밑넓이)$\times$(높이)

$=\pi\times6=6\pi(\text{cm}^3)$

답 ①

12

원기둥의 높이를 h cm라 하면

(밑넓이)$=\pi\times4^2=16\pi(\text{cm}^2)$이고 … 1단계

(부피)$=$(밑넓이)$\times$(높이)이므로

$112\pi=16\pi h$, $h=7$ … 2단계

따라서 원기둥의 높이는 7 cm이다. … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	밑넓이를 구한 경우	30 %
2단계	원기둥의 높이를 미지수로 하여 식을 세운 경우	40 %
3단계	높이를 구한 경우	30 %

답 7 cm

13

(큰 원기둥의 부피)$=\pi\times8^2\times4=256\pi(\text{cm}^3)$

(작은 원기둥의 부피)$=\pi\times2^2\times8=32\pi(\text{cm}^3)$

따라서

(입체도형의 부피)$=256\pi+32\pi=288\pi(\text{cm}^3)$

답 ⑤

14

(사각기둥의 부피)$=8\times7\times9=504(\text{cm}^3)$

(원기둥의 부피)$=\pi\times2^2\times9=36\pi(\text{cm}^3)$

따라서 (입체도형의 부피)$=504-36\pi(\text{cm}^3)$

답 $(504-36\pi)$ cm^3

15

(직육면체의 부피)$=10\times6\times5=300(\text{cm}^3)$

(정육면체의 부피)$=2^3=8(\text{cm}^3)$

따라서

(입체도형의 부피)

$=$(직육면체의 부피)$-$(정육면체의 부피)

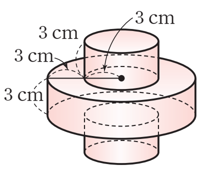
$=300-8$

$=292(\text{cm}^3)$

답 ③

16

주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



(부피)$=(\pi\times3^2\times3)\times2+\pi\times6^2\times3$

$=54\pi+108\pi$

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

답 162π cm^3

03~04 뿔의 겉넓이 / 뿔의 부피

소단원 실전 테스트

실전책 72~73쪽

01 ⑤	02 15	03 392 cm^2	04 ①	05 ②
06 270°	07 ④	08 90π cm^2	09 ①	10 12 cm
11 ⑤	12 160 cm^3	13 ②	14 ③	
15 200π cm^3		16 $\frac{64}{3}$ cm^3		

01

주어진 전개도로 만들어지는 각뿔은 사각뿔이다.

(밑넓이)$=5^2=25(\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=\left(\frac{1}{2}\times5\times14\right)\times4=140(\text{cm}^2)$

따라서 (겉넓이)$=$(밑넓이)$+$(옆넓이)

$=25+140$

$=165(\text{cm}^2)$

답 ⑤

02

(밑넓이)$=3^2=9(\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=\left(\frac{1}{2}\times3\times x\right)\times4=6x(\text{cm}^2)$

겉넓이가 99 cm^{2}이므로

$9+6x=99$, $6x=90$, $x=15$

답 15

03

(밑넓이)$=10^2+2^2=104(\text{cm}^2)$ … 1단계

(옆넓이)$=\left\{\frac{1}{2}\times(10+2)\times12\right\}\times4=288(\text{cm}^2)$ … 2단계

따라서

(겉넓이)$=$(밑넓이)$+$(옆넓이)

$=104+288$

$=392(\text{cm}^2)$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	밑넓이를 구한 경우	30 %
2단계	옆넓이를 구한 경우	40 %
3단계	겉넓이를 구한 경우	30 %

답 392 cm^2

04

(밑넓이)$=\pi\times9^2=81\pi(\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=\pi\times9\times15=135\pi(\text{cm}^2)$

따라서

(겉넓이)$=81\pi+135\pi$

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

답 ①

실전책

05

밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$\pi\times r\times 12=84\pi,\ r=7$

$(\text{밑넓이})=\pi\times 7^2=49\pi(\text{cm}^2)$

따라서 $(\text{겉넓이})=49\pi+84\pi=133\pi(\text{cm}^2)$

답 ②

06

원뿔의 전개도에서 부채꼴의 중심각의 크기를 $x°$라 하면

$2\pi\times 6=2\pi\times 8\times\frac{x}{360},\ x=270$

답 $270°$

07

$(\text{밑넓이})=\pi\times 2^2+\pi\times 4^2=20\pi(\text{cm}^2)$

$(\text{옆넓이})=(\text{큰 부채꼴의 넓이})-(\text{작은 부채꼴의 넓이})$
$=\pi\times 12\times 4-\pi\times 6\times 2$
$=48\pi-12\pi=36\pi(\text{cm}^2)$

따라서

$(\text{겉넓이})=(\text{밑넓이})+(\text{옆넓이})$
$=20\pi+36\pi=56\pi(\text{cm}^2)$

답 ④

08

주어진 입체도형의 겉넓이는 두 원뿔의 옆넓이의 합과 같다.

모선의 길이가 10 cm인 원뿔의 옆넓이는

$\pi\times 10\times 5=50\pi(\text{cm}^2)$

모선의 길이가 8 cm인 원뿔의 옆넓이는

$\pi\times 5\times 8=40\pi(\text{cm}^2)$

따라서 $(\text{겉넓이})=50\pi+40\pi=90\pi(\text{cm}^2)$

답 $90\pi\ \text{cm}^2$

09

그림과 같은 전개도로 만들어지는 사각뿔은 밑면은 한 변의 길이가 4 cm인 정사각형이고 높이가 4 cm이다.

따라서 $(\text{부피})=\frac{1}{3}\times 4\times 4\times 4=\frac{64}{3}(\text{cm}^3)$

답 ①

10

오각뿔의 높이를 x cm라 하자.

오각뿔의 밑면의 넓이는 사각형과 삼각형의 넓이의 합으로 구할 수 있다.

$(\text{밑넓이})=\frac{1}{2}\times 6\times 8+\frac{1}{2}\times(10+7)\times 4$
$=24+34=58(\text{cm}^2)$ … 1단계

부피는 232 cm^3이므로

$\frac{1}{3}\times 58\times x=232,\ x=12$ … 2단계

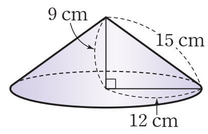
따라서 오각뿔의 높이는 12 cm이다. … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	밑넓이를 구한 경우	30 %
2단계	오각뿔의 높이를 미지수로 놓고 부피를 구하기 위한 식을 세운 경우	40 %
3단계	높이를 구한 경우	30 %

답 12 cm

11

직각삼각형 ABC를 $\overline{BC}$를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



$(\text{부피})=\frac{1}{3}\times\pi\times 12^2\times 9=432\pi(\text{cm}^3)$

답 ⑤

12

남아 있는 물의 부피는 삼각뿔의 부피와 같다.

따라서 $(\text{부피})=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times 12\times 16\right)\times 5$
$=160(\text{cm}^3)$

답 $160\ \text{cm}^3$

13

$(\text{큰 사각뿔의 부피})=\frac{1}{3}\times 14^2\times 12$
$=784(\text{cm}^3)$

$(\text{작은 사각뿔의 부피})=\frac{1}{3}\times 7^2\times 6$
$=98(\text{cm}^3)$

$(\text{사각뿔대의 부피})=784-98=686(\text{cm}^3)$

답 ②

14

$(\text{큰 원뿔의 부피})=\frac{1}{3}\times\pi\times 6^2\times 2x$
$=24\pi x(\text{cm}^3)$

$(\text{작은 원뿔의 부피})=\frac{1}{3}\times\pi\times 3^2\times x$
$=3\pi x(\text{cm}^3)$

$(\text{원뿔대의 부피})=24\pi x-3\pi x=21\pi x(\text{cm}^3)$

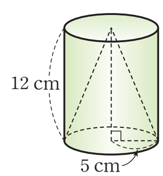
따라서 원뿔대의 부피가 $105\pi\ \text{cm}^3$이므로

$21\pi x=105\pi,\ x=5$

답 ③

15

주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



$(\text{회전체의 부피})=(\text{원기둥의 부피})$
$-(\text{원뿔의 부피})$

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

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

답 200π cm^3

16

잘라낸 입체도형은 $\triangle$CMN을 밑면으로 하고, $\overline{\text{CG}}$를 높이로 하는 삼각뿔이므로

(부피)$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times4\times4\right)\times8=\frac{64}{3}(\text{cm}^3)$

답 $\frac{64}{3}$ cm^3

05 구의 겉넓이와 부피

소단원 실전 테스트

실전책 74~75쪽

01 ④	02 48π cm^2	03 ⑤	04 $\frac{153}{4}\pi$ cm^2	
05 ④	06 112π cm^2		07 ④	08 9
09 ④	10 ⑤	11 27배	12 ③	13 ⑤
14 ②	15 $\frac{56}{3}\pi$ cm^3		16 ②	

01

반지름의 길이가 5 cm이므로

(겉넓이)$=4\pi\times5^2=100\pi(\text{cm}^2)$

답 ④

02

(반구의 겉넓이)$=$(구의 겉넓이)$\times\frac{1}{2}+$(원의 넓이)

$=4\pi\times4^2\times\frac{1}{2}+\pi\times4^2$

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

답 48π cm^2

03

구의 반지름의 길이를 r cm라 하면

구의 중심을 지나는 평면으로 자른 단면은 원이고, 넓이가 81π cm^{2}이므로

$\pi r^2=81\pi$, $r=9$

따라서 (구의 겉넓이)$=4\pi\times9^2=324\pi(\text{cm}^2)$

답 ⑤

04

(겉넓이)$=$(구의 겉넓이)$\times\frac{7}{8}+$(사분원의 넓이)$\times3$ ··· 1단계

$=4\pi\times3^2\times\frac{7}{8}+\pi\times3^2\times\frac{1}{4}\times3$ ··· 2단계

$=\frac{153}{4}\pi(\text{cm}^2)$ ··· 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	구의 겉넓이의 $\frac{7}{8}$을 구한 경우	40 %
2단계	사분원으로 둘러싸인 부분의 넓이를 구한 경우	30 %
3단계	입체도형의 겉넓이를 구한 경우	30 %

답 $\frac{153}{4}\pi$ cm^2

05

(겉넓이)$=$(구의 겉넓이)$\times\frac{1}{4}+$(반원의 넓이)$\times2$

$=4\pi\times6^2\times\frac{1}{4}+\frac{1}{2}\times\pi\times6^2\times2$

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

답 ④

06

(겉넓이)$=$(원뿔의 옆넓이)$+$(구의 겉넓이)$\times\frac{1}{2}$

$+${(반구의 밑면의 넓이)

$-$(원뿔의 밑면의 넓이)}

$=\pi\times4\times5+\frac{1}{2}\times4\pi\times6^2+(\pi\times6^2-\pi\times4^2)$

$=20\pi+72\pi+20\pi=112\pi(\text{cm}^2)$

답 112π cm^2

07

(반지름의 길이가 2 cm인 구의 겉넓이)

$=4\pi\times2^2=16\pi(\text{cm}^2)$

(반지름의 길이가 3 cm인 구의 겉넓이)

$=4\pi\times3^2=36\pi(\text{cm}^2)$

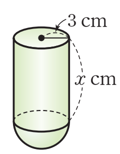
따라서 겉넓이의 비는

$16\pi:36\pi=4:9$

답 ④

08

주어진 평면도형을 직선 l을 축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



(겉넓이)

$=$(원기둥의 밑넓이)$+$(원기둥의 옆넓이)

$+$(구의 겉넓이)$\times\frac{1}{2}$

$=\pi\times3^2+2\pi\times3\times x+\frac{1}{2}\times4\pi\times3^2$ ··· 1단계

$=6\pi x+27\pi$ ··· 2단계

겉넓이가 $81\pi\ cm^2$이므로

$6\pi x+27\pi=81\pi,\ 6\pi x=54\pi,\ x=9$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	x를 이용하여 원기둥의 옆넓이를 나타낸 경우	30 %
2단계	x를 이용하여 겉넓이 식을 나타낸 경우	40 %
3단계	x의 값을 구한 경우	30 %

답 9

09

$(부피)=\frac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi(cm^3)$

답 ④

10

$(부피)=\frac{4}{3}\pi\times6^3\times\frac{1}{2}=144\pi(cm^3)$

답 ⑤

11

(반지름의 길이가 9 cm인 구의 부피)

$=\frac{4}{3}\pi\times9^3=972\pi(cm^3)$

(반지름의 길이가 3 cm인 구의 부피)

$=\frac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi(cm^3)$

따라서 반지름의 길이가 9 cm인 구의 부피는 반지름의 길이가 3 cm인 구의 부피의 $\frac{972\pi}{36\pi}=27$(배)이다.

