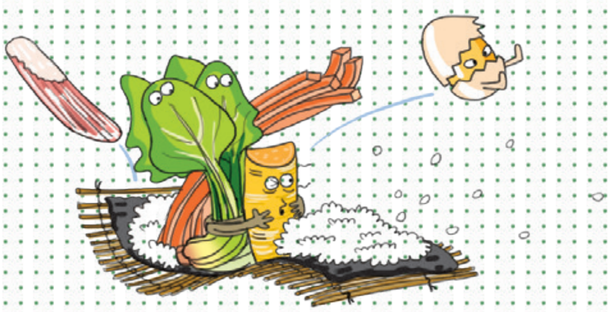

# 정답 및 해설



# I 기본 도형과 작도

## 1. 기본 도형

### 01 점, 선, 면

P.6

**1** (1) 교점의 개수는 꼭짓점의 개수와 같으므로 3이다.
(2) 교점의 개수는 꼭짓점의 개수와 같으므로 5이다.

답 (1) 3 (2) 5

**2** 답 (1) 교점, 5 (2) 교선, 8 (3) 5, 입체

**2-1** 답 교점, 교선

**3** (1) 모서리 AB와 모서리 BF가 만나서 생기는 점은 점 B이다.
(2) 면 ABCD와 면 CGHD가 만나서 생기는 선은 모서리 CD이다.
(3) 직선 BC를 교선으로 가지는 두 면은 면 ABCD, 면 BFGC이다.

답 (1) 점 B (2) 모서리 CD (3) 면 ABCD, 면 BFGC

P.7

**4** (1) 직선이므로 $\overleftrightarrow{PQ}$
(2) 선분이므로 $\overline{PQ}$
(3) 점 P에서 시작하여 점 Q의 방향으로 가는 반직선이므로 $\overrightarrow{PQ}$
(4) 점 Q에서 시작하여 점 P의 방향으로 가는 반직선이므로 $\overrightarrow{QP}$

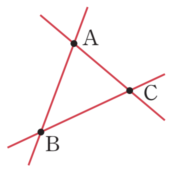
답 (1) $\overleftrightarrow{PQ}$ (2) $\overline{PQ}$ (3) $\overrightarrow{PQ}$ (4) $\overrightarrow{QP}$

**5** ④ $\overrightarrow{CD}$와 $\overrightarrow{DC}$는 시작하는 점과 방향이 다르므로 서로 다른 반직선이다.

답 ④

**5-1** 답 $\overleftrightarrow{AB}$와 $\overleftrightarrow{AC}$, $\overline{BC}$와 $\overline{CB}$, $\overrightarrow{CA}$와 $\overrightarrow{CB}$

**6** 오른쪽 그림과 같이 그릴 수 있으므로 만들 수 있는 직선의 개수는 3이다.




답 3

P.8

**7** (1) 선분 AB의 길이와 같으므로 8 cm이다.
(2) 선분 BC의 길이와 같으므로 12 cm이다.

답 (1) 8 cm (2) 12 cm

**7-1** 두 점 A, B 사이의 거리는 선분 AB의 길이와 같으므로 ③ $\overline{AB}=4$ cm이다.

답 ③

**8** (1) 점 M이 $\overline{AB}$의 중점이고 $\overline{AB}=6$ cm이므로

$\overline{AM}=\overline{MB}=\boxed{\frac{1}{2}}\,\overline{AB}=\frac{1}{2}\times6=\boxed{3}$ (cm)

$\overline{AB}=\boxed{2}\,\overline{AM}=\boxed{2}\,\overline{MB}$

(2) 두 점 M, N이 $\overline{AB}$를 삼등분하는 점이고 $\overline{AB}=9$ cm이므로

$\overline{AM}=\overline{MN}=\overline{NB}=\boxed{\frac{1}{3}}\,\overline{AB}=\frac{1}{3}\times9=\boxed{3}$ (cm)

$\overline{AN}=\boxed{2}\,\overline{MN}=\boxed{\frac{2}{3}}\,\overline{AB}=\frac{2}{3}\times9=\boxed{6}$ (cm)

답 (1) $\frac{1}{2}$, 3, 2, 2 (2) $\frac{1}{3}$, 3, 2, $\frac{2}{3}$, 6

**8-1** $\overline{AN}=\frac{1}{2}\overline{AM}=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{4}\overline{AB}$

$=\frac{1}{4}\times12=3$ (cm)

답 3 cm

### 실력 다지기 PP.9~10

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 01 20 | 02 ④ | 03 ⑤ | 04 ① | 05 9 |
| 06 풀이 참조 | | 07 ③ | 08 12 cm | 09 8 cm |
| 10 풀이 참조 | | | | |

**01** 입체도형에서 교점의 개수는 꼭짓점의 개수와 같으므로 $x=8$이다.
교선의 개수는 모서리의 개수와 같으므로 $y=12$이다.
따라서 $x+y=8+12=20$이다.

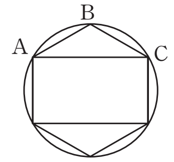
**02** ④ 반직선은 방향뿐만 아니라 시작하는 점도 같아야 서로 같은 반직선이다.

**03** ⑤ 교선의 개수는 9이다.

**04** $\overrightarrow{AD}$는 시작하는 점이 점 A이고, 뻗어나가는 방향이 점 D의 방향이므로 $\overrightarrow{AD}$와 같은 것은 $\overrightarrow{AC}$이다.

**05** 두 점을 지나는 직선은 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{CA}$이므로 $a=3$이다.
두 점을 지나는 반직선은 $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BA}$, $\overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{CA}$, $\overrightarrow{AC}$이므로 $b=6$이다.
따라서 $a+b=3+6=9$이다.

**06** 선분 AC는 두 점 A, C를 잇는 선 중에서 가장 짧다. …… ❶




따라서 $\overline{AC}<\overline{AB}+\overline{BC}$이므로 $a<b$이다.
마찬가지로 선분 AB는 두 점 A, B를 잇는 선 중에서 가장 짧다. …… ❷
따라서 $\overline{AB}<\frac{1}{6}\times$(원의 둘레의 길이)이므로 $b<c$이다.
그러므로 $a<b<c$이다. …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | 선분 AC가 두 점 A, C를 잇는 선 중에서 가장 짧음을 안다. | 30 % |
| ❷ | 선분 AB가 두 점 A, B를 잇는 선 중에서 가장 짧음을 안다. | 30 % |
| ❸ | 조건에 맞게 부등호를 사용하여 나타낸다. | 40 % |

**07** 점 M이 $\overline{AN}$의 중점이므로 $\overline{AM}=\overline{MN}$
점 N이 $\overline{MB}$의 중점이므로 $\overline{MN}=\overline{NB}$
$\overline{AM}=\overline{MN}=\overline{NB}$이므로 두 점 M, N은 $\overline{AB}$를 삼등분하는 점이다.

① $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{MB}$ ② $\overline{AM}=\frac{1}{3}\overline{AB}$

④ $\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{AN}$ ⑤ $\overline{AB}=\frac{3}{2}\overline{MB}$

**08** $\overline{AB}=2\overline{MB}$, $\overline{BC}=2\overline{BN}$이므로

$\overline{AC}=\overline{AB}+\overline{BC}$
$=2\overline{MB}+2\overline{BN}$
$=2(\overline{MB}+\overline{BN})$
$=2\overline{MN}=2\times6=12$ (cm)

**09** $\overline{PB}=\frac{1}{3}\overline{MB}$이므로

$\overline{MP}=\frac{2}{3}\overline{MB}=\frac{2}{3}\times\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{2}{3}\times\frac{1}{2}\times24=8$ (cm)

**10** 직선의 개수는 $\overleftrightarrow{AB}$의 1이므로 $a=1$이다. …… ❶
반직선의 개수는 $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{BD}$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{DA}$, $\overrightarrow{CA}$, $\overrightarrow{BA}$의 6이므로 $b=6$이다. …… ❷
선분의 개수는 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{BD}$, $\overline{CD}$의 6이므로 $c=6$이다. …… ❸
따라서 $a+b+c=1+6+6=13$이다. …… ❹

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | $a$의 값을 구한다. | 30 % |
| ❷ | $b$의 값을 구한다. | 30 % |
| ❸ | $c$의 값을 구한다. | 30 % |
| ❹ | $a+b+c$의 값을 구한다. | 10 % |

### 02 각

P.11

**1** $\angle a$는 반직선 AC와 반직선 AB로 이루어졌으므로 $\angle BAC$ 또는 $\angle CAB$이다.
$\angle b$는 반직선 BA와 반직선 BC로 이루어졌으므로 $\angle ABC$ 또는 $\angle CBA$이다.

답 $\angle a=\angle BAC$ 또는 $\angle a=\angle CAB$,
$\angle b=\angle ABC$ 또는 $\angle b=\angle CBA$

**1-1** ④ 각의 꼭짓점을 가운데에 써서 $\angle XOY$ 또는 $\angle YOX$로 나타낼 수는 있지만 $\angle XaY$와 같은 각의 표현은 없다.

답 ④

**2** $0^\circ<$(예각)$<90^\circ$, (직각)$=90^\circ$,
$90^\circ<$(둔각)$<180^\circ$, (평각)$=180^\circ$이므로
$23^\circ$는 예각, $170^\circ$는 둔각, $180^\circ$는 평각, $90^\circ$는 직각이다.

답 (1) 예각 (2) 둔각 (3) 평각 (4) 직각

**2-1** 평각은 $180^\circ$이므로 $60^\circ=180^\circ\times x$이다.
따라서 $x=\frac{1}{3}$이다.

답 $\frac{1}{3}$배

P.12

**3** (1) 직선 AB와 직선 EF가 만나서 생기는 각인 $\angle AOF$의 맞꼭지각은 $\angle BOE$ 또는 $\angle EOB$이다.
(2) 직선 EF와 직선 CD가 만나서 생기는 각인 $\angle EOD$의 맞꼭지각은 $\angle COF$ 또는 $\angle FOC$이다.

답 (1) $\angle BOE$ 또는 $\angle EOB$ (2) $\angle COF$ 또는 $\angle FOC$

**4** (1) 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로 $\angle x=70^\circ$
$\angle y+70^\circ=180^\circ$이므로 $\angle y=110^\circ$
(2) 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로 $\angle y=60^\circ$
$80^\circ+\angle y+\angle x=180^\circ$이므로
$80^\circ+60^\circ+\angle x=180^\circ$이다.
따라서 $\angle x=40^\circ$이다.

답 (1) $\angle x=70^\circ$, $\angle y=110^\circ$ (2) $\angle x=40^\circ$, $\angle y=60^\circ$

**4-1** (1) $3\angle x+20^\circ=80^\circ$, $3\angle x=60^\circ$
따라서 $\angle x=20^\circ$이다.
(2) $2\angle x-30^\circ=\angle x+60^\circ$
따라서 $\angle x=90^\circ$이다.

답 (1) $20^\circ$ (2) $90^\circ$

**4-2** (1) $\angle x+35^\circ=90^\circ$이므로 $\angle x=55^\circ$이다.

(2) $60^\circ+\angle x+50^\circ=180^\circ$이므로 $\angle x=70^\circ$이다.

답 (1) $55^\circ$ (2) $70^\circ$

P.13

**5** 답 (1) B (2) $\overline{PB}$

**5-1** (1) $\overleftrightarrow{AB}$ $\boxed{\perp}$ $\overleftrightarrow{CD}$

(2) $\overleftrightarrow{CD}$는 $\overline{AB}$의 [수직이등분선]이다.

(3) 점 A와 직선 CD 사이의 거리는 [$\overline{AO}$]이다.

(4) 점 O를 점 C에서 $\overleftrightarrow{AB}$에 내린 [수선의 발]이라고 한다.

답 (1) $\perp$ (2) 수직이등분선 (3) $\overline{AO}$ (4) 수선의 발

**6** (1) $\overline{AB}$와 직교하는 선분은 교각이 직각인 선분이므로 $\overline{AD}$와 $\overline{BC}$이다.

(2) 점 C에서 $\overline{AB}$에 내린 수선의 발은 $\overline{AB}$와 $\overline{BC}$의 교점이므로 점 B이다.

(3) $\overline{AD}$와 직교하는 선분은 교각이 직각인 선분이므로 $\overline{AB}$이다.

(4) 점 D와 $\overline{BC}$ 사이의 거리는 최단 거리 $\overline{AB}$이므로 4 cm이다.

답 (1) $\overline{AD}$, $\overline{BC}$ (2) 점 B (3) $\overline{AB}$ (4) 4 cm

**6-1** ② 점 A와 $\overline{BC}$ 사이의 거리는 $\overline{AH}$의 길이와 같으므로 4 cm이다.

답 ②

## 실력 다지기 PP.14~15

01 ② 02 ④ 03 6개 04 $35^\circ$ 05 $30^\circ$
06 $80^\circ$ 07 $60^\circ$ 08 풀이 참조 09 ④
10 풀이 참조

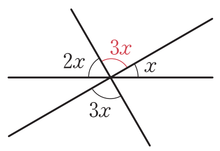
**01** ② 각의 꼭짓점은 점 O이다.

**02** ㄱ. 두 각이 $20^\circ$와 $30^\circ$일 때에는 $50^\circ$로 예각이다.
ㄷ. 둔각이 $100^\circ$이고 예각이 $40^\circ$일 때에는 $100^\circ-40^\circ=60^\circ$로 예각이다.
ㅁ. $180^\circ-90^\circ=90^\circ$이므로 직각이다.
ㅂ. 평각에서 둔각을 빼면 항상 예각이다.
따라서 항상 둔각인 것은 ㄴ, ㄹ이다.

**03** $\angle AOB$, $\angle BOC$, $\angle COD$, $\angle AOC$, $\angle BOD$, $\angle AOD$로 모두 6개이다.

**04** 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로
$3\angle x-30^\circ=75^\circ$, $3\angle x=105^\circ$
따라서 $\angle x=35^\circ$이다.

**05** 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로 오른쪽 그림에서




$2\angle x+3\angle x+\angle x=180^\circ$
$6\angle x=180^\circ$
따라서 $\angle x=30^\circ$이다.

**06** $\angle x+\angle y+\angle z=180^\circ$이므로
$\angle x=180^\circ\times\frac{4}{9}=80^\circ$이다.

**07** 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로 $\angle a=\angle b$
$\angle a+\angle b=240^\circ$
$\angle a+\angle a=240^\circ$
따라서 $\angle a=120^\circ$이다.
$\angle a+\angle c=180^\circ$이므로 $120^\circ+\angle c=180^\circ$
따라서 $\angle c=60^\circ$이다.

**08** 시침은 1시간에 $30^\circ$씩 움직이므로 1분에 $0.5^\circ$씩 움직이고 분침은 1분에 $6^\circ$씩 움직인다. ······ ❶
따라서 분침은 $45\times6^\circ=270^\circ$,
시침은 $4\times30^\circ+45\times0.5^\circ=142.5^\circ$ 움직였으므로 ······ ❷
구하는 각의 크기는 $270^\circ-142.5^\circ=127.5^\circ$이다. ······ ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | 시침과 분침의 1분에 움직인 각의 크기를 안다. | 40 % |
| ❷ | 시침과 분침의 각의 크기를 구한다. | 40 % |
| ❸ | 구하는 각의 크기를 구한다. | 20 % |

**09** 모눈 한 눈금을 1로 보면 직선 $l$과 각 점 사이의 거리는 다음과 같다.
A: 3, B: 2, C: 1, D: 5, E: 4
따라서 직선 $l$과 거리가 가장 먼 점은 점 D이다.

**10** 점 C와 $\overline{AB}$ 사이의 거리는 $\overline{BC}$이므로
$a=4$이다. ······ ❶
점 C와 $\overline{AD}$ 사이의 거리는 $\overline{AB}$와 같으므로
$b=3$이다. ······ ❷
따라서 $a+b=4+3=7$이다. ······ ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | $a$의 값을 구한다. | 40 % |
| ❷ | $b$의 값을 구한다. | 40 % |
| ❸ | $a+b$의 값을 구한다. | 20 % |



## 03 위치 관계

P.16

**1** (1) 직선 $l$ 위에 있는 점은 점 A, 점 B이다.
(2) 직선 $l$ 위에 있지 않은 점은 점 C이다.
답 (1) 점 A, 점 B (2) 점 C

**1-1** ④ 점 A는 직선 $m$ 위에 있지 않다.
답 ④

**2** (1) 면 ABCD 위에 있는 꼭짓점은 평면에 포함되는 점이므로 점 A, 점 B, 점 C, 점 D이다.
(2) 면 BFGC 위에 있지 않은 꼭짓점은 평면에 포함되지 않는 점이므로 점 A, 점 D, 점 E, 점 H이다.
답 (1) 점 A, 점 B, 점 C, 점 D (2) 점 A, 점 D, 점 E, 점 H

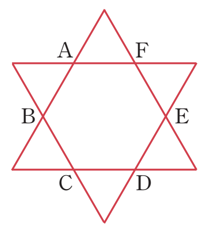
**2-1** (1) 평면 $P$ 위에 있는 점은 점 A, 점 B, 점 D
(2) 평면 $P$ 위에 있지 않은 점은 점 C, 점 E
답 (1) 점 A, 점 B, 점 D (2) 점 C, 점 E

P.17

**3** (1) $\overline{AB}$와 평행한 선분은 $\overline{DC}$ 또는 $\overline{CD}$이다.
(2) $\overline{BC}$와 평행한 선분은 $\overline{AD}$ 또는 $\overline{DA}$이다.
답 (1) $\overline{DC}$ 또는 $\overline{CD}$ (2) $\overline{AD}$ 또는 $\overline{DA}$

**4** (1) 변 AB와 만나는 변은 변 AD, 변 BC이다.
(2) 변 AD와 평행한 변은 변 BC이다.
답 (1) 변 AD, 변 BC (2) 변 BC

**4-1** 정육각형의 각 변을 포함하는 직선을 오른쪽 그림과 같이 그린다.




(1) 직선 CD와 한 점에서 만나는 직선은 직선 AB, 직선 BC, 직선 DE, 직선 EF이다.
(2) 직선 CD와 평행한 직선은 직선 AF이다.
답 (1) 직선 AB, 직선 BC, 직선 DE, 직선 EF
(2) 직선 AF

**4-2** (1) 직선 $q$와 만나는 직선은 한 점에서 만나는 직선을 찾으면 되므로 직선 $l$, 직선 $m$, 직선 $n$이다.
(2) 서로 만나지 않는 직선은 평행한 직선이므로 $p/\!/q$, $l/\!/n$
답 (1) 직선 $l$, 직선 $m$, 직선 $n$ (2) $p/\!/q$, $l/\!/n$

P.18

**5** 답 (1) $l$ $\boxed{/\!/}$ $m$ (2) 꼬인 위치

**6** (1) 모서리 BC와 점 B에서 만나는 모서리는 모서리 AB, 모서리 BF이고, 점 C에서 만나는 모서리는 모서리 CD, 모서리 CG이다.
(2) 모서리 AB와 평행한 모서리는 모서리 CD, 모서리 EF, 모서리 GH이다.
(3) 모서리 EH와 꼬인 위치에 있는 모서리는 만나지도 않고 평행하지도 않은 모서리이므로 모서리 AB, 모서리 CD, 모서리 BF, 모서리 CG이다.
답 (1) 모서리 AB, 모서리 BF, 모서리 CD, 모서리 CG
(2) 모서리 CD, 모서리 EF, 모서리 GH
(3) 모서리 AB, 모서리 CD, 모서리 BF, 모서리 CG

**6-1** (1) 모서리 AD와 점 A에서 만나는 모서리는 모서리 AB, 모서리 AC이고, 점 D에서 만나는 모서리는 모서리 DE, 모서리 DF이다.
(2) 모서리 AD와 평행한 모서리는 모서리 BE, 모서리 CF이다.
(3) 모서리 AD와 꼬인 위치에 있는 모서리는 만나지도 않고 평행하지도 않은 모서리이므로 모서리 BC, 모서리 EF이다.
답 (1) 모서리 AB, 모서리 AC, 모서리 DE, 모서리 DF
(2) 모서리 BE, 모서리 CF
(3) 모서리 BC, 모서리 EF

**6-2** 모서리 AC와 꼬인 위치에 있는 모서리는 모서리 BE, 모서리 DE이므로 2개이다.
답 2

P.19

**7** (1) 면 EFGH에 포함되는 모서리는 모서리 EF, 모서리 FG, 모서리 GH, 모서리 HE이다.
(2) 면 EFGH와 평행한 모서리는 모서리 AB, 모서리 BC, 모서리 CD, 모서리 DA이다.
(3) 면 EFGH와 수직인 모서리는 모서리 AE, 모서리 BF, 모서리 CG, 모서리 DH이다.
답 (1) 모서리 EF, 모서리 FG, 모서리 GH, 모서리 HE
(2) 모서리 AB, 모서리 BC, 모서리 CD, 모서리 DA
(3) 모서리 AE, 모서리 BF, 모서리 CG, 모서리 DH

**7-1** (1) 모서리 AB와 평행한 면은 만나지 않는 면이므로 면 DEF이다.
(2) 모서리 BE와 수직인 면은 면 ABC, 면 DEF이다.
답 (1) 면 DEF (2) 면 ABC, 면 DEF

**7-2** ③에서 모서리 BC와 모서리 DH는 꼬인 위치에 있다.
답 ③

실력 다지기 PP.21~23

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 01 ④ | 02 ② | 03 ③ | 04 ⑤ | 05 ① |
| 06 ② | 07 6 | 08 $a=2$, $b=4$ | | |
| 09 풀이 참조 | | 10 ⑤ | 11 수직 | 12 ① |
| 13 풀이 참조 | | 14 ①, ③ | | |

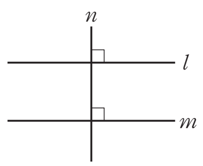
01 ④ 점 D는 세 직선 $l$, $m$, $n$ 위에 있지 않다.

02 ② 점 A는 평면 BCD 위에 있지 않다.

03 ③ '꼬인 위치에 있다.'는 공간에 있는 두 직선의 위치 관계이다.

04 ⑤ 직선 $p$와 직선 AB는 일치하므로 무수히 많은 점에서 만난다.

05 $l /\!/ m$, $m \perp n$은 오른쪽 그림과 같으므로 $l$과 $n$은 서로 수직이다. 따라서 $l \perp n$이다.




06 ① 만나지 않는 두 직선은 꼬인 위치에 있거나 평행한 경우이므로 한 평면 위에 있을 수도 있다.
③ 꼬인 위치에 있는 두 직선은 한 평면 위에 있지 않다.
④ 한 평면 위의 두 직선은 한 점에서 만나거나, 만나지 않거나(평행), 일치한다.
⑤ 평행한 두 직선은 한 평면 위에 있다.

07 대각선 AG와 꼬인 위치에 있는 모서리는 모서리 BC, 모서리 CD, 모서리 BF, 모서리 DH, 모서리 EF, 모서리 EH이므로 6개이다.

08 모서리 AB와 평행한 모서리는 모서리 DE, 모서리 GF이므로 $a=2$이다.
모서리 AB와 꼬인 위치에 있는 모서리는 모서리 CF, 모서리 DG, 모서리 EF, 모서리 CG이므로 $b=4$이다.
따라서 $a=2$, $b=4$이다.

09 모서리 BC와 꼬인 위치에 있는 모서리는 모서리 VA, 모서리 VD, 모서리 AE, 모서리 DH, 모서리 EF, 모서리 GH이다. …… ❶
모서리 CG와 꼬인 위치에 있는 모서리는 모서리 VA, 모서리 VB, 모서리 VD, 모서리 AB, 모서리 AD, 모서리 EF, 모서리 EH이다. …… ❷
따라서 모서리 BC, CG와 동시에 꼬인 위치에 있는 모서리는 모서리 VA, 모서리 VD, 모서리 EF이다. …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | 모서리 BC와 꼬인 위치에 있는 모서리를 구한다. | 40 % |
| ❷ | 모서리 CG와 꼬인 위치에 있는 모서리를 구한다. | 40 % |
| ❸ | 두 모서리 BC, CG와 동시에 꼬인 위치에 있는 모서리를 구한다. | 20 % |

10 ⑤ 직선과 평면이 꼬인 위치에 있는 경우는 없다. 꼬인 위치는 공간에서 직선과 직선의 위치 관계이다.

11 직선 $l$과 평면 $P$가 수직으로 만나고 있으므로 점 A를 지나고 평면 $P$에 포함되는 모든 직선은 직선 $l$과 수직이다.

12 ① 모서리 AB와 면 BEFC는 한 점 B에서 만나지만 수직은 아니다.

13 면 ABCDE와 수직인 모서리는 모서리 AF, 모서리 BG, 모서리 CH, 모서리 DI, 모서리 EJ이므로 $a=5$이다. …… ❶
면 ABCDE와 평행한 모서리는 모서리 FG, 모서리 GH, 모서리 HI, 모서리 IJ, 모서리 JF이므로 $b=5$이다. …… ❷

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | 면 ABCDE와 수직인 모서리의 개수 $a$를 구한다. | 50 % |
| ❷ | 면 ABCDE와 평행한 모서리의 개수 $b$를 구한다. | 50 % |

14 ① $\overline{AD}$와 평행한 면의 개수는 면 EFGH와 면 BFGC로 2이다.
② 면 ABFE와 수직인 면의 개수는 면 ABCD, 면 EFGH로 2이다.
③ $\overline{CG}$와 꼬인 위치에 있는 모서리의 개수는 $\overline{AB}$, $\overline{AD}$, $\overline{EF}$, $\overline{EH}$로 4이다.
④ $\overline{AD}$와 $\overline{FG}$는 평행하다.
⑤ $\overline{AB}$와 수직인 면은 없다.

## 04 평행선의 성질

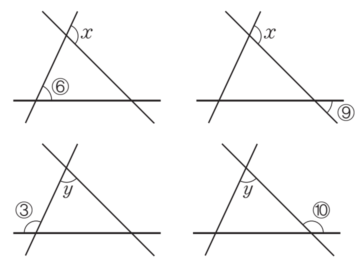
P.24

1 답 (1) 동위각 (2) 엇각

1-1 (1) $\angle d$의 동위각은 $\angle h$이다.
(2) $\angle f$의 동위각은 $\angle b$이다.
(3) $\angle b$의 엇각은 $\angle h$이다.
(4) $\angle e$의 엇각은 $\angle c$이다.
답 (1) $\angle h$ (2) $\angle b$ (3) $\angle h$ (4) $\angle c$

2 (1) $\angle a$의 동위각의 크기는 $70°$이다.
(2) $\angle b$의 엇각의 크기는 $180°-85°=95°$이다.
답 (1) $70°$ (2) $95°$

2-1 (1) (2)




답 (1) ⑥, ⑨ (2) ③, ⑩

P.25

3 (1) $l /\!/ m$이면 동위각의 크기가 서로 같으므로 $\angle x=110°$이다.
(2) 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로 $\angle y=\angle x=110°$이다.
답 (1) $110°$ (2) $110°$

3-1 두 직선이 평행하면 동위각의 크기가 서로 같으므로 $\angle x=70°$, $\angle y=180°-70°=110°$이다.
답 $\angle x=70°$, $\angle y=110°$

4 $l /\!/ m$이면 동위각의 크기가 서로 같으므로 $\angle x=50°$이다.
$\angle y$의 동위각은 $40°$와 맞꼭지각이므로 $\angle y=40°$이다.
답 $\angle x=50°$, $\angle y=40°$

4-1 $l /\!/ m$이면 동위각의 크기가 서로 같으므로
$2\angle x+30°=\angle x+50°$
따라서 $\angle x=20°$이다.
답 $20°$

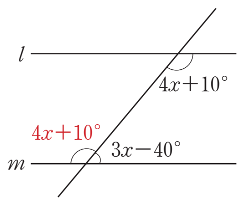
P.26

5 $l /\!/ m$이면 엇각의 크기가 서로 같으므로 $\angle x=125°$이다.
직선 $l$에서 $125°+\angle y=180°$이므로 $\angle y=55°$이다.
답 $\angle x=125°$, $\angle y=55°$

5-1 $l /\!/ m$이면 엇각의 크기가 서로 같으므로
$\angle x=74°$, $\angle y=180°-74°=106°$이다.
답 $\angle x=74°$, $\angle y=106°$

6 $l /\!/ m$이면 엇각의 크기가 서로 같으므로
$\angle x=45°$, $\angle y=95°$이다.
답 $\angle x=45°$, $\angle y=95°$

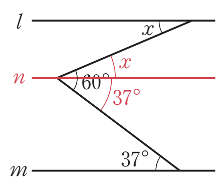
6-1 $l /\!/ m$이면 엇각의 크기가 서로 같으므로 오른쪽 그림에서
$(4\angle x+10°)+(3\angle x-40°)$
$=180°$
$7\angle x=210°$
따라서 $\angle x=30°$이다.




답 $30°$

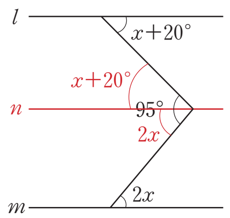
P.27

7 오른쪽 그림과 같이 꺾인 점을 지나면서 두 직선 $l$, $m$과 평행한 직선 $n$을 그으면 엇각의 크기가 서로 같으므로 $\angle x+37°=60°$
따라서 $\angle x=23°$이다.



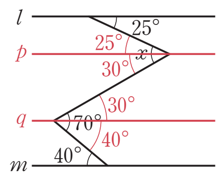

답 $23°$

7-1 오른쪽 그림과 같이 꺾인 점을 지나면서 두 직선 $l$, $m$과 평행한 직선 $n$을 그으면 엇각의 크기가 서로 같으므로
$\angle x+20°+2\angle x=95°$
$3\angle x=75°$
따라서 $\angle x=25°$이다.



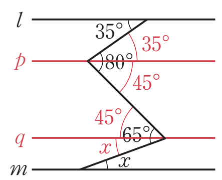

답 $25°$

8 오른쪽 그림과 같이 두 직선 $l$, $m$과 평행한 직선 $p$, $q$를 그으면 엇각의 크기가 서로 같으므로
$\angle x=25°+30°=55°$

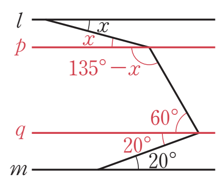



답 $55°$

8-1 (1) 오른쪽 그림과 같이 두 직선 $l$, $m$과 평행한 직선 $p$, $q$를 그으면 엇각의 크기가 서로 같으므로 $\angle x+45°=65°$
따라서 $\angle x=20°$이다.




(2) 오른쪽 그림과 같이 두 직선 $l$, $m$과 평행한 직선 $p$, $q$를 그으면 엇각의 크기가 서로 같다. 이때 $(135°-\angle x)+60°=180°$이므로 $195°-\angle x=180°$
따라서 $\angle x=15°$이다.



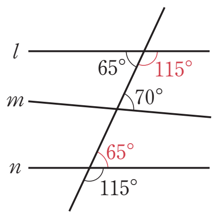

답 (1) $20°$ (2) $15°$

P.28

**9** 두 직선이 평행하려면 동위각의 크기가 서로 같거나 (ㄱ), 엇각의 크기가 서로 같거나 (ㄴ), 동측내각의 크기의 합이 $180^\circ$이면 된다. (ㄹ)

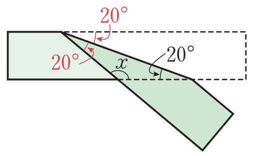
답 ㄱ, ㄴ, ㄹ

**9-1** 오른쪽 그림에서 볼 수 있듯이 두 직선 $l$, $m$은 엇각의 크기가 서로 다르므로 평행하지 않다.
두 직선 $l$, $n$은 동위각의 크기가 서로 같으므로 평행하다.
즉, $l/\!/n$이다.
두 직선 $m$, $n$은 동위각의 크기가 서로 다르므로 평행하지 않다.



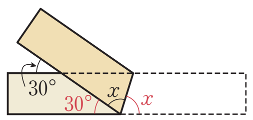

답 $l/\!/n$

**10** 오른쪽 그림에서 접은 각의 크기와 엇각의 크기가 서로 같으므로 $\angle x+20^\circ+20^\circ=180^\circ$
따라서 $\angle x=140^\circ$이다.




답 $140^\circ$

**10-1** 오른쪽 그림에서 접은 각의 크기와 동위각의 크기가 서로 같으므로
$30^\circ+\angle x+\angle x=180^\circ$
$2\angle x=150^\circ$
따라서 $\angle x=75^\circ$이다.