답 27배

12

구의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$4\pi r^2=64\pi,\ r^2=16,\ r=4\ (r>0)$

따라서 $(부피)=\frac{4}{3}\pi\times4^3=\frac{256}{3}\pi(cm^3)$

답 ③

13

(반지름의 길이가 3 cm인 구슬 1개의 부피)

$=\frac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi(cm^3)$

(반지름의 길이가 1 cm인 구슬의 부피)

$=\frac{4}{3}\pi\times1^3=\frac{4}{3}\pi(cm^3)$

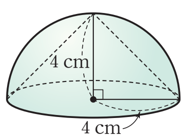
따라서 만들 수 있는 구슬의 개수는

$36\pi\div\frac{4}{3}\pi=36\pi\times\frac{3}{4\pi}=27$(개)

답 ⑤

14

주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



(부피)=(반구의 부피)−(원뿔의 부피)

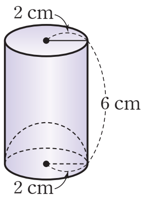
$=\frac{1}{2}\times\frac{4}{3}\pi\times4^3-\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times4$

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

답 ②

15

주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



(부피)=(원기둥의 부피)−(반구의 부피)

$=\pi\times2^2\times6-\frac{1}{2}\times\frac{4}{3}\pi\times2^3$

$=24\pi-\frac{16}{3}\pi=\frac{56}{3}\pi(cm^3)$

답 $\frac{56}{3}\pi\ cm^3$

16

구의 지름이 10 cm이므로

$(구의\ 부피)=\frac{4}{3}\pi\times5^3=\frac{500}{3}\pi(cm^3)$

$(사각뿔의\ 부피)=\frac{1}{3}\times10^2\times10=\frac{1000}{3}(cm^3)$

따라서 구와 사각뿔의 부피의 비는

$\frac{500}{3}\pi:\frac{1000}{3}=\pi:2$

답 ②

중단원 실전 테스트

실전책 76~79쪽

01 ⑤	02 ①	03 ⑤	04 ②	05 ③
06 ⑤	07 ②	08 ②	09 ③	10 ④
11 ①	12 ③	13 ⑤	14 ④	15 ④
16 ②	17 ①	18 $160\ cm^3$	19 $72\pi\ cm^3$	20 $288\ cm^3$
21 $63\pi\ cm^3$	22 9 cm	23 66	24 32π	25 1:6

01

$(밑넓이)=9\times6=54(cm^2)$

$(옆넓이)=(9+6+9+6)\times4=120(cm^2)$

따라서 $(겉넓이)=54\times2+120=228(cm^2)$

답 ⑤

02

원기둥의 높이를 h cm라 하면

$(밑넓이)=\pi\times8^2=64\pi(cm^2)$

$(옆넓이)=2\pi\times8\times h=16\pi h(cm^2)$

$(겉넓이)=64\pi\times2+16\pi h=128\pi+16\pi h$

겉넓이가 176π cm^{2}이므로

$128\pi+16\pi h=176\pi$, $16\pi h=48\pi$, $h=3$

답 ①

03

밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

(옆면의 가로의 길이)=(밑면의 둘레)이므로

$2\pi r=20\pi$, $r=10$

(밑넓이)$=\pi\times10^2=100\pi$(cm^2)

(옆넓이)$=20\pi\times8=160\pi$(cm^2)

따라서

(겉넓이)$=100\pi\times2+160\pi=360\pi$(cm^2)

답 ⑤

04

각기둥의 높이를 h cm라 하면

$240=40\times h$, $h=6$

따라서 각기둥의 높이는 6 cm이다.

답 ②

05

(원기둥의 부피)$=\pi\times6^2\times20=720\pi$(cm^3)

(삼각기둥의 부피)

$=\frac{1}{2}\times4\times3\times20=120$(cm^3)

(입체도형의 부피)$=720\pi-120$(cm^3)

따라서 $a=-120$, $b=720$이므로

$a+b=600$

답 ③

06

(처음 물병에 채워진 물의 부피)

$=\pi\times4^2\times3=48\pi$(cm^3)

(거꾸로 한 물병에 물이 없는 부분의 부피)

$=\pi\times4^2\times5=80\pi$(cm^3)

따라서

(물병의 부피)$=48\pi+80\pi=128\pi$(cm^3)

답 ⑤

07

(밑넓이)$=4^2=16$(cm^2)

(옆넓이)$=4\times\left(\frac{1}{2}\times4\times9\right)=72$(cm^2)

따라서 (겉넓이)$=16+72=88$(cm^2)

답 ②

08

밑면의 넓이가 9π cm^{2}이므로 밑면의 반지름의 길이는 3 cm이다.

모선의 길이를 x cm라 하면

(옆넓이)$=\pi\times3\times x=3\pi x$(cm^2)

원뿔의 겉넓이가 24π cm^{2}이므로

$9\pi+3\pi x=24\pi$, $x=5$

답 ②

09

잘라낸 입체도형은 밑면이 $\triangle$BCD이고 높이가 $\overline{CG}$인 삼각뿔이다.

(남은 입체도형의 부피)

=(직육면체의 부피)−(삼각뿔의 부피)

$=10\times15\times5-\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times10\times15\times5$

$=\frac{5}{6}\times10\times15\times5$

$=625$(cm^3)

답 ③

10

밑면의 한 변의 길이를 x cm라 하자.

사각뿔의 부피가 320 cm^{3}이므로

(부피)$=\frac{1}{3}\times x^2\times15=320$, $x^2=64$, $x=8$

즉, (밑넓이)$=64$ cm^{2}이고, 밑면의 한 변의 길이는 8 cm이다.

답 ④

11

(원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times8^2\times15=320\pi$(cm^3)

1초에 4π cm^{3}씩 물을 채우므로 물을 가득 채우려면

$\frac{320\pi}{4\pi}=80$(초)가 걸린다.

답 ①

12

주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 원뿔대이다.

(밑넓이)$=\pi\times6^2+\pi\times9^2=117\pi$(cm^2)

(옆넓이)$=\pi\times9\times15-\pi\times6\times10$

$=135\pi-60\pi$

$=75\pi$(cm^2)

따라서 (겉넓이)$=117\pi+75\pi=192\pi$(cm^2)

답 ③

13

원뿔의 모선의 길이를 x cm라 하면

(원기둥의 겉넓이)$=(\pi\times3^2)\times2+2\pi\times3\times6$

$=18\pi+36\pi$

$=54\pi$(cm^2)

(원뿔의 겉넓이)$=\pi\times3^2+3\pi x$

$=9\pi+3\pi x$(cm^2)

실전책

두 입체도형의 겉넓이가 같으므로

$54\pi=9\pi+3\pi x$, $45\pi=3\pi x$, $x=15$

따라서 원뿔의 모선의 길이는 15 cm이다.

답 ⑤

14

주어진 사분원을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 반지름의 길이가 9 cm인 반구이다.

$(\text{겉넓이})=4\pi\times9^2\times\frac{1}{2}+\pi\times9^2=243\pi(\text{cm}^2)$

이므로 $a=243$

$(\text{부피})=\frac{4}{3}\pi\times9^3\times\frac{1}{2}=2\pi\times3\times9^2=486\pi(\text{cm}^3)$

이므로 $b=486$

따라서 $\frac{b}{a}=\frac{486}{243}=2$

답 ④

15

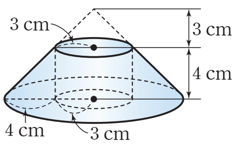
$(\text{겉넓이})=\frac{5}{6}\times4\pi\times2^2+\pi\times2^2\times\frac{120}{360}+\pi\times2^2\times\frac{1}{4}\times2$

$=\frac{40}{3}\pi+\frac{4}{3}\pi+2\pi=\frac{50}{3}\pi(\text{cm}^2)$

답 ④

16

주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



(회전체의 부피)

=(원뿔대의 부피)−(원기둥의 부피)

=(큰 원뿔의 부피)−(작은 원뿔의 부피)−(원기둥의 부피)

$=\frac{1}{3}\times\pi\times7^2\times7-\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times3-\pi\times3^2\times4$

$=\frac{343}{3}\pi-9\pi-36\pi=\frac{208}{3}\pi(\text{cm}^3)$

답 ②

17

반원, 직각삼각형, 직사각형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 각각 구, 원뿔, 원기둥이다.

$(\text{구의 부피})=\frac{4}{3}\pi\times6^3(\text{cm}^3)$

$(\text{원뿔의 부피})=\frac{1}{3}\pi\times6^2\times12(\text{cm}^3)$

$(\text{원기둥의 부피})=\pi\times6^2\times12(\text{cm}^3)$

따라서

(구의 부피):(원뿔의 부피):(원기둥의 부피)

$=\frac{4}{3}\times6:\frac{1}{3}\times12:12=2:1:3$

답 ①

18

$(\text{큰 정육면체의 부피})=6^3=216(\text{cm}^3)$

$(\text{작은 정육면체 1개의 부피})=2^3=8(\text{cm}^3)$

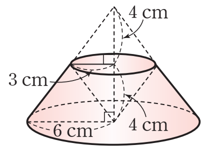
구멍이 뚫린 부분은 작은 정육면체가 7개가 붙어있으므로

$(\text{입체도형의 부피})=216-8\times7=216-56=160(\text{cm}^3)$

답 160 cm^3

19

주어진 평면도형을 직선 l을 축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



(부피)=(큰 원뿔의 부피)

−(작은 원뿔의 부피)×2

$=\frac{1}{3}\times\pi\times6^2\times8-\left(\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times4\right)\times2$

$=96\pi-24\pi=72\pi(\text{cm}^3)$

답 72π cm^3

20

정팔면체의 부피는 사각뿔의 부피의 2배와 같다.

사각뿔의 밑면은 정사각형이고, 대각선의 길이가 12 cm이므로

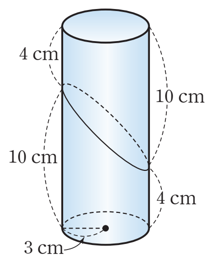
$(\text{밑넓이})=\frac{1}{2}\times12\times12=72(\text{cm}^2)$

$(\text{부피})=\left(\frac{1}{3}\times72\times6\right)\times2=288(\text{cm}^3)$

답 288 cm^3

21

주어진 입체도형 두 개를 비스듬히 자른 면으로 붙이면 오른쪽 그림과 같다.



주어진 입체도형의 부피는 밑면의 반지름의 길이가 3 cm이고 높이가 14 cm인 원기둥의 부피의 $\frac{1}{2}$이므로

$(\text{부피})=\frac{1}{2}\times(\pi\times3^2)\times14=63\pi(\text{cm}^3)$

답 63π cm^3

22

$(\text{원기둥의 부피})=\pi\times8^2\times10=640\pi(\text{cm}^3)$

$(\text{구의 부피})=\frac{4}{3}\pi\times2^3=\frac{32}{3}\pi(\text{cm}^3)$

이때 구 모양의 쇠공 6개를 넣었다가 뺐으므로

$(\text{쇠공 6개의 부피})=\frac{32}{3}\pi\times6=64\pi(\text{cm}^3)$

즉, 64π cm^3만큼 물이 줄어든다.

줄어든 높이를 x cm라 하면

$\pi\times8^2\times x=64\pi$, $x=1$

따라서 남아있는 물의 높이는

$10-x=10-1=9(\text{cm})$

답 9 cm

23

$(\text{밑넓이})=\pi\times6^2\times\frac{30}{360}=3\pi(\text{cm}^2)$

$(\text{옆넓이})=\left(6+6+2\pi\times6\times\frac{30}{360}\right)\times15$

$=(12+\pi)\times15$

$=180+15\pi(\text{cm}^2)$

$(\text{겉넓이})=3\pi\times2+180+15\pi$

$=180+21\pi(\text{cm}^2)$

이므로 $a=21$ ··· 1단계

$(\text{부피})=3\pi\times15=45\pi(\text{cm}^3)$

이므로 $b=45$ ··· 2단계

따라서 $a+b=21+45=66$ ··· 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	주어진 입체도형의 겉넓이를 구한 경우	40 %
2단계	주어진 입체도형의 부피를 구한 경우	40 %
3단계	$a+b$의 값을 구한 경우	20 %

답 66

24

$\overline{AB}$를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 밑면의 반지름의 길이가 6 cm이고 높이가 8 cm인 원뿔이므로

$V_1=\frac{1}{3}\times\pi\times6^2\times8=96\pi$ ··· 1단계

$\overline{BC}$를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 밑면의 반지름의 길이가 8 cm이고 높이가 6 cm인 원뿔이므로

$V_2=\frac{1}{3}\times\pi\times8^2\times6=128\pi$ ··· 2단계

따라서 $V_2-V_1=128\pi-96\pi=32\pi$ ··· 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	V_1의 값을 구한 경우	40 %
2단계	V_2의 값을 구한 경우	40 %
3단계	V_2-V_1의 값을 구한 경우	20 %

답 32π

25

주어진 입체도형은 정사각뿔이다.

밑면의 대각선의 길이가 12 cm이므로

$(\text{밑넓이})=\frac{1}{2}\times12\times12=72(\text{cm}^2)$

$(\text{높이})=12\text{ cm}$

$(\text{부피})=\frac{1}{3}\times72\times12=288(\text{cm}^3)$ ··· 1단계

$(\text{정육면체의 부피})=12^3=1728(\text{cm}^3)$ ··· 2단계

따라서 (사각뿔의 부피):(정육면체의 부피)

$=\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times12\times12\times12:12^3=\frac{1}{6}:1=1:6$ ··· 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	주어진 입체도형의 부피를 식으로 나타낸 경우	40 %
2단계	정육면체의 부피를 식으로 나타낸 경우	30 %
3단계	두 입체도형의 부피의 비를 구한 경우	30 %

답 1:6

중단원 서술형 대비

실전책 80~83쪽

Level 1 01 풀이 참조 02 풀이 참조 03 풀이 참조 04 풀이 참조

Level 2 05 2 cm 06 −16 07 3 cm 08 156 09 72π cm² 10 4번 11 80 12 54π cm² 13 75π cm³ 14 $144(\pi-1)$ cm³ 15 $\frac{500}{3}\pi$ cm³ 16 $\frac{1}{3}$배

Level 3 17 $(90\pi-180)$ cm³ 18 5:1 19 130분 20 $\frac{512}{3}$ cm³ 21 5 22 $\frac{256}{3}\pi$ cm³

01

원기둥의 높이를 h cm라 하자.

원기둥의 부피가 192π cm³이므로

$\pi\times\boxed{4}^2\times h=192\pi$, $h=\boxed{12}$이므로

원기둥의 높이는 $\boxed{12}$ cm이다. ··· 1단계

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

$(\text{옆넓이})=(2\pi\times\boxed{4})\times\boxed{12}=\boxed{96\pi}(\text{cm}^2)$

따라서 $(\text{겉넓이})=\boxed{16\pi}\times2+\boxed{96\pi}=\boxed{128\pi}(\text{cm}^2)$ ··· 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	원기둥의 높이를 구한 경우	40 %
2단계	겉넓이를 구한 경우	60 %

답 풀이 참조

02

직육면체의 부피는 $\boxed{4}\times10\times\boxed{12}=\boxed{480}(\text{cm}^3)$ ··· 1단계

잘라낸 삼각뿔의 부피는

$\frac{1}{\boxed{3}}\times\left(\frac{1}{2}\times\boxed{5}\times2\right)\times\boxed{6}=\boxed{10}(\text{cm}^3)$ ··· 2단계

따라서 삼각뿔을 잘라 내고 남은 입체도형의 부피는

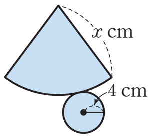
$\boxed{480}-\boxed{10}=\boxed{470}(\text{cm}^3)$ ··· 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	직육면체의 부피를 구한 경우	30 %
2단계	삼각뿔의 부피를 구한 경우	40 %
3단계	삼각뿔을 잘라내고 남은 입체도형의 부피를 구한 경우	30 %

답 풀이 참조

03

직각삼각형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 $\boxed{\text{원뿔}}$이다.



오른쪽 그림과 같이 $\boxed{\text{원뿔}}$의 전개도에서 모선의 길이를 x cm라 하면

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

(옆넓이)$=\boxed{4}\pi x(\text{cm}^2)$

이므로 $\boxed{16}\pi+\boxed{4}\pi x=56\pi$, $x=\boxed{10}$ … 1단계

이때 부채꼴의 중심각의 크기를 $a°$라 하면

(밑면의 둘레의 길이)=(부채꼴의 호의 길이)이므로

$\boxed{8\pi}=\boxed{20\pi}\times\dfrac{a}{360}$, $a=\boxed{144}$

따라서 부채꼴의 중심각의 크기는 $\boxed{144}°$이다. … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	원뿔의 모선의 길이를 구한 경우	50 %
2단계	부채꼴의 중심각의 크기를 구한 경우	50 %

답 풀이 참조

04

(입체도형의 부피)=(지름의 길이가 12 cm인 $\boxed{\text{구}}$의 부피)

$-$(지름의 길이가 6 cm인 $\boxed{\text{구}}$의 부피)

$=\dfrac{4}{3}\pi\times\boxed{6}^3-\dfrac{4}{3}\pi\times\boxed{3}^3$ … 1단계

$=\boxed{288\pi}-\boxed{36\pi}=\boxed{252\pi}(\text{cm}^3)$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	입체도형의 부피를 구하는 식을 나타낸 경우	70 %
2단계	입체도형의 부피를 구한 경우	30 %

답 풀이 참조

05

B 사각기둥의 높이를 h cm라 하면

(A 사각기둥의 겉넓이)

$=2\times4^2+4\times4\times10=192(\text{cm}^2)$ … 1단계

(B 사각기둥의 겉넓이)

$=2\times8^2+8\times4\times h=128+32h$ … 2단계

두 기둥의 겉넓이가 같으므로

$192=128+32h$, $32h=64$, $h=2$

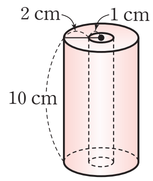
따라서 B 사각기둥의 높이는 2 cm이다. … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	A 사각기둥의 겉넓이를 구한 경우	30 %
2단계	h를 이용하여 B 사각기둥의 겉넓이를 구한 경우	40 %
3단계	B 사각기둥의 높이를 구한 경우	30 %

답 2 cm

06

주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



(부피)$=\pi\times3^2\times10-\pi\times1^2\times10=80\pi(\text{cm}^3)$

이므로

$a=80$ … 1단계

(겉넓이)$=(\pi\times3^2-\pi\times1^2)\times2+(2\pi\times3\times10+2\pi\times1\times10)$

$=16\pi+60\pi+20\pi=96\pi(\text{cm}^2)$

이므로 $b=96$ … 2단계

따라서 $a-b=-16$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	입체도형의 부피를 구한 경우	40 %
2단계	입체도형의 겉넓이를 구한 경우	40 %
3단계	$a-b$의 값을 구한 경우	20 %

답 -16

07

사각기둥의 높이를 h cm라 하자.

(정사각뿔의 부피)$=\dfrac{1}{3}\times4^2\times9=48(\text{cm}^3)$ … 1단계

(사각기둥의 부피)$=\left\{\dfrac{1}{2}\times(3+5)\times4\right\}\times h$

$=16h(\text{cm}^3)$ … 2단계

이므로 $16h=48$, $h=3$

따라서 사각기둥의 높이는 3 cm이다. … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	정사각뿔의 부피를 구한 경우	30 %
2단계	h를 이용하여 사각기둥의 부피를 구한 경우	40 %
3단계	사각기둥의 높이를 구한 경우	30 %

답 3 cm

08

(겉넓이)$=3^2\times5+\left(\dfrac{1}{2}\times3\times10\right)\times4$

$=45+60=105(\text{cm}^2)$

즉, $A=105$ … 1단계

(부피)$=3^3+\dfrac{1}{3}\times3^2\times8=27+24=51(\text{cm}^3)$

즉, $B=51$ … 2단계

따라서 $A+B=105+51=156$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	입체도형의 겉넓이를 구한 경우	40 %
2단계	입체도형의 부피를 구한 경우	40 %
3단계	$A+B$의 값을 구한 경우	20 %

답 156

09

원뿔의 모선의 길이를 l cm라 하자.

원뿔을 점 O를 중심으로 3바퀴 반을 돌렸을 때 제자리로 돌아왔으므로 원뿔의 밑면의 둘레의 3.5배는 원 O의 둘레와 같다.

즉, $2\pi\times4\times3.5=2\pi\times l$ … 1단계

$l=14$ … 2단계

따라서

$$(\text{겉넓이})=\pi\times4^2+\pi\times4\times14$$
$$=16\pi+56\pi$$
$$=72\pi(\text{cm}^2)$$ …3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	l을 이용하여 식을 세운 경우	30 %
2단계	원뿔의 모선의 길이를 구한 경우	30 %
3단계	원뿔의 겉넓이를 구한 경우	40 %

답 72π cm²

10

(원뿔대의 부피)

$=\frac{1}{3}\times\pi\times6^2\times12-\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times6$

$=144\pi-18\pi$

$=126\pi(\text{cm}^3)$ … 1단계

(원기둥의 부피)$=\pi\times6^2\times14=504\pi(\text{cm}^3)$ … 2단계

즉, $504\pi\div126\pi=4$이므로 원뿔대 모양의 그릇에 물을 가득 담아 원기둥 모양의 그릇에 4번 부어야 물이 가득 찬다. … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	원뿔대의 부피를 구한 경우	30 %
2단계	원기둥의 부피를 구한 경우	30 %
3단계	물을 붓는 횟수를 구한 경우	40 %

답 4번

11

(밑넓이)$=2^2+10^2=4+100=104(\text{cm}^2)$

(옆넓이)$=\left\{\frac{1}{2}\times(2+10)\times13\right\}\times4=312(\text{cm}^2)$

(겉넓이)$=104+312=416(\text{cm}^2)$이므로

$a=416$ … 1단계

(부피)$=\frac{1}{3}\times10^2\times15-\frac{1}{3}\times2^2\times3$

$=500-4=496(\text{cm}^3)$

이므로 $b=496$ … 2단계

따라서 $b-a=496-416=80$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	겉넓이를 구한 경우	40 %
2단계	부피를 구한 경우	40 %
3단계	$b-a$의 값을 구한 경우	20 %

답 80

12

주어진 전개도로 만들어지는 입체도형은 원뿔이다.

원뿔의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라 하면

$2\pi r=6\pi$, $r=3$ … 1단계

모선의 길이가 밑면의 반지름의 길이의 5배이므로

(모선의 길이)$=5r=5\times3=15(\text{cm})$ … 2단계

따라서

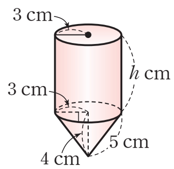
$$(\text{겉넓이})=\pi\times3^2+\pi\times3\times15$$
$$=9\pi+45\pi$$
$$=54\pi(\text{cm}^2)$$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	밑면의 반지름의 길이를 구한 경우	30 %
2단계	모선의 길이를 구한 경우	30 %
3단계	원뿔의 겉넓이 구한 경우	40 %

답 54π cm²

13

주어진 사다리꼴을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.



원기둥의 높이를 h cm라 하면

(겉넓이)$=\pi\times3^2+2\pi\times3\times h+\pi\times3\times5$ … 1단계

겉넓이가 66π cm²이므로

$24\pi+6\pi h=66\pi$, $6\pi h=42\pi$, $h=7$ … 2단계

즉, (부피)$=\pi\times3^2\times7+\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times4$

$=63\pi+12\pi=75\pi(\text{cm}^3)$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	h를 이용하여 입체도형의 겉넓이 식을 구한 경우	30 %
2단계	원기둥의 높이를 구한 경우	30 %
3단계	입체도형의 부피를 구한 경우	40 %

답 75π cm³

14

반구의 지름의 길이가 12 cm이므로

(반구의 부피)$=\frac{1}{2}\times\frac{4}{3}\pi\times6^3=144\pi(\text{cm}^3)$ … 1단계

(정사각뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times12\times12\right)\times6$

$=144(\text{cm}^3)$ … 2단계

따라서 (부피)$=144\pi-144=144(\pi-1)(\text{cm}^3)$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	반구의 부피를 구한 경우	30 %
2단계	정사각뿔의 부피를 구한 경우	40 %
3단계	입체도형의 부피를 구한 경우	30 %

답 $144(\pi-1)$ cm³

15

쇠공 2개가 원기둥 모양의 그릇 안에 꼭 맞게 들어있으므로 원기둥의 높이는 구의 지름의 길이의 2배와 같다. 즉, 원기둥의 높이는 20 cm이다.

(원기둥의 부피)$=\pi\times5^2\times20=500\pi(\text{cm}^3)$ … 1단계

(쇠공 1개의 부피)$=\frac{4}{3}\pi\times5^3=\frac{500}{3}\pi(\text{cm}^3)$ … 2단계

(원기둥의 비어있는 부분의 부피)

$=500\pi-\frac{500}{3}\pi\times2=\frac{500}{3}\pi(\text{cm}^3)$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	원기둥의 부피를 구한 경우	30 %
2단계	쇠공 1개의 부피를 구한 경우	30 %
3단계	원기둥의 비어있는 부분의 부피를 구한 경우	40 %

답 $\frac{500}{3}\pi$ cm^3

16

(반지름의 길이가 6 cm인 쇠구슬의 부피)

$=\frac{4}{3}\pi\times6^3=288\pi(\text{cm}^3)$

(반지름의 길이가 2 cm인 쇠구슬의 부피)

$=\frac{4}{3}\pi\times2^3=\frac{32}{3}\pi(\text{cm}^3)$ … 1단계

즉, $288\pi\div\frac{32}{3}\pi=27$이므로 $a=27$ … 2단계

(반지름의 길이가 6 cm인 쇠구슬의 겉넓이)

$=4\pi\times6^2=144\pi(\text{cm}^2)$

(반지름의 길이가 2 cm인 쇠구슬 27개의 겉넓이)

$=(4\pi\times2^2)\times27=432\pi(\text{cm}^2)$ … 3단계

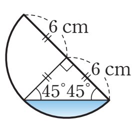
$144\pi\div432\pi=\frac{1}{3}$이므로 반지름의 길이가 6 cm인 쇠구슬의 겉넓이는 반지름의 길이가 2 cm인 쇠구슬 27개의 겉넓이의 $\frac{1}{3}$배이다. … 4단계

단계	채점 기준	비율
1단계	반지름의 길이가 6 cm, 2 cm인 쇠구슬의 부피를 각각 구한 경우	20 %
2단계	a의 값을 구한 경우	30 %
3단계	반지름의 길이가 6 cm, 2 cm인 쇠구슬의 겉넓이를 각각 구한 경우	30 %
4단계	겉넓이가 몇 배인지 구한 경우	20 %

답 $\frac{1}{3}$배

17

그릇에 남아 있는 물의 밑면은 오른쪽 그림의 색칠한 부분과 같으므로



(밑면의 넓이)$=\pi\times6^2\times\frac{90}{360}-\frac{1}{2}\times6\times6$

$=9\pi-18(\text{cm}^2)$ … 1단계

따라서 (남아 있는 물의 부피)$=(9\pi-18)\times10$

$=90\pi-180(\text{cm}^3)$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	남아 있는 물의 밑면의 넓이를 구한 경우	60 %
2단계	남아 있는 물의 부피를 구한 경우	40 %

답 $(90\pi-180)$ cm^3

18

평면 DFG로 자르기 전 삼각기둥의 부피는 다음과 같다.