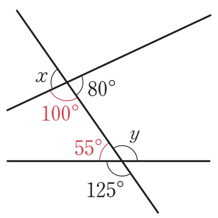

답 $75^\circ$

## 실력 다지기 PP.29~30

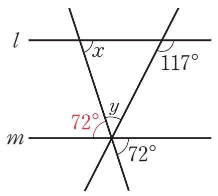
01 ③ 02 $a=55$, $b=100$
03 $\angle x=72^\circ$, $\angle y=45^\circ$ 04 풀이 참조 05 $65^\circ$
06 ③ 07 $30^\circ$ 08 ⑤ 09 $a/\!/d$, $b/\!/c$
10 풀이 참조

**01** ③ $\angle c$의 크기는 맞꼭지각의 크기인 $60^\circ$이다.

**02** 오른쪽 그림에서 볼 수 있듯이
$\angle x$의 동위각의 크기는 $55^\circ$이므로 $a=55$이다.
$\angle y$의 엇각의 크기는 $100^\circ$이므로 $b=100$이다.
따라서 $a=55$, $b=100$이다.



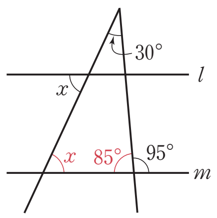

**03** 두 직선이 평행하면 동위각과 엇각의 크기가 각각 같으므로
$\angle x=72^\circ$,
$\angle y+72^\circ=117^\circ$
따라서 $\angle y=45^\circ$이다.




**04** $l/\!/m$이면 엇각의 크기가 서로 같으므로 …… ❶
$3\angle x-20^\circ=2\angle x+30^\circ$ …… ❷
따라서 $\angle x=50^\circ$이다. …… ❸

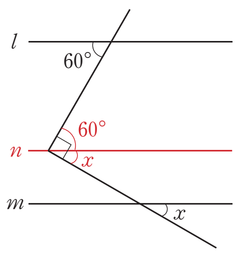
| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | $l/\!/m$일 때, 엇각의 크기가 서로 같음을 안다. | 40 % |
| ❷ | 식을 세운다. | 30 % |
| ❸ | $\angle x$의 크기를 구한다. | 30 % |

**05** 오른쪽 그림에서 엇각의 크기는 서로 같고, 평각의 크기를 이용하면 삼각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ$이므로
$30^\circ+\angle x+85^\circ=180^\circ$
$\angle x+115^\circ=180^\circ$
따라서 $\angle x=65^\circ$이다.

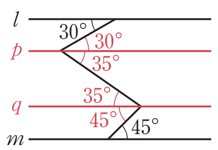



**06** 정삼각형의 한 내각의 크기는 $60^\circ$이고, $l/\!/m$이면 엇각의 크기는 서로 같으므로
$2\angle x+60^\circ=\frac{9}{2}\angle x$, $\frac{5}{2}\angle x=60^\circ$
따라서 $\angle x=24^\circ$이다.

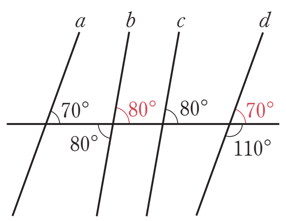
**07** 오른쪽 그림과 같이 두 직선 $l$, $m$에 평행한 직선 $n$을 그으면 동위각과 엇각의 크기는 각각 같으므로 $60^\circ+\angle x=90^\circ$
따라서 $\angle x=30^\circ$이다.



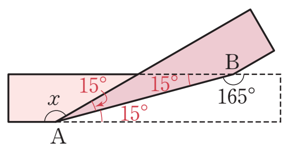

**08** 오른쪽 그림과 같이 두 직선 $l$, $m$에 평행한 두 직선 $p$, $q$를 그으면 엇각의 크기는 서로 같으므로
$\angle x=35^\circ+45^\circ=80^\circ$




**09** 직선 $a$에서의 각 $70^\circ$와 직선 $d$에서의 각 $180^\circ-110^\circ=70^\circ$가 동위각으로 같으므로 $a/\!/d$이다. 또, 직선 $b$에서의 맞꼭지각 $80^\circ$와 직선 $c$의 $80^\circ$가 동위각으로 같으므로 $b/\!/c$이다.




**10** 오른쪽 그림에서 접은 각의 크기와 엇각의 크기가 서로 같음을 이용하면 …… ❶
$\angle x+15^\circ+15^\circ=180^\circ$ …… ❷
따라서 $\angle x=150^\circ$이다. …… ❸




| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | 접은 각의 크기와 엇각의 크기가 서로 같음을 안다. | 40 % |
| ❷ | 식을 세운다. | 30 % |
| ❸ | $\angle x$의 크기를 구한다. | 30 % |

## 중단원 마무리 PP.22~25

01 ④ 02 ② 03 ④ 04 $90^\circ$ 05 $62^\circ$
06 ③ 07 ① 08 ② 09 ③ 10 ②
11 ③ 12 ⑤ 13 ① 14 $45^\circ$ 15 ①
16 $180^\circ$ 17 $65^\circ$ 18 18 19 ①, 10 cm
20 16 cm 21 (1) 5 (2) 2 (3) 2 22~26 풀이 참조

**01** 교점의 개수는 꼭짓점의 개수와 같으므로 $a=5$이다.
교선의 개수는 모서리의 개수와 같으므로 $b=8$이다.
따라서 $b-a=8-5=3$이다.

**02** 반직선은 시작하는 점과 뻗어나가는 방향이 같아야 같은 것이므로
② $\overrightarrow{BA}\neq\overrightarrow{BC}$

**03**


$\overline{AB}=3x$, $\overline{BC}=2x$라고 하면
$\overline{AM}=\overline{BM}=\frac{3}{2}x$, $\overline{BN}=\overline{CN}=x$이다.
따라서
$$\overline{MN}:\overline{BC}=(\overline{BM}+\overline{BN}):\overline{BC}=\left(\frac{3}{2}x+x\right):2x$$
$$=\frac{5}{2}x:2x=5:4$$

**04** $\angle POC=\frac{1}{2}\angle AOC$, $\angle COQ=\frac{1}{2}\angle COB$이고
$\angle AOB=\angle AOC+\angle COB=180^\circ$이므로
$$\angle POQ=\angle POC+\angle COQ=\frac{1}{2}\angle AOC+\frac{1}{2}\angle COB$$
$$=\frac{1}{2}(\angle AOC+\angle COB)=\frac{1}{2}\angle AOB$$
$$=\frac{1}{2}\times180^\circ=90^\circ$$

**05** 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로
$90^\circ+\angle x=152^\circ$
따라서 $\angle x=62^\circ$이다.

**06** ③ 점 B에서 $\overleftrightarrow{AD}$ 까지의 거리는 $\overline{CD}$의 길이와 같으므로 8 cm이다.

**07** ① 점 A는 $\overleftrightarrow{BC}$ 위에 있지 않다.

**08** $\overline{AD}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{BF}$, $\overline{CG}$, $\overline{EF}$, $\overline{GH}$,
$\overline{AD}$와 평행한 모서리는 $\overline{BC}$, $\overline{FG}$, $\overline{EH}$이므로 위치 관계가 다른 하나는 ② $\overline{FG}$이다.

**09** ① 한 평면에 수직인 서로 다른 두 직선은 평행하다.
② 한 평면에 평행한 서로 다른 두 직선은 한 점에서 만나거나 평행하거나 꼬인 위치에 있다.
④ 두 직선이 한 평면에 포함되면 두 직선은 만나거나 만나지 않는다.
⑤ 공간에서 한 직선에 수직인 서로 다른 두 직선은 한 점에서 만나거나 평행하거나 꼬인 위치에 있다.

**10** 직선 AB를 포함한 면은 면 ABCD, 면 AEFB이고, 이는 면 AEHD와 수직인 면이기도 하므로 주어진 조건을 만족하는 면은 2개이다.

**11** 면 AEFD와 수직인 면은 면 ABE, 면 CFD, 면 BCFE이므로 $a=3$이다.
면 CFD와 평행한 면은 면 ABE이므로 $b=1$이다.
따라서 $a+b=3+1=4$이다.

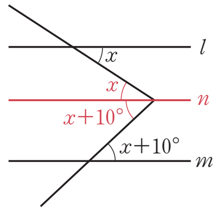
**12** $\angle x$의 엇각의 크기는 $180^\circ-70^\circ=110^\circ$이다.

**13** $l/\!/m$이면 동위각과 엇각의 크기는 각각 같으므로
$\angle a=110^\circ$, $\angle b=65^\circ$이다.
따라서 $\angle a-\angle b=110^\circ-65^\circ=45^\circ$이다.

**14** $\angle ABC=180^\circ-85^\circ=95^\circ$
또한 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 $180^\circ$이므로
삼각형 ABC에서 $40^\circ+\angle C+95^\circ=180^\circ$
$\angle C=45^\circ$이다.
이때 $\overline{AC}/\!/\overline{DE}$이면 엇각의 크기는 서로 같으므로
$\angle x=\angle C=45^\circ$이다.

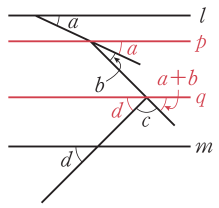
다른 풀이
$\overline{AC} /\!/ \overline{DE}$이므로 $\angle C=\angle x$이다.
$\triangle ABC$에서 $\angle A+\angle C=40^\circ+\angle x=85^\circ$이므로
$\angle x=45^\circ$이다.

**15** 오른쪽 그림과 같이 두 직선 $l$, $m$에 평행한 직선 $n$을 그으면 엇각의 크기는 서로 같으므로



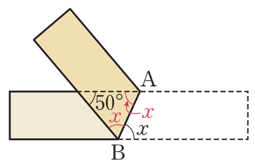

$\angle x+(\angle x+10^\circ)=76^\circ$
$2\angle x=66^\circ$
따라서 $\angle x=33^\circ$이다.

**16** 오른쪽 그림과 같이 두 직선 $l$, $m$에 평행한 직선 $p$, $q$를 그으면 동위각의 크기는 서로 같으므로




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

**17** 오른쪽 그림에서 접은 각의 크기와 엇각의 크기가 서로 같음을 이용하면 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 $180^\circ$이므로




$\angle x+\angle x+50^\circ=180^\circ$
$2\angle x=130^\circ$
따라서 $\angle x=65^\circ$이다.

**18** 점 C와 $\overline{AD}$ 사이의 거리는 $\overline{DE}$이므로 $a=8$이다.
점 A와 $\overline{CD}$ 사이의 거리는 $\overline{CF}$이므로 $b=10$이다.
따라서 $a+b=18$이다.

**19** 두 점 A, B 사이의 거리는 $\overline{AB}$이므로 ①이다.
이때 태극의 지름은 태극기의 세로의 길이의 $\frac{1}{2}$이므로
$\overline{AB}=20\times\frac{1}{2}=10\,(\text{cm})$

**20** $\overline{EB}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times 6=3\,(\text{cm})$
$\overline{CF}=\frac{1}{2}\overline{CG}=\frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}\overline{CD}\right)=\frac{1}{4}\overline{CD}$
$=\frac{1}{4}\times 12=3\,(\text{cm})$
이므로 두 점 E, F 사이의 거리는
$\overline{EF}=\overline{EB}+\overline{BC}+\overline{CF}=3+10+3=16\,(\text{cm})$

**21** (1) 모서리 AB와 꼬인 위치에 있는 모서리는 모서리 FG, 모서리 GH, 모서리 EH, 모서리 DH, 모서리 CG이므로 5개이다.
(2) 모서리 BF와 수직인 면은 면 ABCD, 면 EFGH이므로 2개이다.
(3) 면 ABFE와 평행한 모서리는 모서리 DH, 모서리 CG이므로 2개이다.

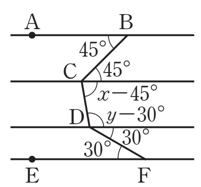
**22** (1) 모서리 BE와 평행한 모서리는 모서리 AD, 모서리 CF이므로 2개이다. …… ❶
(2) 모서리 BC와 꼬인 위치에 있는 모서리는 모서리 AD, 모서리 DE, 모서리 DF이므로 3개이다. …… ❷
(3) 모서리 AD와 수직으로 만나는 면은 면 ABC, 면 DEF이므로 2개이다. …… ❸
(4) 면 ABC와 수직으로 만나는 면은 면 ABED, 면 BCFE, 면 ACFD이므로 3개이다. …… ❹

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | (1) 모서리를 BE와 평행한 모서리의 개수를 구한다. | 20 % |
| ❷ | (2) 모서리 BC와 꼬인 위치에 있는 모서리의 개수를 구한다. | 20 % |
| ❸ | (3) 모서리 AD와 수직으로 만나는 면의 개수를 구한다. | 30 % |
| ❹ | (4) 면 ABC와 수직으로 만나는 면의 개수를 구한다. | 30 % |

**23** (1) 모서리 AB와 점 A에서 만나는 모서리는 모서리 AD, 모서리 AC이고 점 B에서 만나는 모서리는 모서리 BC, 모서리 BD이므로 4개이다. …… ❶
(2) 모서리 AC와 꼬인 위치에 있는 모서리는 모서리 BD이므로 1개이다. …… ❷
(3) 모서리 BD와 수직으로 만나는 면은 면 ADC이므로 1개이다. …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | (1) 모서리 AB와 한 점에서 만나는 모서리의 개수를 구한다. | 30 % |
| ❷ | (2) 모서리 AC와 꼬인 위치에 있는 모서리의 개수를 구한다. | 40 % |
| ❸ | (3) 모서리 BD와 수직으로 만나는 면의 개수를 구한다. | 30 % |

**24** 오른쪽 그림과 같이 두 점 C, D를 지나고 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{EF}$에 평행한 두 직선을 그으면 …… ❶

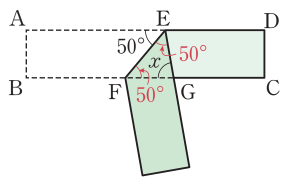



동측내각의 크기의 합은 $180^\circ$이므로
$(\angle x-45^\circ)+(\angle y-30^\circ)=180^\circ$
…… ❷
따라서 $\angle x+\angle y=255^\circ$이다. …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{EF}$에 평행한 직선을 긋는다. | 30 % |
| ❷ | 식을 세운다. | 40 % |
| ❸ | $\angle x+\angle y$의 크기를 구한다. | 30 % |



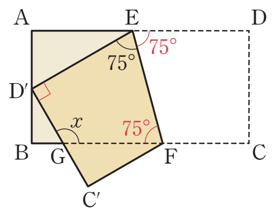
**25**




(1) $\angle FEG$는 $50^\circ$를 접은 각이므로
$\angle FEG=50^\circ$이다. …… ❶
(2) $\angle EFG$는 $\angle AEF$의 엇각이므로
$\angle EFG=50^\circ$이다. …… ❷
(3) 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 $180^\circ$이므로
$\angle FEG+\angle EFG+\angle x=180^\circ$
$50^\circ+50^\circ+\angle x=180^\circ$
$100^\circ+\angle x=180^\circ$
따라서 $\angle x=80^\circ$이다. …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | (1) 접은 각의 크기는 서로 같음을 이용하여 $\angle FEG$의 크기를 구한다. | 40 % |
| ❷ | (2) 엇각의 크기는 서로 같음을 이용하여 $\angle EFG$의 크기를 구한다. | 40 % |
| ❸ | (3) 삼각형의 세 내각의 크기의 합을 이용하여 $\angle x$의 크기를 구한다. | 20 % |

**26** (1) $\angle DEF$는 $75^\circ$를 접은 각이므로
$\angle DEF=75^\circ$ …… ❶
(2) $\angle EFG$는 $\angle DEF$의 엇각이므로
$\angle EFG=75^\circ$ …… ❷




(3) $\angle ED'G=\angle EDC$이므로
$\angle ED'G=90^\circ$ …… ❸
(4) 사각형의 네 각의 크기의 합은 $360^\circ$이므로
사각형 ED′GF에서
$75^\circ+\angle ED'G+\angle x+\angle EFG=360^\circ$
$75^\circ+90^\circ+\angle x+75^\circ=360^\circ$
$\angle x+240^\circ=360^\circ$
따라서 $\angle x=120^\circ$이다. …… ❹

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | (1) 접은 각의 크기는 서로 같음을 이용하여 $\angle DEF$의 크기를 구한다. | 30 % |
| ❷ | (2) 엇각의 크기는 서로 같음을 이용하여 $\angle EFG$의 크기를 구한다. | 30 % |
| ❸ | (3) 직사각형 한 각의 크기가 $90^\circ$임을 이용하여 $\angle ED'G$의 크기를 구한다. | 20 % |
| ❹ | (4) 사각형의 네 각의 크기의 합을 이용하여 $\angle x$의 크기를 구한다. | 20 % |

## 2. 작도와 합동

### 01 삼각형의 작도

P.35

**1** 작도할 때에는 눈금 없는 자와 컴퍼스를 사용한다.
답 ㄴ, ㄹ

**1-1** (3) 작도할 때는 각도기를 사용하지 않는다. 따라서 크기가 같은 각을 작도할 때에도 각도기를 사용하지 않고 눈금 없는 자와 컴퍼스만을 사용한다.
(4) 선분의 길이를 비교할 때에는 컴퍼스를 사용한다.
답 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) × (5) ○ (6) ○

**2** ❶ $\boxed{\text{눈금 없는 자}}$를 사용하여 직선 $l$을 긋고, 직선 $l$ 위에 한 점 C를 잡는다.
❷ 컴퍼스를 사용하여 $\overline{AB}$의 $\boxed{\text{길이}}$를 잰다.
❸ 점 C를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\boxed{\overline{AB}}$인 원을 그려 직선 $l$과의 교점을 D라고 하면 $\overline{AB}=\boxed{\overline{CD}}$이다.
답 눈금 없는 자, 길이, $\overline{AB}$, $\overline{CD}$

P.36

**3** ❶ 점 O를 중심으로 적당한 $\boxed{\text{원}}$을 그려 $\overrightarrow{OA}$, $\overrightarrow{OB}$와의 교점을 각각 C, D라고 한다.
❷ 점 P를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{OC}$인 원을 그려 $\overrightarrow{PQ}$와의 교점을 $\boxed{X}$라고 한다.
❸ 점 X를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\boxed{\overline{CD}}$인 원을 그려 ❷에서 그린 원과의 교점을 Y라고 한다.
❹ 점 P와 점 Y를 잇는 $\overrightarrow{PY}$를 그으면 $\boxed{\angle YPX}$는 $\angle AOB$와 크기가 같다.
답 원, X, $\overline{CD}$, $\angle YPX$

**4** (1) ❶ 점 P를 지나는 직선을 그어 직선 $l$과 만나는 점을 O라고 한다.
❺ 점 O를 중심으로 하는 원을 그려 직선 OP, 직선 $l$과 만나는 점을 각각 A, B라고 한다.
❷ 점 P를 중심으로 하고 반지름의 길이가 ❺와 같은 원을 그려 직선 OP와 만나는 점을 C라고 한다.
❻ 점 A를 중심으로 하고 $\overline{AB}$를 반지름으로 하는 원을 그린다.
❸ 점 C를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\overline{AB}$의 길이와 같은 원을 그려 ❷에서 그린 원과 만나는 점을 D라고 한다.
❹ 두 점 P, D를 잇는 직선이 직선 $l$과 평행한 직선이다.
답 (1) ❶, ❺, ❷, ❻, ❸, ❹ (2) $\angle CPD$ (3) 동위각

P.37

**5** (1) 삼각형에서 한 각과 마주 보고 있는 변을 $\boxed{\text{대변}}$, 한 변과 마주 보고 있는 각을 $\boxed{\text{대각}}$이라고 한다.
(2) ∠B의 대변은 $\boxed{\overline{\mathrm{AC}}}$이다.
(3) $\overline{\mathrm{AB}}$의 대각은 $\boxed{\angle\mathrm{C}}$이다.

답 (1) 대변, 대각 (2) $\overline{\mathrm{AC}}$ (3) ∠C

**5-1** ① ∠D의 대변은 $\overline{\mathrm{EF}}$이다.
② ∠E의 대변은 $\overline{\mathrm{DF}}$이다.
③ ∠F의 대변은 $\overline{\mathrm{DE}}$이다.
따라서 ①과 ㉡, ②와 ㉢, ③과 ㉠이다.

답 ①과 ㉡, ②와 ㉢, ③과 ㉠

**6** 세 변의 길이가 주어질 때, 삼각형을 작도할 수 있는 조건은 (가장 긴 변의 길이)<(나머지 두 변의 길이의 합)이다.
(1) $4<2+3=5$: 작도 가능
(2) $4=3+1$: 작도 불가능
(3) $9=4+5$: 작도 불가능
(4) $6<5+2=7$: 작도 가능
(5) $10<6+8=14$: 작도 가능

답 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○ (5) ○

**6-1** 세 변의 길이가 주어질 때, 삼각형을 작도할 수 있는 조건은 (가장 긴 변의 길이)<(나머지 두 변의 길이의 합)이다.
ㄱ. $1+2=3$: 작도 불가능
ㄴ. $3+4>5$: 작도 가능
ㄷ. $4+4<10$: 작도 불가능
ㄹ. $7+4=11$: 작도 불가능
ㅁ. $5+5>7$: 작도 가능
ㅂ. $5+6<12$: 작도 불가능

답 ㄴ, ㅁ

P.38

**7** ❶ 컴퍼스를 사용하여 점 B를 지나는 직선 $l$ 위에 길이가 $\boxed{a}$가 되도록 점 C를 잡는다.
❷ 점 B를 중심으로 반지름의 길이가 $\boxed{c}$인 원을 그린다.
❸ 점 C를 중심으로 반지름의 길이가 $\boxed{b}$인 원을 그려 ❷에서 그린 원과의 교점을 A라고 한다.
❹ 두 점 A와 B, 두 점 A, C를 각각 이으면 세 변의 길이가 $a$, $b$, $c$인 삼각형 ABC가 그려진다.

답 $a$, $c$, $b$

**8** ❶ $\boxed{\angle\mathrm{B}}$와 같은 크기의 ∠XBY를 작도한다.
❷ 점 B를 중심으로 반지름의 길이가 $\boxed{a}$인 원을 그려 $\overrightarrow{\mathrm{BY}}$와의 교점을 C라고 한다.
❸ 점 B를 중심으로 반지름의 길이가 $\boxed{c}$인 원을 그려 $\overrightarrow{\mathrm{BX}}$와의 교점을 A라고 한다.
❹ 두 점 A, C를 이으면 두 변의 길이가 $a$, $c$이고 그 끼인 각의 크기가 ∠B인 삼각형 ABC가 그려진다.

답 ∠B, $a$, $c$

P.39

**9** 다음 세 가지 경우에 삼각형의 모양과 크기가 하나로 정해진다.
• 세 변의 길이가 주어질 때
• 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어질 때
• 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어질 때

답 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○

**9-1** ② ∠C는 끼인각이 아니므로 △ABC가 하나로 정해지지 않는다.
④ 세 각의 크기만 주어지면 △ABC가 하나로 정해지지 않는다.
⑤ $\overline{\mathrm{AB}}+\overline{\mathrm{CA}}=\overline{\mathrm{BC}}$이므로 △ABC를 작도할 수 없다.

답 ①, ③

**10** ㄱ. 세 변의 길이가 주어지면 삼각형이 하나로 정해진다.
ㄴ. ∠B, ∠C에 의해 ∠A가 결정되므로 한 변의 길이 $b$와 그 양 끝 각 ∠A와 ∠C가 주어진 것이다. 따라서 삼각형이 하나로 정해진다.
ㄷ. ∠C는 $a$와 $c$의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
ㄹ. 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.
ㅁ. 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 주어진 경우이므로 삼각형이 하나로 정해진다.
ㅂ. 세 각의 크기만 주어지면 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
따라서 삼각형이 하나로 정해지기 위한 조건인 것은 ㄱ, ㄴ, ㄹ, ㅁ이다.

답 ㄱ, ㄴ, ㄹ, ㅁ

**10-1** ②, ④ ∠A, ∠C는 주어진 두 변인 $\overline{\mathrm{AB}}$, $\overline{\mathrm{BC}}$의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
⑤ $\overline{\mathrm{AB}}+\overline{\mathrm{AC}}=\overline{\mathrm{BC}}$이므로 삼각형을 작도할 수 없다.

답 ①, ③



P.40

**11** (1) 한 변의 길이와 그 양 끝 각이 주어지므로 삼각형이 하나로 정해진다.
(2) 세 각의 크기만 주어지면 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
(3) ∠B가 주어진 두 선분의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
(4) $\overline{\mathrm{AB}}+\overline{\mathrm{CA}}>\overline{\mathrm{BC}}$이므로 삼각형이 하나로 정해진다.

답 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○

**11-1** ② ∠C는 주어진 두 변인 $\overline{\mathrm{AB}}$, $\overline{\mathrm{BC}}$의 끼인각이 아니므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.
③ $\overline{\mathrm{AC}}=3$이면 $\overline{\mathrm{AB}}+\overline{\mathrm{AC}}=\overline{\mathrm{BC}}$이므로 삼각형을 작도할 수 없다.

답 ②, ③

## 실력 다지기 PP.41~43

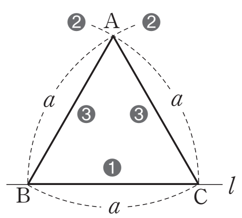
**01** ②, ⑤ **02** 눈금 없는 자, 컴퍼스, C, 2 **03** ①
**04** 풀이 참조 **05** (1) 5 cm (2) 60°
**06** 풀이 참조 **07** ③ **08** ③ **09** ①, ③
**10** ①, ⑤ **11** ②, ⑤ **12** ④

**01** 선분을 연장할 때(②)나 선분을 그릴 때(⑤)는 눈금 없는 자를 사용한다.

**02** ❶ 선분 AB에 $\boxed{\text{눈금 없는 자}}$를 대고 점 B의 방향으로 선분을 연장한다.
❷ $\boxed{\text{컴퍼스}}$를 이용하여 점 B를 중심으로 하고 $\overline{\mathrm{AB}}$의 길이를 반지름으로 하는 원을 그려 $\overline{\mathrm{AB}}$를 연장한 직선과 만나는 점을 점 $\boxed{\mathrm{C}}$라고 한다.
따라서 $\overline{\mathrm{AB}}=\overline{\mathrm{BC}}$이므로 $\overline{\mathrm{AC}}$는 $\overline{\mathrm{AB}}$의 $\boxed{2}$배가 되는 선분이다.

**03** ① $\overline{\mathrm{OA}}$와 $\overline{\mathrm{AB}}$가 같은지는 알 수 없다.

**04** ❶ 직선 $l$을 그리고, 그 위에 길이가 $a$인 선분 BC를 잡는다.
❷ 두 점 B와 C를 중심으로 반지름의 길이가 $a$인 원을 각각 그려 두 원의 교점을 A라고 한다.
❸ 두 점 A와 B, 두 점 A와 C를 각각 이으면 한 변의 길이가 $a$인 정삼각형 ABC가 된다.




**05** (2) 변 AC의 대각은 ∠B이므로
$\angle\mathrm{B}=180^\circ-(90^\circ+30^\circ)=60^\circ$

**06** 세 변의 길이가 0보다 크므로
$a>0$, $a-2>0$, $a+4>0$
즉, $a>2$이다. …… ㉠ …… ❶
두 변의 길이의 합은 나머지 한 변의 길이보다 크므로
$(a-2)+a>a+4$
즉, $a>6$이다. …… ㉡ …… ❷
㉠, ㉡에서 $a>6$이다. …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | 세 변의 길이가 0보다 크다라는 조건으로 $a$의 값의 범위를 구한다. | 40 % |
| ❷ | 삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계를 이용하여 $a$의 값의 범위를 구한다. | 40 % |
| ❸ | $a$의 값의 범위를 구한다. | 20 % |

**07** $\overline{\mathrm{AB}}$, ∠B, $\overline{\mathrm{BC}}$의 순서로 옮기고 두 점 A와 C를 잇는다.

**08** 두 변과 그 끼인각을 작도한 후에 맨 마지막에 두 점을 연결하면 되므로 맨 마지막에 작도해야 하는 것은 $\overline{\mathrm{CA}}$를 긋는 것이다.

**09** ①, ③ △ABC가 하나로 정해지기 위해서는 ∠B의 크기, $\overline{\mathrm{AB}}$의 길이 또는 ∠C의 크기, $\overline{\mathrm{CA}}$의 길이가 주어져야 한다.

**10** 한 각이 주어질 때, △ABC가 하나로 정해지는 경우는 다음과 같다.
① ∠B를 끼인각으로 하는 $\overline{\mathrm{AB}}$, $\overline{\mathrm{BC}}$의 길이가 주어질 때
⑤ ∠B가 양 끝 각 중에서 하나가 되도록 $\overline{\mathrm{BC}}$의 길이와 한 끝 각인 ∠C의 크기가 주어질 때

**11** ② 두 변의 길이와 끼인각이 아닌 한 각의 크기가 주어진 경우 △ABC는 하나로 정해지지 않는다.
⑤ 세 각의 크기만 주어지는 경우 △ABC는 하나로 정해지지 않는다.

**12** ④ 세 각의 크기가 주어지면 삼각형은 하나로 정해지지 않는다.

## 02 삼각형의 합동

P.44

**1** (1) 한 변의 길이가 같은 두 마름모는 모든 변의 길이가 같지만 합동은 아니다.
(2) 둘레의 길이가 같은 두 원은 반지름의 길이가 같으므로 둘레의 길이가 같은 두 원은 합동이다.
(3) 넓이가 같은 두 정사각형은 한 변의 길이가 같으므로 넓이가 같은 두 정사각형은 합동이다.
(4) 둘레의 길이가 같은 두 삼각형은 각 변의 길이가 다를 수 있으므로 둘레의 길이가 같은 두 삼각형은 합동이 아니다.

답 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ×

**1-1** ④ 가로의 길이와 세로의 길이가 각각 3 cm, 4 cm인 직사각형과 2 cm, 6 cm인 직사각형은 넓이가 같지만 두 직사각형은 합동이 아니다.

답 ④

**2** (1) 두 사각형 ABCD와 EFGH는 합동이므로 $\overline{EF}$에 대응하는 변은 $\overline{AB}$이다.
(2) 두 사각형 ABCD와 EFGH는 합동이므로 $\overline{BC}=\overline{FG}$이다. 즉, $x=9$이다.
또한 $\overline{CD}=\overline{GH}$이므로 $y=6$이다.
(3) 두 사각형 ABCD와 EFGH는 합동이므로
$\angle D=\angle H=100^\circ$, $\angle E=\angle A=87^\circ$이다.

답 (1) $\overline{AB}$ (2) $x=9$, $y=6$ (3) $\angle D=100^\circ$, $\angle E=87^\circ$

**2-1** $\triangle ABC\equiv\triangle PQR$이므로 대응하는 변의 길이와 대응하는 각의 크기는 각각 같다.
(3) $\angle a=\angle A=50^\circ$
(4) $\overline{AB}=\overline{PQ}=6$ cm이므로 $x=6$

답 (1) 변 PQ (2) ∠ABC (3) 50° (4) 6

P.45

**3** (1) $\overline{AB}=\boxed{\overline{DE}}$, $\overline{BC}=\boxed{\overline{EF}}$, $\boxed{\overline{AC}}=\overline{DF}$
즉, $\triangle ABC\boxed{\equiv}\triangle DEF$이다.
(2) $\overline{AB}=\boxed{\overline{DE}}$, $\angle B=\boxed{\angle E}$, $\boxed{\overline{BC}}=\overline{EF}$
즉, $\triangle ABC\equiv\boxed{\triangle DEF}$이다.
(3) $\angle E=180^\circ-(100^\circ+50^\circ)=30^\circ$이므로
$\angle B=\boxed{\angle E}$, $\overline{BC}=\boxed{\overline{EF}}$, $\boxed{\angle C}=\angle F$
즉, $\boxed{\triangle ABC}\equiv\triangle DEF$이다.