(부피)$=\frac{1}{2}\times8\times6\times8=192(\text{cm}^3)$ … 1단계

평면 DFG로 잘랐을 때 생기는 입체도형 중 하나는 밑면이 면 DEF, 높이가 $\overline{\text{EG}}$인 삼각뿔이므로

(부피)$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times8\times6\right)\times4=32(\text{cm}^3)$ … 2단계

나머지 한 입체도형의 부피는 다음과 같다.

(삼각기둥의 부피)$-$(삼각뿔의 부피)

$=192-32=160(\text{cm}^3)$ … 3단계

따라서 두 입체도형의 부피의 비는

$160:32=5:1$ … 4단계

단계	채점 기준	비율
1단계	삼각기둥의 부피를 구한 경우	20 %
2단계	작은 입체도형의 부피를 구한 경우	30 %
3단계	나머지 한 입체도형의 부피를 구한 경우	30 %
4단계	두 입체도형의 부피의 비를 구한 경우	20 %

답 $5:1$

19

(원뿔 모양 그릇의 부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times9^2\times15$

$=405\pi(\text{cm}^3)$ … 1단계

(채워진 물의 부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times5$

$=15\pi(\text{cm}^3)$ … 2단계

15π cm^{3}을 채우는 데 5분 걸렸으므로 1분에 3π cm^{3}씩 물을 채운다.

(채워야 하는 물의 부피)$=405\pi-15\pi$

$=390\pi(\text{cm}^3)$ … 3단계

이므로 (걸리는 시간)$=390\pi\div3\pi=130$(분) … 4단계

단계	채점 기준	비율
1단계	원뿔 모양의 그릇의 부피를 구한 경우	20 %
2단계	채워진 물의 부피를 구한 경우	20 %
3단계	채워야하는 물의 부피를 구한 경우	30 %
4단계	물을 채우는 데 걸리는 시간을 구한 경우	30 %

답 130분

20

주어진 전개도로 만들 수 있는 입체도형은 밑면이 △AMN이고 높이가 $\overline{\text{BC}}$인 삼각뿔이다.

$(\text{밑넓이})=\frac{1}{2}\times8\times8=32(\text{cm}^2)$ … 1단계

$(\text{부피})=\frac{1}{3}\times32\times16=\frac{512}{3}(\text{cm}^3)$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	삼각뿔의 밑넓이를 구한 경우	50 %
2단계	삼각뿔의 부피를 구한 경우	50 %

답 $\frac{512}{3}$ cm^3

21
주어진 평면도형을 직선 l을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형의 부피는 다음과 같다.

(부피)=(원기둥의 부피)+(반구의 부피)−(원뿔의 부피)

$=\pi\times4^2\times h+\frac{1}{2}\times\frac{4}{3}\pi\times4^3-\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times h$

$=16\pi h+\frac{128}{3}\pi-\frac{16}{3}\pi h$

$=\frac{128}{3}\pi+\frac{32}{3}\pi h$ … 1단계

부피가 96π cm^3이므로 $\frac{128}{3}\pi+\frac{32}{3}\pi h=96\pi$ … 2단계

$\frac{32}{3}\pi h=\frac{160}{3}\pi$, $h=5$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	원기둥, 반구, 원뿔의 부피를 각각 구한 경우	30 %
2단계	입체도형의 부피를 h를 이용한 식으로 표현한 경우	40 %
3단계	h의 값을 구한 경우	30 %

답 5

22
구 모양의 공 4개가 원기둥 모양의 그릇에 꼭 맞게 들어 있으므로 원기둥의 밑면의 반지름의 길이가 4 cm, 높이가 8 cm이다.

즉, $(\text{원기둥의 부피})=\pi\times4^2\times8$

$=128\pi(\text{cm}^3)$ … 1단계

(비어있는 부분의 부피)=(원기둥의 부피)−(구 4개의 부피)이고

$(\text{구의 부피})=\frac{4}{3}\pi\times2^3=\frac{32}{3}\pi(\text{cm}^3)$ … 2단계

$(\text{비어있는 부분의 부피})=128\pi-\frac{32}{3}\pi\times4$

$=128\pi-\frac{128}{3}\pi$

$=\frac{256}{3}\pi(\text{cm}^3)$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	원기둥의 부피를 구한 경우	40 %
2단계	구의 부피를 구한 경우	40 %
3단계	비어있는 부분의 부피를 구한 경우	30 %

답 $\frac{256}{3}\pi$ cm^3

Ⅷ. 자료의 정리와 해석

1. 자료의 정리와 해석

01 대푯값

소단원 실전 테스트

실전책 84~85쪽

01 $\frac{51}{5}$(또는 10.2) 02 8.8초 03 73점 04 ④
05 158 cm 06 정삼각형 07 최빈값, 95 08 ③
09 ⑤ 10 5개 11 ⑤ 12 4 13 6회
14 8 15 2 16 1.4

01
x, y, z, 4, 7의 평균이 12이므로

$\frac{x+y+z+4+7}{5}=12$

$x+y+z+11=12\times5=60$

$x+y+z=60-11=49$

$x-3$, $y-3$, $z-3$, 4, 7의 평균은

$\frac{(x-3)+(y-3)+(z-3)+4+7}{5}$

$=\frac{x+y+z+2}{5}=\frac{49+2}{5}=\frac{51}{5}$

답 $\frac{51}{5}$(또는 10.2)

02
$\frac{(\text{남학생 기록의 총합})}{16}=8.3(\text{초})$이므로 남학생 기록의 총합은

$8.3\times16=132.8(\text{초})$

$\frac{(\text{여학생 기록의 총합})}{10}=9.6(\text{초})$이므로 여학생의 기록의 총합은

$9.6\times10=96(\text{초})$

따라서 다애네 반의 50 m 달리기 기록의 평균은

$\frac{(\text{학생 기록의 총합})}{(\text{학생 수})}=\frac{132.8+96}{26}=\frac{228.8}{26}=8.8(\text{초})$

답 8.8초

03
다섯 과목의 평균 점수는 87점이므로 다섯 과목의 점수의 총합은 $87\times5=435$(점)

가장 못 본 과목 하나를 제외한 나머지 과목의 평균 점수는 90.5점이므로 네 과목의 점수의 총합은 $90.5\times4=362$(점)

따라서 가장 못 본 과목의 점수는 $435-362=73$(점)

답 73점

04
A 모둠의 자료를 크기순으로 나열하면 1, 1, 2, 4, 4, 5, 6이므로 중앙값은 네 번째 값인 4개이다. 즉, $a=4$

실전책

B 모둠의 자료를 크기순으로 나열하면 1, 2, 2, 3, 4, 5, 6, 8이므로 중앙값은 네 번째 값과 다섯 번째 값의 평균인

$\frac{3+4}{2}=3.5$(개)

즉, $b=3.5$

따라서 $a-b=4-3.5=0.5$

답 ④

05

예현이네 모둠 학생 6명의 키를 작은 값에서부터 크기순으로 나열할 때, 세 번째 학생의 키는 154 cm이고 중앙값은 156 cm이므로

→ ______, ______, 154 cm, 158 cm, ______, ______

이때 이 모둠에 키가 165 cm인 학생이 한 명 추가되면 158 cm보다 키가 큰 학생이 추가되므로 7명의 키의 중앙값은 네 번째 값인 158 cm이다.

답 158 cm

06

정다면체에는 정사면체, 정육면체, 정팔면체, 정십이면체, 정이십면체가 있으며 면의 모양은 각각 정삼각형, 정사각형, 정삼각형, 정오각형, 정삼각형이다. 따라서 정다면체의 면의 모양을 기록한 자료의 최빈값은 정삼각형이다.

답 정삼각형

07

가장 많이 준비해 두어야 할 사이즈는 최빈값을 활용하는 것이 적절하고, 사이즈의 최빈값은 95이다.

답 최빈값, 95

08

ㄱ. E, A, B, C, A, C, D, E, C

→ 숫자로 나타낼 수 없는 자료이므로 평균은 적절하지 않다. 최빈값이 적절하다.

ㄹ. 5, 7, 6, 4, 46, 2

→ 자료에 매우 큰 값이 있어 평균이 그 영향을 많이 받으므로 평균은 적절하지 않다. 중앙값이 적절하다.

답 ③

09

① 1모둠의 평균은 $\frac{4+5+7+3+5}{5}=\frac{24}{5}$(개)

2모둠의 평균은 $\frac{4+8+4+9+2}{5}=\frac{27}{5}$(개)

따라서 평균이 더 큰 모둠은 2모둠이다. (○)

② 1모둠의 자료를 크기순으로 나열하면 3, 4, 5, 5, 7이므로 중앙값은 5개이다.

2모둠의 자료를 크기순으로 나열하면 2, 4, 4, 8, 9이므로 중앙값은 4개이다.

따라서 중앙값이 더 큰 모둠은 1모둠이다. (○)

③ 1모둠의 넘은 개수의 최빈값은 5개이고 2모둠의 넘은 개수의 최빈값은 4개이므로 최빈값이 더 큰 모둠은 1모둠이다. (○)

④ 두 모둠의 기록을 합친 자료를 크기순으로 나열하면 2, 3, 4, 4, 4, 5, 5, 7, 8, 9이므로 중앙값은 다섯 번째와 여섯 번째 값의 평균인 $\frac{4+5}{2}=\frac{9}{2}$(개)이며 이는 각 모둠의 중앙값의 평균과 같다. (○)

⑤ 1모둠의 5회까지 개수의 총합은 24개이고 2모둠의 5회까지 개수의 총합은 27개이다. 6회까지 연습했을 때 평균이 같기 위해선 1모둠이 2모둠보다 3개 더 많이 넘어야 한다. (×)

답 ⑤

10

6회까지 연습했을 때 두 모둠의 평균이 같아졌으므로 1모둠이 2모둠보다 3개 더 많이 넘었다. 5회까지 두 모둠의 기록을 합친 자료가 2, 3, 4, 4, 4, 5, 5, 7, 8, 9이므로 6회까지 연습을 한 이후 두 모둠의 기록을 합쳤을 때 최빈값이 달라지기 위해서는 두 모둠 중 한 모둠은 5개를 넘어야 한다.

① 1모둠이 5개, 2모둠이 2개

② 1모둠이 8개, 2모둠이 5개

이때 ①의 경우 2모둠의 최빈값이 2개와 4개로 달라지므로 ② 1모둠이 8개, 2모둠이 5개를 넘었다. 따라서 2모둠이 6회째 연습에서 넘은 개수는 5개이다.

답 5개

11

ㄱ. (×)

주어진 자료의 평균은

$\frac{2+4+3+5+4+8+10+4}{8}=\frac{40}{8}=5$

추가된 변량이 5인 경우 평균은 변하지 않고 5가 아닐 경우 평균은 변한다.

ㄴ. (○)

주어진 자료를 크기순으로 나열하면

2, 3, 4, 4, 4, 5, 8, 10으로

중앙값은 네 번째와 다섯 번째 값의 평균인 $\frac{4+4}{2}=4$이다.

이때 새롭게 추가된 변량이 4보다 작을 경우, 4일 경우, 4보다 클 경우 모두 다섯 번째 값이 4이므로 중앙값은 4로 변하지 않는다.

ㄷ. (○)

주어진 자료의 최빈값은 세 번 나온 4이며 나머지 변량은 모두 한 번씩 나온다. 따라서 새롭게 변량이 하나 추가되더라도 4가 가장 많이 나온 변량이므로 최빈값은 4로 변하지 않는다.

답 ⑤

12

주어진 자료의 총합은

$1+1+2+3+3+x+4+5+6+6=x+31$이고,

평균은 $\frac{x+31}{10}$이다.

주어진 자료의 중앙값은 $\frac{3+x}{2}$이다.

평균과 중앙값이 같으므로 $\frac{x+31}{10}=\frac{3+x}{2}$

$x+31=5(3+x)=15+5x$, $4x=16$, $x=4$

답 4

13

자료에 변량이 7개이므로 크기순으로 나열했을 때 네 번째 값이 중앙값으로 5이다. 자료 중 5가 있어야 하므로 a와 $2a$ 중 한 값이 5인데 $2a$는 짝수이므로 $a=5$ … 1단계

따라서 자료는 5, 3, 4, 9, 10, 8, 3이고

$(\text{평균})=\frac{5+3+4+9+10+8+3}{7}=\frac{42}{7}=6(\text{회})$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	a의 값을 구한 경우	50 %
2단계	평균을 구한 경우	50 %

답 6회

14

x를 제외하고 4가 한 번, 7, 8, 9, 10이 두 번씩 나오므로 x가 7, 8, 9, 10 중 한 값이 됐을 때, 그 값이 최빈값이자 평균이 된다. 이를 이용해 일차방정식을 세우면

$\frac{9+10+10+x+4+8+7+7+9+8}{10}=x$

$x+72=10x$, $9x=72$, $x=8$

답 8

15

학생 수가 10명이므로

$1+a+4+b+1=10$, $a+b=4$

2회와 4회 물을 준 학생을 제외한 나머지 6명이 물을 준 횟수의 평균은

$\frac{1\times1+3\times4+5\times1}{6}=\frac{18}{6}=3(\text{회})$이므로

전체 학생이 물을 준 횟수의 평균이 3보다 작기 위해서는 2회 물을 준 학생 수가 4회 물을 준 학생 수보다 많아야 한다.

즉, $a=4$, $b=0$이거나 $a=3$, $b=1$이어야 한다. 이때 최빈값이 유일하기 위해서는 $a=3$, $b=1$이어야 하며 $a-b=2$

답 2

16

충치 개수의 평균은

$\frac{0\times2+1\times3+2\times1+3\times2+4\times2}{10}=\frac{19}{10}=1.9(\text{개})$

이므로 $x=1.9$ … 1단계

충치 개수의 중앙값은 크기순으로 나열했을 때 다섯 번째 값과 여섯 번째 값의 평균이므로 $\frac{1+2}{2}=\frac{3}{2}=1.5(\text{개})$

즉, $y=1.5$

충치 개수의 최빈값은 1개이므로 $z=1$ … 2단계

따라서 $x-y+z=1.9-1.5+1=1.4$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	평균을 구한 경우	40 %
2단계	중앙값, 최빈값을 구한 경우	40 %
3단계	$x-y+z$의 값을 구한 경우	20 %

답 1.4

02 줄기와 잎 그림, 도수분포표

소단원 실전 테스트

실전책 86~87쪽

01 ③ 02 ④ 03 29분 04 15 % 05 21개
06 23.5개 07 ⑤ 08 6 09 12분 이상 16분 미만
10 ㄴ, ㄹ 11 (1) 3 ℃ (2) 19 ℃ 이상 22 ℃ 미만 12 17일
13 20분 이상 25분 미만 14 ③ 15 10 % 16 8

01

줄기 6이 잎이 여섯 개로 가장 많다.

답 ③

02

① 조사한 회원은 모두 22명이다. (×)

② 이용 시간이 75분인 회원은 1명이다. (×)

③ 이용 시간의 최빈값은 76분으로 중앙값 65분보다 크다. (×)

⑤ 이용 시간이 가장 긴 회원은 84분 이용하고 가장 짧은 회원은 45분 이용하므로 이용 시간이 2배가 아니다. (×)

답 ④

03

상영 시간이 3번째로 긴 영화는 121분이며 상영 시간이 3번째로 짧은 영화는 92분이므로 상영 시간의 차는 $121-92=29(\text{분})$

답 29분

04

조사한 영화의 수는 모두 20편이며 이 중 상영 시간이 2시간 이상인 영화는 상영 시간이 120분 이상인 영화이므로 총 3편이다.

따라서 상영 시간이 2시간 이상인 영화는 전체의

$\frac{3}{20}\times100=15(\%)$이다.

답 15 %

05

종류가 가장 많은 빵집에서는 35개의 빵을 만들고 종류가 가장 적은 빵집에서는 14개의 빵을 만든다. 따라서 빵의 종류의 차는 $35-14=21$(개)이다.

답 21개

06

줄기가 1인 변량의 총합은

$10\times5+(4+5+6+7+9)=50+31=81$(개)

줄기가 2인 변량의 총합은

$20\times12+(0\times2+2+3\times4+5+6+7+9\times2)$

$=240+50=290$(개)

줄기가 3인 변량의 총합은

$30\times3+(0+4+5)=90+9=99$(개)

빵집에서 만드는 빵의 종류의 평균은

$\frac{81+290+99}{20}=\frac{470}{20}=23.5$(개)

답 23.5개

07

⑤ 가장 빠른 남학생과 가장 빠른 여학생의 기록의 차는 1초이다.

답 ⑤

08

2등급을 받은 남학생은 7.5초 초과 8.4초 이하의 기록을 가진 남학생이다.

이 범위를 만족하는 남학생 수는 $1+3=4$(명)이므로 $a=4$ ··· 1단계

3등급을 받은 여학생은 9.8초 초과 10.5초 이하의 기록을 가진 여학생이다.

이 범위를 만족하는 여학생 수는 2명이므로 $b=2$ ··· 2단계

따라서 $a+b=4+2=6$ ··· 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	a의 값을 구한 경우	40 %
2단계	b의 값을 구한 경우	40 %
3단계	$a+b$의 값을 구한 경우	20 %

답 6

09

도수가 가장 큰 계급은 도수가 34인 12분 이상 16분 미만이다.

답 12분 이상 16분 미만

10

ㄱ. 계급의 개수는 5이다. (×)

ㄴ. 조리 시간이 3번째로 짧은 식품이 속하는 계급은 0분 이상 4분 미만이고 그 도수는 6개이다. (○)

ㄷ. 조리 시간이 8분 미만인 식품은 21개이다. (×)

ㄹ. 조리 시간이 12분 이상인 식품은 전체의 54 %이다. (○)

답 ㄴ, ㄹ

11

(1) 계급의 크기는 계급의 양 끝 값의 차를 이용하여 구할 수 있으며 3 ℃이다.

(2) 밤 최저 기온이 19 ℃ 미만인 날은 2일이고 22 ℃ 미만인 날은 13일이므로 최저 기온이 10번째로 낮은 날이 속하는 계급은 19 ℃ 이상 22 ℃ 미만이다.

답 (1) 3 ℃ (2) 19 ℃ 이상 22 ℃ 미만

12

열대야인 날, 즉 밤 최저 기온이 25 ℃ 이상인 날 수는 $14+3=17$(일)이다.

답 17일

13

식사 시간이 20분인 학생이 속하는 계급은 20분 이상 25분 미만이다.

답 20분 이상 25분 미만

14

③ 급식을 먹는 시간이 20분 미만인 학생 수는

$3+19+11=33$(명)

그러나 급식을 먹는 시간이 20분인 학생 수는 알지 못하므로 급식을 먹는데 걸리는 시간이 20분 이하인 학생 수는 구할 수 없다.

답 ③

15

전체 학생 수는 30명이고 책이 120권 이상 있는 학생 수는

$2+1=3$(명)

따라서 책이 120권 이상 있는 학생은 전체의

$\frac{3}{30}\times100=10(\%)$이다.

답 10 %

16

$4+x+(2x-1)+2+1=30$ ··· 1단계

$3x+6=30,\ 3x=24,\ x=8$ ··· 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	일차방정식을 세운 경우	50 %
2단계	x의 값을 구한 경우	50 %

답 8

03 히스토그램과 도수분포다각형

소단원 실전 테스트

실전책 88~90쪽

01 ④ **02** 5명 **03** 9 **04** 12.5 %
05 $\frac{9}{4}$ **06** 8개 이상 12개 미만 **07** 3명
08 0개 이상 2개 미만 **09** (1) 10회 (2) 5개 (3) 19명
10 ㄱ, ㄴ, ㄹ
11 200 kcal 이상 300 kcal 미만, 300 kcal 이상 400 kcal 미만
12 12명 **13** 5명 **14** 90 bpm 이상 95 bpm 미만
15 ⑤ **16** 2반

01

④ 도수가 가장 큰 계급은 도수가 6명인 4000보 이상 6000보 미만이다. (×)

답 ④

02

걸음 수가 8000보 이상인 학생 수는 3명, 걸음 수가 6000보 이상인 학생 수는 $5+3=8$(명)이다. 따라서 걸음 수가 다섯 번째로 많은 학생이 속하는 계급은 6000보 이상 8000보 미만이므로 이 계급의 도수는 5명이다.

답 5명

03

걸음 수가 4000보 미만인 학생 수는 $2+4=6$(명)이므로 $a=6$ … 1단계

전체 학생 수는 $2+4+6+5+3=20$(명)이고 걸음 수가 8000보 이상인 학생 수는 3명이므로 전체의 $\frac{3}{20}\times100=15(\%)$, 즉 $b=15$ … 2단계

따라서 $b-a=15-6=9$ … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	a의 값을 구한 경우	40 %
2단계	b의 값을 구한 경우	40 %
3단계	$b-a$의 값을 구한 경우	20 %

답 9

04

전체 학생 수는 $2+1+3+2+8=16$(명)

이 중 기록이 7초인 학생이 속하는 계급은 6초 이상 8초 미만이고 기록이 8초 미만인 학생 수는 2명이므로

$\frac{2}{16}\times100=12.5(\%)$

답 12.5 %

05

히스토그램에서 직사각형의 넓이는 도수에 정비례하므로 직사각형 A의 도수 4명의 k배가 직사각형 B의 도수 9명이다.

$4k=9$, $k=\frac{9}{4}$

답 $\frac{9}{4}$

06

직사각형 넓이의 총합인 120은 (계급의 크기)×(도수의 총합)이다. 도수의 총합은 $8+4+3+6+9=30$(명)이므로

(계급의 크기)×$30=120$, (계급의 크기)$=4$

각 직사각형의 가로의 길이인 계급의 크기가 4개이므로 도수가 가장 작은 계급은 8개 이상 12개 미만이다.

답 8개 이상 12개 미만

07

과자를 8개 이상 10개 미만 가져온 학생 수를 x명이라 하면

과자를 4개 미만 가져온 학생 수는 $3+5=8$(명)이고 과자를 4개 이상 가져온 학생 수는 $4+4+x+1=x+9$(명)이다.

$8:(x+9)=2:3$, $2(x+9)=24$, $x+9=12$, $x=3$

따라서 과자를 8개 이상 10개 미만 가져온 학생 수는 3명이다.

답 3명

08

가져온 과자의 개수가 가장 적은 학생이 속한 계급은 0개 이상 2개 미만이다.

답 0개 이상 2개 미만

09

(1) 계급의 크기는 구간의 너비이므로 10회이다.

(2) 도수분포다각형에서 계급의 개수는 양 끝 점을 제외한 점의 개수이므로 5개이다.

(3) 지율이네 반 학생 수는 $2+6+5+4+2=19$(명)

답 (1) 10회 (2) 5개 (3) 19명

10

ㄱ. 규림이네 반 학생 수는
$2+6+8+3+5+1=25$(명) (○)

ㄴ. 도수가 가장 큰 계급은 도수가 8명인 200 kcal 이상 300 kcal 미만이다. (○)

ㄷ. 300 kcal 이상의 간식을 먹은 학생 수는 $3+5+1=9$(명)으로 절반 이상이 아니다. (×)

ㄹ. 가장 열량이 높은 간식을 먹은 학생이 속한 계급은 500 kcal 이상 600 kcal 미만이므로 이 학생은 500 kcal 이상인 간식을 먹었다. (○)

답 ㄱ, ㄴ, ㄹ

11

각 이웃한 계급의 도수의 차는 다음과 같다.

계급	도수 차
0 kcal 이상 100 kcal 미만	
100 kcal 이상 200 kcal 미만	4
200 kcal 이상 300 kcal 미만	2
300 kcal 이상 400 kcal 미만	5
400 kcal 이상 500 kcal 미만	2
500 kcal 이상 600 kcal 미만	4

따라서 이웃한 계급의 도수의 차이가 가장 큰 두 계급은 200 kcal 이상 300 kcal 미만, 300 kcal 이상 400 kcal 미만이다.

답 200 kcal 이상 300 kcal 미만, 300 kcal 이상 400 kcal 미만

12

전체 선수의 수를 x명이라 하면 심박수가 95 bpm 이상인 선수의 수는 2명이므로 $\frac{2}{x}=\frac{1}{6}$, $x=12$

따라서 전체 선수의 수는 12명이다.