답 (1) $\overline{DE}$, $\overline{EF}$, $\overline{AC}$, ≡
(2) $\overline{DE}$, ∠E, $\overline{BC}$, △DEF
(3) ∠E, $\overline{EF}$, ∠C, △ABC

**3-1** △ABC와 △NMO에서
$\overline{AB}=\overline{NM}$, $\overline{BC}=\overline{MO}$, $\overline{CA}=\overline{ON}$이다.
따라서 △ABC와 △NMO는 세 대응변의 길이가 각각 같으므로 $\triangle ABC\equiv\triangle NMO$이다.
△DEF와 △RQP에서
$\overline{DE}=\overline{RQ}$, $\overline{DF}=\overline{RP}$, $\angle D=\angle R$이다.
따라서 △DEF와 △RQP는 두 대응변의 길이가 각각 같고 그 끼인각의 크기가 같으므로 $\triangle DEF\equiv\triangle RQP$이다.
△GHI와 △LKJ에서 $\overline{GH}=\overline{LK}$, $\angle G=\angle L$,
$\angle IHG=180^\circ-(60^\circ+80^\circ)=40^\circ$이므로 $\angle H=\angle K$이다.
따라서 △GHI와 △LKJ는 한 대응변의 길이가 같고 그 양 끝 각의 크기가 각각 같으므로 $\triangle GHI\equiv\triangle LKJ$이다.

답 풀이 참조

### 실력 다지기 PP.46~47

01 ③ 02 ③ 03 $\angle E=100^\circ$, $\overline{CD}=8$ cm
04 ③, ④ 05 ① 06 ④ 07 풀이 참조
08 ②

**01** ③ 합동인 두 도형은 모양과 크기가 모두 같다.

**02** ③ $\overline{AC}$와 대응하는 변은 $\overline{DF}$이다.

**03** 두 사각형 ABCD와 EFGH가 합동이므로
$\angle E=\angle A=100^\circ$, $\overline{CD}=\overline{GH}=8$ cm

**04** $\triangle ABC\equiv\triangle DEF$이기 위해서는 끼인각의 크기가 주어지거나 (③) (한 변의 길이)<(나머지 두 변의 길이의 합)을 만족하는 다른 한 변의 길이가 주어지면 된다. (④)

**05** 삼각형에서 나머지 한 각의 크기가
$180^\circ-(80^\circ+40^\circ)=60^\circ$이므로 주어진 그림의 삼각형과 합동이다. (ASA 합동)

**06** 삼각형의 합동 조건은 SSS 합동, SAS 합동, ASA 합동이다.
④에서 ∠B=∠E가 아닌 끼인각인 ∠C=∠F가 주어져야 합동이 될 수 있다.

**07** SAS 합동이기 위해서 ∠C와 ∠F가 각각 끼인각이 되어야 한다. …… ❶
따라서 $\overline{BC}=\overline{EF}$가 필요하다. …… ❷

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | ∠C와 ∠F가 각각 끼인각이 됨을 안다. | 50 % |
| ❷ | 필요한 조건을 구한다. | 50 % |

**08** ② $\triangle OAB\equiv\triangle OCD$ (SAS 합동)이므로 대응하는 각의 크기가 같아 ∠A=∠C를 만족한다.

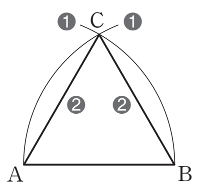
### 중단원 마무리 PP.48~51

01 ③ 02 ② 03 $\overline{AB}$, C, $\overline{BC}$, 정삼각형
04 ④ 05 ① 06 ④ 07 56 08 ⑤
09 ③ 10 ③ 11 $\overline{AB}$ 또는 ∠C 또는 ∠B
12 ③ 13 ② 14 ③ 15 ① 16 ②, ④
17 4쌍 18 ASA 합동 19 ② 20 ②
21~24 풀이 참조

**01** ③ 선분의 길이를 재어 옮길 때 컴퍼스를 사용한다.

**02** ❶ 컴퍼스를 사용하여 $\boxed{\overline{AB}}$의 길이를 잰다.
❷ 점 B를 중심으로 반지름의 길이가 $\overline{AB}$인 원을 그려 직선 $l$과 만나는 A가 아닌 점을 C라고 하면 $\overline{AB}=\boxed{\overline{BC}}$이다.

**03** ❶ 두 점 A, B를 중심으로 하고 반지름의 길이가 $\boxed{\overline{AB}}$인 원을 그려 두 원의 교점을 $\boxed{C}$라고 한다.
❷ 두 점 A, C와 두 점 B, C를 각각 이으면 $\overline{AB}=\overline{AC}=\boxed{\overline{BC}}$이므로 △ABC는 $\boxed{정삼각형}$이다.




**04** ④ 엇각의 크기가 같으면 두 직선은 평행하다를 이용하여 직선 $l$과 평행한 직선을 작도한 것이다.

**05** ① $\overline{PR}$와 $\overline{QR}$가 항상 같은 것은 아니다.

**06** ④ ∠A의 대변의 길이는 $a$이다.

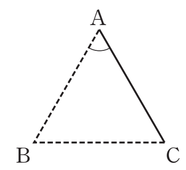
**07** ∠A의 대변은 $\overline{BC}$이므로 $x=6$이다.
$\overline{AB}$의 대각은 $\angle C=180^\circ-(70^\circ+60^\circ)=50^\circ$이므로 $y=50$이다.
따라서 $x+y=6+50=56$이다.

**08** $x+6$이 가장 긴 변이므로
$x+6<(x-1)+(x+2)$, 즉 $x>5$이다.
따라서 $x$의 값이 될 수 있는 것은 ⑤ 6이다.

**09** $4+6>8$, $4+8>10$, $6+8>10$이므로 삼각형을 만들 수 있는 선분은 4 cm, 6 cm, 8 cm 또는 4 cm, 8 cm, 10 cm 또는 6 cm, 8 cm, 10 cm이다.
따라서 삼각형을 3개 만들 수 있다.

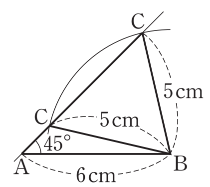
**10** ❶ ∠B와 크기가 같은 $\boxed{\angle XBY}$를 작도한다.
❷ 점 B를 중심으로 반지름의 길이가 $\boxed{c}$인 원을 그려 $\overline{BX}$와 만나는 점을 A라고 한다.
❸ 점 B를 중심으로 반지름의 길이가 $a$인 원을 그려 $\boxed{\overline{BY}}$와 만나는 점을 C라고 한다.
❹ 점 A와 점 C를 이으면 △ABC가 된다.

**11** 한 변의 길이와 한 각의 크기가 주어졌을 때 △ABC가 하나로 정해지려면 주어진 각을 끼인각으로 하는 다른 한 변의 길이인 $\overline{AB}$가 주어지거나, 양 끝 각 중의 하나인 ∠C의 크기가 주어지면 된다. 또한 ∠B의 크기를 알면 ∠C의 크기를 알 수 있으므로 ∠B의 크기가 주어지면 된다.




**12** ① $\overline{AB}+\overline{BC}<\overline{CA}$이므로 △ABC를 작도할 수 없다.
② ∠A가 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 끼인각이 아니므로 △ABC가 하나로 정해지지 않는다.
③ $\angle C=180^\circ-(55^\circ+60^\circ)=65^\circ$이고 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어졌으므로 △ABC가 하나로 정해진다.
④ $\angle B+\angle C=180^\circ$이므로 △ABC를 작도할 수 없다.
⑤ 세 각의 크기만 주어지면 △ABC가 하나로 정해지지 않는다.

**13** 오른쪽 그림과 같이 △ABC는 2개 만들 수 있다.




**14** ③ 직각을 낀 두 변이 3 cm인 직각이등변삼각형과 직각을 낀 두 변이 5 cm인 직각이등변삼각형은 합동이 아니다.

**15** 두 사각형 ABCD와 EFGH가 서로 합동이므로
$\overline{BC}=\overline{FG}=8$ cm, $\angle G=\angle C=60^\circ$

**16** ㄱ, ㅁ에서 한 대응변의 길이가 같고 그 양 끝 각의 크기가 같으므로 합동이다. (ASA 합동)
ㄴ, ㄹ에서 두 대응변의 길이가 같고 그 끼인각의 크기가 같으므로 합동이다. (SAS 합동)

**17** 합동인 삼각형은 $\triangle AOB \equiv \triangle COD$, $\triangle AOD \equiv \triangle COB$, $\triangle ABC \equiv \triangle CDA$, $\triangle ABD \equiv \triangle CDB$로 4쌍이다.

**18** $\triangle AOB$와 $\triangle COD$에서
$\overline{OA}=\overline{OC}$ …… ㉠
$\angle AOB=\angle COD$ (맞꼭지각) …… ㉡
두 직선 $l$, $m$이 평행하므로
$\angle OAB=\angle OCD$ (엇각) …… ㉢
㉠, ㉡, ㉢에 의하여 $\triangle AOB \equiv \triangle COD$이다.
이때 삼각형의 합동 조건은 ASA 합동이다.

**19** $\angle BAH=\angle BAD+\angle DAH=90^\circ+60^\circ=150^\circ$
$\angle EAH=360^\circ-60^\circ-90^\circ-60^\circ=150^\circ$이므로
$\triangle ABH$와 합동인 삼각형은
$\triangle DCH$, $\triangle DAG$, $\triangle CBG$, $\triangle CDF$, $\triangle BAF$, $\triangle BCE$, $\triangle ADE$, $\triangle AEH$, $\triangle BEF$, $\triangle CFG$, $\triangle DGH$로 11개이다.

**20** ② $\triangle ABD \equiv \triangle CDB$ (SSS 합동)이므로
$\angle ABD=\angle CDB$이다.
⑤ $\angle ABD=\angle CDB$, 즉 엇각의 크기가 같으므로
$\overline{AB} /\!/ \overline{CD}$이다.

**21** (1) 작도 순서는 ❷ ⇨ ❺ ⇨ ❶ ⇨ ❹ ⇨ ❸이다. …… ❶
(2) 점 O와 점 P에서 반지름의 길이가 같은 원을 그렸으므로 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{PC}=\overline{PD}$이다. …… ❷
(3) 점 B와 점 D에서 반지름의 길이가 같은 원을 그렸으므로 $\overline{AB}=\overline{CD}$이다. …… ❸
(4) $\angle XOY$와 크기가 같은 각은 $\angle CPD$이다. …… ❹

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | (1) 작도 순서를 나열한다. | 40 % |
| ❷ | (2) $\overline{OA}$와 길이가 같은 선분을 모두 구한다. | 20 % |
| ❸ | (3) $\overline{AB}$와 길이가 같은 선분을 구한다. | 20 % |
| ❹ | (4) $\angle XOY$와 크기가 같은 각을 구한다. | 20 % |

**22** 가장 긴 변의 길이가 7이므로 $7<a+b$이다. …… ❶
따라서 $a<b<7$이므로 이를 만족하는 순서쌍 $(a, b)$는 $(2, 6)$, $(3, 5)$, $(3, 6)$, $(4, 5)$, $(4, 6)$, $(5, 6)$이다.
…… ❷

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | 삼각형이 되는 조건을 구한다. | 40 % |
| ❷ | 순서쌍 $(a, b)$를 모두 구한다. | 60 % |

**23** (1) $\triangle ABC$와 $\triangle DBE$에서
$\overline{AB}=\overline{AE}+\overline{EB}=\overline{DC}+\overline{CB}=\overline{DB}$ …… ㉠
$\angle B$는 공통 …… ㉡
$\overline{BC}=\overline{BE}$ …… ㉢
㉠, ㉡, ㉢에 의하여
$\triangle ABC \equiv \triangle DBE$ (SAS 합동)이다. …… ❶
(2) $\angle ACB=\angle DEB=180^\circ-(42^\circ+17^\circ)=121^\circ$
따라서 $\angle x=180^\circ-\angle ACB=180^\circ-121^\circ=59^\circ$
…… ❷

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | (1) $\triangle ABC \equiv \triangle DBE$임을 설명한다. | 60 % |
| ❷ | (2) $\angle x$의 크기를 구한다. | 40 % |

**24** (1) $\triangle ABD$와 $\triangle ACD$에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$ …… ㉠
$\angle BAD=\angle CAD$ ($\overline{AD}$는 $\angle A$의 이등분선) …… ㉡
$\overline{AD}$는 공통 …… ㉢
㉠, ㉡, ㉢에 의하여
$\triangle ABD \equiv \triangle ACD$ …… ❶
(2) (1)에서 대응하는 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기가 각각 같으므로 SAS 합동이다. …… ❷
(3) 합동인 두 삼각형의 대응하는 변의 길이는 서로 같으므로 $\overline{BD}=\overline{CD}$이다.
따라서 $\overline{BD}=\frac{1}{2}\overline{BC}=\frac{1}{2}\times 6=3\,(\text{cm})$이다. …… ❸
(4) $\triangle ABD \equiv \triangle ACD$이고 합동인 두 삼각형의 대응하는 각의 크기는 서로 같다.
그런데 $\angle ADB+\angle ADC=180^\circ$이고
$\angle ADB=\angle ADC$이므로 $\angle ADC=90^\circ$이다. …… ❹

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | (1) $\triangle ABD$와 합동인 삼각형을 찾아 기호로 나타낸다. | 40 % |
| ❷ | (2) 사용된 합동 조건을 말한다. | 20 % |
| ❸ | (3) $\overline{BD}$의 길이를 구한다. | 20 % |
| ❹ | (4) $\angle ADC$의 크기를 구한다. | 20 % |



# Ⅱ 평면도형과 입체도형

## 1. 평면도형의 성질

### 01 다각형

P.54

**1** 다각형은 3개 이상의 선분으로 둘러싸인 평면도형이므로 보기 중 다각형인 것은 ㄴ. 정오각형, ㅁ. 직사각형, ㅇ. 구각형이다.
답 ㄴ, ㅁ, ㅇ

**1-1** 다각형에서 내부에 만들어진 각을 다각형의 $\boxed{\text{내각}}$, 각 꼭짓점에서 한 변의 연장선과 이웃하는 다른 변이 이루는 각을 그 꼭짓점에서의 $\boxed{\text{외각}}$이라고 한다. 이때 한 꼭짓점에서 이 두 각의 크기의 합은 $\boxed{180^\circ}$이다.
답 내각, 외각, $180^\circ$

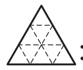
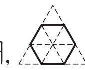
**2** 한 꼭짓점에서 내각과 외각의 크기의 합은 $180^\circ$이다.
(1) $180^\circ-84^\circ=96^\circ$
(2) $180^\circ-105^\circ=75^\circ$
답 (1) $96^\circ$ (2) $75^\circ$

**2-1** $180^\circ-120^\circ=60^\circ$
답 $60^\circ$

P.55

**3** (1) 삼각형의 경우에 세 내각의 크기가 모두 같으면 세 변의 길이도 모두 같다.
(2) 사각형의 네 변의 길이가 같아도 네 내각의 크기는 같지 않을 수도 있다. (예: 마름모)
(3) 정다각형의 모든 내각의 크기는 같다.
(4) 모든 내각의 크기가 같은 다각형의 변의 길이는 모두 같지 않을 수도 있다. (예: 직사각형)
(5) 모든 외각의 크기가 같은 다각형의 변의 길이는 모두 같지 않을 수도 있다. (예: 직사각형)
답 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) × (5) ×

**3-1** 다각형의 한 꼭짓점에서 한 내각과 그 꼭짓점의 외각의 크기의 합은 $180^\circ$이므로
(1) $60^\circ$, $180^\circ-60^\circ=120^\circ$
(2) $180^\circ-90^\circ=90^\circ$
(3) $180^\circ-120^\circ=60^\circ$
답 (1) $60^\circ$, $120^\circ$ (2) $90^\circ$ (3) $60^\circ$

**4** △: 9개, : 3개, : 1개, : 1개

정삼각형의 개수는 $9+3+1=13$, 정육각형의 개수는 1이므로 구하는 정다각형의 개수는 $13+1=14$이다.
답 14

**4-1** 조건 (가)는 오각형, 조건 (나)는 정다각형에 대한 설명이므로 두 조건을 모두 만족하는 다각형은 정오각형이다.
답 정오각형

P.56

**5** $n$각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $\boxed{n-3}$이고 이를 모두 합하면 $\boxed{n(n-3)}$이다. 이때 각각의 대각선은 양 끝 점에서 중복되어 세어지므로 실제 대각선의 개수는 $\boxed{n(n-3)}$을 $\boxed{2}$로 나눈 $\boxed{\frac{n(n-3)}{2}}$이다.
답 $n-3$, $n(n-3)$, $n(n-3)$, 2, $\frac{n(n-3)}{2}$

**5-1** (1) $10-3=7$
(2) $\frac{10\times(10-3)}{2}=35$
답 (1) 7 (2) 35

**6** 구하는 다각형을 $n$각형이라고 하면 $\frac{n(n-3)}{2}=9$이므로 $n(n-3)=18$이다.
이때 차가 3이고 곱해서 18이 되는 두 자연수는 3, 6이므로 $n=6$이다.
따라서 구하는 다각형은 육각형이다.
답 ①

**6-1** 주어진 다각형을 $n$각형이라고 하면 $n-3=13$이므로 $n=16$이다.
따라서 십육각형의 대각선의 개수는
$\frac{16\times(16-3)}{2}=104$이다.
답 104

### 실력 다지기

PP.57~58

01 ①, ④ 02 ⑤ 03 ③ 04 ①
05 풀이 참조 06 77 07 ④
08 정십각형 09 15번

**01** ②, ⑤ 사각형, 오각형 등 삼각형을 제외한 다각형에서 각의 크기가 모두 같아도 변의 길이는 모두 같지 않을 수 있다.
③ 모든 변의 길이와 모든 내각의 크기가 각각 같은 다각형이 정다각형이다.

**02** 꼭짓점 A에서의 외각의 크기는 $180^\circ-105^\circ=75^\circ$,
꼭짓점 C에서의 외각의 크기는 $180^\circ-65^\circ=115^\circ$이므로
$75^\circ+115^\circ=190^\circ$이다.

**03** ③ $n$각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $n-3$이다.

**04** 십각형의 대각선의 개수는 $\frac{10\times(10-3)}{2}=35$,
팔각형의 대각선의 개수는 $\frac{8\times(8-3)}{2}=20$이다.
따라서 십각형의 대각선의 개수와 팔각형의 대각선의 개수의 차는 $35-20=15$이다.

**05** $n$각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는
$n-3$이므로 …… ❶
$a=12-3=9$이다. …… ❷
$n$각형의 한 꼭짓점에서 대각선을 모두 그을 때 생기는 삼각형의 개수는 $n-2$이므로 …… ❸
$b=12-2=10$이다. …… ❹

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | $n$각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수를 안다. | 30 % |
| ❷ | $a$의 값을 구한다. | 20 % |
| ❸ | $n$각형의 한 꼭짓점에서 대각선을 모두 그을 때 생기는 삼각형의 개수를 안다. | 30 % |
| ❹ | $b$의 값을 구한다. | 20 % |

**06** $n-2=12$이므로 $n=14$이다.
따라서 십사각형의 대각선의 개수는
$\frac{14\times(14-3)}{2}=77$이다.

**07** 구하는 다각형을 $n$각형이라고 하면
$\frac{n(n-3)}{2}=119$에서 $n(n-3)=238$
$17\times14=238$이므로 $n=17$이다.
따라서 구하는 다각형은 십칠각형이다.

**08** 조건 (가)는 정다각형에 대한 설명이다.
구하는 다각형을 $n$각형이라고 할 때 조건 (나)에서
$\frac{n(n-3)}{2}=35$, $n(n-3)=70=10\times7$이다.
따라서 $n=10$이므로 구하는 다각형은 정십각형이다.

**09** 악수하는 사람끼리 연결하면 육각형의 변과 대각선이 그려진다. 육각형의 변의 개수와 대각선의 개수의 합이 악수의 총 횟수이므로 악수는 모두
$6+\frac{6\times(6-3)}{2}=6+9=15$(번) 이루어진다.

## 02 삼각형의 내각과 외각

P.59

**1** $\triangle$ABC의 꼭짓점 C를 지나 $\overline{AB}$에 평행한 직선 CE를 그으면
$\angle A=\angle ACE$ ($\boxed{\text{엇각}}$),
$\angle B=\angle ECD$ ($\boxed{\text{동위각}}$)
이다. 따라서
$\angle A+\angle B+\angle C=\boxed{\angle ACE}+\boxed{\angle ECD}+\angle ACB$
$=\boxed{180^\circ}$
이다.
답 엇각, 동위각, $\angle$ACE, $\angle$ECD, $180^\circ$

**1-1** 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 $180^\circ$이므로
(1) $85^\circ+42^\circ+\angle x=180^\circ$에서 $\angle x=53^\circ$이다.
(2) $\angle x+60^\circ+90^\circ=180^\circ$에서 $\angle x=30^\circ$이다.
답 (1) $53^\circ$ (2) $30^\circ$

**2** $2\angle x+(\angle x+45^\circ)+(3\angle x+15^\circ)=180^\circ$이므로
$6\angle x+60^\circ=180^\circ$, $6\angle x=120^\circ$이다.
따라서 $\angle x=20^\circ$이다.
답 $20^\circ$

**2-1** $\triangle$ACP와 $\triangle$DBP에서 $\angle APC=\angle DPB$(맞꼭지각)이므로 $\angle A+\angle C=\angle D+\angle B$이다.
$\angle x+35^\circ=60^\circ+45^\circ$이므로 $\angle x=70^\circ$이다.
답 $70^\circ$

P.60

**3** 삼각형의 외각의 크기의 합은 $180^\circ$이므로
$90^\circ+\angle x+135^\circ=360^\circ$에서 $\angle x=135^\circ$이다.
답 $135^\circ$

**3-1** 점 B의 외각은 $180-\angle x$이므로
$120^\circ+(180^\circ-\angle x)+110^\circ=360^\circ$에서 $\angle x=50^\circ$이다.
답 $50^\circ$

**4** 삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같으므로
(1) $\angle x+46^\circ=106^\circ$에서 $\angle x=60^\circ$이다.
(2) $35^\circ+\angle x=85^\circ$에서 $\angle x=50^\circ$이다.
답 (1) $60^\circ$ (2) $50^\circ$

**4-1** 삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같으므로

$(\angle x+20^\circ)+(2\angle x-15^\circ)=95^\circ$에서
$3\angle x=90^\circ$이다.
따라서 $\angle x=30^\circ$이다.
답 ①

## 실력 다지기

PP.61~62

| | | | |
|---|---|---|---|
| 01 ⑤ | 02 $\angle A=45^\circ$, $\angle B=60^\circ$, $\angle C=75^\circ$ | | |
| 03 ② | 04 ④ | 05 (1) $105^\circ$ (2) $120^\circ$ | 06 ③ |
| 07 ① | 08 $35^\circ$ | 09 $60^\circ$ | 10 풀이 참조 |

**01** $(2\angle x+10^\circ)+(\angle x+10^\circ)+\angle x=180^\circ$에서
$4\angle x=160^\circ$이다.
따라서 $\angle x=40^\circ$이다.

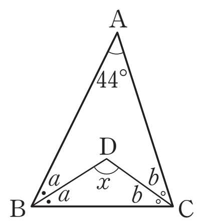
**02** $\angle A=180^\circ\times\frac{3}{12}=45^\circ$, $\angle B=180^\circ\times\frac{4}{12}=60^\circ$,
$\angle C=180^\circ\times\frac{5}{12}=75^\circ$

다른 풀이
$\angle A=3\angle x$, $\angle B=4\angle x$, $\angle C=5\angle x$라고 하면
$\angle A+\angle B+\angle C=180^\circ$이므로
$3\angle x+4\angle x+5\angle x=180^\circ$이다.
$12\angle x=180^\circ$이므로 $\angle x=15^\circ$이다.
따라서 $\angle A=3\times15^\circ=45^\circ$, $\angle B=4\times15^\circ=60^\circ$,
$\angle C=5\times15^\circ=75^\circ$이다.

**03** $\triangle$ABC에서 $\angle ACB=180^\circ-(40^\circ+80^\circ)=60^\circ$이므로
$\angle DCB=\frac{1}{2}\angle ACB=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$
$\triangle$DBC에서 $\angle x=180^\circ-(80^\circ+30^\circ)=70^\circ$

다른 풀이
$\triangle$ABC에서 $\angle ACB=180^\circ-(40^\circ+80^\circ)=60^\circ$
$\angle ACD=\frac{1}{2}\angle ACB=\frac{1}{2}\times60^\circ=30^\circ$
$\triangle$ADC에서 $\angle x=40^\circ+30^\circ=70^\circ$

**04** 오른쪽 그림의 $\triangle$ABC에서
$2\angle a+2\angle b+44^\circ=180^\circ$이므로
$\angle a+\angle b=68^\circ$이다.
$\triangle$DBC에서
$\angle x+(\angle a+\angle b)=180^\circ$이므로
$\angle x+68^\circ=180^\circ$에서
$\angle x=112^\circ$이다.




**05** (1) $\angle x+135^\circ+(180^\circ-60^\circ)=360^\circ$이므로
$\angle x=360^\circ-(135^\circ+120^\circ)=105^\circ$이다.

다른 풀이
$(180^\circ-135^\circ)+60^\circ=\angle x$이므로
$\angle x=105^\circ$이다.
(2) $\angle x=57^\circ+63^\circ=120^\circ$

**06** $3\angle x+20^\circ=50^\circ+(2\angle x-10^\circ)$이므로
$\angle x=20^\circ$이다.

**07** $\triangle$DBC에서 $\angle ADB=30^\circ+55^\circ=85^\circ$이다.
따라서 $\triangle$AED에서 $\angle x=40^\circ+85^\circ=125^\circ$이다.

**08** $\triangle$ABC에서 $\overline{AB}=\overline{AC}$이므로
$\angle ACB=\angle ABC=\angle x$이고
$\angle DAC=\angle ABC+\angle ACB$
$=\angle x+\angle x=2\angle x$이다.
또한 $\triangle$CAD에서 $\overline{CA}=\overline{CD}$이므로
$\angle CDA=\angle CAD=2\angle x$이다.
$\triangle$DBC에서
$\angle DCE=\angle B+\angle BDC$
$=\angle x+2\angle x=3\angle x$이다.
따라서 $3\angle x=105^\circ$에서 $\angle x=35^\circ$이다.

**09** $\angle ABD=\angle CBD=\angle a$, $\angle ACD=\angle DCE=\angle b$라고 하면 $\angle DCE$는 $\triangle$BCD의 한 외각이므로
$\angle DCE=\angle CBD+\angle BDC$에서
$\angle b=\angle a+30^\circ$, $\angle b-\angle a=30^\circ$이다.
$\triangle$ABC에서 $\angle x+2\angle a=2\angle b$이므로
$\angle x=2\angle b-2\angle a$
$=2(\angle b-\angle a)$
$=2\times30^\circ=60^\circ$

**10** $\triangle$AEC에서 $\angle AEB=\angle A+\angle C=16^\circ+34^\circ=50^\circ$ …… ❶
$\triangle$DBE에서 $\angle DEC=\angle B+\angle D=30^\circ+28^\circ=58^\circ$ …… ❷
따라서
$\angle AED=180^\circ-(\angle AEB+\angle DEC)$
$=180^\circ-(50^\circ+58^\circ)$
$=72^\circ$ …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | $\angle$AEB의 크기를 구한다. | 30 % |
| ❷ | $\angle$DEC의 크기를 구한다. | 30 % |
| ❸ | $\angle$AED의 크기를 구한다. | 40 % |

## 03 다각형의 내각과 외각

P.63

**1** 답 오각형: $180^\circ\times(5-2)=540^\circ$
육각형: $180^\circ\times(6-2)=720^\circ$
칠각형: $180^\circ\times(7-2)=900^\circ$
팔각형: $180^\circ\times(8-2)=1080^\circ$

**1-1** 구하는 다각형을 $n$각형이라고 하면
$180^\circ\times(n-2)=1620^\circ$, $n-2=9$, $n=11$
따라서 십일각형이다.
답 ③

**2** 내각의 크기의 합이 $1800^\circ$인 다각형을 $n$각형이라고 하면
$180^\circ\times(n-2)=1800^\circ$에서 $n-2=10$이므로
$n=12$이다.
따라서 십이각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $12-3=9$이다.
답 9

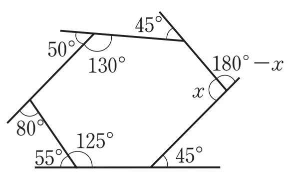
**2-1** (1) 사각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ\times(4-2)=360^\circ$이므로 $\angle x=360^\circ-(120^\circ+80^\circ+85^\circ)=75^\circ$이다.
(2) 오각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ\times(5-2)=540^\circ$이고 $75^\circ$에 대한 내각의 크기는 $105^\circ$, $\angle x$에 대한 내각의 크기는 $180^\circ-\angle x$이므로
$180^\circ-\angle x=540^\circ-(110^\circ+80^\circ+105^\circ+100^\circ)$
$=145^\circ$
따라서 $\angle x=35^\circ$이다.
답 (1) $75^\circ$ (2) $35^\circ$

P.64

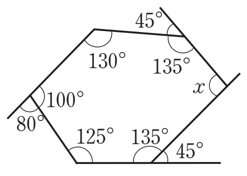
**3** 다각형의 외각의 크기의 합은 항상 $360^\circ$이다.
답 (1) $360^\circ$ (2) $360^\circ$

**3-1** 다각형의 외각의 크기의 합은 항상 $360^\circ$이므로
(1) $\angle x+100^\circ+90^\circ+70^\circ=360^\circ$에서 $\angle x=100^\circ$
(2) $\angle x+30^\circ+70^\circ+90^\circ+75^\circ=360^\circ$에서 $\angle x=95^\circ$
답 (1) $100^\circ$ (2) $95^\circ$

**4** 다각형의 외각의 크기의 합은 항상 $360^\circ$이므로
$(180^\circ-\angle x)+45^\circ+50^\circ$
$+80^\circ+55^\circ+45^\circ$
$=360^\circ$
따라서 $\angle x=95^\circ$이다.

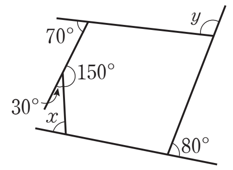



**다른 풀이**
육각형의 내각의 크기의 합은
$180^\circ\times(6-2)=720^\circ$이므로
$\angle x=720^\circ-(135^\circ+130^\circ$
$+100^\circ+125^\circ+135^\circ)$
$=95^\circ$




답 $95^\circ$

**4-1** 다각형의 외각의 크기의 합은
항상 $360^\circ$이므로
$\angle x+80^\circ+\angle y+70^\circ+30^\circ$
$=360^\circ$
이므로 $\angle x+\angle y=180^\circ$이다.




답 $180^\circ$

P.65

**5** 정팔각형의 한 외각의 크기는 $\dfrac{360^\circ}{8}=45^\circ$이므로
한 내각의 크기는 $180^\circ-45^\circ=135^\circ$이다.
답 (한 내각의 크기)$=135^\circ$, (한 외각의 크기)$=45^\circ$

**5-1** (1) 정구각형의 한 외각의 크기는 $\dfrac{360^\circ}{9}=40^\circ$이므로
한 내각의 크기는 $180^\circ-40^\circ=140^\circ$이다.
(2) 정십각형의 한 외각의 크기는 $\dfrac{360^\circ}{10}=36^\circ$이므로
한 내각의 크기는 $180^\circ-36^\circ=144^\circ$이다.
답 (1) (한 내각의 크기)$=140^\circ$, (한 외각의 크기)$=40^\circ$
(2) (한 내각의 크기)$=144^\circ$, (한 외각의 크기)$=36^\circ$

**6** ① $\dfrac{6\times(6-3)}{2}=9$
② $\dfrac{360^\circ}{6}=60^\circ$
③ $\dfrac{180^\circ\times(6-2)}{6}=120^\circ$
④ $180^\circ\times(6-2)=720^\circ$
⑤ $6-2=4$(개)의 삼각형으로 나누어진다.
답 ⑤

**6-1** (1) 한 내각의 크기가 $135^\circ$인 정다각형의 한 외각의 크기는
$180^\circ-135^\circ=45^\circ$이다.
따라서 $\dfrac{360^\circ}{n}=45^\circ$에서 $n=8$이므로 구하는 정다각형은 정팔각형이다.
(2) $\dfrac{360^\circ}{n}=30^\circ$에서 $n=12$이므로 구하는 정다각형은 정십이각형이다.
답 (1) 정팔각형 (2) 정십이각형



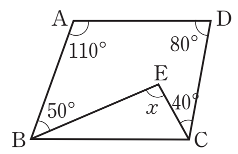
## 실력 다지기

PP.66~67

01 ④ 02 ① 03 6 04 $105^\circ$ 05 $360^\circ$
06 (1) $180^\circ$ (2) $540^\circ$ 07 ① 08~09 풀이 참조

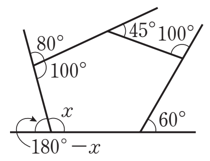
**01** $\angle x=360^\circ-(85^\circ+140^\circ+70^\circ)=65^\circ$

**02** $110^\circ+50^\circ+\angle EBC+\angle ECB$
$+40^\circ+80^\circ=360^\circ$이므로
$\angle EBC+\angle ECB=80^\circ$
따라서 $\triangle EBC$에서
$\angle x=180^\circ-(\angle EBC+\angle ECB)=180^\circ-80^\circ=100^\circ$




**03** 주어진 다각형을 $n$각형이라고 하면
$180^\circ\times(n-2)=1260^\circ$, $n-2=7$, 즉 $n=9$이다.
따라서 구각형의 한 꼭지점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $9-3=6$이다.