답 12명

13

전체 선수의 수가 12명이므로 심박수가 90 bpm 이상 95 bpm 미만인 선수의 수는 $12-(1+4+2)=5$(명)

답 5명

14

전체 선수의 수가 12명이므로 중앙값은 크기순으로 나열했을 때 여섯 번째 값과 일곱 번째 값의 평균이다. 이때 심박수가 90 bpm 미만인 선수의 수는 $1+4=5$(명), 95 bpm 미만인 선수의 수는 $1+4+5=10$(명)이므로 여섯 번째 값과 일곱 번째 값 모두 90 bpm 이상 95 bpm 미만인 계급에 속한다. … 1단계

따라서 중앙값의 범위는 90 bpm 이상 95 bpm 미만이다. … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	여섯 번째 값과 일곱 번째 값이 속하는 계급을 구한 경우	50 %
2단계	중앙값의 범위를 구한 경우	50 %

답 90 bpm 이상 95 bpm 미만

15

① 1반의 학생 수는 $2+3+3+6+4+2=20$(명), 2반의 학생 수는 $4+5+4+6+3=22$(명)이므로 조사한 학생 수는 $20+22=42$(명) (○)

② 1반에서 도수가 가장 큰 계급은 도수가 6명인 15점 이상 18점 미만이다. (○)

③ 2반에서 도수가 가장 큰 계급은 도수가 6명인 18점 이상 21점 미만이다. (○)

④ 점수가 가장 낮은 학생은 6점 이상 9점 미만인 계급에 속하는 학생으로 1반이다. (○)

⑤ 점수가 가장 높은 학생은 21점 이상 24점 미만인 계급에 속하는 학생이나 몇 반인지는 알 수 없다. (×)

답 ⑤

16

1반의 학생 수는 20명이고 계급의 크기는 3점이므로 1반의 도수분포다각형 그래프와 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는

$20\times3=60$

2반의 학생 수는 22명이고 계급의 크기는 3점이므로 2반의 도수분포다각형 그래프와 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는

$22\times3=66$

따라서 넓이가 더 넓은 반은 2반이다.

답 2반

04 상대도수와 그 그래프

소단원 실전 테스트

실전책 91~93쪽

01 12명 02 25명 03 풀이 참조 04 풀이 참조
05 0.25 06 20 % 07 0.37 08 63명 09 14개
10 108일 11 50 12 0.33
13 10초 이상 13초 미만, 13초 이상 16초 미만
14 $x=0.22$, $y=0.23$ 15 B 동 16 남학생, 3명

01

한 뼘의 길이가 18 cm 이상 20 cm 미만인 학생 수는 도수의 총합과 상대도수를 곱하여 구할 수 있으므로 $30\times0.4=12$(명)

답 12명

02

나이가 10세 이상 20세 미만인 계급의 도수가 3명이고 상대도수가 0.12이므로 조사한 출연자의 수를 x명이라 하면

$\frac{3}{x}=0.12$, $x=\frac{3}{0.12}=25$

따라서 조사한 출연자의 수는 25명이다.

답 25명

03

도수가 1명인 계급의 상대도수는 $\frac{1}{25}=0.04$

도수가 5명인 계급의 상대도수는 $\frac{5}{25}=0.2$

도수가 9명인 계급의 상대도수는 $\frac{9}{25}=0.36$

나이가 40세 이상 50세 미만인 계급의 도수는

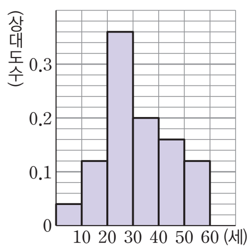
$25-(1+3+9+5+3)=25-21=4$(명)이고

상대도수는 $\frac{4}{25}=0.16$

나이(세)	출연자 수(명)	상대도수
0이상 ~ 10미만	1	0.04
10 ~ 20	3	0.12
20 ~ 30	9	0.36
30 ~ 40	5	0.2
40 ~ 50	4	0.16
50 ~ 60	3	0.12
합계	25	1

답 풀이 참조

04



답 풀이 참조

05

조사한 날 수는 $2+4+7+5+2=20$(일)이다. 이 중 칼로리가 1000 kcal 이상인 날은 2일이고 칼로리가 900 kcal 이상인 날은 $5+2=7$(일)이므로 열량이 6번째로 높은 날이 속한 계급은 900 kcal 이상 1000 kcal 미만인 날이다. 이 계급의 도수는 5일이므로 상대도수는 $\frac{5}{20}=0.25$

답 0.25

06

물을 1 L 미만 마시는 학생의 상대도수는 $0.05+0.15=0.2$이므로 전체의 $0.2\times100=20(\%)$이다.

답 20 %

07

도수와 상대도수는 정비례하므로 1 L 이상 1.5 L 미만인 계급의 상대도수가 0.5 L 이상 1 L 미만인 계급의 상대도수의 2배, 즉 $0.15\times2=0.3$이다. … 1단계

상대도수의 총합은 1이므로 1.5 L 이상 2 L 미만인 계급의 상대도수는

$1-(0.05+0.15+0.3+0.13)=1-0.63=0.37$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	1 L 이상 1.5 L 미만인 계급의 상대도수를 구한 경우	50 %
2단계	1.5 L 이상 2 L 미만인 계급의 상대도수를 구한 경우	50 %

답 0.37

08

도수와 상대도수는 정비례하므로 사용한 덤벨의 무게가 10 kg 이상 20 kg 미만인 학생 수를 x명이라 하면

$18:x=0.12:0.42=12:42=2:7$

$18:x=2:7$이므로 $2x=18\times7$

$x=\frac{18\times7}{2}=63$

따라서 사용한 덤벨의 무게가 10 kg 이상 20 kg 미만인 학생 수는 63명이다.

답 63명

09

도수가 가장 큰 계급은 상대도수가 0.35인 151 g 이상 153 g 미만이다. 이 계급의 도수를 x개라 하면 상대도수가 0.05인 149 g 이상 151 g 미만인 계급의 도수가 2개이므로

$0.35:0.05=x:2$, $7:1=x:2$, $x=7\times2=14$

답 14개

10

손님이 200명 이상인 날 수의 상대도수는 $0.24+0.12=0.36$이므로 손님이 200명 이상인 날은 $300\times0.36=108$(일)

답 108일

11

그래프와 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는

(계급의 크기)$\times$(상대도수의 총합)이다.

이때 상대도수의 총합은 1이므로 그래프와 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 계급의 크기와 같다. 따라서 넓이는 50이다.

답 50

12

상대도수의 총합은 1이므로 높이가 80 cm 이상 120 cm 미만인 계급의 상대도수는

$1-(0.07+0.21+0.22+0.15+0.02)=1-0.67=0.33$

답 0.33

13

상대도수는 다음과 같다.

기록(초)	상대도수	
	1반	2반
10이상 ~ 13미만	0.125	0.08
13 ~ 16	0.25	0.24
16 ~ 19	0.5	0.52
19 ~ 22	0.125	0.16
합계	1	1

1반의 상대도수가 더 큰 계급은 10초 이상 13초 미만과 13초 이상 16초 미만이다.

답 10초 이상 13초 미만, 13초 이상 16초 미만

14

$0.14+x+0.25+0.21+0.18=1$

$x+0.78=1$, $x=0.22$

$0.11+0.2+0.25+y+0.21=1$

$y+0.77=1$, $y=0.23$

답 $x=0.22$, $y=0.23$

15

음식물 쓰레기의 양이 90 kg 미만인 계급들의 상대도수는 B 동이 더 낮고, 음식물 쓰레기의 양이 130 kg 이상인 계급들의 상대도수는 B 동이 더 높으므로 B 동의 음식물 쓰레기 배출량이 상대적으로 더 많다.

답 B 동

16

조사한 남학생의 수는 200명이고 사용 시간이 8시간 이상 10시간 미만인 남학생의 상대도수는 0.18이므로 도수는

$200\times0.18=36$(명) … 1단계

조사한 여학생의 수는 150명이고 사용 시간이 8시간 이상 10시간 미만인 여학생의 상대도수는 0.22이므로 도수는

$150\times0.22=33$(명) … 2단계

따라서 남학생의 수가 $36-33=3$(명) 더 많다. … 3단계

실전책

단계	채점 기준	비율
1단계	남학생의 도수를 구한 경우	40 %
2단계	여학생의 도수를 구한 경우	50 %
3단계	어느 쪽이 몇 명 더 많은지 구한 경우	10 %

답 남학생, 3명

중단원 실전 테스트

실전책 94~98쪽

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

18 평균은 극단적인 값의 영향을 크게 받기 때문이다.
19 중앙값: 39회, 최빈값: 15회 20 5명 21 48
22 60개 이상 70개 미만 23 335 g 24 4명 25 180대

01

$$\frac{8+13+(2x-1)+(2y+3)+2z}{5}$$
$$=\frac{2x+2y+2z+23}{5}=13$$
$2x+2y+2z+23=65$, $2x+2y+2z=42$

$x+y+z=21$, $\dfrac{x+y+z}{3}=7$

답 ④

02

ㄱ. 중앙값은 크기순으로 나열했을 때 다섯 번째 값과 여섯 번째 값의 평균이므로 $\dfrac{1+2}{2}=\dfrac{3}{2}=1.5$(점) (○)

ㄴ. 최빈값은 0점, 2점이다. (×)

ㄷ. $(\text{평균})=\dfrac{0\times3+1\times2+2\times3+3+6}{10}$
$=\dfrac{17}{10}=1.7$(점)

1.7점보다 많이 득점한 학생은 5명이다. (○)

ㄹ. 6점을 넣은 학생이 더 득점하더라도 최빈값은 0점, 2점으로 달라지지 않는다. (×)

답 ①

03

먼저 x, y를 제외한 자료를 크기순으로 나열하면 2, 3, 6, 8이다.

① $x=1$, $y=2$인 경우
1, 2, 2, 3, 6, 8의 중앙값은 2.5이다.

② $x=1$, $y=4$인 경우
1, 2, 3, 4, 6, 8의 중앙값은 3.5이다.

③ $x=4$, $y=5$인 경우
2, 3, 4, 5, 6, 8의 중앙값은 4.5이다.

④ $x=5$, $y=6$인 경우
2, 3, 5, 6, 6, 8의 중앙값은 5.5이다.

⑤ 자료의 개수가 짝수 개이므로 중앙값 6.5보다 작은 값이 3개, 6.5보다 큰 값이 3개가 있어야 한다. 주어진 자료 중 6.5보다 작은 값이 2, 3, 6으로 이미 3개이므로 x, y는 모두 6.5보다 커야 한다. 그러나 $6.5<x<y<8$을 만족시키는 자연수 x, y는 없다.

답 ⑤

04

x를 제외한 자료를 작은 것부터 나열하면 90, 90, 95, 100, 110, 115이다. 이때 $x=105$일 경우 최빈값은 90으로 한 개이므로 105는 x의 값이 될 수 없다.

답 ③

05

전체 사과의 개수는 15개이므로 중앙값은 크기순으로 나열했을 때 여덟 번째 값이다. 따라서 중앙값은 284 g이다.

답 ②

06

전체 사과의 개수는 15개이고 그 중 무게가 285 g 이상인 사과의 개수는 6개이므로 전체의 $\dfrac{6}{15}\times100=40(\%)$이다.

답 ③

07

전체 25개 구의 16 %는 $25\times\dfrac{16}{100}=4$(개)

따라서 도서관의 수가 많은 4개의 구에 속하기 위해서는 도서관의 수가 12개 이상이어야 한다.

답 ②

08

도서관의 수가 가장 많은 구가 속하는 계급은 14개 이상 16개 미만이므로 a가 될 수 있는 값은 14, 15이다.
도서관의 수가 가장 적은 구가 속하는 계급은 4개 이상 6개 미만이므로 b가 될 수 있는 값은 4, 5이다.
따라서 $a-b$가 될 수 있는 값은 9, 10, 11이다.

답 ①

09

① 계급의 크기는 계급의 양 끝 값의 차이므로 2개이다. (○)

② 그려지는 직사각형의 수는 계급의 개수와 같다. 따라서 직사각형의 수는 총 6개이다. (○)

③ 직사각형의 넓이는 도수에 정비례한다. 가장 작은 도수는 1이고 가장 큰 도수는 8이므로 넓이가 가장 큰 직사각형의 넓이는 넓이가 가장 작은 직사각형의 넓이의 8배이다. (○)

④ 넓이가 같은 직사각형은 도수가 같은 계급의 쌍을 구하면 된다. 따라서 도수가 1로 같은 쌍과 도수가 6으로 같은 쌍 총 2쌍이다. (○)

⑤ 직사각형의 넓이의 총합은
(계급의 크기)×(도수의 총합)이므로
2×25=50이다. (×)

답 ⑤

10
① 세아네 반 전체 학생 수는
2+4+3+6+4+1+1=21(명) (×)
② 계급의 개수는 7개이다. (×)
③ 봉사활동 시간이 9시간 이상인 학생 수는
6+4+1+1=12(명) (×)
④ 봉사를 가장 많이 한 학생은 18시간 이상 21시간 미만인 계급에 속하나 정확한 봉사활동 시간은 알 수 없다. (×)
⑤ 봉사를 15시간 이상 한 학생 수는 1+1=2(명), 봉사를 12시간 이상 한 학생 수는 4+1+1=6(명)이므로 봉사를 다섯 번째로 많이 한 학생이 속하는 계급은 12시간 이상 15시간 미만이다. (○)

답 ⑤

11
전체 학생 수는 3+6+5+7+4=25(명)
이 중 12점 이상 받은 학생이 '상'등급이므로 12점 이상 받은 학생 수는 7+4=11(명)
따라서 전체의 $\frac{11}{25}\times100=44(\%)$이다.