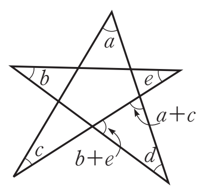
**04** $80^\circ+45^\circ+100^\circ+60^\circ$
$+(180^\circ-\angle x)=360^\circ$
$465^\circ-\angle x=360^\circ$
따라서 $\angle x=105^\circ$이다.




**05** 구하는 각의 크기의 합은 가운데 사각형의 외각의 크기의 합이므로 $360^\circ$이다.

**06** (1) 가운데 오각형의 각 변을 한 변으로 하는 삼각형이 그려져 있다고 생각하면 구하는 각들의 크기의 합은 삼각형 5개의 내각의 크기의 합에서 오각형의 외각의 크기의 합의 2배를 뺀 값과 같으므로
$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e=180^\circ\times5-360^\circ\times2$
$=180^\circ$

**다른 풀이**
삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같으므로 오른쪽 그림에서
$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e$
$=180^\circ$




(2) 가운데 칠각형의 각 변을 한 변으로 하는 삼각형이 7개가 그려져 있다고 생각하면
$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f+\angle g$
$=180^\circ\times7-360^\circ\times2=540^\circ$

**07** 정사각형의 한 외각의 크기는 $\dfrac{360^\circ}{4}=90^\circ$이므로
한 내각의 크기는 $180^\circ-90^\circ=90^\circ$이다.

**08** 한 내각의 크기를 $\angle x$라고 하면 한 외각의 크기는 $2\angle x$이므로
$\angle x+2\angle x=180^\circ$ …… ❶
$3\angle x=180^\circ$, $\angle x=60^\circ$ …… ❷
따라서 한 내각의 크기가 $60^\circ$인 정다각형이므로 정삼각형이다. …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | 한 내각의 크기를 $\angle x$로 놓고 $\angle x$의 크기를 구하는 식을 세운다. | 30 % |
| ❷ | $\angle x$의 크기를 구한다. | 30 % |
| ❸ | 구하는 다각형이 정삼각형임을 안다. | 40 % |

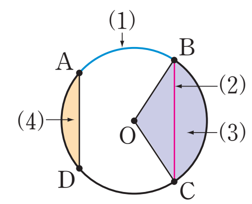
**09** 한 외각의 크기가 $45^\circ$인 정다각형을 정$n$각형이라고 하면
$\dfrac{360^\circ}{n}=45^\circ$에서 $n=8$이므로 $a=8$이다. …… ❶
또 내각의 크기의 합이 $1800^\circ$인 다각형을 $n$각형이라고 하면 $180^\circ\times(n-2)=1800^\circ$이므로 $n-2=10$에서
$n=12$이므로 $b=12$이다. …… ❷
따라서 $a+b=20$이다. …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | $a$의 값을 구한다. | 40 % |
| ❷ | $b$의 값을 구한다. | 40 % |
| ❸ | $a+b$의 값을 구한다. | 20 % |

## 04 원과 부채꼴

P.68

**1** (1)~(4)를 원 O 위에 나타내면 다음 그림과 같다.




답 풀이 참조

**1-1** 답 (1) $\angle AOB$ (2) $\overline{AC}$ (3) $\widehat{BC}$

**2** 길이가 가장 긴 현은 지름이므로 구하는 길이는
$2\times8=16$ (cm)
답 16 cm

**2-1** 한 원에서 부채꼴과 활꼴이 같을 때는 반원인 경우이므로 부채꼴의 중심각의 크기는 $180^\circ$이다.
답 ④

P.69

**3** 답 $150°$, 3, 15

**3-1** $x : 3=60° : 30°$에서
$x : 3=2 : 1$, $x=6$
$y° : 30°=12 : 3$에서
$y° : 30°=4 : 1$, $y=120$
답 $x=6$, $y=120$

**4** (1) $30° : 90°=5 : x$, $1 : 3=5 : x$
따라서 $x=15$이다.
(2) $y° : (3y°+10°)=6 : 20$
$20y°=6(3y°+10°)$, $2y°=60°$
따라서 $y=30$이다.
답 (1) 15 (2) 30

**4-1** 한 원에서 호의 길이와 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하므로 다음과 같다.

| 부채꼴 | 중심각 | 호의 길이 | 넓이 |
|---|---|---|---|
| AOC | ∠AOC | 12 cm | 6 $cm^2$ |
| AOD | ∠AOD | 18 cm | 9 $cm^2$ |
| BOD | ∠BOD | 12 cm | 6 $cm^2$ |

답 풀이 참조

P.70

**5** (1) $\overline{BC}=\overline{AB}=5$ (cm)
(2) $\overline{CD}=\overline{AB}=5$ (cm)
(3) $\overline{AC}<\overline{AB}+\overline{BC}=\overline{AB}+\overline{AB}=2\overline{AB}$
(4) $\overline{AD}<\overline{AB}+\overline{BD}<\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CD}=3\overline{AB}$
답 (1) 5 (2) 5 (3) < (4) <

**5-1** (3) $\overline{CD}=\overline{AC}<\overline{AB}+\overline{BC}=2\overline{AB}$
답 (1) ○ (2) ○ (3) ×

**6** 한 원에서 같은 크기의 중심각에 대한 현의 길이는 같다.
따라서 $x=5$이다.
답 5

**6-1** $\overline{AB}=\overline{CD}=\overline{DE}$이므로
$\angle AOB=\angle COD=\angle DOE=45°$
$\angle COE=\angle COD+\angle DOE$
$=45°+45°=90°$
답 $90°$

## 실력 다지기 PP.71~72

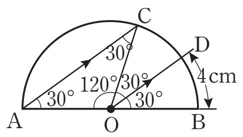
01 ㄱ, ㄴ, ㄹ  02 ④  03 (1) $x=18$, $y=40$ (2) $x=3$, $y=3$  04 풀이 참조  05 3 cm  06 8 $cm^2$  07 72 $cm^2$  08 풀이 참조  09 ③  10 14 cm

**01** ㄷ. 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

**02** ④ $\overline{AC}$는 중심 O를 지나므로 원 O의 지름이다. 따라서 현 중에서 길이가 가장 길다.

**03** (1) $20° : 120°=3 : x$, $1 : 6=3 : x$에서 $x=18$
$20° : y°=3 : 6$, $20° : y°=1 : 2$에서 $y=40$
(2) 한 원에서 같은 크기의 중심각에 대한 현의 길이는 서로 같으므로 $x=3$, $y=3$이다.

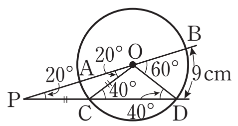
**04** $\overline{AC} /\!/ \overline{OD}$이므로




$\angle CAO=\angle DOB=30°$
보조선 $\overline{CO}$를 그으면
$\triangle OAC$에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로
$\angle OCA=\angle OAC=30°$
따라서 $\angle AOC=180°-2\times30°=120°$ …… ❶
이때 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로
$\widehat{AC} : \widehat{BD}=\angle AOC : \angle BOD$, …… ❷
$\widehat{AC} : 4=120° : 30°$, $\widehat{AC} : 4=4 : 1$
따라서 $\widehat{AC}=16$ (cm)이다. …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | ∠AOC의 크기를 구한다. | 30 % |
| ❷ | $\widehat{AC}$의 길이 구하는 식을 세운다. | 40 % |
| ❸ | $\widehat{AC}$의 길이를 구한다. | 30 % |

**05** $\triangle COP$에서




$\angle COP=\angle CPO=20°$이므로
$\angle OCD=20°+20°=40°$
보조선 $\overline{OD}$를 그으면
$\triangle OCD$에서
$\angle ODC=\angle OCD=40°$이므로 $\triangle OPD$에서
$\angle BOD=\angle P+\angle ODP=20°+40°=60°$
한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로
$\widehat{AC} : \widehat{BD}=20° : 60°$, $\widehat{AC} : 9=1 : 3$
따라서 $\widehat{AC}=3$ (cm)이다.

**06** 부채꼴 AOB의 넓이를 $x$ $cm^2$라고 하면
$90° : 30°=24 : x$, $90x=720$
따라서 $x=8$ $(cm^2)$이다.

**07** 원 O의 넓이를 $x$ $cm^2$라고 하면
$40° : 360°=8 : x$, $40x=2880$
따라서 $x=72$ $(cm^2)$이다.

**08** $\angle OAB=\angle OBA=\angle BOC=40°$이므로
$\angle AOB=180°-2\times40°=100°$ …… ❶
부채꼴 BOC의 넓이를 $x$ $cm^2$라고 하면
$100° : 40°=15 : x$, …… ❷
$5 : 2=15 : x$, $5x=30$, $x=6$
따라서 부채꼴 BOC의 넓이는 6 $cm^2$이다. …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | ∠AOB의 크기를 구한다. | 30 % |
| ❷ | 부채꼴 BOC의 넓이 구하는 식을 세운다. | 40 % |
| ❸ | 부채꼴 BOC의 넓이를 구한다. | 30 % |

**09** ③ $\angle AOB=60°$일 때 $\overline{OA}=\overline{AB}$가 성립한다.

**10** $\overline{OC}$를 그으면 $\widehat{AC}=\widehat{BC}$이므로
$\angle AOC=\angle BOC$이다.
즉, $\overline{BC}=\overline{AC}=3$ cm
따라서 색칠한 부분의 둘레의 길이는
$(4+3)\times2=14$ (cm)이다.

## 05 부채꼴의 호의 길이와 넓이

P.73

**1** (1) (원의 둘레의 길이)$=2\pi\times\boxed{10}=\boxed{20\pi}$ (cm)
(2) (원의 넓이)$=\pi\times\boxed{10}^2=\boxed{100\pi}$ $(cm^2)$
답 10, $20\pi$, 10, $100\pi$

**1-1** (1) $l=2\pi\times4=8\pi$ (cm), $S=\pi\times4^2=16\pi$ $(cm^2)$
(2) $l=2\pi\times7=14\pi$ (cm), $S=\pi\times7^2=49\pi$ $(cm^2)$
답 (1) $l=8\pi$ cm, $S=16\pi$ $cm^2$
(2) $l=14\pi$ cm, $S=49\pi$ $cm^2$

**2** (1) $l=2\pi\times5=10\pi$ (cm), $S=\pi\times5^2=25\pi$ $(cm^2)$
(2) 반지름의 길이가 6 cm이므로
$l=2\pi\times6=12\pi$ (cm), $S=\pi\times6^2=36\pi$ $(cm^2)$
답 (1) $l=10\pi$ cm, $S=25\pi$ $cm^2$
(2) $l=12\pi$ cm, $S=36\pi$ $cm^2$

**2-1** 반지름의 길이를 $r$라고 하자.
(1) $2\pi r=8\pi$이므로 $r=4$ (cm)
(2) $2\pi r=6\pi$이므로 $r=3$ (cm)
답 (1) 4 cm (2) 3 cm

P.74

**3** (1) (부채꼴의 호의 길이)$=2\pi\times\boxed{4}\times\dfrac{\boxed{45}}{360}$
$=\boxed{\pi}$ (cm)
(2) (부채꼴의 넓이)$=\pi\times\boxed{4}^2\times\dfrac{\boxed{45}}{360}$
$=\boxed{2\pi}$ $(cm^2)$
답 (1) 4, 45, $\pi$ (2) 4, 45, $2\pi$

**3-1** (1) (호의 길이)$=2\pi\times3\times\dfrac{120}{360}=2\pi$ (cm)
(넓이)$=\pi\times3^2\times\dfrac{120}{360}=3\pi$ $(cm^2)$
(2) (호의 길이)$=2\pi\times2\times\dfrac{90}{360}=\pi$ (cm)
(넓이)$=\pi\times2^2\times\dfrac{90}{360}=\pi$ $(cm^2)$
답 (1) (호의 길이)$=2\pi$ cm, (넓이)$=3\pi$ $cm^2$
(2) (호의 길이)$=\pi$ cm, (넓이)$=\pi$ $cm^2$

**4** (1) (둘레의 길이)$=4+4+2\pi\times4\times\dfrac{90}{360}$
$=8+2\pi$ (cm)
(넓이)$=\pi\times4^2\times\dfrac{90}{360}=4\pi$ $(cm^2)$
(2) (둘레의 길이)$=6+6+2\pi\times6\times\dfrac{210}{360}$
$=12+7\pi$ (cm)
(넓이)$=\pi\times6^2\times\dfrac{210}{360}=21\pi$ $(cm^2)$
답 (1) (둘레의 길이)$=(8+2\pi)$ cm, (넓이)$=4\pi$ $cm^2$
(2) (둘레의 길이)$=(12+7\pi)$ cm, (넓이)$=21\pi$ $cm^2$

**4-1** 주어진 부채꼴의 중심각의 크기는
$360°-60°=300°$이므로
(둘레의 길이)$=6+6+2\pi\times6\times\dfrac{300}{360}=12+10\pi$ (cm)
(넓이)$=\pi\times6^2\times\dfrac{300}{360}=30\pi$ $(cm^2)$
답 (둘레의 길이)$=(12+10\pi)$ cm, (넓이)$=30\pi$ $cm^2$

P.75

**5** (넓이)$=\dfrac{1}{2}\times4\times6=12$ $(cm^2)$
답 12 $cm^2$

**5-1** (넓이)$=\dfrac{1}{2}\times6\times10\pi=30\pi$ $(cm^2)$
답 $30\pi$ $cm^2$

**6** (1) (둘레의 길이)$=6+6+10=22$ (cm)

(넓이)$=\frac{1}{2}\times6\times10=30$ (cm$^2$)

(2) (둘레의 길이)$=10+10+2\pi=20+2\pi$ (cm)

(넓이)$=\frac{1}{2}\times10\times2\pi=10\pi$ (cm$^2$)

답 (1) (둘레의 길이)$=22$ cm, (넓이)$=30$ cm$^2$

(2) (둘레의 길이)$=(20+2\pi)$ cm, (넓이)$=10\pi$ cm$^2$

**6-1** (둘레의 길이)$=3+3+8=14$ (cm)

(넓이)$=\frac{1}{2}\times3\times8=12$ (cm$^2$)

답 (둘레의 길이)$=14$ cm, (넓이)$=12$ cm$^2$

P.76

**7** (둘레의 길이)$=2\pi\times2+2\pi\times5=14\pi$ (cm)

(넓이)$=\pi\times5^2-\pi\times2^2=21\pi$ (cm$^2$)

답 (둘레의 길이)$=14\pi$ cm, (넓이)$=21\pi$ cm$^2$

**7-1** (둘레의 길이)$=2\pi\times5+2\pi\times3+2\pi\times2$

$=10\pi+6\pi+4\pi$

$=20\pi$ (cm)

(넓이)$=\pi\times5^2-(\pi\times3^2+\pi\times2^2)$

$=25\pi-(9\pi+4\pi)$

$=12\pi$ (cm$^2$)

답 (둘레의 길이)$=20\pi$ cm, (넓이)$=12\pi$ cm$^2$

**8** (둘레의 길이)$=2\times3+2\pi\times3\times\frac{60}{360}+2\pi\times6\times\frac{60}{360}$

$=6+\pi+2\pi$

$=6+3\pi$ (cm)

(넓이)$=\pi\times6^2\times\frac{60}{360}-\pi\times3^2\times\frac{60}{360}$

$=6\pi-\frac{3}{2}\pi$

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

답 (둘레의 길이)$=(6+3\pi)$ cm, (넓이)$=\frac{9}{2}\pi$ cm$^2$

**8-1** (둘레의 길이)$=2\pi\times6\times\frac{90}{360}+6+6$

$=3\pi+12$ (cm)

(넓이)$=6\times6-\pi\times6^2\times\frac{90}{360}$

$=36-9\pi$ (cm$^2$)

답 (둘레의 길이)$=(3\pi+12)$ cm,

(넓이)$=(36-9\pi)$ cm$^2$

## 실력 다지기 PP.77~78

**01** ④ **02** ① **03** (1) $80^\circ$ (2) $18\pi$ cm$^2$
**04** ② **05** 풀이 참조 **06** ②
**07** (1) $(8\pi-16)$ cm$^2$ (2) $4\pi$ cm$^2$ **08** ③
**09** (1) (둘레의 길이)$=12\pi$ cm, (넓이)$=(16\pi-32)$ cm$^2$
(2) (둘레의 길이)$=10\pi$ cm, (넓이)$=\frac{31}{4}\pi$ cm$^2$

**01** (처음 원의 둘레의 길이)$=2\pi r$ cm,
(늘린 원의 둘레의 길이)$=\{2\pi(r+2)\}$ cm이므로
$2\pi(r+2)=2\pi r+x$, $2\pi r+4\pi=2\pi r+x$
따라서 $x=4\pi$이다.

**02** 작은 원의 반지름의 길이를 $r$ cm라고 하면
작은 원의 넓이에서 $\pi r^2=4\pi$이므로 $r=2$이다.
따라서 큰 원의 반지름의 길이는 6 cm이다.
(큰 원의 둘레의 길이)$=2\pi\times6=12\pi$ (cm)
(작은 원들의 둘레의 길이의 합)$=3\times(2\pi\times2)$
$=12\pi$ (cm)
따라서 큰 원의 둘레의 길이는 작은 원들의 둘레의 길이의 합과 같다.

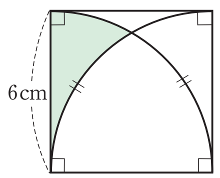
**03** (1) $2\pi\times9\times\frac{x}{360}=4\pi$에서 $\frac{\pi}{20}x=4\pi$이므로
$\angle x=80^\circ$이다.
(2) (부채꼴의 넓이)$=\frac{1}{2}\times9\times4\pi=18\pi$ (cm$^2$)

**04** 호의 길이를 $l$ cm라고 하면
$\frac{1}{2}\times12\times l=72\pi$, $6l=72\pi$, $l=12\pi$
따라서 구하는 호의 길이는 $12\pi$ cm이다.

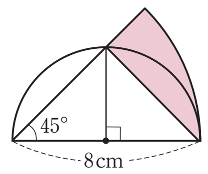
**05** 부채꼴의 호의 길이는 원뿔의 밑면인 원의 둘레의 길이와 같으므로 부채꼴의 호의 길이는
$2\pi\times3=6\pi$ (cm) …… ❶
따라서 부채꼴의 넓이는
$\frac{1}{2}\times8\times6\pi=24\pi$ (cm$^2$)이다. …… ❷

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | 부채꼴의 호의 길이를 구한다. | 40 % |
| ❷ | 부채꼴의 넓이를 구한다. | 60 % |

**06** 오른쪽 그림과 같이 두 곡선의 길이가 같으므로 구하는 둘레의 길이는
$6+2\pi\times6\times\frac{90}{360}=6+3\pi$ (cm)

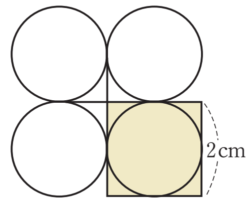



**07** (1) 구하는 넓이는 오른쪽 그림의 색칠한 부분의 넓이와 같으므로
(색칠한 부분의 넓이)
$=\pi\times8^2\times\frac{45}{360}-\frac{1}{2}\times8\times4$
$=8\pi-16$ (cm$^2$)

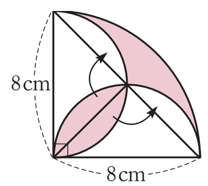



(2) 가장 작은 반원의 지름의 길이를 $r$ cm라고 하면
$3r=6$이므로 $r=2$이다.
따라서 주어진 원의 반지름의 길이는 4 cm이므로
(색칠한 부분의 넓이)
$=\frac{1}{2}\times\pi\times4^2-\frac{1}{2}\times\pi\times3^2+\frac{1}{2}\times\pi\times1^2$
$=8\pi-\frac{9}{2}\pi+\frac{1}{2}\pi$
$=4\pi$ (cm$^2$)

**08** 4개의 원으로 둘러싸인 부분을 사등분하여 색칠한 원 주변으로 옮기면 구하는 넓이는 한 변의 길이가 2 cm인 정사각형의 넓이가 된다.
따라서 색칠한 부분의 넓이는
$2\times2=4$ (cm$^2$)




**09** (1) (둘레의 길이)$=2\pi\times8\times\frac{90}{360}+2\times\left(\frac{1}{2}\times2\pi\times4\right)$
$=4\pi+8\pi$
$=12\pi$ (cm)
오른쪽 그림과 같이 색칠한 부분을 옮기면
(넓이)
$=\pi\times8^2\times\frac{90}{360}-\frac{1}{2}\times8\times8$
$=16\pi-32$ (cm$^2$)




(2) (둘레의 길이)$=\frac{1}{2}\times2\pi\times5+\frac{1}{2}\times2\pi\times\frac{5}{2}$
$+\frac{1}{2}\times2\pi\times\frac{3}{2}+\frac{1}{2}\times2\pi\times1$
$=5\pi+\frac{5}{2}\pi+\frac{3}{2}\pi+\pi$
$=10\pi$ (cm)
(넓이)$=\frac{1}{2}\times\pi\times5^2-\left\{\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{5}{2}\right)^2\right.$
$\left.+\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{3}{2}\right)^2+\frac{1}{2}\times\pi\times1^2\right\}$
$=\frac{25}{2}\pi-\left(\frac{25}{8}\pi+\frac{9}{8}\pi+\frac{1}{2}\pi\right)$
$=\frac{31}{4}\pi$ (cm$^2$)

## 중단원 마무리 PP.79~81

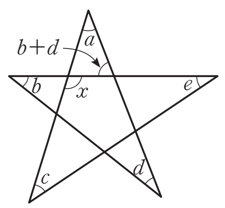
**01** ③ **02** ② **03** $32^\circ$ **04** ② **05** $360^\circ$
**06** $105^\circ$ **07** $70^\circ$ **08** ④ **09** ③ **10** ②
**11** ④ **12** ③ **13** $(32\pi-64)$ cm$^2$
**14** $(64\pi+160)$ m$^2$ **15** $4\pi$ cm$^2$
**16~20** 풀이 참조

**01** ③ $n$각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $n-3$이다.

**02** 오각형과 사각형에서 크기가 주어지지 않은 각은 맞꼭지각으로 서로 같다.
$540^\circ-(\angle x+65^\circ+85^\circ+130^\circ)$
$=360^\circ-(\angle y+60^\circ+50^\circ)$
에서 $260^\circ-\angle x=250^\circ-\angle y$이므로
$\angle x-\angle y=10^\circ$이다.

**03** $\angle ABD=\angle DBC=\angle a$, $\angle ACD=\angle DCE=\angle b$라고 하면 삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같으므로
$\triangle ABC$에서 $64+2\angle a=2\angle b$
$2\angle b-2\angle a=64^\circ$, $\angle b-\angle a=32^\circ$
$\triangle DBC$에서 $\angle x+\angle a=\angle b$
따라서 $\angle x=\angle b-\angle a=32^\circ$이다.

**04** 삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같으므로 오른쪽 그림과 같이 나타낼 수 있다.
따라서
$\angle x=\angle a+\angle b+\angle d$이다.




**05** $\triangle AHF$에서 $\angle GHC=\angle a+\angle f$,
$\triangle GDE$에서 $\angle BGH=\angle d+\angle e$이다.
사각형 BCHG의 내각의 크기의 합은 $360^\circ$이므로
$\angle b+\angle c+(\angle a+\angle f)+(\angle d+\angle e)=360^\circ$
따라서 $\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f=360^\circ$이다.

**다른 풀이**
구하는 각의 크기의 합은 세 삼각형 AHF, BCI, GDE의 내각의 크기의 합에서 $\triangle GHI$의 내각의 크기의 합을 뺀 것이므로 $180^\circ\times3-180^\circ=360^\circ$이다.

**06** $\angle x=$(정육각형의 한 외각의 크기)
$+$(정팔각형의 한 외각의 크기)

$=\frac{360^\circ}{6}+\frac{360^\circ}{8}=60^\circ+45^\circ=105^\circ$

**07** 사각형의 내각의 크기의 합은 $360^\circ$,
$\angle A+\angle D=140^\circ$이므로
$\angle B+\angle C=360^\circ-(\angle A+\angle D)$
$=360^\circ-140^\circ=220^\circ$

$\angle IBC+\angle ICB=\frac{1}{2}\angle B+\frac{1}{2}\angle C$

$=\frac{1}{2}(\angle B+\angle C)$

$=\frac{1}{2}\times 220^\circ=110^\circ$

따라서 $\triangle IBC$에서
$\angle BIC=180^\circ-(\angle IBC+\angle ICB)$
$=180^\circ-110^\circ=70^\circ$

**08** 한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로
$30^\circ : 120^\circ=6 : x$, $1 : 4=6 : x$
따라서 $x=24$이다.

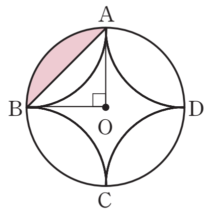
**09** ③ 한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례한다.

**10** $\triangle OAC$에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로 $\angle OAC=\angle OCA=30^\circ$
따라서 $\angle AOC=180^\circ-2\times 30^\circ=120^\circ$이다.
또한 $\overline{AC}\,/\!/\,\overline{OD}$이므로 $\angle DOB=\angle CAB=30^\circ$
이때 한 원에서 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하므로
$\overset{\frown}{AC} : \overset{\frown}{BD}=\angle AOC : \angle BOD$
$20 : x=120^\circ : 30^\circ$, $20 : x=4 : 1$
따라서 $x=5$이다.

**11** 정오각형의 한 내각의 크기는 $\frac{180^\circ\times(5-2)}{5}=108^\circ$
따라서 색칠한 부분의 둘레의 길이는
$2\pi\times 10\times\frac{108}{360}+10\times 3=6\pi+30\ (\text{cm})$

**12** 색칠한 두 부분의 넓이가 같으므로 직사각형 ABCD와 부채꼴 ABE의 넓이가 같다.
따라서 $8\times\overline{AD}=\pi\times 8^2\times\frac{90}{360}$에서
$\overline{AD}=2\pi\ (\text{cm})$

**13** 구하는 넓이는 오른쪽 그림에서 색칠한 부분의 넓이의 8배이므로




$8\left(\frac{1}{4}\times\pi\times 4^2-\frac{1}{2}\times 4\times 4\right)$
$=8(4\pi-8)$
$=32\pi-64\ (\text{cm}^2)$

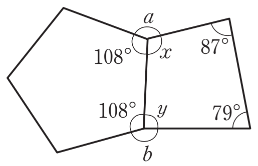
**14** $(\pi\times 10^2-\pi\times 6^2)+2\times(20\times 4)$
$=100\pi-36\pi+2\times 80$
$=64\pi+160\ (\text{m}^2)$

**15** 수박을 똑같은 크기로 8등분했으므로 수박 한 조각의 중심각의 크기는 $360^\circ\times\frac{1}{8}=45^\circ$이다.
따라서 구하는 단면의 넓이는
$\pi\times 6^2\times\frac{45}{360}-\pi\times 2^2\times\frac{45}{360}$
$=\frac{9}{2}\pi-\frac{1}{2}\pi=4\pi\ (\text{cm}^2)$

**16** 부채꼴의 중심각의 크기는 정육각형의 한 내각의 크기와 같으므로 $\frac{180^\circ\times(6-2)}{6}=120^\circ$ ······ ❶
(반지름의 길이)$=6$ cm, (중심각의 크기)$=120^\circ$인 부채꼴의 호의 길이 $l$을 구하면
$l=2\pi\times 6\times\frac{120}{360}=4\pi\ (\text{cm})$ ······ ❷
(반지름의 길이)$=6$ cm, (호의 길이)$=4\pi$ cm인 부채꼴의 넓이 $S$를 구하면
$S=\frac{1}{2}\times 6\times 4\pi=12\pi\ (\text{cm}^2)$ ······ ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | 부채꼴의 중심각의 크기를 구한다. | 40 % |
| ❷ | 부채꼴의 호의 길이를 구한다. | 30 % |
| ❸ | 부채꼴의 넓이를 구한다. | 30 % |

**17** 정오각형의 한 내각의 크기는
$\frac{180^\circ\times(5-2)}{5}=108^\circ$이고 ······ ❶

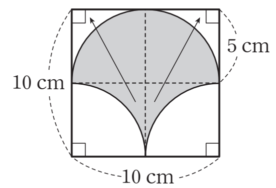



사각형에서 크기가 주어지지 않은 두 각을 $\angle x$, $\angle y$라고 하면 사각형의 내각의 크기의 합은 $360^\circ$이므로
$\angle x+\angle y=360^\circ-(87^\circ+79^\circ)=194^\circ$ ······ ❷
이때 $\angle a+\angle b+\angle x+\angle y+108^\circ+108^\circ=360^\circ\times 2$
이므로 $\angle a+\angle b+194^\circ+216^\circ=720^\circ$
따라서 $\angle a+\angle b=310^\circ$이다. ······ ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | 정오각형의 한 내각의 크기를 구한다. | 30 % |
| ❷ | $\angle x+\angle y$의 크기를 구한다. | 30 % |
| ❸ | $\angle a+\angle b$의 크기를 구한다. | 40 % |



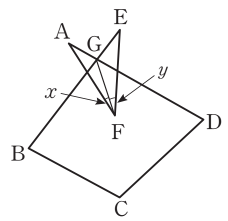
**18** 오른쪽 그림과 같이 이동하면 ······ ❶




구하는 넓이는
$10\times 5=50\ (\text{cm}^2)$ ······ ❷

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | 색칠한 부분을 옮겨서 계산하기 쉬운 모양으로 바꾼다. | 70 % |
| ❷ | 색칠한 부분의 넓이를 구한다. | 30 % |

**19** 보조선 $\overline{GF}$를 그으면 ······ ❶




$\triangle AFG$에서
$\angle DGF=\angle A+\angle x$이고
$\triangle EFG$에서
$\angle BGF=\angle E+\angle y$이므로
$\angle G=\angle DGF+\angle BGF$
$=\angle A+\angle x+\angle E+\angle y$
$=\angle A+\angle E+30^\circ$ ······ ❷
따라서 사각형 BCDG에서
$\angle B+\angle C+\angle D+\angle G$
$=\angle B+\angle C+\angle D+\angle A+\angle E+30^\circ$
$=360^\circ$
이므로 $\angle A+\angle B+\angle C+\angle D+\angle E=330^\circ$이다. ······ ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | 보조선 $\overline{GF}$를 긋는다. | 20 % |
| ❷ | $\angle G$를 $\angle A$와 $\angle E$를 이용하여 나타낸다. | 40 % |
| ❸ | $\angle A+\angle B+\angle C+\angle D+\angle E$의 크기를 구한다. | 40 % |

**20** (원의 중심이 지나간 자리의 길이)
$=4\times 10+4\times\left(\frac{1}{4}\times 2\pi\times 1\right)$ ······ ❶
$=40+2\pi\ (\text{cm})$ ······ ❷
(원이 지나간 자리의 넓이)
$=4\times(10\times 2)+4\times\left(\frac{1}{4}\times\pi\times 2^2\right)$ ······ ❸
$=80+4\pi\ (\text{cm}^2)$ ······ ❹

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | 원의 중심이 지나간 자리의 길이 구하는 식을 세운다. | 30 % |
| ❷ | 원의 중심이 지나간 자리의 길이를 구한다. | 20 % |
| ❸ | 원이 지나간 자리의 넓이 구하는 식을 세운다. | 30 % |
| ❹ | 원이 지나간 자리의 넓이를 구한다. | 20 % |

## 2. 입체도형의 성질

### 01 다면체

P.82

**1** 다면체는 모든 면이 다각형으로 이루어져 있다.
이때 원은 다각형이 아니다.
답 ②, ③

**1-1** ④ 육각형은 평면도형이므로 다면체가 아니다.
답 ④

**2**

| | (가) | (나) | (다) |
|---|---|---|---|
| 다면체의 이름 | 사면체 | 육면체 | 오면체 |
| 면의 개수 | 4 | 6 | 5 |
| 모서리의 개수 | 6 | 12 | 9 |
| 꼭짓점의 개수 | 4 | 8 | 6 |

답 풀이 참조

**2-1** 답 (1) 칠면체 (2) 7 (3) 15 (4) 10

P.83

**3** (1) 밑면의 모양은 오각형이다.
(2) 밑면이 오각형인 각뿔이므로 오각뿔이다.
(3) 5
(4) 각뿔의 옆면의 모양은 삼각형이다.
답 (1) 오각형 (2) 오각뿔 (3) 5 (4) 삼각형

**3-1** $n$각뿔대는 $(n+2)$면체이므로 주어진 조건을 모두 만족하는 입체도형은 오각뿔대이다.
답 ②

**4** (1) $3+1=4$
(2) $4+2=6$
(3) $6+2=8$
답 (1) 4 (2) 6 (3) 8

**4-1** 주어진 전개도를 접으면 삼각뿔대가 만들어진다.
② 두 밑면의 모양은 같지만 크기는 다르므로 합동이 아니다.
④ 꼭짓점의 개수는 6이다.
답 ②, ④

P.84

**5**

| 정다면체 | 면의 모양 | 한 꼭짓점에 모인 면의 개수 | 면의 개수 |
|---|---|---|---|
| 정사면체 | 정삼각형 | 3 | 4 |
| 정육면체 | 정사각형 | 3 | 6 |
| 정팔면체 | 정삼각형 | 4 | 8 |
| 정십이면체 | 정오각형 | 3 | 12 |
| 정이십면체 | 정삼각형 | 5 | 20 |

답 풀이 참조

**5-1** 모든 면이 합동인 정삼각형이고 각 꼭짓점에 모이는 면의 개수가 5로 같은 입체도형은 정다면체 중에서 정이십면체이다.

답 ⑤

**6** 주어진 입체도형은 각 면이 모두 합동인 정삼각형으로 둘러싸여 있고 각 꼭짓점에 모이는 면이 4개 또는 3개이다.
따라서 이 입체도형은 각 꼭짓점에 모이는 면의 개수가 같지 않으므로 정다면체가 아니다.

답 풀이 참조

**6-1** 한 꼭지점에 모인 각의 크기의 합이 360°가 되면 평면이 되고 360°보다 커지면 한 꼭짓점에서 면이 겨우로 뒤집히게 된다. 다면체가 되려면 한 꼭짓점에 모이는 다각형의 내각의 크기의 합이 360°보다 작아야 한다.
또한 정다면체는 한 꼭짓점에 최소 3개의 면이 모여야 된다. 그런데 정육각형의 한 내각의 크기는
$\dfrac{180^\circ\times(6-2)}{6}=120^\circ$이므로 한 꼭짓점에 3개를 모으면 $360^\circ$가 된다.
따라서 정다면체가 될 수 없다.