답 ②

12
A 지역을 조사한 날 수는 3+7+5+4+5+1=25(일)
이 중 미세먼지 농도가 60 $\mu g/m^3$ 이상 120 $\mu g/m^3$ 미만인 날 수는 5+4=9(일)이므로 상대도수는 $\frac{9}{25}=0.36$

답 ③

13
B 지역에서 미세먼지 농도가 150 $\mu g/m^3$ 미만인 날 수는
1+2+3+5+7=18(일)
B 지역에서 미세먼지 농도를 조사한 날 수를 x일이라 하면
$\frac{18}{x}\times100=75$, $x=\frac{1800}{75}=24$
B 지역을 조사한 날이 24일이고 그 중 미세먼지 농도가 150 $\mu g/m^3$ 미만인 날이 18일이므로
미세먼지 농도가 150 $\mu g/m^3$ 이상 180 $\mu g/m^3$ 미만인 날 수는
24−18=6(일)

답 ④

14
① A 지역을 조사한 날 수는 25일, B 지역을 조사한 날 수는 24일로 A 지역을 조사한 날 수가 더 많다. (○)
② A 지역의 그래프가 B 지역의 그래프보다 왼쪽에 있으므로 A 지역의 공기가 B 지역의 공기보다 좋은 편이다. (○)
③ 미세먼지 농도 보통의 기준은 30 $\mu g/m^3$ 이상 80 $\mu g/m^3$ 미만이다.
A 지역의 미세먼지 농도가 보통인 날은 30 $\mu g/m^3$ 이상 60 $\mu g/m^3$ 미만인 계급의 도수가 7이므로 7일 이상이다.
B 지역의 미세먼지 농도가 보통인 날은 최소 2일 최대 5일이다.
따라서 미세먼지 농도가 보통인 날이 더 많은 지역은 A 지역이다. (○)
④ 미세먼지 농도가 좋음의 기준은 0 $\mu g/m^3$ 이상 30 $\mu g/m^3$ 미만이다.
A 지역은 미세먼지 농도가 좋음인 날이 25일 중 3일이므로
$\frac{3}{25}=0.12$
B 지역은 24일 중 1일이므로 $\frac{1}{24}=0.04\cdots$
따라서 미세먼지 농도가 좋음인 날의 비율이 더 높은 지역은 A 지역이다. (×)
⑤ 미세먼지 농도가 매우 나쁨인 날의 기준은 150 $\mu g/m^3$ 이상이다.
A 지역의 미세먼지 농도가 매우 나쁨인 날은 25일 중 1일이므로 $\frac{1}{25}=0.04$
B 지역은 24일 중 6일이므로 $\frac{6}{24}=\frac{1}{4}=0.25$
따라서 미세먼지 농도가 매우 나쁨인 날의 비율이 더 높은 지역은 B 지역이다. (○)

답 ④

15
③ 상대도수의 총합은 도수의 총합에 관계없이 항상 1이다. (×)

답 ③

16
ㄱ. 4분 이상 8분 미만인 계급의 상대도수는
1−(0.07+0.24+0.17+0.18+0.09)
=1−0.75=0.25 (×)
ㄴ. 걸린 시간이 12분 이상인 음식의 상대도수는
0.17+0.18+0.09=0.44로 전체의 0.44×100=44(%)이므로 전체의 절반 이하이다. (○)
ㄷ. 걸린 시간이 20분 이상인 음식은 전체의 0.09×100=9(%)이고 걸린 시간이 16분 이상인 음식은 전체의
(0.18+0.09)×100=0.27×100=27(%)이므로 걸린 시간이 긴 쪽에서 10 %에 해당하는 음식이 속하는 계급은 16분 이상 20분 미만이다. (○)

답 ⑤

17
① A 가게에서 도수가 가장 높은 계급은 상대도수가 0.35로 가장 높은 9만 원 이상 11만 원 미만이다.

실전책

② B 가게에서 파는 신발이 총 40종류일 때, 그 중 13만 원 이상 인 신발은 $0.05\times40=2$(종류)이다.
③ A 가게에서 가격이 12만 원인 신발은 11만 원 이상 13만 원 미만인 계급에 속한다. 11만 원 이상인 신발은 전체의 $(0.25+0.05)\times100=0.3\times100=30(\%)$이므로 가격이 비싼 쪽에서 30 % 이내에 든다.
④ 11만원 이상 13만원 미만인 신발의 상대도수는 A 가게가 0.25, B 가게가 0.15로 A 가게가 더 높다. (×)
⑤ A 가게의 그래프가 B 가게 보다 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 A 가게의 신발이 상대적으로 비싼 편이다.

답 ④

18
평균은 극단적인 값의 영향을 크게 받으므로 최고점과 최저점을 제외한다.

답 평균은 극단적인 값의 영향을 크게 받기 때문이다.

19
24명의 기록을 크기순으로 나열하면 중앙값은 열두 번째 값과 열세 번째 값의 평균이다. 열두 번째 값은 37회, 열세 번째 값은 41회이므로 중앙값은 $\frac{37+41}{2}=39$(회)
최빈값은 3번 나타난 15회이다.

답 중앙값: 39회, 최빈값: 15회

20
히스토그램을 통해 8시간 이상 10시간 미만인 계급의 도수는 3명임을 확인할 수 있다. 도수의 총합이 24이므로 연습 시간이 6시간 이상 8시간 미만인 학생 수는
$24-(2+3+11+3)=24-19=5$(명)

답 5명

21
(도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이)
=(히스토그램의 직사각형 넓이의 총합)
=(계급의 크기)×(도수의 총합)
계급의 크기는 2시간이고 도수의 총합은 24명이므로 도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 $2\times24=48$

답 48

22
옷의 개수가 90개 이상 100개 미만인 계급의 도수가 22명이고 상대도수가 0.04이므로 도수가 121명인 계급의 상대도수를 x라 하면
$22:121=0.04:x$, $x=\frac{121\times0.04}{22}=0.22$
상대도수가 0.22인 계급은 60개 이상 70개 미만이다.

답 60개 이상 70개 미만

23
처음 5봉지 무게의 평균이 320 g이므로 무게의 총합은
$320\times5=1600$(g)
이때 중앙값이 330 g, 최빈값이 335 g이므로 크기순으로 나열하면 ____, ____, 330, 335, 335이며, 이 봉지 중 하나는 290 g이므로 봉지 다섯 개의 무게는 각각 290, 310, 330, 335, 335 (g)이다. … 1단계
이때 과자를 더 넣었더니 평균이 330 g으로 바뀌었으므로 무게의 총합은 $330\times5=1650$(g)가 된다. 즉 290 g짜리 봉지에 50 g의 과자를 더 넣었으므로 그 무게는 340 g이 된다. … 2단계
따라서 과자를 더 넣은 후의 무게를 크기순으로 나열하면 310, 330, 335, 335, 340으로 중앙값은 335 g이다. … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	처음 과자봉지의 무게를 구한 경우	40 %
2단계	더 넣은 과자의 무게를 구한 경우	40 %
3단계	중앙값을 구한 경우	20 %

답 335 g

24
매점 방문 횟수가 15회 이상 18회 미만인 학생 수를 $2x$명, 18회 이상 21회 미만인 학생 수를 $3x$명이라 하면
$4+5+3+1+7+2x+3x=30$ … 1단계
$5x+20=30$, $5x=10$, $x=2$
따라서 매점 방문 횟수가 15회 이상 18회 미만인 학생 수는 $2x=2\times2=4$(명) … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	도수의 총합과 비를 이용해 식을 세운 경우	50 %
2단계	매점 방문 횟수가 15회 이상 18회 미만인 학생 수를 구한 경우	50 %

답 4명

25
속력이 70 km/h 이상 75 km/h 미만인 계급의 상대도수가 0.12이고 도수가 72대이므로 조사한 차량의 수는
$\frac{72}{0.12}=600$(대)이다. … 1단계
이때 속력이 55 km/h 미만인 차량의 수는
$0.24\times600=144$(대)이고 속력이 60 km/h 미만인 차량의 수는 $(0.24+0.3)\times600=0.54\times600=324$(대)이므로
속력이 200번째로 느린 차량이 속하는 계급은 55 km/h 이상 60 km/h 미만이고 그 도수는 $0.3\times600=180$(대)이다. … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	조사한 차량의 수를 구한 경우	40 %
2단계	200번째로 느린 차량이 속한 계급의 도수를 구한 경우	60 %

답 180대

중단원 서술형 대비

실전책 99~102쪽

Level 1 01 풀이 참조 02 풀이 참조 03 풀이 참조
04 풀이 참조
Level 2 05 4 06 5
07 32세, 33세, 40세, 47세, 47세 08 32점
09 35 % 10 -1 11 6
12 $a=46.5$, $b=48.5$ 13 5명
14 5:4 15 52 %
16 풀이 참조, 작년 대회
Level 3 17 14 18 1반: 6명, 2반: 4명
19 4명 20 5 21 사회, 14명
22 300명

01

1반의 점수의 총합은

$\boxed{11.4}\times 20=\boxed{228}$(점) … 1단계

2반의 점수의 총합은

$13.5\times\boxed{22}=\boxed{297}$(점) … 2단계

두 반의 점수를 합친 총합은

$\boxed{228}+\boxed{297}=\boxed{525}$(점)이고

평균은 $\dfrac{\boxed{525}}{\boxed{42}}=\dfrac{\boxed{25}}{2}=\boxed{12.5}$(점) … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	1반의 점수의 총합을 구한 경우	30 %
2단계	2반의 점수의 총합을 구한 경우	30 %
3단계	두 반을 합친 평균을 구한 경우	40 %

답 풀이 참조

02

경기에 참여한 전체 학생 수는 $\boxed{15}$명이다. … 1단계

이 중 25점보다 낮은 점수를 얻은 학생 수는 $\boxed{6}$명이다. … 2단계

따라서 한 번 더 쏘게 되는 학생은 전체의

$\dfrac{\boxed{6}}{\boxed{15}}\times 100=\boxed{40}$(%) … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	전체 학생 수를 구한 경우	30 %
2단계	한번 더 쏘는 학생 수를 구한 경우	30 %
3단계	비율을 구한 경우	40 %

답 풀이 참조

03

잡은 물고기의 수가 30마리 이상인 사람의 수는

$7+\boxed{2}=\boxed{9}$(명)이고 잡은 물고기의 수가 25마리 이상인 사람의 수는 $\boxed{12}+7+\boxed{2}=\boxed{21}$(명)이므로 … 1단계

잡은 물고기의 수가 10번째로 많은 사람이 속하는 계급은 $\boxed{25}$마리 이상 $\boxed{30}$마리 미만이다. … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	잡은 물고기가 25마리 이상인 사람 수를 구한 경우	50 %
2단계	계급을 구한 경우	50 %

답 풀이 참조

04

TV 시청 시간이 30분 이상 60분 미만인 계급의 도수는

$\boxed{40}-(12+10+6+1)=\boxed{40}-29=\boxed{11}$(명) … 1단계

따라서 상대도수는 $\dfrac{\boxed{11}}{40}=\boxed{0.275}$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	도수를 구한 경우	50 %
2단계	상대도수를 구한 경우	50 %

답 풀이 참조

05

자료의 총합은

$1\times5+2\times(x+2)+3\times6+4\times x+5\times3=6x+42$

자료의 개수는 $5+(x+2)+6+x+3=2x+16$

평균이 $\dfrac{11}{4}$이므로

$\dfrac{6x+42}{2x+16}=\dfrac{3x+21}{x+8}=\dfrac{11}{4}$ … 1단계

$4\times(3x+21)=11\times(x+8)$

$12x+84=11x+88$, $x=4$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	평균을 이용하여 식을 세운 경우	50 %
2단계	방정식을 풀어 x를 구한 경우	50 %

답 4

06

서윤이의 점수를 a를 제외하고 크기순으로 나열하면 2, 3, 7, 8, 9이며 중앙값이 $a+1$로 a보다 크므로 a는 7보다 왼쪽에 위치해 있다.(a는 7보다 작거나 같다.) … 1단계

① $a\le3$일 경우

크기순으로 나열했을 때 a, 2, 3, 7, 8, 9 혹은 2, a, 3, 7, 8, 9인 경우 중앙값은 $\dfrac{3+7}{2}=\dfrac{10}{2}=5$이다. 이때 중앙값을 이용해 a의 값을 구하면 $a+1=5$, $a=4$로 $a\le3$이 아니므로 불가능하다.

② $3<a\le7$인 경우

크기순으로 나열했을 때 2, 3, a, 7, 8, 9이므로 중앙값을 이용해 a의 값을 구하면 다음과 같다.

$\dfrac{a+7}{2}=a+1$, $a+7=2a+2$, $a=5$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	a가 7보다 작거나 같은 것을 구한 경우	40 %
2단계	a의 값을 구한 경우	60 %

답 5

07

다섯 명의 나이의 중앙값이 40세이므로 자료 중 40세가 있다. ··· 1단계

또한 최빈값이 47세이므로 47세가 2명 이상 있다. 이때 중앙값이 40세이므로 47세는 2명이다. ··· 2단계

가장 젊은 담임선생님의 나이를 x세라 하면 다섯 명의 나이는 크기순으로 x, $x+1$, 40, 47, 47세이다. 이때 평균이 39.8세이므로

$\frac{x+(x+1)+40+47+47}{5}=39.8$

$2x+135=39.8\times5=199$, $2x=64$, $x=32$

따라서 다섯 명의 나이는 32세, 33세, 40세, 47세, 47세이다. ··· 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	중앙값을 이용해 나이를 구한 경우	30 %
2단계	최빈값을 이용해 나이를 구한 경우	30 %
3단계	평균을 이용해 나이를 구한 경우	40 %

답 32세, 33세, 40세, 47세, 47세

08

25명의 20 %는 $25\times\frac{20}{100}=5$(명)이다.

하위 5명의 점수는 58점, 60점, 65점, 66점, 67점이고 그 평균은

$\frac{58+60+65+66+67}{5}=\frac{316}{5}=63.2$(점) ··· 1단계

상위 5명의 점수는 93점, 94점, 94점, 97점, 98점이고 그 평균은

$\frac{93+94+94+97+98}{5}=\frac{476}{5}=95.2$(점) ··· 2단계

하위 20 %와 상위 20 %의 평균의 차는 $95.2-63.2=32$(점) ··· 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	하위 20 %의 평균을 구한 경우	40 %
2단계	상위 20 %의 평균을 구한 경우	40 %
3단계	평균의 차를 구한 경우	20 %

답 32점

09

13세 미만 어린이의 수는 13명이고, 65세 이상 어르신의 수는 $12+3=15$(명)이다.

따라서 무료접종 대상자의 수는 $13+15=28$(명) ··· 1단계

전체 방문자는 80명이므로 무료접종 대상자는 전체 방문자의

$\frac{28}{80}\times100=35$(%)이다. ··· 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	무료접종 대상자의 수를 구한 경우	50 %
2단계	비율(%)을 구한 경우	50 %

답 35 %

10

몸무게가 55 kg 이하인 학생이 전체의 70 %이므로

$\frac{3+a+14}{30}\times100=70$, $a+17=21$, $a=4$ ··· 1단계

전체 학생 수가 30명이므로

$3+a+14+b+4=3+4+14+b+4=30$

$b+25=30$, $b=5$ ··· 2단계

$a-b=4-5=-1$ ··· 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	a를 구한 경우	40 %
2단계	b를 구한 경우	40 %
3단계	$a-b$의 값을 구한 경우	20 %

답 -1

11

전체 선수의 수는

$2+6+13+10+5+4=40$(명)이고

상위 10 %는 $40\times\frac{10}{100}=4$(명),

상위 80 %는 $40\times\frac{80}{100}=32$(명)이다.

56점 이상 받은 선수가 4명이므로 상위 10 %에 들기 위한 최저 점수는 56점이다. 즉, $x=56$ ··· 1단계

50점 이상 받은 선수는 $13+10+5+4=32$(명)이므로 상위 80 %에 들기 위한 최저 점수는 50점이다. 즉, $y=50$ ··· 2단계

따라서 $x-y=56-50=6$ ··· 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	x를 구한 경우	40 %
2단계	y를 구한 경우	40 %
3단계	$x-y$의 값을 구한 경우	20 %

답 6

12

수영 100 m 예선경기는 걸린 시간이 짧을수록 상위권이다. ··· 1단계

기록이 48초 미만인 선수의 수는

$1+2+7=10$(명)이고

기록이 48.5초 미만인 선수의 수는

$1+2+7+6=16$(명)이다.

따라서 결선경기에 출전할 수 있는 기록은 46.5초 이상 48.5초 미만이므로

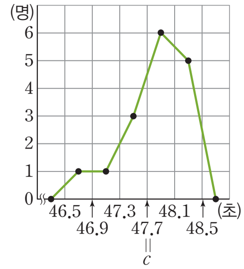
$a=46.5$, $b=48.5$ ··· 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	걸린 시간이 짧을수록 상위권임을 설명한 경우	40 %
2단계	a, b의 값을 구한 경우	60 %

답 $a=46.5$, $b=48.5$

13

$a=46.5$, $b=48.5$이므로 도수분포표를 완성하면 다음 그림과 같다.



$c=47.7$ … 1단계

예선경기 기록의 도수분포표에서 기록이 48초 미만인 선수의 수는 $1+2+7=10$(명)이고 위의 도수분포표에서 기록이 47.7초 미만인 선수의 수는 $1+1+3=5$(명)이므로 기록이 47.7초 이상 48초 미만인 선수의 수는 $10-5=5$(명)이다. … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	c의 값을 구한 경우	40 %
2단계	기록이 47.7초 이상 48초 미만인 선수의 수를 구한 경우	60 %

답 5명

14

A, B 중학교에서 키가 160 cm 이상 165 cm 미만인 학생 수를 각각 k명이라 하면 상대도수의 비는 $\frac{k}{200}:\frac{k}{250}=\frac{1}{200}:\frac{1}{250}$

… 1단계

이를 가장 간단한 자연수의 비로 나타내면

$\frac{1}{200}:\frac{1}{250}=250:200=5:4$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	비가 $\frac{1}{200}:\frac{1}{250}$임을 구한 경우	50 %
2단계	가장 간단한 정수의 비로 나타낸 경우	50 %

답 5:4

15

12개 이상 15개 미만인 계급의 상대도수는

$1-(0.08+0.16+0.24+0.18)=1-0.66=0.34$ … 1단계

따라서 자유투를 성공한 개수가 9개 이상인 상대도수는

$0.18+0.34=0.52$이므로 성공한 개수가 9개 이상인 학생은 전체의 $0.52\times100=52(\%)$이다. … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	12개 이상 15개 미만인 계급의 상대도수를 구한 경우	50 %
2단계	자유투를 성공한 개수가 9개 이상인 학생이 전체의 몇 %인지 구한 경우	50 %

답 52 %

16

상대도수의 분포표를 완성하면 다음과 같다.

기록(분)	작년		올해	
	참가자 수(명)	상대도수	참가자 수(명)	상대도수
40이상 ~ 50미만	4	0.04	6	0.04
50 ~ 60	16	0.16	21	0.14
60 ~ 70	26	0.26	33	0.22
70 ~ 80	30	0.3	51	0.34
80 ~ 90	24	0.24	39	0.26
합계	100	1	150	1

… 1단계

기록이 70분 미만인 계급들의 상대도수는 작년 대회가 더 높고 기록이 70분 이상인 계급들의 상대도수는 올해 대회가 더 높다. 마라톤은 기록이 짧을수록 기록이 더 좋은 것이므로 작년 대회의 기록이 상대적으로 더 좋다. … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	상대도수의 분포표를 완성한 경우	50 %
2단계	기록이 상대적으로 더 좋은 대회를 찾은 경우	50 %

답 풀이 참조, 작년 대회

17

x와 $x-2$를 제외한 자료를 크기순으로 나열하면 3, 4, 5, 5, 7, 7, 8, 10이다. 이때 최빈값이 하나로 정해지기 위해서는 x가 5 또는 7이거나 $x-2$가 5 또는 7이어야 한다. … 1단계

① $x=5$일 경우

$x-2=3$이고 주어진 자료는 3, 3, 4, 5, 5, 5, 7, 7, 8, 10이며 중앙값과 최빈값 모두 5이다. (○)

② $x=7$인 경우

$x-2=5$이고 주어진 자료는 3, 4, 5, 5, 5, 7, 7, 7, 8, 10이다. 이때 중앙값은 6, 최빈값은 5와 7로 문제의 조건을 만족하지 않는다. (×)

③ $x-2=5$인 경우

$x=7$인 ② 경우와 마찬가지로 문제의 조건을 만족하지 않는다. (×)

④ $x-2=7$인 경우

$x=9$이고 주어진 자료는 3, 4, 5, 5, 7, 7, 7, 8, 9, 10이며 중앙값과 최빈값 모두 7이다. (○) … 2단계

따라서 가능한 x의 값은 5와 9이며 이 값의 합은 14이다.

… 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	x와 $x-2$가 5 또는 7이 되어야 함을 찾은 경우	30 %
2단계	가능한 x의 값을 구한 경우	60 %
3단계	x의 값의 합을 구한 경우	10 %

답 14

18

1반의 학생 수는 24명이고 2반의 학생 수는 26명이므로 전체 학생 수는 $24+26=50$(명)이다.

이 중 상위 20 %는 상위 10명이다. … 1단계

줄기가 3인 학생이 3명이므로 줄기가 2인 학생 중 점수가 가장 높은 7명이 결승전에 출전할 수 있다. 따라서 다트 게임 점수가 가장 높은 10명은 33점, 31점, 30점, 29점, 29점, 28점, 28점, 27점, 26점, 25점인 학생들이다. 즉 점수가 25점 이상인 학생들이 결승전에 출전할 수 있다. … 2단계

1반에서 점수가 25점 이상인 학생 수는 6명이고 2반에서 점수가 25점 이상인 학생 수는 4명이므로 1반에서 6명, 2반에서 4명이 결승에 출전한다. … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	상위 20 %에 속하는 학생 수를 구한 경우	30 %
2단계	상위 20 %에 속하는 점수를 구한 경우	40 %
3단계	1반과 2반의 출전 학생 수를 구한 경우	30 %

답 1반: 6명, 2반: 4명

19

시력이 0.8 이하인 학생 수는 전체의 40 %, 0.4 초과인 학생 수는 전체의 75 %이며 이때 0.4 초과 0.8 이하인 계급은 중복해서 헤아려진다.

시력이 0.8 이하인 학생과 0.4 초과인 학생의 비율(%)을 더하면 전체의 115 %로 100 %를 초과한 15 %는 중복해서 헤아려진 0.4 초과 0.8 이하인 계급의 비율이다. 이를 이용해 전체 학생 수를 구하면

$\dfrac{3}{(\text{전체 학생 수})}\times 100=15$

(전체 학생 수)$=300\div 15=20$(명) … 1단계

시력이 1.2 초과 1.6 이하인 학생 수를 x명이라고 하면 시력이 0.4 초과인 학생 수가 전체의 75 %이므로

$3+6+x+2=20\times\dfrac{75}{100}=15$

$x+11=15$, $x=4$

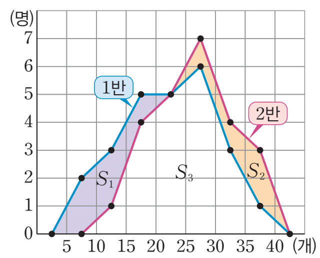
따라서 시력이 1.2 초과 1.6 이하인 학생 수는 4명이다. … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	전체 학생 수를 구한 경우	60 %
2단계	시력이 1.2 초과 1.6 이하인 학생 수를 구한 경우	40 %

답 4명

20

다음 그림과 같이 각 도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 도형에서 겹쳐진 부분의 넓이를 S_3라 하면



1반의 도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 S_1+S_3, 2반의 도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 S_2+S_3이다.

따라서 $S_1-S_2=(S_1+S_3)-(S_2+S_3)$ … 1단계

도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는

(계급의 크기)$\times$(도수의 총합)으로 구할 수 있으므로

$S_1+S_3=5\times(2+3+5+5+6+3+1)=5\times 25=125$

$S_2+S_3=5\times(1+4+5+7+4+3)=5\times 24=120$

따라서

$S_1-S_2=(S_1+S_3)-(S_2+S_3)=125-120=5$ … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	S_1-S_2의 값이 도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이의 차임을 설명한 경우	50 %
2단계	S_1-S_2의 값을 구한 경우	50 %

답 5

21

과학 점수가 50점 이상 60점 미만인 계급의 상대도수는 0.08이고 도수는 28명이므로 1학년 학생 수는 $\dfrac{28}{0.08}=350$(명)이다.

… 1단계

점수가 80점 이상 90점 미만인 계급의

과학의 상대도수는

$1-(0.08+0.12+0.26+0.22)=1-0.68=0.32$

사회의 상대도수는

$1-(0.04+0.08+0.28+0.24)=1-0.64=0.36$ … 2단계

따라서 사회의 상대도수가 0.04 더 크므로 80점 이상 90점 미만인 학생 수는 사회가 $350\times 0.04=14$(명) 더 많다. … 3단계

단계	채점 기준	비율
1단계	1학년 학생 수를 구한 경우	30 %
2단계	80점 이상 90점 미만인 계급의 상대도수를 구한 경우	40 %
3단계	어느 과목이 몇 명 더 많은지 구한 경우	30 %

답 사회, 14명

22

남학생과 여학생 수의 비가 7 : 8이므로 남학생 수를 $7x$명, 여학생 수를 $8x$명이라 하면 20분 이상 25분 미만 운동장을 이용한

남학생 수는 $0.55\times 7x=3.85x$(명),

여학생 수는 $0.35\times 8x=2.8x$(명)이므로

$3.85x+2.8x=133$ … 1단계

$6.65x=133$, $665x=13300$, $x=20$

따라서 남학생 수는 $7\times 20=140$(명), 여학생 수는

$8\times 20=160$(명)이고 조사한 학생 수는 300명이다. … 2단계

단계	채점 기준	비율
1단계	방정식을 세운 경우	50 %
2단계	조사한 학생 수를 구한 경우	50 %

답 300명