답 풀이 참조

**실력 다지기** PP.86~87

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 01 ① | 02 ④ | 03 ④ | 04 ⑤ | 05 ④ |
| 06 ⑤ | 07 ③ | 08 정십이면체 | 09 ① | |
| 10 풀이 참조 | | | | |

**01** 다면체는 모든 면이 다각형으로 이루어져 있다.
이때 원기둥의 밑면은 원인데 원은 다각형이 아니다.

**02** ① 5 ② 4 ③ 6
④ 7 ⑤ 6

**03** 각각의 꼭짓점의 개수는 다음과 같다.
① $5+1=6$ ② $2\times3=6$
③ $2\times3=6$ ④ 8
⑤ 6

**04** 두 밑면이 평행한 다면체는 각기둥과 각뿔대인데 각기둥은 두 밑면의 크기가 같다.

**05** ④ 두 밑면이 평행하고 합동인 사각형이며 옆면이 모두 직사각형인 다면체를 사각기둥이라고 한다.

**06** ⑤ 정이십면체의 한 꼭짓점에 모이는 면의 개수는 5이다.

**07** ① 정이십면체 — 정삼각형 — 5
② 정십이면체 — 정오각형 — 3
④ 정육면체 — 정사각형 — 3
⑤ 정사면체 — 정삼각형 — 3

**08** 각 면이 모두 합동인 정오각형이고 각 꼭짓점에 모이는 면의 개수가 3인 다면체는 정십이면체이다.

**09** ① 꼭짓점의 개수는 12이다.

**10** $n$각뿔대의 모서리의 개수는 $3n$, 면의 개수는 $n+2$이므로 …… ❶
$3n-(n+2)=18$에서
$2n-2=18$, $2n=20$, $n=10$ …… ❷
따라서 이 입체도형은 십각뿔대이고 꼭짓점의 개수는
$2\times10=20$이다. …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | $n$각뿔대의 모서리의 개수는 $3n$, 면의 개수는 $n+2$임을 안다. | 30 % |
| ❷ | $n$의 값을 구한다. | 30 % |
| ❸ | 주어진 각뿔대의 꼭짓점의 개수를 구한다. | 40 % |

## 02 회전체

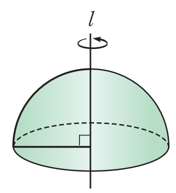
P.88

**1** 입체도형이 원뿔대 모양이므로 사다리꼴 모양의 도형을 1회전 한 것이다. 그런데 가운데가 비어 있으므로 사다리꼴이 회전축에서 떨어져 있어야 한다.

답 ④

**1-1** 오른쪽 그림과 같은 반구가 만들어진다.

답 그림 참조




**2** 주어진 보기 중 회전체는 ㄴ, ㄷ, ㄹ이므로 구하는 개수는 3이다.

답 3

**2-1** 구의 회전축은 구의 중심을 지나는 직선이므로 단 하나로 정해지지 않는다.

답 ④

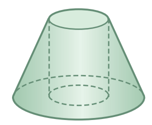
P.89

**3** 답 합동, 선대칭

**3-1** 답 (1) 직사각형 (2) 이등변삼각형 (3) 등변사다리꼴 (4) 원

**4** 답 (1) 원 (2) 원, 중심

**4-1** 오른쪽 그림과 같은 회전체가 만들어지므로
(1) 2개의 합동인 직각삼각형이 생긴다.
(2) 크고 작은 2개의 동심원이 생긴다.

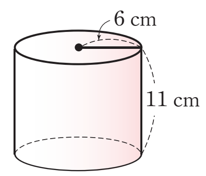


답 풀이 참조

P.90

**5** 답 $a=10$, $b=5$

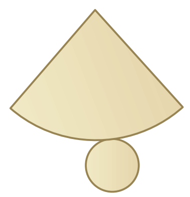
**5-1**




답 그림 참조

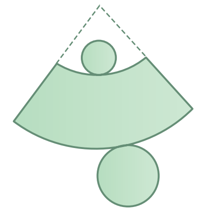
**6** 주어진 삼각형을 직선 $l$을 회전축으로 하여 1회전 시키면 원뿔이 생긴다.
따라서 전개도는 오른쪽 그림과 같다.

답 그림 참조



**6-1** 주어진 사각형을 직선 $l$을 회전축으로 하여 1회전 시키면 원뿔대가 생긴다. 따라서 전개도는 오른쪽 그림과 같다.

답 그림 참조

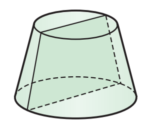


**실력 다지기** PP.91~92

| | | |
|---|---|---|
| 01 ⑤ | 02 등변사다리꼴 | 03 ④ |
| 04 직사각형, 원 | 05 ⑤ | 06 ① |
| 07 풀이 참조 | 08 ② | 09 $\dfrac{60}{13}$ cm |
| 10 풀이 참조 | | |

**01** 직선 AB를 회전축으로 하여 1회전 시키면 밑면끼리 연결된 두 원뿔의 모양인 회전체가 생긴다.

**02** 주어진 평면도형을 1회전 시키면 원뿔대가 생긴다. 따라서 원뿔대를 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 등변사다리꼴이다.



**03** ④ 삼각뿔대는 회전체가 아니라 다면체이다.

**04** 원기둥을 회전축을 포함하는 평면으로 잘랐을 때 생기는 단면은 $\boxed{\text{직사각형}}$이고, 회전축에 수직인 평면으로 잘랐을 때 생기는 단면은 $\boxed{\text{원}}$이다.

**05** 원뿔대를 한 평면으로 자르면 옆면이 곡면이므로 삼각형이 만들어지지 않는다.

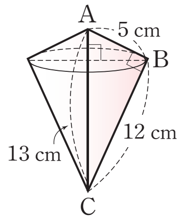
**06** ① 이등변삼각형 ② 원 ③ 직사각형
④ 등변사다리꼴 ⑤ 반원

**07** 모선의 길이가 $a$ cm, 밑면인 원의 반지름의 길이가 $b$ cm이므로 $a=6$, $b=2$이다. …… ❶
부채꼴의 중심각의 크기를 $x^\circ$라고 하면
$2\pi\times6\times\dfrac{x}{360}=2\pi\times2$, $x=120$ …… ❷
따라서 부채꼴의 중심각의 크기는 $120^\circ$이다. …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | $a$, $b$의 값을 구한다. | 30 % |
| ❷ | 부채꼴의 중심각의 크기를 구하는 식을 세운다. | 30 % |
| ❸ | 부채꼴의 중심각의 크기를 구한다. | 40 % |

**08** 원뿔에서 회전축이 같고 밑면의 반지름의 길이가 작은 원뿔을 파낸 모양의 회전체가 생긴다.

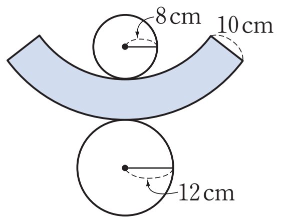
**09** 주어진 직각삼각형으로 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같다.
회전체를 점 B를 지나고 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면의 넓이가 가장 크다.
단면의 모양이 원이므로 반지름의 길이를 $r$ cm라고 하면




$\triangle ABC=\frac{1}{2}\times5\times12=\frac{1}{2}\times13\times r$, $r=\frac{60}{13}$

따라서 반지름의 길이는 $\frac{60}{13}$ cm이다.

**10** 원뿔대의 전개도는 다음 그림과 같고, 옆면은 색칠한 부분이다.




…… ❶

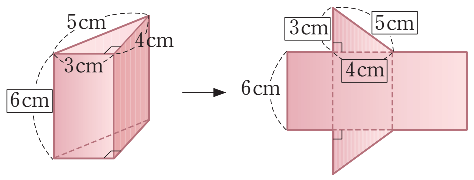
따라서 구하는 둘레의 길이는
$(2\times\pi\times8)+(2\times\pi\times12)+2\times10$
$=16\pi+24\pi+20$
$=40\pi+20$ (cm) …… ❷

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | 원뿔의 전개도에서 옆면의 모양을 구한다. | 40 % |
| ❷ | 옆면의 둘레의 길이를 구한다. | 60 % |

## 03 기둥의 겉넓이와 부피

P.93

**1**




(밑넓이)$=\frac{1}{2}\times4\times3=6$ (cm$^2$)이고
(옆넓이)$=(3+4+5)\times6=72$ (cm$^2$)이므로
(겉넓이)$=2\times6+72=84$ (cm$^2$)

답 풀이 참조

**1-1** 정육면체는 사각기둥이므로
(밑넓이)$=6\times6=36$ (cm$^2$)
(옆넓이)$=(6\times4)\times6=144$ (cm$^2$)
따라서 정육면체의 겉넓이는
$36\times2+144=216$ (cm$^2$)

답 ④

**다른 풀이**
정육면체는 합동인 정사각형 6개로 이루어져 있으므로
$(6\times6)\times6=216$ (cm$^2$)

**2** (1) (밑넓이)$=\pi\times2^2=4\pi$ (cm$^2$)
(2) 옆면의 모양은 직사각형이고 가로의 길이는 밑면인 원의 둘레의 길이와 같으므로
(옆넓이)$=2\pi\times2\times5=20\pi$ (cm$^2$)
(3) (겉넓이)$=2\times4\pi+20\pi=28\pi$ (cm$^2$)

답 (1) $4\pi$ cm$^2$ (2) $20\pi$ cm$^2$ (3) $28\pi$ cm$^2$

**2-1** 주어진 입체도형은 밑면인 원의 반지름의 길이가 6 cm이고 중심각의 크기가 60°인 부채꼴이므로 구하는 겉넓이는
$2\times\pi\times6^2\times\frac{60}{360}+\left(2\pi\times6\times\frac{60}{360}+6+6\right)\times10$
$=12\pi+20\pi+120$
$=32\pi+120$ (cm$^2$)

답 $(32\pi+120)$ cm$^2$

P.94

**3** (1) (밑넓이)$=\frac{1}{2}\times4\times3+\frac{1}{2}\times5\times3=\frac{27}{2}$ (cm$^2$)
(2) (부피)$=\frac{27}{2}\times4=54$ (cm$^3$)

답 (1) $\frac{27}{2}$ cm$^2$ (2) 54 cm$^3$

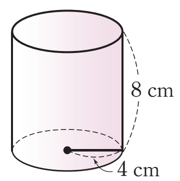
**3-1** (부피)$=\left(\frac{1}{2}\times6\times3\right)\times5=45$ (cm$^3$)

답 45 cm$^3$

**4** (1) (밑넓이)$=\pi\times4^2=16\pi$ (cm$^2$)
(2) (부피)$=16\pi\times10=160\pi$ (cm$^3$)

답 (1) $16\pi$ cm$^2$ (2) $160\pi$ cm$^3$

**4-1** 직사각형을 회전하여 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같은 원기둥이다.




(밑넓이)$=\pi\times4^2=16\pi$ (cm$^2$)
따라서
(부피)$=16\pi\times8=128\pi$ (cm$^3$)

답 $128\pi$ cm$^3$



## 실력 다지기

PP.95~96

01 ④ 02 ③ 03 풀이 참조 04 ④
05 ① 06 (1) $(75\pi+108)$ cm$^2$ (2) $135\pi$ cm$^3$
07 ② 08 ① 09 풀이 참조
10 $168\pi$ cm$^3$

**01** $6\times(30\times30)=5400$ (cm$^2$)

**02** 전개도로 만들어지는 입체도형은 삼각기둥이므로
(밑넓이)$=\frac{1}{2}\times8\times6=24$ (cm$^2$)
(옆넓이)$=(6+10+8)\times5=120$ (cm$^2$)
따라서 이 입체도형의 겉넓이는
$24\times2+120=168$ (cm$^2$)

**03** 정육면체의 한 모서리의 길이를 $x$ cm라고 하면
$(x\times x)\times6=54$, $6x^2=54$, $x^2=9$ …… ❶
이때 $x>0$이므로 $x=3$이다.
따라서 구하는 모서리의 길이는 3 cm이다. …… ❷

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | 모서리의 길이 구하는 식을 세운다. | 40 % |
| ❷ | 모서리의 길이를 구한다. | 60 % |

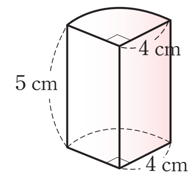
**04** (기둥의 부피)=(밑넓이)×(높이)이므로
$48=\frac{1}{2}\times4\times3\times$(높이), $48=6\times$(높이), (높이)$=8$
따라서 이 삼각기둥의 높이는 8 cm이다.

**05** 원기둥의 높이를 $h$ cm라고 하면
(겉넓이)$=2\times(\pi\times4^2)+2\pi\times4\times h=88\pi$이므로
$32\pi+8\pi h=88\pi$에서 $8\pi h=56\pi$, $h=7$
따라서 이 원기둥의 높이는 7 cm이다.

**06** (1) (겉넓이)$=2\times\left(\pi\times6^2\times\frac{150}{360}\right)$
$+\left(2\pi\times6\times\frac{150}{360}+6+6\right)\times9$
$=30\pi+45\pi+108$
$=75\pi+108$ (cm$^2$)
(2) (부피)$=\left(\pi\times6^2\times\frac{150}{360}\right)\times9=135\pi$ (cm$^3$)

**07** (밑넓이)$=\frac{1}{2}\times7\times2+\frac{1}{2}\times7\times5=\frac{49}{2}$ (cm$^2$)
따라서 (부피)$=\frac{49}{2}\times8=196$ (cm$^3$)

**08** 전개도로 만들어지는 입체도형은 오른쪽 그림과 같다.

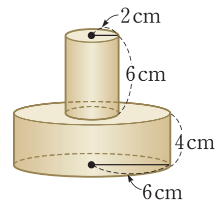



(밑넓이)$=\pi\times4^2\times\frac{90}{360}$
$=4\pi$ (cm$^2$)
따라서 (부피)$=4\pi\times5=20\pi$ (cm$^3$)

**09** 원기둥 B의 높이를 $h$ cm라고 하면 두 원기둥 A, B의 부피가 서로 같으므로
$\pi\times6^2\times4=\pi\times4^2\times h$에서 $h=9$이다. …… ❶
따라서 원기둥 B의 높이는 9 cm이다. …… ❷

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | 원기둥 B의 높이 구하는 식을 세운다. | 60 % |
| ❷ | 원기둥 B의 높이를 구한다. | 40 % |

**10** 오른쪽 그림과 같은 입체도형이 생기므로




(부피)$=\pi\times2^2\times6+\pi\times6^2\times4$
$=24\pi+144\pi$
$=168\pi$ (cm$^3$)

## 04 뿔의 겉넓이와 부피

P.97

**1** (밑넓이)$=3\times3=9$ (cm$^2$)이고
(옆넓이)$=4\times\left(\frac{1}{2}\times3\times5\right)=30$ (cm$^2$)이므로
(겉넓이)$=9+30=39$ (cm$^2$)

답 39 cm$^2$

**1-1** (1) $a=8$, $b=12$
(2) $12\times12=144$ (cm$^2$)
(3) $4\times\left(\frac{1}{2}\times12\times8\right)=192$ (cm$^2$)
(4) $144+192=336$ (cm$^2$)

답 (1) $a=8$, $b=12$ (2) 144 cm$^2$ (3) 192 cm$^2$ (4) 336 cm$^2$

**2** (1) (부채꼴의 호의 길이)$=2\pi\times4=8\pi$ (cm)
(2) (원뿔의 겉넓이)$=\pi\times4^2+\frac{1}{2}\times12\times8\pi=64\pi$ (cm$^2$)

답 (1) $8\pi$ cm (2) $64\pi$ cm$^2$

**2-1** (원래 원뿔의 밑넓이)$=\pi\times9^2=81\pi$ (cm$^2$)
(잘라낸 원뿔의 밑넓이)$=\pi\times3^2=9\pi$ (cm$^2$)

(옆넓이)=(원래 원뿔의 옆넓이)−(잘라 낸 원뿔의 옆넓이)

$=\frac{1}{2}\times15\times18\pi-\frac{1}{2}\times5\times6\pi$

$=120\pi\ (\mathrm{cm}^2)$

따라서

(겉넓이)$=81\pi+9\pi+120\pi=210\pi\ (\mathrm{cm}^2)$

답 $120\pi\ \mathrm{cm}^2$

P.98

**3** (1) $\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times6\times6\right)\times8=48\ (\mathrm{cm}^3)$

(2) $\frac{1}{3}\times(5\times5)\times6=50\ (\mathrm{cm}^3)$

답 (1) $48\ \mathrm{cm}^3$ (2) $50\ \mathrm{cm}^3$

**3-1** 사각뿔의 높이를 $h$ cm라고 하면

$\frac{1}{3}\times(6\times6)\times h=96,\ 12h=96,\ h=8$

따라서 이 사각뿔의 높이는 8 cm이다.

답 8 cm

**4** (1) (밑넓이)$=\pi\times4^2=16\pi\ (\mathrm{cm}^2)$

(2) (부피)$=\frac{1}{3}\times16\pi\times6=32\pi\ (\mathrm{cm}^3)$

답 (1) $16\pi\ \mathrm{cm}^2$ (2) $32\pi\ \mathrm{cm}^3$

**4-1** 원뿔의 높이를 $h$ cm라고 하면

$\frac{1}{3}\times(\pi\times9^2)\times h=108\pi,\ 27\pi h=108\pi,\ h=4$

따라서 이 원뿔의 높이는 4 cm이다.

답 4 cm

## 실력 다지기 PP.99~100

01 ② 02 (1) $117\ \mathrm{cm}^2$ (2) $90\pi\ \mathrm{cm}^2$ 03 ④
04 ② 05 (1) $96\pi\ \mathrm{cm}^2$ (2) $96\pi\ \mathrm{cm}^3$
06 (겉넓이)$=360\ \mathrm{cm}^2$, (부피)$=400\ \mathrm{cm}^3$
07 (1) $96\pi\ \mathrm{cm}^3$ (2) 8 cm 08 풀이 참조
09 ⑤ 10 $24\pi\ \mathrm{cm}^3$

**01** (밑넓이)$=5\times5=25\ (\mathrm{cm}^2)$,

(옆넓이)$=4\times\left(\frac{1}{2}\times5\times8\right)=80\ (\mathrm{cm}^2)$이므로

(겉넓이)$=25+80=105\ (\mathrm{cm}^2)$

**02** (1) (겉넓이)$=(3\times3+6\times6)+4\times\left\{\frac{1}{2}\times(3+6)\times4\right\}$

$=45+72$

$=117\ (\mathrm{cm}^2)$

(2) (겉넓이)

$=(\pi\times3^2+\pi\times6^2)+\left(\frac{1}{2}\times10\times12\pi-\frac{1}{2}\times5\times6\pi\right)$

$=45\pi+45\pi$

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

**03** 밑면인 원의 둘레의 길이는 부채꼴의 호의 길이와 같다.

(부채꼴의 호의 길이)$=2\pi\times6\times\frac{120}{360}=4\pi\ (\mathrm{cm})$

따라서 밑면인 원의 반지름의 길이를 $r$ cm라고 하면

$2\pi r=4\pi$이므로 $r=2$이다.

따라서

(겉넓이)$=\pi\times2^2+\pi\times6^2\times\frac{120}{360}=16\pi\ (\mathrm{cm}^2)$

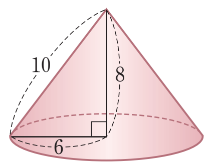
**04** (밑넓이)$=\frac{1}{2}\times(1+4)\times4=10\ (\mathrm{cm}^2)$

(옆넓이)$=(4+4+5+1)\times6=84\ (\mathrm{cm}^2)$

따라서 이 사각기둥의 겉넓이는

$10\times2+84=104\ (\mathrm{cm}^2)$

**05** 오른쪽 그림과 같은 회전체가 생기므로




(1) (겉넓이)$=\pi\times6^2$

$+\frac{1}{2}\times10\times12\pi$

$=96\pi\ (\mathrm{cm}^2)$

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

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

**06** (겉넓이)$=(10\times10)+4\times\left(\frac{1}{2}\times10\times13\right)$

$=100+260=360\ (\mathrm{cm}^2)$

(부피)$=\frac{1}{3}\times(10\times10)\times12$

$=400\ (\mathrm{cm}^3)$

**07** (1) (원기둥의 부피)$=(\pi\times4^2)\times6=96\pi\ (\mathrm{cm}^3)$

(2) 원뿔의 높이를 $h$ cm라고 하면

(원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times h=96\pi$이므로

$12\pi h=96\pi,\ h=8$

따라서 이 원뿔의 높이는 8 cm이다.



**08** 큰 원뿔의 부피는

$\frac{1}{3}\times\pi\times24^2\times18=3456\pi\ (\mathrm{cm}^3)$ ······ ❶

작은 원뿔의 부피는

$\frac{1}{3}\times\pi\times8^2\times6=128\pi\ (\mathrm{cm}^3)$ ······ ❷

따라서 원뿔대의 부피는

$3456\pi-128\pi=3328\pi\ (\mathrm{cm}^3)$ ······ ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | 큰 원뿔의 부피를 구한다. | 40 % |
| ❷ | 작은 원뿔의 부피를 구한다. | 40 % |
| ❸ | 원뿔대의 부피를 구한다. | 20 % |

**09** (그릇에 담긴 물의 양)=(삼각뿔의 부피)

$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times10\times8\right)\times6$

$=80\ (\mathrm{cm}^3)$

(그릇 전체의 부피)$=(10\times8)\times6$

$=480\ (\mathrm{cm}^3)$

따라서 그릇에 담긴 물의 양과 그릇 전체의 부피의 비는

$80:480=1:6$이다.

**다른 풀이**

10 cm$=a$, 8 cm$=b$, 6 cm$=c$라고 하면

(그릇에 담긴 물의 양)$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times a\times b\right)\times c$

$=\frac{1}{6}abc$

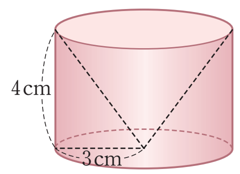
(그릇 전체의 부피)$=(a\times b)\times c$

$=abc$

따라서 그릇에 담긴 물의 양과 그릇 전체의 부피의 비는

$\frac{1}{6}abc:abc=abc:6abc=1:6$이다.

**10** 오른쪽 그림과 같은 회전체가 생기므로




(부피)$=(\pi\times3^2)\times4$

$-\frac{1}{3}\times(\pi\times3^2)\times4$

$=36\pi-12\pi$

$=24\pi\ (\mathrm{cm}^3)$

## 05 구의 겉넓이와 부피

P.101

**1** (1) (구의 중심을 지나는 원의 넓이)$=\pi\times6^2=36\pi\ (\mathrm{cm}^2)$

(2) (구의 겉넓이)$=4\pi\times6^2=144\pi\ (\mathrm{cm}^2)$

답 (1) $36\pi\ \mathrm{cm}^2$ (2) $144\pi\ \mathrm{cm}^2$

**1-1** (1) (구의 겉넓이)$=4\pi\times5^2=100\pi\ (\mathrm{cm}^2)$

(2) (구의 겉넓이)$=4\pi\times8^2=256\pi\ (\mathrm{cm}^2)$

답 (1) $100\pi\ \mathrm{cm}^2$ (2) $256\pi\ \mathrm{cm}^2$

**2** 반지름의 길이가 5 cm인 구가 생기므로

(겉넓이)$=4\pi\times5^2=100\pi\ (\mathrm{cm}^2)$

답 $100\pi\ \mathrm{cm}^2$

**2-1** $\frac{1}{2}\times(4\pi\times6^2)+\pi\times6^2=72\pi+36\pi$

$=108\pi\ (\mathrm{cm}^2)$

답 $108\pi\ \mathrm{cm}^2$

P.102

**3** (1) (부피)$=\frac{4}{3}\pi\times6^3=288\pi\ (\mathrm{cm}^3)$

(2) (부피)$=\frac{1}{2}\times\left(\frac{4}{3}\pi\times3^3\right)=18\pi\ (\mathrm{cm}^3)$

답 (1) $288\pi\ \mathrm{cm}^3$ (2) $18\pi\ \mathrm{cm}^3$

**3-1** (반지름의 길이가 4 cm인 구의 부피)

$=\frac{4}{3}\pi\times4^3=\frac{256}{3}\pi\ (\mathrm{cm}^3)$

(반지름의 길이가 2 cm인 구의 부피)

$=\frac{4}{3}\pi\times2^3=\frac{32}{3}\pi\ (\mathrm{cm}^3)$

따라서 $\frac{256}{3}\pi=8\times\frac{32}{3}\pi$이므로 반지름의 길이가 4 cm인 구의 부피는 반지름의 길이가 2 cm인 구의 부피의 8배이다.

답 8배

**4** 지름의 길이가 14 cm이므로 반지름의 길이는 7 cm이다.

따라서 구의 부피는

$\frac{4}{3}\pi\times7^3=\frac{1372}{3}\pi\ (\mathrm{cm}^3)$이다.

답 $\frac{1372}{3}\pi\ \mathrm{cm}^3$

**4-1** (1) 원기둥의 높이는 구의 지름의 길이와 같으므로 6 cm이다.

(2) (구의 부피)$=\frac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi\ (\mathrm{cm}^3)$

$36\pi$ : (원기둥의 부피)$=2:3$이므로

(원기둥의 부피)$=\frac{36\pi\times3}{2}=54\pi\ (\mathrm{cm}^3)$

(3) (나머지 공간의 부피)=(원기둥의 부피)−(구의 부피)

$=54\pi-36\pi$

$=18\pi\ (\mathrm{cm}^3)$

답 (1) 6 cm

(2) (구의 부피)$=36\pi\ \mathrm{cm}^3$, (원기둥의 부피)$=54\pi\ \mathrm{cm}^3$

(3) $18\pi\ \mathrm{cm}^3$

## 실력 다지기 PP.104~105

01 ⑤ 02 ③ 03 ⑤ 04 $132\pi\ \text{cm}^2$
05 ③ 06 ③ 07 풀이 참조
08 풀이 참조 09 $32\pi\ \text{cm}^3$, $48\pi\ \text{cm}^3$ 10 ④

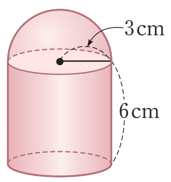
**01** $S=4\pi\times3^2=36\pi$, $V=\frac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi$

**02** 반지름의 길이를 $x$ cm라고 하면
$4\pi x^2=676\pi$, $x^2=169$, $x=13$
따라서 농구공의 반지름의 길이는 13 cm이다.

**03** 구의 겉넓이의 $\frac{7}{8}$에 단면인 사분원 3개의 넓이의 합을 더하면 된다. 따라서
(겉넓이)$=\frac{7}{8}\times(4\pi\times6^2)+3\times\left(\frac{1}{4}\pi\times6^2\right)$
$=126\pi+27\pi$
$=153\pi\ (\text{cm}^2)$

**04** (입체도형의 겉넓이)
$=\frac{1}{2}\times$(구의 겉넓이)$+$(원뿔의 옆넓이)
$=\frac{1}{2}\times4\pi\times6^2+\frac{1}{2}\times10\times12\pi$
$=72\pi+60\pi=132\pi\ (\text{cm}^2)$

**05** 구하는 겉넓이는 오른쪽 그림의 반구의 윗부분의 겉넓이와 원기둥의 옆넓이, 밑넓이를 더한 것이므로




(겉넓이)
$=\frac{1}{2}\times(4\pi\times3^2)+2\pi\times3\times6+\pi\times3^2$
$=18\pi+36\pi+9\pi$
$=63\pi\ (\text{cm}^2)$

**06** 구의 부피는 원기둥의 부피의 $\frac{2}{3}$이므로 남은 물의 양은 원기둥의 부피의 $\frac{1}{3}$이다.
따라서
(남은 물의 양)$=\frac{1}{3}\times\pi\times6^2\times12=144\pi\ (\text{cm}^3)$

**다른 풀이**
(물의 양)$=$(원기둥의 부피)
$=\pi\times6^2\times12=432\pi\ (\text{cm}^3)$
(구의 부피)$=\frac{4}{3}\pi\times6^3=288\pi\ (\text{cm}^3)$
따라서
(남은 물의 양)$=432\pi-288\pi=144\pi\ (\text{cm}^3)$

**07** (반지름의 길이가 6 cm인 쇠공의 부피)
$=\frac{4}{3}\pi\times6^3=288\pi\ (\text{cm}^3)$ …… ❶
(반지름의 길이가 3 cm인 쇠공의 부피)
$=\frac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi\ (\text{cm}^3)$ …… ❷
이때 $288\pi=8\times36\pi$이다.
따라서 반지름의 길이가 6 cm인 쇠공의 부피가 반지름의 길이가 3 cm인 쇠공의 부피의 8배이므로 8개를 만들 수 있다. …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | 반지름의 길이가 6 cm인 쇠공의 부피를 구한다. | 40 % |
| ❷ | 반지름의 길이가 3 cm인 쇠공의 부피를 구한다. | 40 % |
| ❸ | 쇠공의 개수를 구한다. | 20 % |

**08** (원기둥의 부피)$=\pi\times3^2\times18$
$=162\pi\ (\text{cm}^3)$ …… ❶
(테니스 공 3개의 부피)$=3\times\left(\frac{4}{3}\pi\times3^3\right)$
$=3\times36\pi$
$=108\pi\ (\text{cm}^3)$ …… ❷
따라서 구하는 부피는
$162\pi-108\pi=54\pi\ (\text{cm}^3)$ …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | 원기둥의 부피를 구한다. | 40 % |
| ❷ | 테니스 공 3개의 부피를 구한다. | 40 % |
| ❸ | 공이 들어 있는 부분을 제외한 나머지 부분의 부피를 구한다. | 20 % |

**09** $16\pi$ : (구의 부피)$=1:2$에서
(구의 부피)$=32\pi\ (\text{cm}^3)$
$16\pi$ : (원기둥의 부피)$=1:3$에서
(원기둥의 부피)$=48\pi\ (\text{cm}^3)$

**10** 반지름의 길이가 3 cm인 반구의 부피에서 밑면의 반지름의 길이와 높이가 모두 3 cm인 원뿔의 부피를 빼면 된다.
따라서 구하는 부피는
$\frac{1}{2}\times\left(\frac{4}{3}\times\pi\times3^3\right)-\frac{1}{3}\times\pi\times3^2\times3$
$=18\pi-9\pi=9\pi\ (\text{cm}^3)$

## 중단원 마무리 PP.106~109

01 ③ 02 ⑤ 03 ④ 04 십각뿔대
05 ② 06 ④ 07 정팔면체 08 ④
09 ① 10 ③ 11 ③ 12 ④ 13 ①
14 $70\ \text{cm}^2$ 15 ③ 16 ② 17 3번
18 $360\pi\ \text{cm}^3$ 19 52초 20~24 풀이 참조

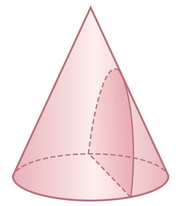
**01** ① 오각뿔 — 삼각형
② 육각뿔대 — 사다리꼴
④ 사면체 — 삼각형
⑤ 오각기둥 — 직사각형

**02** 면의 개수는 다음과 같다.
① 4 ② 6 ③ 6 ④ 5 ⑤ 7

**03** ④ 모서리의 개수는 10이다.

**04** 두 밑면이 평행하고 옆면이 모두 사다리꼴인 다면체는 각뿔대이다.
따라서 면의 개수가 12인 각뿔대는 십각뿔대이다.

**05** ② 원뿔을 오른쪽 그림과 같이 자르면 삼각형이 아니다.



**06** 모서리의 개수는 다음과 같다.
① 12 ② 18 ③ 14 ④ 21 ⑤ 24

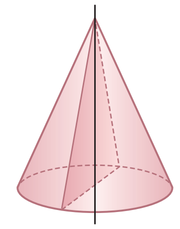
**07** 각 면이 정삼각형인 정다면체는 정사면체, 정팔면체, 정이십면체이다. 이 중에서 꼭짓점의 개수가 6, 한 꼭짓점에 모인 면의 개수가 4인 정다면체는 정팔면체이다.

**08** ④ 회전체를 회전축을 포함하는 평면으로 자르면 그 단면은 회전체에 따라 달라진다.

**09**

| 다면체 | 사각뿔 | 오각기둥 | 삼각뿔대 | 정사면체 |
|---|---|---|---|---|
| 꼭짓점의 개수 | 5 | 10 | 6 | 4 |
| 모서리의 개수 | 8 | 15 | 9 | 6 |
| 면의 개수 | 5 | 7 | 5 | 4 |

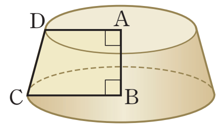
**10** ③ 원뿔－이등변삼각형



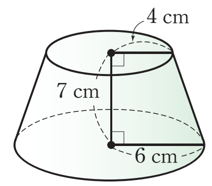
**11** 원기둥, 원뿔대, 구가 회전체이므로 보기에서 회전체인 것은 ㄴ, ㄹ, ㅂ이다.

**12** (기둥의 부피)$=$(밑넓이)$\times$(높이),
(뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times$(밑넓이)$\times$(높이)
이므로 밑넓이와 높이가 모두 같은 기둥은 밑면의 모양에 상관없이 부피가 서로 같다.

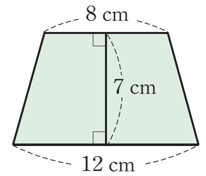
**13** ① $\overleftrightarrow{AB}$가 회전축일 때, 오른쪽 그림과 같이 원뿔대가 만들어 진다.




**14** 사다리꼴로 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같은 원뿔대이다.




원뿔대를 회전축을 포함하는 평면으로 잘랐을 때 생기는 단면은 오른쪽 그림과 같은 사다리꼴이다.
따라서 단면의 넓이는
$\frac{1}{2}\times(8+12)\times7$
$=70\ (\text{cm}^2)$




**15** (겉넓이)$=(2\times2+6\times6)+4\times\left\{\frac{1}{2}\times(2+6)\times3\right\}$
$=40+48=88\ (\text{cm}^2)$

**16** 구하는 겉넓이는 원뿔의 옆넓이와 원기둥의 옆넓이, 밑넓이의 합이므로
(겉넓이)$=\frac{1}{2}\times5\times6\pi+2\pi\times3\times3+\pi\times3^2$
$=15\pi+18\pi+9\pi$
$=42\pi\ (\text{cm}^2)$

**17** (큰 원의 둘레의 길이)$=2\times9\pi=18\pi$
(원뿔의 밑면의 둘레의 길이)$=2\times3\pi=6\pi$
따라서 원뿔이 3번 회전하면 원래의 자리로 돌아온다.
**다른 풀이**

(원뿔의 옆넓이)×(구른 횟수)=(원 O의 넓이)이므로

$x$번을 굴려서 원래의 자리로 돌아왔다고 하면

$\left(\frac{1}{2}\times 9\times 6\pi\right)\times x=\pi\times 9^2$, $27\pi x=81\pi$, $x=3$

따라서 원뿔이 3번 회전하면 원래의 자리로 돌아온다.

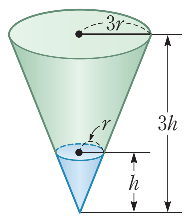
**18** 원기둥의 밑면의 반지름의 길이를 $r$ cm라고 하면
원기둥의 전개도에서 직사각형의 가로의 길이는
밑면인 원의 둘레의 길이와 같으므로

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

따라서 이 원기둥의 부피는

$(\pi\times 6^2)\times 10=360\pi$ (cm³)

**19** 수면의 반지름의 길이를 $r$라고 하면 원뿔 모양의 통의 밑면의 반지름의 길이는 $3r$이므로 물의 부피와 원뿔 모양의 통의 부피를 구하여 비교한다.




(물의 부피)$=\frac{1}{3}\pi r^2h$

(원뿔 모양의 통의 부피)$=\frac{1}{3}\times\{\pi\times(3r)^2\}\times 3h$

$=9\pi r^2h$

따라서 $9\pi r^2h=27\times\frac{1}{3}\pi r^2h$에서 원뿔 모양의 통의 부피는 물의 부피의 27배이므로 더 채워야 할 물의 부피는 26배이다.

이때 앞으로 $x$초가 더 걸린다고 하면

$1:26=2:x$, $x=52$

따라서 앞으로 52초가 더 걸린다.

**20** 색칠한 부분을 직선 $l$을 회전축으로 하여 1회전 시켰을 때 생기는 입체도형의 부피는

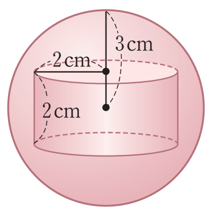
$\frac{4}{3}\pi\times 6^3-\frac{4}{3}\pi\times 3^3=252\pi$ (cm³)이다. …… ❶

따라서 $x°$만큼 회전 시켰다고 하면

$252\pi\times\frac{x}{360}=84\pi$이므로 $\angle x=120°$이다. …… ❷

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | 1회전 시킨 회전체의 부피를 구한다. | 60 % |
| ❷ | 회전한 각도를 구한다. | 40 % |

**21** 직선 $l$을 회전축으로 하여 1회전 시키면 오른쪽 그림과 같이 반지름의 길이가 3 cm인 구에서 밑면인 원의 반지름의 길이가 2 cm, 높이가 2 cm인 원기둥을 파낸 모양의 입체도형이 생긴다. …… ❶




따라서 구하는 부피는

$\frac{4}{3}\pi\times 3^3-(\pi\times 2^2)\times 2=36\pi-8\pi=28\pi$ (cm³)

…… ❷

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | 회전체가 어떤 모양인지 안다. | 40 % |
| ❷ | 입체도형의 부피를 구한다. | 60 % |

**22** (고무 풍선의 겉넓이)$=4\pi\times 3^2=36\pi$ (cm²) …… ❶

고무 풍선의 반지름의 길이가 2배가 되도록 바람을 넣었으므로 바람을 넣은 고무 풍선의 반지름의 길이는 6 cm이다.

따라서 바람을 넣은 고무 풍선의 겉넓이는

$4\pi\times 6^2=144\pi$ (cm²) …… ❷

따라서 겉넓이는

$144\pi-36\pi=108\pi$ (cm²)만큼 늘어났다. …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | 고무 풍선의 겉넓이를 구한다. | 40 % |
| ❷ | 바람을 넣은 고무 풍선의 겉넓이를 구한다. | 40 % |
| ❸ | 늘어난 겉넓이를 구한다. | 20 % |

**23** 반지름의 길이가 3 cm인 구 8개가 정육면체 안에 꼭 맞게 들어 있으므로 정육면체의 한 모서리의 길이는

$3\times 4=12$ (cm)이다. …… ❶

따라서

(빈 공간의 부피)=(정육면체의 부피)−(구 8개의 부피)

$=(12\times 12)\times 12-8\times\left(\frac{4}{3}\pi\times 3^3\right)$

$=1728-288\pi$ (cm³) …… ❷

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | 정육면체의 한 모서리의 길이를 구한다. | 30 % |
| ❷ | 빈 공간의 부피를 구한다. | 70 % |

**24** 피라미드의 높이를 $h$ cm라고 하면

$\frac{1}{3}\times 12\times 12\times h=480$ …… ❶

$48h=480$, $h=10$

따라서 이 피라미드의 높이는 10 cm이다. …… ❷

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | 피라미드의 높이를 구하는 식을 세운다. | 60 % |
| ❷ | 피라미드의 높이를 구한다. | 40 % |

# Ⅲ 통계

## 1. 자료의 정리

### 01 줄기와 잎 그림, 도수분포표

P.112

**1** (1) 자료를 정리한 줄기와 잎 그림은 다음과 같다.

(1|5는 15세)

| 줄기 | 잎 |
|---|---|
| 1 | 5, $\boxed{7}$, $\boxed{8}$ |
| 2 | 1, $\boxed{2}$, $\boxed{3}$, $\boxed{3}$, $\boxed{4}$ |
| 3 | $\boxed{1}$, $\boxed{4}$ |

답 표 참고

(2) 줄기는 1, 2, 3이다.

답 1, 2, 3

(3) 잎이 가장 많은 줄기는 2이다.

답 2

(4) 회원 중 가장 나이가 많은 사람의 나이는 34세이다.

답 34세

**2** (1) 과학 성적이 70점 이하인 학생 수는 2명이다.

(2) 과학 성적이 90점 이상인 학생 수는 5명이다.

(3) 세 번째로 점수가 높은 학생의 점수는 93점이다.

답 (1) 2명 (2) 5명 (3) 93점

P.113

**3** 답 (1) (ㄱ) 7 (ㄴ) ~~////~~ / (ㄷ) 6 (ㄹ) ///
(ㅁ) 3 (ㅂ) 20
(2) 20명

**3-1** 답 (1) 변량 (2) 계급 (3) 계급의 크기
(4) 도수 (5) 도수분포표

P.114

**4** (1) 변량의 개수는 자료의 수량이므로 변량은 25개이다.

(2)

| 읽은 책(권) | 학생 수(명) | |
|---|---|---|
| 5이상 ~ 10미만 | //// | 4 |
| 10 ~ 15 | ~~////~~ / | 6 |
| 15 ~ 20 | ~~////~~ /// | 8 |
| 20 ~ 25 | //// | 4 |
| 25 ~ 30 | /// | 3 |
| 합계 | 25 | |

(3) 계급의 크기는 계급의 양 끝값의 차이므로

$10-5=15-10=\cdots=30-25=5$(권)

(4) 계급의 개수는 5이다.

(5) 도수분포표로부터 4이다.

(6) 계급의 구간값을 구하면 10권 이상 15권 미만이다.

답 (1) 25개 (2) 풀이 참조 (3) 5권 (4) 5
(5) 4 (6) 10권 이상 15권 미만

**4-1** (1), (2)

| 조개 수(개) | 학생 수(명) | |
|---|---|---|
| 0이상 ~ 5미만 | /// | 3 |
| 5 ~ 10 | ~~////~~ // | 7 |
| ($B$) 10 ~ 15 ($C$) | ~~////~~ / | 6 |
| 15 ~ 20 | ~~////~~ / | 6 |
| 20 ~ 25 | /// | 3 |
| 합계 | 25 ($A$) | |

(3) 계급의 크기는 일정하므로 $5-0=5$(개)이다.

(4) 계급 0개 이상 5개 미만, 5개 이상 10개 미만, 10개 이상 15개 미만, 15개 이상 20개 미만, 20개 이상 25개 미만의 5이다.

(5) 도수가 7인 5개 이상 10개 미만인 계급이다.

(6) 조개의 수가 20인 학생이 속하는 계급은 20개 이상 25개 미만이다.

답 (1) $A=25$, $B=10$, $C=15$ (2) 표 참조 (3) 5개
(4) 5 (5) 5개 이상 10개 미만 (6) 20개 이상 25개 미만

**5** (1) 조사 대상이 28명이므로

$B=28$, $A=28-(3+8+5+2)=10$

(2) 80점 이상인 학생 수는 $5+2=7$(명)이고, 전체 학생 수는 28명이므로

$\frac{7}{28}\times 100=25$ (%)

(3) 성적이 높은 쪽에서 10번째인 학생은 70점 이상 80점 미만인 계급에 속한다.

답 (1) $A=10$, $B=28$ (2) 25 % (3) 70점 이상 80점 미만

**5-1** ④ 황사 농도가 120 μg/m³ 이상 관측된 날은 $6+2=8$(일)이다.

⑤ 도수가 가장 큰 계급은 도수가 12인 계급 60 μg/m³ 이상 90 μg/m³ 미만이다.

답 ④, ⑤

### 실력 다지기

PP.115~116

**01** ④ **02** (1) 7명 (2) 4 (3) 5분, 52분
**03** (1) 표 참조 (2) 0세 이상 10세 미만 (3) 20 %
**04** (1) 4 (2) 120 km/시 이상 130 km/시 미만 (3) 15
(4) 100 km/시 이상 110 km/시 미만
**05** (1) ④ (2) ② **06** 풀이 참조

**01** ① 잎이 가장 많은 줄기는 3이다.
② 학생 수는 잎의 개수와 같으므로 윤수네 반 학생 수는 $3+5+9+4=21$(명)이다.
③ 칭찬 카드를 가장 많이 받은 학생은 48개 받았다.
⑤ 칭찬 카드를 26개 이상 33개 이하 받은 학생 수는 26개, 27개, 32개, 33개의 5명이다.

**02** (1) 15분 미만인 학생 수는 $4+3=7$(명)
(2) 기다린 시간이 42분인 학생이 속하는 줄기는 4이다.
(3) 가장 적게 기다린 시간은 5분이고 가장 많이 기다린 시간은 52분이다.

**03** (1)

| 나이(세) | $0^{이상}\sim10^{미만}$ | 10~20 | 20~30 | 30~40 | 40~50 | 50~60 | 60~70 | 70~80 | 80~90 | 합계 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 도수(명) | / | // | // | //// | ~~////~~ / | ~~////~~ / | ~~////~~ // | ~~////~~ | // | 35 |
| | 1 | 2 | 2 | 4 | 6 | 6 | 7 | 5 | 2 | |

…… ❶
(2) 도수가 가장 작은 계급은 0세 이상 10세 미만이다.
…… ❷
(3) 나이가 70세 이상인 당뇨병 환자의 수는 $5+2=7$(명)이고 전체 35명이므로 $\frac{7}{35}\times100=20\ (\%)$이다.
…… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | (1) 도수분포표를 완성한다. | 40 % |
| ❷ | (2) 도수가 가장 작은 계급을 구한다. | 30 % |
| ❸ | (3) 나이가 70세 이상인 환자는 전체의 몇 % 인지 구한다. | 30 % |

**04** (1) $A=20-(2+8+5+1)=20-16=4$
(2) $B$에 들어갈 계급은 120 km/시 이상 130 km/시 미만이다.
(3) $a=10$, $b=5$이므로 $a+b=15$
(4) 90 km/시 이상 100 km/시 미만, 100 km/시 이상 110 km/시 미만인 계급의 도수가 각각 2, 4로 그 합이 6이므로 6번째로 느리게 던진 투구는 계급 100 km/시 이상 110 km/시 미만에 속한다.

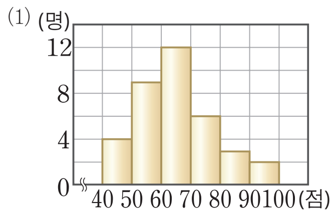
**05** (1) 20세 이상 30세 미만인 계급의 도수가 80이고 도수의 총합이 200이므로 $\frac{80}{200}\times100=40\ (\%)$
(2) 40세 이상 50세 미만인 계급의 도수를 $a$라고 하면 30세 이상 40세 미만인 계급의 도수는 $2a$이다.
$a+2a=200-(32+80+16)=72$, $3a=72$
즉, $a=24$이다.
따라서 40세 이상인 관람객의 수는 $24+16=40$(명)이므로 전체의 $\frac{40}{200}\times100=20\ (\%)$이다.

**06** 8개 미만인 학생 수가 전체의 20 %이므로
$\frac{20+A}{250}\times100=20$, $20+A=50$, 즉 $A=30$이다.
…… ❶
따라서 $B=250-(20+30+80+70)=50$이므로
…… ❷
$B-A=20$이다. …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | $A$의 값을 구한다. | 40 % |
| ❷ | $B$의 값을 구한다. | 40 % |
| ❸ | $B-A$의 값을 구한다. | 20 % |

## 02 히스토그램과 도수분포다각형

P.117

**1** (1)


(2) 위의 그래프는 히스토그램이다.
(3) 계급의 개수는 6이다.
(4) 계급의 크기는 직사각형의 $\boxed{가로}$의 길이인 $\boxed{10}$점이다.
(5) 세로, $\boxed{4}+\boxed{9}+\boxed{12}+\boxed{6}+\boxed{3}+\boxed{2}=\boxed{36}$(명)
(6) 도수가 가장 큰 계급은 60점 이상 70점 미만이다.
(7) 40점 이상 50점 미만, 50점 이상 60점 미만인 계급의 도수가 각각 4, 9이므로 수학 성적이 60점 미만인 학생 수는 $4+9=13$(명)이다.
답 (1) 그림 참조 (2) 히스토그램 (3) 6 (4) 가로, 10 (5) 세로, 4, 9, 12, 6, 3, 2, 36 (6) 60점 이상 70점 미만 (7) 13명

P.118

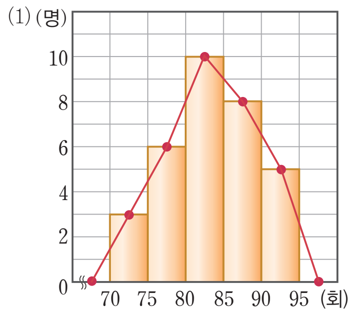
**2** (1) 계급의 크기는 10분이다.
(2) 계급의 개수는 4이다.
(3) 도수가 가장 큰 계급은 20분 이상 30분 미만이다.
(4) 등교 시간이 30분 이상인 학생 수는 3명이다.
(5) 전체 학생 수는 9명이다.
답 (1) 10분 (2) 4 (3) 20분 이상 30분 미만 (4) 3명 (5) 9명

**2-1** (1) 계급의 개수는 6이다.
(2) $65-60=70-65=\cdots=90-85=5$
(3) 도수가 가장 큰 계급은 도수가 9인 70 이상 75 미만이다.
(4) 60 이상 65 미만, 65 이상 70 미만인 계급의 도수가 각각 2, 6이므로 불쾌지수가 70 미만인 날은 $2+6=8$(일)이다.
답 (1) 6 (2) 5 (3) 70 이상 75 미만 (4) 8일

**3** (1) $2+7+17+15+6+3=50$(명)
(2) 20분 이상인 학생 수는 $6+3=9$(명)이고, 전체 학생 수는 50명이므로 $\frac{9}{50}\times100=18\ (\%)$
(3) 점심 식사 시간이 짧은 쪽의 계급부터 학생 수가 2명, 7명, 17명이므로 10번째 학생은 10분 이상 15분 미만인 계급에 속한다.
(4) (계급의 크기)×(세로의 길이의 합)
$=5\times(2+7+17+15+6+3)$
$=5\times50=250$
답 (1) 50명 (2) 18 % (3) 10분 이상 15분 미만 (4) 250

**3-1** ③ $10+14+12+15+5+2+2=60$(명)
④ 6회 미만인 학생 수는 $10+14=24$(명)이므로 $\frac{24}{60}\times100=40\ (\%)$
⑤ 도서관을 10회 이용한 학생이 속하는 9회 이상 12회 미만인 계급의 도수는 15이므로 전체의 $\frac{15}{60}\times100=25\ (\%)$이다.
답 ⑤

P.119

**4** (1)


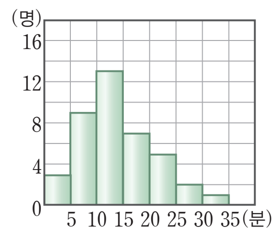
(2) 계급의 개수는 70회 이상 75회 미만, 75회 이상 80회 미만, 80회 이상 85회 미만, 85회 이상 90회 미만, 90회 이상 95회 미만의 5이다.
또한 계급의 크기는
$75-70=80-75=\cdots=95-90=5$(회)
(3) 도수가 10인 계급은 80회 이상 85회 미만이다.
(4) 차례로 $5\times3$, $5\times6$, $5\times10$, $5\times8$, $5\times5$를 계산하면 15, 30, 50, 40, 25이다.
(5) 도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 히스토그램에서 직사각형의 넓이의 합과 같으므로
$15+30+50+40+25=160$
답 (1) 그림 참조 (2) 5, 5회 (3) 80회 이상 85회 미만 (4) 차례로 15, 30, 50, 40, 25 (5) 160

**4-1** (1) 도수가 8인 계급인 1시간 이상 1.5시간 미만
(2) 0.5시간 이상 1시간 미만과 1.5시간 이상 2시간 미만 계급의 도수가 차례로 6명, 3명이므로 2배이다.
답 (1) 1시간 이상 1.5시간 미만 (2) 2배

### 실력 다지기

PP.120~121

**01** 그림 참조 **02** (1) 30명 (2) 40 % (3) 표 참조
**03** (1) 5 db (2) 30곳 (3) 60 % (4) 60
**04** 풀이 참조 **05** (1) ② (2) 20 %
**06** 풀이 참조

**01**



**02** (1) 히스토그램의 각 직사각형의 세로의 길이가 각 계급의 도수에 해당하므로 학생 수는
$6+12+6+4+2=30$(명)
(2) 사촌이 6명 이상인 학생 수는 $6+4+2=12$(명)이고 전체 학생 수는 30명이므로 $\frac{12}{30}\times100=40\ (\%)$이다.
(3)

| 사촌 수(명) | 학생 수(명) |
|---|---|
| $0^{이상}\sim\ 3^{미만}$ | 6 |
| 3 ~ 6 | 12 |
| 6 ~ 9 | 6 |
| 9 ~ 12 | 4 |
| 12 ~ 15 | 2 |
| 합계 | 30 |

**03** (1) $65-60=70-65=\cdots=90-85=5$ (db)
(2) $2+6+4+5+12+1=30$(곳)
(3) 소음도가 75 db 이상인 곳은 $5+12+1=18$(곳)이다.
따라서 $\frac{18}{30}\times100=60\ (\%)$이다.
(4) 도수가 가장 큰 계급은 80 db 이상 85 db 미만이고 도수가 12이므로 넓이는 $5\times12=60$이다.

**04** (1) 계급의 개수는 6이다. ...... ❶

(2) 볼링 반의 전체 학생 수는

$2+5+12+8+6+3=36$(명) ...... ❷

(3) 계급의 도수가 12인 계급은 80점 이상 90점 미만이다. ...... ❸

(4) 도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이는 히스토그램의 직사각형의 넓이의 합과 같으므로

$10\times(2+5+12+8+6+3)=10\times36=360$이다. ...... ❹

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | (1) 계급의 개수를 구한다. | 20 % |
| ❷ | (2) 전체 학생 수를 구한다. | 30 % |
| ❸ | (3) 도수가 가장 큰 계급을 구한다. | 20 % |
| ❹ | (4) 넓이를 구한다. | 30 % |

**05** (1) ① 남학생의 수는 $2+4+6+3+3+2=20$(명), 여학생의 수는 $1+3+5+8+2+1=20$(명)으로 같다.

② 전체 남학생 20명 중에서 12시간 미만인 학생은

$2+4=6$(명)이므로 $\frac{6}{20}\times100=30$ (%)

③ (도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이)=(계급의 크기)×(도수의 총합)이다. 이때 남학생의 그래프와 여학생의 그래프는 계급의 크기가 같고 도수의 총합이 20으로 같으므로 둘러싸인 부분의 넓이는 같다.

④ 여학생 중에서 봉사 활동 시간이 3번째로 많은 학생이 속하는 계급은 20시간 이상 24시간 미만이므로 도수는 2이다.

⑤ 여학생의 그래프가 남학생의 그래프보다 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 여학생이 남학생보다 봉사 활동을 많이 한 편이다.

(2) 다희네 반의 전체 학생 수는 $20+20=40$(명), 20시간 이상인 학생 수는 $5+3=8$(명)이므로

$\frac{8}{40}\times100=20$ (%)이다.

**06** (1) 운동을 많이 하는 쪽부터 도수가 3, 6이므로 5번째로 운동을 많이 하는 학생은 계급 210분 이상 240분 미만에 속하고 그 계급의 학생 수는 6명이다. 따라서 전체 학생 수는 60명이므로 $\frac{6}{60}\times100=10$ (%)이다. ...... ❶

(2) 120분 이상 150분 미만인 계급의 도수를 $x$라고 하면 히스토그램의 직사각형의 넓이는 $30\times x=420$, 즉 $x=14$이다.

따라서 150분 이상 180분 미만인 계급의 도수는

$60-(5+5+14+11+6+3)=16$이다. ...... ❷

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | (1) 운동을 많이 하는 쪽에서 5번째인 학생이 속하는 계급의 학생 수는 전체의 몇 %인지 구한다. | 50 % |
| ❷ | (2) 150분 이상 180분 미만인 계급의 도수를 구한다. | 50 % |

## 03 상대도수

P.122

**1** (어떤 계급의 상대도수)$=\frac{(\text{그 계급의 도수})}{(\text{전체 도수})}$이므로 표를 완성하면 다음과 같다.

| 키(cm) | 도수(명) | 상대도수 |
|---|---|---|
| 145$^{이상}$ ~ 150$^{미만}$ | 4 | $\frac{4}{40}=0.1$ |
| 150 ~ 155 | 9 | $\frac{9}{40}=0.225$ |
| 155 ~ 160 | 12 | $\frac{12}{40}=0.3$ |
| 160 ~ 165 | 10 | $\frac{10}{40}=0.25$ |
| 165 ~ 170 | 5 | $\frac{5}{40}=0.125$ |
| 합계 | 40 | 1 |

답 풀이 참조

**1-1**

| 점수(점) | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 합계 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 도수(명) | 3 | 2 | 7 | 6 | 2 | 20 |
| 상대도수 | $\frac{3}{20}=0.15$ | $\frac{2}{20}=0.1$ | $\frac{7}{20}=0.35$ | $\frac{6}{20}=0.3$ | $\frac{2}{20}=0.1$ | 1 |

답 풀이 참조

**1-2** (1) $B$는 전체 도수이므로 30이다.

$A=30-(3+9+6+3)=9$

한편 상대도수의 총합은 항상 1이므로 $C=1$이다.

(2)

| 일조량(시간) | 일수(일) | 상대도수 |
|---|---|---|
| 0$^{이상}$ ~ 2$^{미만}$ | 3 | 0.1 |
| 2 ~ 4 | 9 | 0.3 |
| 4 ~ 6 | 9 | 0.3 |
| 6 ~ 8 | 6 | 0.2 |
| 8 ~ 10 | 3 | 0.1 |
| 합계 | 30 | 1 |

(3) 6시간 이상인 계급의 상대도수의 합이 $0.2+0.1=0.3$이므로 일조량이 6시간 이상인 날은 전체의 $0.3\times100=30$ (%)이다.

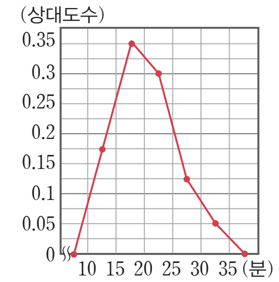
답 (1) $A=9$, $B=30$, $C=1$ (2) 풀이 참조 (3) 30 %



P.123

**2** 상대도수의 분포표를 보고 히스토그램을 그린 후 각 직사각형의 윗변의 중점을 차례대로 연결한다.

따라서 상대도수의 그래프를 그리면 다음과 같다.

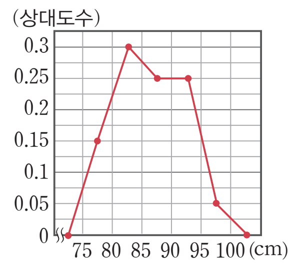



답 풀이 참조

**2-1** 그래프를 보고 상대도수의 분포표의 빈칸을 채우면 다음과 같다.

| 가슴둘레(cm) | 상대도수 |
|---|---|
| 75$^{이상}$ ~ 80$^{미만}$ | 0.15 |
| 80 ~ 85 | 0.3 |
| 85 ~ 90 | 0.25 |
| 90 ~ 95 | 0.25 |
| 95 ~ 100 | 0.05 |
| 합계 | 1 |

또 상대도수의 분포표를 보고 그래프를 완성하면 다음과 같다.




답 풀이 참조

**2-2** (1) 상대도수가 가장 큰 계급은 15개 이상 20개 미만이다.

(2) 10개 이상 15개 미만인 계급의 상대도수는 0.25이므로 구하는 도수를 $x$라고 하면 $\frac{x}{20}=0.25$에서 $x=5$이다.

답 (1) 15개 이상 20개 미만 (2) 5

P.124

**3** (전체 학생 수)$=\frac{8}{0.2}=40$(명)이므로 42세 이상 45세 미만인 계급의 상대도수는 $\frac{10}{40}=0.25$이다.

**다른 풀이**

42세 이상 45세 미만인 계급의 상대도수를 $x$라고 하면 도수와 상대도수는 정비례하므로 $8:10=0.2:x$에서 $x=0.25$이다.

답 0.25

**3-1** 40점 이상인 학생 수가 20명이므로 40점 미만인 학생 수는 $50-20=30$(명)이다.

따라서 $\frac{30}{50}=0.6$이므로 35점 이상 40점 미만인 계급의 상대도수는 $0.6-(0.08+0.2)=0.32$이다.

답 0.32

**4** P 중학교와 Q 중학교 학생들의 혈액형에 대한 상대도수를 각각 구하면 다음과 같다.

| 혈액형 \ 학교 | P 중학교 | Q 중학교 |
|---|---|---|
| A형 | $\frac{160}{500}=0.32$ | $\frac{198}{600}=0.33$ |
| B형 | $\frac{230}{500}=0.46$ | $\frac{252}{600}=0.42$ |
| AB형 | $\frac{60}{500}=0.12$ | $\frac{78}{600}=0.13$ |
| O형 | $\frac{50}{500}=0.1$ | $\frac{72}{600}=0.12$ |
| 합계 | 1 | 1 |

따라서 P 중학교가 Q 중학교보다 더 높은 비율을 차지하는 혈액형은 B형이다.

답 B형

**4-1** 주어진 그래프에서 4반의 그래프가 3반의 그래프보다 위에 있는 부분의 계급을 찾으면 된다.

따라서 구하는 계급은 5시간 이상 6시간 미만, 6시간 이상 7시간 미만이다.

답 5시간 이상 6시간 미만, 6시간 이상 7시간 미만

**실력 다지기** PP.125~127

**01** (1) 표 참조 (2) 62 % **02** 50
**03** 풀이 참조 **04** ⑤
**05** (1) ② (2) $A=0.15$, $B=0.05$
**06** (1) 25명 (2) ① **07** (1) 5 (2) ⑤ (3) ②
**08** (1) ③ (2) ③ (3) ④ **09** 풀이 참조 **10** ㄱ

**01** (1) 상대도수를 위에서부터 차례대로 구하면

$\frac{340}{5000}=0.068$, $\frac{3100}{5000}=0.62$, $\frac{1500}{5000}=0.3$,

$\frac{60}{5000}=0.012$

따라서 상대도수의 분포표를 완성하면 다음과 같다.

| 나이(세) | 도수(명) | 상대도수 |
|---|---|---|
| 10이상 ~ 20미만 | 340 | 0.068 |
| 20 ~ 30 | 3100 | 0.62 |
| 30 ~ 40 | 1500 | 0.3 |
| 40 ~ 50 | 60 | 0.012 |
| 합계 | 5000 | 1 |

(2) 20세 이상 30세 미만인 계급의 상대도수는 0.62이므로 나이가 20세 이상 30세 미만인 희망자는 전체의 $0.62\times100=62$ (%)이다.

**02** $(\text{전체 도수})=\dfrac{(\text{그 계급의 도수})}{(\text{어떤 계급의 상대도수})}$이므로

$(\text{전체 도수})=\dfrac{3}{0.06}=50$이다.

**03** (1) 20점 이상인 계급의 상대도수의 합은
$0.225+0.1=0.325$이다. …… ❶
따라서 성적이 20점 이상인 학생은 전체의
$0.325\times100=32.5$ (%)이다. …… ❷
(2) 10점 이상 15점 미만인 계급의 상대도수가 0.2이므로 성적이 10점 이상 15점 미만인 학생 수는
$0.2\times40=8$(명)이다. …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | (1) 20점 이상인 계급의 상대도수의 합을 구한다. | 20 % |
| ❷ | (1) 성적이 20점 이상인 학생은 전체의 몇 %인지 구한다. | 30 % |
| ❸ | (2) 성적이 10점 이상 15점 미만인 학생 수를 구한다. | 50 % |

**04** 전체 학생 수가 $\dfrac{7}{0.28}=25$(명)이므로 $A=\dfrac{10}{25}=0.4$이다.

다른 풀이
도수와 상대도수는 정비례하므로 $7:10=0.28:A$에서 $A=0.4$이다.

**05** (1) 155 cm 미만인 계급의 상대도수의 합은
$0.025+0.175=0.2$이다.
따라서 키가 155 cm 미만인 학생이 전체에서 차지하는 비율은 $0.2\times100=20$ (%)이다.
(2) 상대도수의 총합은 항상 1이므로
$A+B=1-(0.025+0.175+0.325+0.275)=0.2$
그런데 도수와 상대도수는 정비례하므로 $A$가 $B$의 3배이어야 한다.
따라서 $A=0.2\times\dfrac{3}{4}=0.15$, $B=0.2-0.15=0.05$

**06** (1) 1회 이상 3회 미만인 계급의 도수가 3이고 상대도수가 0.12이므로 민호네 반의 학생 수는 $\dfrac{3}{0.12}=25$(명)이다.
(2) 민호네 반의 학생 수가 25명이고 7회 이상 9회 미만인 계급의 상대도수가 0.16이므로 구하는 학생 수는
$0.16\times25=4$(명)이다.

**07** (1) 계급은 40 db 이상 45 db 미만, 45 db 이상 50 db 미만, 50 db 이상 55 db 미만, 55 db 이상 60 db 미만, 60 db 이상 65 db 미만의 5이다.
(2) 55 db 이상인 계급의 상대도수의 합은
$0.2+0.2=0.4$이다.
따라서 소음도가 55 db 이상인 지역은
전체의 $0.4\times100=40$ (%)이다.
(3) 전체 도수가 50이고 45 db 미만인 계급의 상대도수는 0.1이므로 소음도가 45 db 미만인 지역의 수는
$0.1\times50=5$이다.

**08** (1) $(\text{전체 도수})=\dfrac{(\text{그 계급의 도수})}{(\text{어떤 계급의 상대도수})}$이고 90점 이상 100점 미만인 계급의 도수가 12, 상대도수가 0.06이므로 태우네 학교 1학년의 전체 학생 수는
$\dfrac{12}{0.06}=200$(명)이다.
(2) 70점 이상인 학생이 전체에서 차지하는 비율이 40 %이므로 70점 미만인 학생이 전체에서 차지하는 비율은 60 %이다.
따라서 구하는 상대도수는
$0.6-(0.14+0.18)=0.28$이다.
(3) 60점 이상 70점 미만인 계급의 상대도수가 0.28이고 70점 이상 80점 미만인 계급의 상대도수가
$0.4-(0.12+0.06)=0.22$이므로 60점 이상 80점 미만인 계급의 상대도수의 합은 $0.28+0.22=0.5$이다.
따라서 수학 성적이 60점 이상 80점 미만인 학생 수는
$0.5\times200=100$(명)이다.

**09** 20분 이상 30분 미만인 계급의 상대도수를 구하면 A 중학교는 $\dfrac{128}{500}=0.256$이고 …… ❶
B 중학교는 $\dfrac{150}{600}=0.25$이다. …… ❷
따라서 등교 시간이 20분 이상 30분 미만인 학생의 비율은 A 중학교가 더 높다. …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | A 중학교의 비율를 구한다. | 40 % |
| ❷ | B 중학교의 비율를 구한다. | 40 % |
| ❸ | A, B 중학교의 학생의 비율을 비교한다. | 20 % |

**10** ㄱ. 여학생의 그래프가 남학생의 그래프보다 오른쪽에 있으므로 여학생이 비교적 책을 더 많이 읽는다고 할 수 있다.
ㄴ. 5권 이상인 계급의 상대도수의 합은 남학생에서 $0.16+0.1=0.26$, 여학생에서 $0.24+0.14=0.38$이므로 5권 이상 책을 읽은 학생의 비율은 여학생이 더 높다.
ㄷ. 남녀의 전체 학생 수를 알 수 없으므로 상대도수의 그래프만으로 3권 이상 4권 미만 읽은 학생 수를 비교할 수 없다.
따라서 옳은 것은 ㄱ이다.

## 중단원 마무리

PP.128~132

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **01** 89점 | **02** ③ | **03** 높은 편이다. | | **04** ③ |
| **05** ② | **06** ① | **07** ③ | **08** ② | **09** ⑤ |
| **10** ③ | **11** ⑤ | **12** ④ | **13** ⑤ | **14** ⑤ |
| **15** 200 | **16** ③ | **17** 0.2 | **18** ② | **19** ⑤ |
| **20** ① | **21** ④ | **22** ⑤ | **23** (1) 500명 (2) 147명 | |
| **24** ① | **25** ③ | **26~30** 풀이 참조 | | |

**01** 국어 성적이 높은 학생의 성적부터 차례로 나열하면 99점, 96점, 93점, 92점, 89점, …, 53점, 51점
따라서 국어 성적이 5번째로 높은 학생은 89점이다.

**02** 민철이보다 국어 성적이 낮은 학생은 51점, 53점, 57점, 60점의 4명이다.

**03** 92점은 국어 성적이 낮은 쪽에서 22번째, 국어 성적이 높은 쪽에서 4번째이므로 국어 성적이 높은 편이다.

**04** ① 도수에 대한 설명이다.
② 계급은 변량을 일정한 간격으로 나눈 구간이고 도수는 각 계급에 속하는 자료의 개수이다.
④ 계급의 크기가 너무 작으면 계급의 개수가 늘어나서 자료의 분포 상태를 한눈에 알아보기 어렵다.
⑤ 히스토그램이라고 한다.

**05** ② 계급의 크기는 8세로 일정하다.
③ 16세 이상 24세 미만인 사람의 수는 3명, 24세 이상 32세 미만인 사람의 수는 5명이므로 32세 미만인 사람은 8명이다.

**06** 나이가 48세 이상 56세 미만인 사람의 수를 $x$명이라고 하면 나이가 32세 이상 40세 미만인 사람의 수는 $2x$명이다.
$35=3+5+2x+14+x+1$에서 $x=4$이다.
따라서 48세 이상 56세 미만인 사람의 수는 4명이다.

**07** 40명의 20 %는 $40\times\dfrac{20}{100}=8$(명)이므로
$A=8-2=6$, $B=40-(2+6+12+14+2)=4$
따라서 12회 이상 15회 미만을 이용한 학생은 전체의
$\dfrac{4}{40}\times100=10$ (%)이다.

**08** $2+5+12+16+14+1=50$(명)

**09** 200 cm 미만을 뛴 학생은 $2+5=7$(명)이고
전체 학생 수는 50명이므로 200 cm 미만을 뛴 학생은
전체의 $\dfrac{7}{50}\times100=14$ (%)이다.

**10** ① 계급의 크기는 $60-50=\cdots=100-90=10$(점)이다.
② 전체 학생 수는 $1+5+9+6+4=25$(명)이다.
③ 70점 미만인 학생은 $1+5=6$(명)이므로
$\dfrac{6}{25}\times100=24$ (%)
④ 도수가 가장 작은 계급은 50점 이상 60점 미만이다.
⑤ 점수가 높은 쪽에서 5번째인 학생이 속하는 계급은 $4+6=10$이므로 80점 이상 90점 미만이다.

**11** 계급 60 이상 75 미만의 도수를 $x$라고 하면 계급 45 이상 60 미만의 도수는 $2x$이다. 이때 9월 한 달은 30일이므로
$30=2+7+2x+x+3$에서 $x=6$이다.
따라서 계급 45 이상 60 미만의 도수는 12이다.

**12** ㄱ. 계급의 개수는 5이다.
ㄴ. 전체 학생 수가 $1+5+12+8+4=30$(명)이므로
$\dfrac{12}{30}\times100=40$ (%)
ㄷ. 계급 170 cm 이상 175 cm 미만의 도수가 4이므로 키가 4번째로 큰 학생이 속하는 계급은 170 cm 이상 175 cm 미만이다.
따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

**13** 전체 학생 수 30명의 20 %는 $30\times0.2=6$(명)이고 키가 작은 계급부터의 도수를 차례로 더하면 $1+5=6$이므로 최대 160 cm를 넘지 못한다.

**14** 세 쌍의 삼각형 B와 C, D와 E, F와 G는 각각 밑변의 길이와 높이가 같으므로 넓이가 같다.

**15** (도수분포다각형과 가로축으로 둘러싸인 부분의 넓이)
=(히스토그램의 직사각형의 넓이의 합)
=(계급의 크기)×(도수의 총합)
이므로 넓이는
$5\times(4+10+12+9+5)=5\times40=200$

**16** ③ 상대도수는 0 이상 1 이하인 소수로 나타낸다.

**17** (어떤 계급의 상대도수)$=\frac{(\text{그 계급의 도수})}{(\text{전체 도수})}=\frac{12}{60}=0.2$

**18** 전체 도수는 $4+6+10+7+3=30$이고 도수가 가장 작은 계급은 도수가 3인 20시간 이상 24시간 미만이다.
따라서 도수가 가장 작은 계급의 상대도수는
$\frac{3}{30}=0.1$이다.

**19** 120분 이상 150분 미만인 계급의 도수가 2이고 그 상대도수가 0.08이므로 규진이네 반 학생 수는
$\frac{2}{0.08}=25$(명)이다.
따라서 0분 이상 30분 미만인 계급의 도수가 $0.2\times25=5$이므로 인터넷 사용 시간이 60분 미만인 학생 수는
$5+8=13$(명)이다.

**20** 30분 이상 60분 미만인 계급의 상대도수가 $\frac{8}{25}=0.32$이므로 90분 이상 120분 미만인 계급의 상대도수는
$1-(0.2+0.32+0.24+0.08)=0.16$이다.

**21** 14.2 ppm 이상인 계급의 상대도수의 합이
$0.15+0.05=0.2$이므로 용존 산소량이 14.2 ppm 이상인 강은 전체의 $0.2\times100=20$ (%)이다.

**22** 12.7 ppm 미만인 계급의 상대도수의 합은
$0.35+0.35=0.7$이고 전체 강의 개수는 20이므로
$0.7\times20=14$이다.

**23** (1) 가족의 건강이라고 말한 학생 수와 상대도수는 각각 99명, 0.198이므로 구하는 학생 수는
$\frac{99}{0.198}=500$(명)
(2) 성적 향상이라고 말한 학생의 상대도수는 0.294이므로 구하는 학생 수는 $500\times0.294=147$(명)

**24** 40세 이상인 계급의 도수의 합이 40이고 상대도수의 합이 0.16이므로 전체 고객 수는 $\frac{40}{0.16}=250$(명)이다. 또한 40세 이상인 계급의 상대도수의 합이 0.16이므로 20세 이상 40세 미만인 계급의 상대도수의 합은
$1-(0.2+0.16)=0.64$이다.
따라서 20세 이상 30세 미만인 계급의 상대도수가
$0.64\times\frac{3}{3+5}=0.24$이므로 나이가 20세 이상 30세 미만인 고객 수는 $0.24\times250=60$(명)이다.

**25** 두 집단 A, B의 도수의 총합을 각각 $5k$, $4k$라 하고 어느 계급의 도수를 각각 $3m$, $2m$이라고 하면 상대도수는 각각
$\frac{3m}{5k}$, $\frac{2m}{4k}$이므로 구하는 상대도수의 비는
$\frac{3m}{5k}:\frac{2m}{4k}=12:10=6:5$이다.

**26** (1) 잎이 가장 많은 줄기는 2이므로 회원 수가 가장 많은 나이대는 20대이다. …… ❶
(2) 줄기와 잎 그림에서 5번째로 큰 수를 찾으면 28이다.
따라서 나이가 5번째로 많은 회원의 나이는 28세이다. …… ❷
(3) 16세 이상 32세 미만인 회원 수를 구하면 16세, 18세, 20세, 21세, 25세, 28세, 29세이므로 7명이다. …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | (1) 회원 수가 가장 많은 나이대를 구한다. | 30 % |
| ❷ | (2) 나이가 5번째로 많은 회원의 나이를 구한다. | 30 % |
| ❸ | (3) 나이가 16세 이상 32세 미만인 회원 수를 구한다. | 40 % |

**27** (1) 25 % 이상 30 % 미만, 30 % 이상 35 % 미만인 계급의 도수가 각각 3, 3이므로 드라마의 총 편 수를 $x$편이라고 하면 $\frac{3+3}{x}\times100=30$ (%)에서 $x=20$이다.
따라서 이 드라마의 총 편 수는 20편이다. …… ❶
(2) $20-(1+2+4+3+3)=7$(편) …… ❷

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | (1) 드라마의 총 편 수 구하기 | 60 % |
| ❷ | (2) 시청률이 20 % 이상 25 % 미만인 편 수 구하기 | 40 % |

**28** (1) 24회 이상 28회 미만인 계급의 상대도수가 0.12이고 28회 이상 32회 미만인 계급의 상대도수가 0.04이므로 24회 이상인 계급의 상대도수의 합은
$0.12+0.04=0.16$이다. …… ❶
(2) 24회 이상을 한 학생 수가 8명이고 24회 이상인 계급의 상대도수의 합이 0.16이므로 은정이네 반 학생 수는
$\frac{8}{0.16}=50$(명)이다. …… ❷
(3) 은정이네 반 학생 수가 50명이고 12회 이상 16회 미만인 계급의 상대도수가 0.18이므로 12회 이상 16회 미만인 계급의 도수는 $0.18\times50=9$이다. …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | (1) 24회 이상인 계급의 상대도수의 합을 구한다. | 30 % |
| ❷ | (2) 은정이네 반 학생 수를 구한다. | 40 % |
| ❸ | (3) 12회 이상 16회 미만인 계급의 도수를 구한다. | 30 % |

**29** (1) A 중학교의 그래프가 B 중학교의 그래프보다 오른쪽에 있으므로 A 중학교의 성적이 더 높다고 할 수 있다. …… ❶
(2) 60점 이상 80점 미만인 계급의 상대도수의 합이 A 중학교가 $0.24+0.32=0.56$이고 B 중학교가 $0.3+0.28=0.58$이므로 60점 이상 80점 미만인 학생이 차지하는 비율은 B 중학교가 더 높다. …… ❷

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | 그래프를 보고 A, B 두 중학교 중 어느 쪽이 성적이 높은지 안다. | 40 % |
| ❷ | 어떤 계급에서 두 학교의 비율을 비교할 수 있다. | 60 % |

**30** (1) 60점 이상 70점 미만인 계급의 상대도수는
$1-(0.2+0.28+0.1+0.06)=0.36$이다.
따라서 사회 성적이 60점 이상 70점 미만인 학생은 전체의 $0.36\times100=36$ (%)이다. …… ❶
(2) (전체 도수)$=\frac{(\text{그 계급의 도수})}{(\text{어떤 계급의 상대도수})}$이고 90점 이상 100점 미만인 계급의 상대도수가 0.06이므로 구하는 전체 학생 수는 $\frac{3}{0.06}=50$(명)이다. …… ❷

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | (1) 사회 성적이 60점 이상 70점 미만인 학생은 전체의 몇 %인지 구한다. | 50 % |
| ❷ | (2) 전체 학생 수를 구한다. | 50 % |

MEMO


# 정답 및 해설



# I 기본 도형과 작도

## 1. 기본 도형

### 01 점, 선, 면

**① 도형** P.2

01 (1) 평면도형은 한 평면 위에 있는 도형으로 정삼각형, 육각형이다.
(2) 입체도형은 한 평면 위에 있지 않은 도형으로 삼각뿔, 오각기둥이다.
답 (1) ㄱ, ㄹ (2) ㄴ, ㄷ

02 ④ 삼각뿔, 사각기둥은 입체도형이다.
답 ④

03 (1) 교점의 개수는 꼭짓점의 개수와 같으므로 8이고, 교선의 개수는 모서리의 개수와 같으므로 12이다.
답 (1) 교점, 8, 교선, 12 (2) 교점, 교점, 교선, 교선

04 점 C를 지나는 교선은 $\overline{AC}$, $\overline{BC}$, $\overline{CF}$로 3개이다.
답 ③

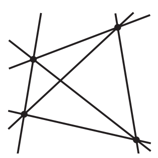
05 ⑤ 면 ACD와 면 BCDE의 교선은 모서리 CD이다.
답 ⑤

06 교점의 개수는 꼭짓점의 개수와 같으므로 $x=10$이다.
교선의 개수는 모서리의 개수와 같으므로 $y=15$이다.
따라서 $y-x=15-10=5$이다.
답 5

**② 직선, 반직선, 선분** P.3

01 (1) 선분 AB는 기호로 $\overline{AB}$이다.
(2) 반직선 AB는 기호로 $\overrightarrow{AB}$이다.
(3) 직선 AB는 기호로 $\overleftrightarrow{AB}$이다.
답 (1) $\overline{AB}$ (2) $\overrightarrow{AB}$ (3) $\overleftrightarrow{AB}$

02 세 점이 모두 한 직선 위에 있으므로
$\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{BA}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{CA}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{CB}$
답 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{BA}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{CA}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{CB}$

03 오른쪽 그림과 같이 두 점을 이어서 만들 수 있는 직선은 6개이다.

답 ③

04 ① 서로 다른 두 점을 지나는 직선은 오직 하나뿐이다.
② 시작하는 점도 같고 뻗어나가는 방향도 같아야 두 반직선이 서로 같다.
④ 한 점을 지나는 직선은 무수히 많다.
⑤ 시작하는 점도 같아야 한다.
답 ③

05 (1) $\overleftrightarrow{AB}$와 같은 직선은 $\overleftrightarrow{AD}$ (ㄱ)이다.
(2) $\overline{AC}$와 같은 선분은 $\overline{CA}$(ㄹ)이다.
(3) $\overrightarrow{BC}$와 같은 반직선은 점 B를 시작하는 점으로 하고 뻗어나가는 방향이 점 C의 방향이면 되므로 $\overrightarrow{BD}$(ㄷ)이다.
답 (1) ㄱ (2) ㄹ (3) ㄷ

06 ③ 뻗어나가는 방향도 같아야 하므로 $\overrightarrow{BA}\neq\overrightarrow{BD}$이다.
④ 시작하는 점과 방향이 모두 다르므로 $\overrightarrow{CB}\neq\overrightarrow{BC}$이다.
답 ③, ④

**③ 두 점 사이의 거리** P.4

01 (1) 두 점 A, B 사이의 거리는 $\overline{AB}$이므로 10 cm이다.
(2) 두 점 B, C 사이의 거리는 $\overline{BC}$이므로 12 cm이다.
답 (1) 10 cm (2) 12 cm

02 두 점 P, Q 사이의 거리는 가장 짧은 길이인 $\overline{PQ}$이다.
답 ③

03 (1) 점 M이 $\overline{AB}$의 중점이므로
$\overline{AM}=\overline{BM}=\boxed{\frac{1}{2}}\overline{AB}=\frac{1}{2}\times8=\boxed{4}$ (cm)
(2) $\overline{AB}=\boxed{2}\overline{AM}$
답 (1) $\frac{1}{2}$, 4 (2) 2

04 (1) 두 점 P, Q가 $\overline{AB}$를 삼등분하는 점이므로
$\overline{AP}=\overline{PQ}=\overline{QB}=\boxed{\frac{1}{3}}\overline{AB}=\frac{1}{3}\times15=\boxed{5}$ (cm)
(2) $\overline{AQ}=\boxed{2}\overline{AP}=2\times5=\boxed{10}$ (cm)
(3) $\overline{PB}=\boxed{\frac{2}{3}}\overline{AB}=\frac{2}{3}\times15=\boxed{10}$ (cm)
(4) $\overline{PQ}=\boxed{\frac{1}{2}}\overline{PB}$
답 (1) $\frac{1}{3}$, 5 (2) 2, 10 (3) $\frac{2}{3}$, 10 (4) $\frac{1}{2}$

05 점 M이 $\overline{AB}$의 중점이므로
$2x-3=x+1$에서 $x=4$이다.
$\overline{AB}=2\overline{AM}=2(2x-3)$
$=2\times(8-3)=10$ (cm)
답 10 cm

06 $\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{MN}=\overline{NB}$이므로
$\overline{AB}=2\overline{MB}=2\times2\overline{MN}=4\overline{MN}$
$=4\times4=16$ (cm)
답 ⑤

07 $\overline{AC}=3\overline{AB}$이므로 $\overline{AB}=\frac{1}{2}\overline{BC}$이고,
$\overline{AM}=\overline{MB}$, $\overline{BN}=\overline{NC}$이므로
$\overline{MN}=\overline{MB}+\overline{BN}$
$=\frac{1}{2}\overline{AB}+\frac{1}{2}\overline{BC}$
$=\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\overline{BC}+\frac{1}{2}\overline{BC}$
$=\frac{3}{4}\overline{BC}=\frac{3}{4}\times8=6$ (cm)
답 6 cm

### 02 각

**① 각, 각의 분류** P.5

01 (1) 한 점 O에서 시작하여 두 반직선 OA, OB로 이루어지는 도형을 $\boxed{각}$이라고 한다.
(2) ∠AOB에서 각의 꼭짓점 O를 중심으로 $\overrightarrow{OA}$가 $\overrightarrow{OB}$까지 회전한 양을 각의 $\boxed{크기}$라고 한다.
(3) 각의 두 변이 한 직선을 이룰 때의 각을 $\boxed{평각}$, 이것의 크기의 $\frac{1}{2}$을 $\boxed{직각}$, 0°보다 크고 90°보다 작은 각을 $\boxed{예각}$, 90°보다 크고 180°보다 작은 각을 $\boxed{둔각}$이라고 한다.
답 (1) 각 (2) 크기 (3) 평각, 직각, 예각, 둔각

02 $\angle x=\angle DAC$, $\angle y=\angle ACB$
답 $\angle x=\angle DAC$, $\angle y=\angle ACB$

03 ④ $\angle BaC$라는 표현은 없다.
∠BAC 또는 $\angle a$라고 써야 한다.
답 ④

04 (1) 0°<(예각)<90°이므로 ∠SOR, ∠ROQ
(3) 90°<(둔각)<180°이므로 ∠POR
답 (1) ∠SOR, ∠ROQ (2) ∠POS, ∠SOQ (3) ∠POR (4) ∠POQ

05 둔각은 90°보다 크고 180°보다 작은 각이고 평각의 $\frac{2}{3}$는
$180^\circ\times\frac{2}{3}=120^\circ$이다.
따라서 둔각은 95°, 150°, 평각의 $\frac{2}{3}$로 3개이다.
답 ③

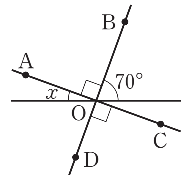
06 $3\angle x$와 $\angle x$가 한 직선을 이루므로
$3\angle x+\angle x=180^\circ$, $4\angle x=180^\circ$
따라서 $\angle x=45^\circ$ 이다.
답 ④

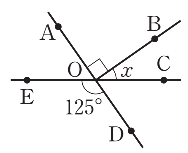
07 $\angle a=\angle BOC+\angle COD$
$=\frac{1}{2}\angle AOC+\frac{1}{2}\angle COE$
$=\frac{1}{2}(\angle AOC+\angle COE)$
$=\frac{1}{2}\times180^\circ=90^\circ$
답 90°

**② 맞꼭지각** P.6

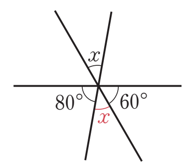
01 (1) 서로 다른 두 직선이 한 점에서 만나서 생기는 4개의 각인 $\boxed{교각}$은 $\angle a$, $\boxed{\angle b}$, $\boxed{\angle c}$, $\angle d$이다.
(2) 교각 중 서로 마주 보는 각인 $\boxed{맞꼭지각}$은 $\angle a$와 $\boxed{\angle c}$, $\angle b$와 $\boxed{\angle d}$이다.
답 (1) 교각, $\angle b$, $\angle c$ (2) 맞꼭지각, $\angle c$, $\angle d$

02 ② ∠AOE와 같은 각은 ∠BOF이다.
∠AOD와 같은 각은 ∠BOC이다.
답 ②

03 (1) 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로
$\angle AOB=\angle COD=\boxed{90}^\circ$
$\angle x+90+70=\boxed{180}^\circ$
따라서 $\angle x=\boxed{20}^\circ$이다.


(2) 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로
$90+\angle x=\boxed{125}^\circ$
따라서 $\angle x=\boxed{35}^\circ$이다.


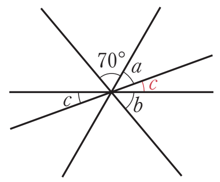
답 (1) 90, 180, 20 (2) 125, 35

04 오른쪽 그림과 같이 맞꼭지각의 성질을 이용하면
$80^\circ+\angle x+60^\circ=180^\circ$
$\angle x+140^\circ=180^\circ$
따라서 $\angle x=40^\circ$이다.


답 40°

**05** 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로
$\angle COB=\angle AOD$
$\angle x=\angle y+105^\circ$
따라서 $\angle x-\angle y=105^\circ$이다.
답 ④

**06** 오른쪽 그림과 같이 맞꼭지각의 성질을 이용하면
$70^\circ+\angle a+\angle c+\angle b=180^\circ$
따라서 $\angle a+\angle b+\angle c=110^\circ$
이다.




답 $110^\circ$

## 3 직교, 수선의 발, 수직이등분선 P.7

**01** 답 (1) 서로 직교(수직) (2) 수선의 발, P, $l$, 거리
(3) 수직이등분선

**02** (1) 직선 AB와 직선 BC의 교각이 $\boxed{\text{직각}}$이므로 두 직선은 서로 $\boxed{\text{직교}}$한다.
(2) 선분 AB의 수선은 $\boxed{\overline{AD}}$, $\overline{BC}$이고 점 A에서 직선 BC에 내린 수선의 발은 점 $\boxed{B}$이다.
(3) $\overline{AD}=\boxed{\overline{BM}}=4\,(\text{cm})$에서 $\boxed{\overline{BM}}=\text{MC}$이고
$\overline{BC}\perp\boxed{\overline{DM}}$이므로 직선 DM은 선분 BC의 $\boxed{\text{수직이등분선}}$이다.
(4) 점 D와 BC 사이의 거리는 최단 거리인 $\boxed{3}$ cm이다.
답 (1) 직각, 직교 (2) $\overline{AD}$, B
(3) $\overline{BM}$, $\overline{BM}$, $\overline{DM}$, 수직이등분선 (4) 3

**03** ① $\overline{AD}$와 $\overline{AB}$는 서로 직교하지 않는다.
② $\angle ABC\neq 90^\circ$이므로 $\overline{AB}$는 $\overline{BC}$의 수선이 아니다.
④ 점 D와 $\overline{BC}$ 사이의 거리는 $\overline{DH}$이다.
⑤ $\overline{DH}$는 $\overline{BC}$의 수선이다.
답 ③

**04** 점 A와 직선 $l$ 사이의 거리는 $\overline{AC}$이므로 8 cm이다.
답 8 cm

**05** 점 B와 $\overline{CD}$ 사이의 거리는 선분 BC의 길이와 같으므로 $x=8$이다.
점 D와 $\overleftrightarrow{AB}$ 사이의 거리는 선분 BC의 길이와 같으므로 $y=8$이다.
따라서 $x+y=16$이다.
답 ③

**06** 직선 $l$은 선분 AB의 수직이등분선이므로
$\overline{BM}=\frac{1}{2}\overline{AB}$이므로 $x=\frac{1}{2}\times16=8$
또한 $\overline{PA}=\overline{PB}$, 즉 $y=10$
답 $x=8$, $y=10$

# 03 위치 관계

## 1 점과 직선, 점과 평면의 위치 관계 P.8

**01** (1) 점 A는 직선 $l$ $\boxed{\text{위에}}$ 있다.
(2) 직선 $m$ 위에 있는 점은 점 B, 점 $\boxed{C}$이다.
(3) 점 A는 직선 $\boxed{m}$ 위에 있지 않다.
(4) 직선 $l$ 위에 있지 않은 점은 점 $\boxed{C}$이다.
(5) 두 직선 $l$, $m$ 위에 동시에 있는 점은 점 $\boxed{B}$이다.
답 (1) 위에 (2) C (3) $m$ (4) C (5) B

**02** ① 점 Q는 직선 $l$ 위에 있지 않다.
④ 점 P는 직선 $l$ 위에 있다.
답 ①, ④

**03** (1) 점 A는 평면 BCD 위에 있지 않다. ( × )
(2) 점 B는 평면 BCD 위에 있다. ( ○ )
(3) 평면 ABC 위에 있는 꼭짓점은 점 A, 점 B, 점 C이다. ( × )
(4) 평면 ABC 위에 있지 않은 꼭짓점은 점 D이다. ( ○ )
답 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○

**04** 직선 $m$ 위에 있는 점은 점 A, 점 C이므로 $a=2$이다.
두 직선 $m$, $n$ 위에 동시에 있는 점은 점 C이므로 $b=1$이다.
직선 $l$ 위에 있지 않은 점은 점 C, 점 D, 점 E이므로 $c=3$이다.
따라서 큰 순서대로 나열하면 $c$, $a$, $b$이다.
답 $c$, $a$, $b$

**05** ③ 점 A는 면 DEF 위에 있지 않다.
답 ③

## 2 평면에서 두 직선의 위치 관계 P.9

**01** (1) 두 직선 $l$, $m$은 한 점 P에서 만난다.
(2) 두 직선 $l$, $m$은 만나지 않는다. (또는 평행하다.)
(3) 두 직선 $l$, $m$은 일치한다.
답 (1) 한 점에서 만난다. (2) 만나지 않는다. (또는 평행하다.)
(3) 일치한다.

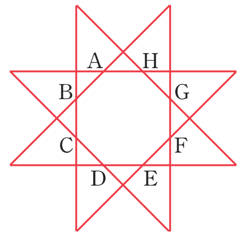
**02** (1) 변 AB와 만나는 변은 $\overline{AD}$, $\overline{BC}$이다.
(2) 변 AD와 평행한 변은 $\overline{BC}$이다.
답 (1) $\overline{AD}$, $\overline{BC}$ (2) $\overline{BC}$

**03** ② 직선 AD와 직선 CD는 한 점에서 만나지만 수직으로 만나지는 않는다.
답 ②

**04** 평면에서 두 직선의 위치 관계는 ㄱ, ㄷ, ㄹ이다.
답 ㄱ, ㄷ, ㄹ

**05** 직선 BC와 평행한 직선은 직선 FG이다.
답 ③

**06** 오른쪽 그림과 같이 선분을 연장하여 직선을 그리면 직선 DE와 한 점에서 만나는 직선은 직선 AB, 직선 BC, 직선 CD, 직선 EF, 직선 FG, 직선 GH이므로 6개이다.




답 ④

**07** 서로 만나지 않는 두 직선은 평행한 두 직선이다.
따라서 $\overleftrightarrow{AB}$와 $\overleftrightarrow{EF}$, $\overleftrightarrow{BC}$와 $\overleftrightarrow{FG}$, $\overleftrightarrow{CD}$와 $\overleftrightarrow{GH}$, $\overleftrightarrow{DE}$와 $\overleftrightarrow{HA}$이므로 4쌍이다.
답 ⑤

## 3 공간에서 두 직선의 위치 관계 P.10

**01** (1) $\overline{AB}$와 $\overline{BC}$는 한 점 B에서 만난다.
(2) $\overline{EF}$와 $\overline{GH}$는 평행하다.
(3) $\overline{AE}$와 $\overline{FG}$는 꼬인 위치에 있다.
(4) $\overline{AD}$와 $\overline{FG}$는 평행하다.
답 (1) 한 점에서 만난다. (2) 평행하다.
(3) 꼬인 위치에 있다. (4) 평행하다.

**02** (1) 모서리 BC와 점 B에서 만나는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{BE}$이고 점 C에서 만나는 모서리는 $\overline{AC}$, $\overline{CD}$이다.
(2) 모서리 BC와 평행한 모서리는 $\overline{DE}$이다.
(3) 모서리 BC와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{AE}$이다.
답 (1) $\overline{AB}$, $\overline{BE}$, $\overline{AC}$, $\overline{CD}$ (2) $\overline{DE}$ (3) $\overline{AD}$, $\overline{AE}$

**03** $\overline{EG}$와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{AD}$, $\overline{BF}$, $\overline{DH}$의 6개이다.
답 ④

**04** 모서리 BE와 평행한 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{CF}$이므로 $a=2$이다.
모서리 BE와 한 점에서 만나는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{DE}$, $\overline{EF}$이므로 $b=4$이다.
따라서 $a+b=2+4=6$이다.
답 6

**05** ③ 만나지 않는 두 직선은 한 평면 위에 있지 않을 수도 있고(꼬인 위치), 한 평면 위에 있을 수도 있다.(평행)
답 ③

**06** 모서리 BE와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{AC}$, $\overline{DG}$, $\overline{FG}$, $\overline{CF}$이고, 이 중에서 모서리 AC와 평행한 모서리는 $\overline{DG}$이다.
답 ②

## 4 직선과 평면의 위치 관계 P.11

**01** (1) 면 DEF에 포함되는 모서리는 $\overline{DE}$, $\overline{EF}$, $\overline{FD}$이다.
(2) 면 DEF와 수직인 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{BE}$, $\overline{CF}$이다.
(3) 면 DEF와 평행한 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CA}$이다.
(4) 모서리 AB를 포함하는 면은 면 ABC, 면 ABED이다.
(5) 모서리 AB와 수직인 면은 면 ADFC이다.
(6) 모서리 AB와 평행한 면은 면 DEF이다.
답 (1) $\overline{DE}$, $\overline{EF}$, $\overline{FD}$ (2) $\overline{AD}$, $\overline{BE}$, $\overline{CF}$ (3) $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CA}$
(4) 면 ABC, 면 ABED (5) 면 ADFC (6) 면 DEF

**02** (1) 면 ABCD와 수직인 모서리는 $\overline{AE}$, $\overline{BF}$, $\overline{CG}$, $\overline{DH}$이므로 4개이다.
(2) 면 ABCD에 포함되는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{DA}$이므로 4개이다.
(3) 면 ABCD와 평행한 모서리는 $\overline{EF}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$, $\overline{HE}$이므로 4개이다.
답 (1) 4 (2) 4 (3) 4

**03** ⑤ 직선 $n$과 평면 P가 수직인지는 알 수 없다.
답 ⑤

**04** 면 BCDE와 한 점에서 만나는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$, $\overline{AE}$이므로 $a=4$이다.
수직으로 만나는 모서리는 $\overline{AB}$이므로 $b=1$이다.
따라서 $a-b=4-1=3$이다.
답 3

**05** 모서리 CD와 평행한 면은 면 ABFE, 면 EFGH이므로 2개이다.
답 ②

06 면 ABCD에 포함되는 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, $\overline{DA}$이므로 $a=4$이다.
수직으로 만나는 모서리는 $\overline{BF}$, $\overline{AE}$이므로 $b=2$이다.
따라서 $a+b=4+2=6$이다.

답 ③

## 04 평행선의 성질

### ① 동위각과 엇각 P.12

01 (1) 같은 위치에 있는 각은 동위각이다.
(2) 엇갈린 위치에 있는 각은 엇각이다.
(3) $\angle b$의 동위각은 $\angle f$이다.
(4) $\angle h$의 동위각은 $\angle d$이다.
(5) $\angle d$의 엇각은 $\angle f$이다.

답 (1) 동위각 (2) 엇각 (3) $\angle f$ (4) $\angle d$ (5) $\angle f$

02 (1) $\angle a$의 동위각의 크기는 $180^\circ-\boxed{70}^\circ=\boxed{110}^\circ$이다.
(2) $\angle b$의 엇각은 $\boxed{60}^\circ$와 맞꼭지각이므로 그 크기는 $\boxed{60}^\circ$이다.
(3) $\angle a$의 크기는 $180-\boxed{60}^\circ=\boxed{120}^\circ$이다.
(4) $\angle b$는 $\boxed{70}^\circ$와 맞꼭지각이므로 그 크기는 $\boxed{70}^\circ$이다.

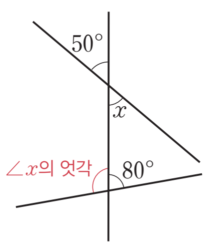
답 (1) 70, 110 (2) 60, 60 (3) 60, 120 (4) 70, 70

03 $\angle x$의 동위각은 같은 위치에 있는 각인 $\angle b$, $\angle g$이다.

답 ④

04 오른쪽 그림에서 $\angle x$의 엇각의 크기는 $180^\circ-80^\circ=100^\circ$이다.

답 $100^\circ$

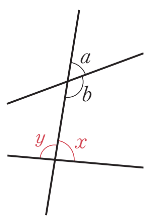



05 ⑤ $\angle d=\angle f=180^\circ-110^\circ=70^\circ$이다.

답 ⑤

06 $\angle x$, $\angle y$는 오른쪽 그림과 같으므로 $\angle x+\angle y=180^\circ$이다.

답 $180^\circ$




### ② 평행선과 동위각 P.13

01 $l /\!/ m$이면 동위각의 크기는 서로 같으므로 $\angle a=\angle e$, $\angle b=\boxed{\angle f}$, $\angle c=\boxed{\angle g}$, $\angle d=\boxed{\angle h}$이다.

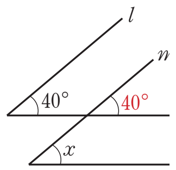
답 $\angle f$, $\angle g$, $\angle h$

02 (1) 두 직선이 평행하면 동위각의 크기는 서로 같으므로 $\angle x=120^\circ$이다.
(2) 두 직선이 평행하면 동위각의 크기는 서로 같으므로 $\angle x=115^\circ$이다.

답 (1) $120^\circ$ (2) $115^\circ$

03 두 직선이 평행하면 동위각의 크기는 서로 같으므로 $\angle x=40^\circ$이다.

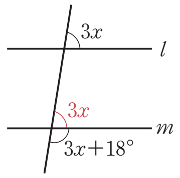
답 $40^\circ$




04 $l /\!/ m$이면 동위각의 크기는 서로 같으므로
$3\angle x-20^\circ=130^\circ$
$3\angle x=150^\circ$
따라서 $\angle x=50^\circ$이다.

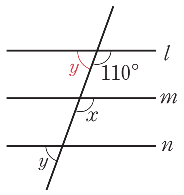
답 ③

05 $l /\!/ m$이면 동위각의 크기는 서로 같으므로
$3\angle x+(3\angle x+18^\circ)=180^\circ$
$6\angle x=162^\circ$
따라서 $\angle x=27^\circ$이다.



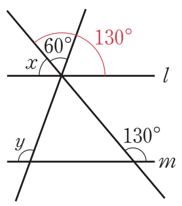

답 ③

06 $l /\!/ m$이므로
$\angle x=110^\circ$ (동위각)
$l /\!/ n$이므로
$\angle y+110^\circ=180^\circ$, 즉 $\angle y=70^\circ$이다.
따라서
$\angle x-\angle y=110^\circ-70^\circ=40^\circ$




답 $40^\circ$

07 $l /\!/ m$이면 동위각의 크기는 서로 같으므로
$\angle x+130^\circ=180^\circ$에서 $\angle x=50^\circ$
$\angle y=\angle x+60^\circ$
$=50^\circ+60^\circ=110^\circ$
따라서
$\angle x+\angle y=50^\circ+110^\circ=160^\circ$




답 ②

### ③ 평행선과 엇각 P.14

01 두 직선이 평행하면 엇각의 크기는 서로 같다.
(1) $\angle a+50^\circ=180^\circ$이므로 $\angle a=130^\circ$이다.
(2) $\angle b$는 $50^\circ$와 엇각이므로 $\angle b=50^\circ$이다.
(3) $\angle c$는 $\angle a$와 엇각이므로 $\angle c=130^\circ$이다.

답 (1) $130^\circ$ (2) $50^\circ$ (3) $130^\circ$

02 $l /\!/ m$일 때, $\angle a$와 $\angle c$는 $\boxed{\text{동위각}}$이므로
$\angle a=\angle c$이다. ······ ㉠
한편 $\angle b$와 $\angle c$는 $\boxed{\text{맞꼭지각}}$이므로
$\angle b=\angle c$이다. ······ ㉡
㉠, ㉡에서 $\angle a=\angle \boxed{b}$이다.
따라서 $l /\!/ m$일 때, 엇각의 크기는 서로 같다.

답 동위각, 맞꼭지각, $b$

03 ③ $\angle c=\angle e$이고, $\angle h=\angle d$이다.
따라서 $\angle c\neq\angle h$이다.

답 ③

04 $l /\!/ m$이면 엇각의 크기는 서로 같으므로
$2\angle x+25^\circ=65^\circ-2\angle x$
$4\angle x=40^\circ$
따라서 $\angle x=10^\circ$이다.

답 ②

05 $l /\!/ m$이면 엇각의 크기는 서로 같으므로 $\angle x=80^\circ$이다.
$\angle y+65^\circ=180^\circ$, 즉 $\angle y=115^\circ$이다.
따라서 $\angle y-\angle x=115^\circ-80^\circ=35^\circ$이다.

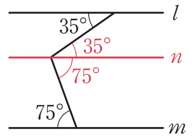
답 ④

06 $l /\!/ m$이면 엇각의 크기는 서로 같으므로 $\angle x=75^\circ$이다.
삼각형의 세 내각의 크기의 합은 $180^\circ$이므로
$\angle y+70^\circ+75^\circ=180^\circ$
$\angle y+145^\circ=180^\circ$
따라서 $\angle y=35^\circ$이다.

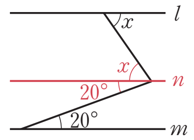
답 $\angle x=75^\circ$, $\angle y=35^\circ$

### ④ 평행한 보조선을 1개 또는 2개 긋는 경우 P.15

01 (1) 오른쪽 그림과 같이 두 직선 $l$, $m$에 평행한 직선 $n$을 그으면 엇각의 크기는 서로 같으므로
$\angle x=35^\circ+\boxed{75}^\circ=\boxed{110}^\circ$

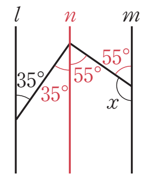



(2) 오른쪽 그림과 같이 두 직선 $l$, $m$에 평행한 직선 $n$을 그으면 엇각의 크기는 서로 같으므로
$\angle x+\boxed{20}^\circ=75$
따라서 $\angle x=\boxed{55}^\circ$이다.



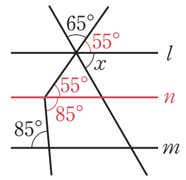

답 (1) 75, 110 (2) 20, 55

02 오른쪽 그림과 같이 두 직선 $l$, $m$에 평행한 직선 $n$을 그으면 엇각의 크기는 서로 같으므로
$55^\circ+\angle x=180^\circ$
따라서 $\angle x=125^\circ$이다.



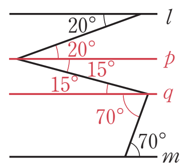

답 ③

03 오른쪽 그림과 같이 두 직선 $l$, $m$에 평행한 직선 $n$을 그으면 엇각, 동위각의 크기는 각각 서로 같으므로
$65^\circ+55^\circ+\angle x=180^\circ$
$120^\circ+\angle x=180^\circ$
따라서 $\angle x=60^\circ$이다.

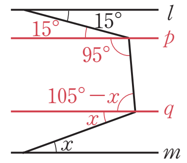



답 ①

04 (1) 오른쪽 그림과 같이 두 직선 $l$, $m$에 평행한 두 직선 $p$, $q$를 그으면 엇각의 크기는 서로 같으므로
$\angle x=20^\circ+\boxed{15}^\circ=\boxed{35}^\circ$

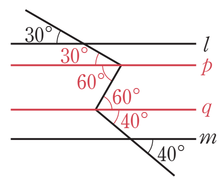



(2) 오른쪽 그림과 같이 두 직선 $l$, $m$에 평행한 두 직선 $p$, $q$를 그으면 엇각의 크기는 서로 같고, 동측내각의 크기의 합은 $\boxed{180}^\circ$이므로
$(110^\circ-15^\circ)+(\boxed{105}^\circ-\angle x)$
$=180^\circ$
따라서 $\angle x=\boxed{20}^\circ$이다.



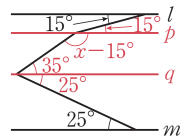

답 (1) 15, 35 (2) 180, 105, 20

05 오른쪽 그림과 같이 두 직선 $l$,$m$에 평행한 두 직선 $p$, $q$를 그으면 엇각, 동위각의 크기는 각각 서로 같으므로
$\angle x=60^\circ+40^\circ=100^\circ$




답 $100^\circ$

06 오른쪽 그림과 같이 두 직선 $l$, $m$에 평행한 두 직선 $p$, $q$를 그으면 엇각의 크기는 서로 같고, 동측내각의 크기의 합이 $180^\circ$이므로
$(\angle x-15^\circ)+35^\circ=180^\circ$, $\angle x+20^\circ=180^\circ$
따라서 $\angle x=160^\circ$이다.




답 $160^\circ$

## 5 평행선이 되기 위한 조건 P.16

01 (1) 동위각의 크기가 서로 같으므로 $l/\!/m$이다.
(2) 엇각의 크기가 서로 같지 않으므로 두 직선은 평행하지 않다.
(3) 동측내각의 크기의 합이 $180^\circ$이므로 $l/\!/m$이다.
(4) 동측내각의 크기의 합이 $180^\circ$가 아니므로 두 직선은 평행하지 않다.

답 (1), (3)

02 ④ 맞꼭지각의 크기는 항상 서로 같으므로 두 직선이 평행하기 위한 조건이 아니다.

답 ④

03 (1) 동위각의 크기가 서로 같으면 두 직선은 평행하므로 $k/\!/\boxed{m}$, $l/\!/\boxed{n}$이다.
(2) 엇각의 크기가 서로 같으면 두 직선은 평행하므로 $p/\!/\boxed{q}$, $l/\!/\boxed{n}$이다.

답 (1) $m$, $n$ (2) $q$, $n$

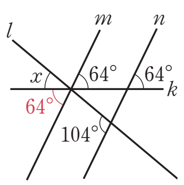
04 ② 두 직선 $a$, $d$에서 동위각의 크기가 $80^\circ$, $70^\circ$로 서로 다르므로 두 직선은 평행하지 않다.

답 ②

05 두 직선 $m$, $n$에서 엇각의 크기가 $100^\circ$로 같으므로 $m/\!/n$
두 직선이 평행하면 동측내각의 크기의 합이 $180^\circ$이므로
$75^\circ+\angle x=180^\circ$
따라서 $\angle x=105^\circ$이다.

답 ②

06 두 직선 $m$, $n$에서 동위각의 크기가 $64^\circ$로 같으므로 $m/\!/n$이고, $m/\!/n$이면 동위각의 크기가 서로 같으므로
$\angle x+64^\circ=104^\circ$
따라서 $\angle x=40^\circ$이다.



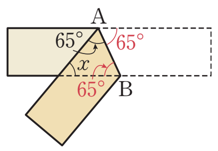
답 $40^\circ$

## 6 종이접기에서 접은 각의 크기 구하기 P.17

01 (1) 접은 각의 크기는 서로 같으므로 $\angle CAB=\boxed{70}^\circ$이다.
(2) 두 직선이 평행하면 엇각의 크기는 서로 같으므로 $\angle CBA=\boxed{70}^\circ$이다.
(3) 삼각형의 세 각의 크기의 합은 $180^\circ$이므로
$\angle x+\angle CAB+\angle\boxed{CBA}=180^\circ$
$\angle x+70^\circ+70^\circ=180^\circ$
따라서 $\angle x=\boxed{40}^\circ$이다.

답 (1) 70 (2) 70 (3) CBA, 40

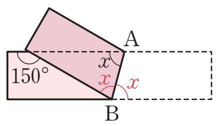
02 오른쪽 그림에서 접은 각의 크기와 엇각의 크기는 각각 서로 같고, 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 $180^\circ$이므로



$\angle x+65^\circ+65^\circ=180^\circ$
$\angle x+130^\circ=180^\circ$
따라서 $\angle x=50^\circ$이다.

답 ②

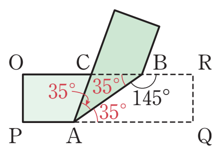
03 오른쪽 그림에서 접은 각의 크기와 엇각의 크기는 각각 서로 같으므로



$2\angle x=150^\circ$
따라서 $\angle x=75^\circ$이다.

답 ⑤

04 ①, ③ $\angle CBA=180^\circ-145^\circ$
$=35^\circ$
이고 엇각의 크기는 서로 같으므로 $\angle BAQ=35^\circ$



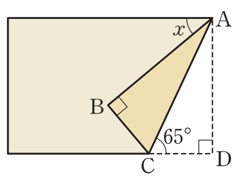
② $\triangle ACB$에서 $180^\circ=\angle ACB+70^\circ$
따라서 $\angle ACB=110^\circ$이다.
④ $\angle CAP=\angle ACB=180^\circ-(35^\circ+35^\circ)=110^\circ$
⑤ $\angle CAB=\angle CBA=35^\circ$이므로 $\overline{AC}=\overline{BC}$

답 ④

05 (1) 접은 각의 크기는 서로 같으므로 $\angle ECF=20^\circ$이다.
(2) $\angle x+20^\circ+20^\circ=90^\circ$이므로 $\angle x=50^\circ$이다.
(3) 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 $180^\circ$이므로
$\angle DEC+\angle D+20^\circ=180^\circ$
$\angle DEC+90^\circ+20^\circ=180^\circ$
따라서 $\angle DEC=70^\circ$이다.
(4) $\angle y+\angle FEC+\angle DEC=180^\circ$
$\angle y+2\angle DEC=180^\circ$ (접은 각)
$\angle y+2\times70^\circ=180^\circ$
따라서 $\angle y=40^\circ$이다.

답 (1) $20^\circ$ (2) $50^\circ$ (3) $70^\circ$ (4) $40^\circ$

06 오른쪽 그림에서
$\angle CAD$
$=180^\circ-(65^\circ+90^\circ)=25^\circ$
$\angle BAC=\angle CAD=25^\circ$이므로
$\angle x+\angle BAC+\angle CAD=90^\circ$
$\angle x+25^\circ+25^\circ=90^\circ$
따라서 $\angle x=40^\circ$이다.



답 $40^\circ$

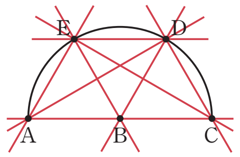


## 중단원 실전 마무리 PP.18~21

01 ② 02 8 03 ③ 04 20 cm 05 $\frac{7}{8}$배
06 $54^\circ$ 07 $\angle x=15^\circ$, $\angle y=45^\circ$ 08 ②
09 ③ 10 ④ 11 ③ 12 ③ 13 $26^\circ$
14 ④ 15 ⑤ 16 $22^\circ$ 17 $64^\circ$ 18 ③
19 ④ 20~25 풀이 참조

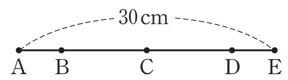
01 ② 면 ABC와 모서리 AD의 교점은 점 A이다.

02 오른쪽 그림과 같이
(i) 세 점 A, B, C를 지나는 직선 ⇨ 1개
(ii) 점 E에서 $\overleftrightarrow{AC}$에 그을 수 있는 직선 ⇨ 3개
(iii) 점 D에서 $\overleftrightarrow{AC}$에 그을 수 있는 직선 ⇨ 3개
(iv) 점 E와 점 D를 잇는 직선 ⇨ 1개
따라서 구하는 직선의 개수는 $1+3+3+1=8$이다.



03 $\overrightarrow{BD}$와 시작하는 점이 B로 같으면서 뻗어나가는 방향이 점 D의 방향인 반직선이어야 하므로 ③ $\overrightarrow{BC}$이다.

04 오른쪽 그림에서

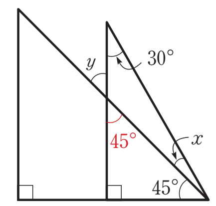


$\overline{AB}=\frac{1}{3}\overline{AC}$이므로
$\overline{BC}=\frac{2}{3}\overline{AC}$
$\overline{DE}=\frac{1}{3}\overline{CE}$이므로 $\overline{CD}=\frac{2}{3}\overline{CE}$
따라서 $\overline{BD}=\overline{BC}+\overline{CD}=\frac{2}{3}\overline{AC}+\frac{2}{3}\overline{CE}$
$=\frac{2}{3}(\overline{AC}+\overline{CE})=\frac{2}{3}\overline{AE}$
$=\frac{2}{3}\times30=20\ (\text{cm})$

05 $\overline{OO'}=\overline{OB}+\overline{BO'}=\frac{1}{2}\overline{AB}+\frac{1}{2}\overline{BC}$
$=\frac{1}{2}\overline{AB}+\frac{1}{2}\times\frac{3}{4}\overline{AB}$
$=\left(\frac{1}{2}+\frac{3}{8}\right)\overline{AB}=\frac{7}{8}\overline{AB}$
따라서 $\overline{OO'}$은 $\overline{AB}$의 $\frac{7}{8}$배이다.

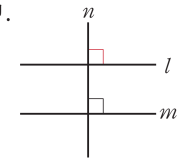
06 $\angle AOC=4\angle BOC$이므로 $\angle BOC=\angle x$라고 하면
$90^\circ+\angle x=4\angle x$에서 $\angle x=30^\circ$
$2\angle DOE=3\angle COD$이므로 $\angle COD=\angle y$라고 하면
$2(60^\circ-\angle y)=3\angle y$, $120^\circ-2\angle y=3\angle y$에서 $\angle y=24^\circ$
따라서 $\angle BOD=\angle x+\angle y=30^\circ+24^\circ=54^\circ$이다.

07 삼각형의 세 내각의 크기의 합이 $180^\circ$이므로
$90^\circ+30^\circ+(\angle x+45^\circ)=180^\circ$
따라서 $\angle x=15^\circ$이다.
또한 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로 $\angle y=45^\circ$이다.



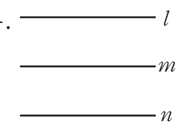
08 ② 점 E에서 직선 $q$에 내린 수선의 발은 점 D이다.

09 ㄱ.



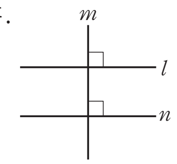
$l/\!/m$, $m\perp n$ ⇨ $l\perp n$ (참)

ㄴ.



$l/\!/m$, $m/\!/n$ ⇨ $l/\!/n$ (참)

ㄷ.

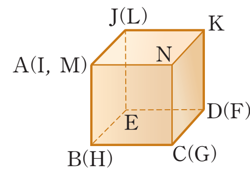


$l\perp m$, $m\perp n$ ⇨ $l/\!/n$ (거짓)

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

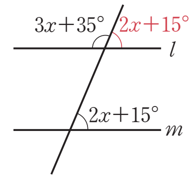
10 ② 모서리 AB와 수직인 모서리는 $\overline{AD}$, $\overline{BE}$, $\overline{BC}$이므로 3개이다.
④ 모서리 BC와 평행인 모서리는 $\overline{EF}$이므로 1개이다.
⑤ 면 BEFC와 수직인 모서리는 $\overline{AB}$, $\overline{DE}$이므로 2개이다.

11 오른쪽 그림에서 면 ABCN과 수직으로 만나는 모서리가 아닌 것은 ③ 모서리 LK이다.

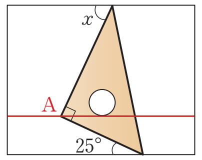


12 ③ $\angle d+\angle e=180^\circ$는 두 직선 $l$, $m$이 평행할 때만 성립한다.

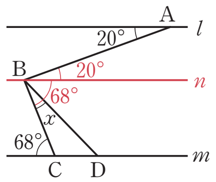
13 $l/\!/m$이면 동위각의 크기는 서로 같으므로
$(3\angle x+35^\circ)+(2\angle x+15^\circ)=180^\circ$
$5\angle x+50^\circ=180^\circ$
$5\angle x=130^\circ$
따라서 $\angle x=26^\circ$이다.



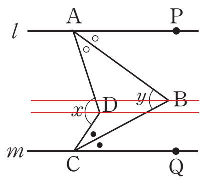
**14** $l /\!/ m$이면 엇각의 크기는 서로 같으므로 $\angle y=65°$이다.
삼각형의 세 내각의 크기의 합은 $180°$이므로
$\angle x+80°+65°=180°$
$\angle x+145°=180°$에서 $\angle x=35°$이다.
따라서 $\angle y-\angle x=65°-35°=30°$이다.

**15** 점 A를 지나고 직사각형 모양의 종이의 가로와 평행한 직선을 그으면 엇각의 크기는 서로 같으므로


$25°+\angle x=90°$
따라서 $\angle x=65°$이다.

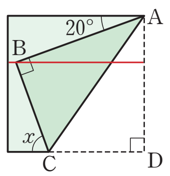
**16** 오른쪽 그림과 같이 점 B를 지나고 두 직선 $l$, $m$에 평행한 직선 $n$을 그으면 엇각의 크기는 서로 같고,


$\angle ABD=3\angle CBD=3\angle x$
이므로
$\angle x+3\angle x=20°+68°$
$4\angle x=88°$
따라서 $\angle x=22°$이다.

**17** 점 B와 점 D를 지나고 두 직선 $l$, $m$에 평행한 두 직선을 그으면 엇각의 크기는 서로 같으므로


$\angle x=\angle PAD+\angle DCQ$
$=2\angle PAB+2\angle BCQ$
$=2\times 36°+2\times 28°=72°+56°=128°$
$\angle y=\angle PAB+\angle BCQ=36°+28°=64°$
따라서 $\angle x-\angle y=128°-64°=64°$이다.

**18** ① 동측내각의 크기의 합이 $80°+95°=175°\neq180°$이므로 두 직선 $l$, $m$은 평행하지 않다.
② 동측내각의 크기의 합이 $125°+45°=170°\neq180°$이므로 두 직선 $l$, $m$은 평행하지 않다.
③ 동위각의 크기가 서로 같으므로 $l /\!/ m$이다.
④ 엇각의 크기가 서로 같지 않으므로 두 직선 $l$, $m$이 평행하지 않다.
⑤ 엇각의 크기가 서로 같지 않으므로 두 직선 $l$, $m$은 평행하지 않다.

**19** 점 B를 지나고 정사각형의 가로와 평행한 직선을 그으면 엇각의 크기는 서로 같으므로


$\angle x+20°=90°$에서 $\angle x=70°$이다.

**20** (1) $\overline{AP}=\frac{1}{3}\overline{AB}=\frac{1}{3}\times24=8$ (cm) ······ ❶
(2) $\overline{MP}=\frac{1}{2}\overline{AP}=\frac{1}{2}\times8=4$ (cm) ······ ❷
(3) $\overline{PQ}=\overline{AP}=8$ (cm) ······ ❸
(4) $\overline{MQ}=\overline{MP}+\overline{PQ}=4+8=12$ (cm) ······ ❹

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | (1) $\overline{AP}$의 길이를 구한다. | 20 % |
| ❷ | (2) $\overline{MP}$의 길이를 구한다. | 20 % |
| ❸ | (3) $\overline{PQ}$의 길이를 구한다. | 30 % |
| ❹ | (4) $\overline{MQ}$의 길이를 구한다. | 30 % |

**21** 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로
$\angle x+30°=50°+90°$
$\angle x+30°=140°$
즉, $\angle x=110°$이다. ······ ❶
평각의 크기는 $180°$이므로
$50°+90°+(\angle y-10°)=180°$
$\angle y+130°=180°$
즉, $\angle y=50°$이다. ······ ❷
따라서 $\angle x-\angle y=110°-50°=60°$이다. ······ ❸

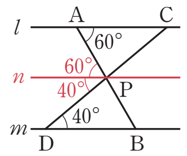
| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | 맞꼭지각의 성질을 이용하여 $\angle x$의 크기를 구한다. | 40 % |
| ❷ | 평각을 이용하여 $\angle y$의 크기를 구한다. | 40 % |
| ❸ | $\angle x-\angle y$의 크기를 구한다. | 20 % |

**22** $\angle AOC=3\angle COD$이므로
$\angle COD=\frac{1}{4}\angle AOD$이다. ······ ❶
$\angle EOB=3\angle DOE$이므로
$\angle DOE=\frac{1}{4}\angle DOB$이다. ······ ❷
따라서 $\angle COE=\angle COD+\angle DOE$
$=\frac{1}{4}\angle AOD+\frac{1}{4}\angle DOB$
$=\frac{1}{4}(\angle AOD+\angle DOB)$
$=\frac{1}{4}\times180°=45°$이다. ······ ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | $\angle COD$가 $\frac{1}{4}\angle AOD$임을 안다. | 30 % |
| ❷ | $\angle DOE$가 $\frac{1}{4}\angle DOB$임을 안다. | 30 % |
| ❸ | $\angle COE$의 크기를 구한다. | 40 % |

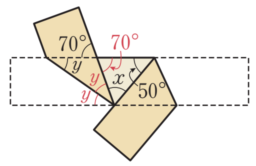
**23** (1) 선분 BD와 수직으로 만나는 모서리는 $\overline{BF}$, $\overline{DH}$이므로 $a=2$이다. ······ ❶
(2) 선분 BD와 꼬인 위치에 있는 모서리는 $\overline{EF}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$, $\overline{HE}$, $\overline{AE}$, $\overline{CG}$이므로 $b=6$이다. ······ ❷
(3) 선분 BD와 한 점에서 만나는 면은 면 ABFE, 면 BFGC, 면 AEHD, 면 CGHD이므로 $c=4$이다. ······ ❸
(4) $a+b-c=2+6-4=4$ ······ ❹

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | (1) $a$의 값을 구한다. | 30 % |
| ❷ | (2) $b$의 값을 구한다. | 30 % |
| ❸ | (3) $c$의 값을 구한다. | 30 % |
| ❹ | (4) $a+b-c$의 값을 구한다. | 10 % |

**24** 오른쪽 그림과 같이 두 직선 $l$, $m$에 평행한 직선 $n$을 그으면 엇각의 크기는 서로 같으므로 ······ ❶


$\angle x=60°+40°=100°$ ······ ❷

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | 두 직선 $l$, $m$과 평행한 직선 $n$을 그었을 때, 엇각의 크기가 서로 같음을 안다. | 70 % |
| ❷ | 엇각의 크기가 서로 같음을 이용하여 $\angle x$의 크기를 구한다. | 30 % |

**25** 오른쪽 그림에서 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 $180°$이므로


$70°+\angle x+50°=180°$
$\angle x+120°=180°$
즉, $\angle x=60°$이다. ······ ❶
접은 각의 크기, 엇각의 크기, 동위각의 크기가 각각 서로 같으므로
$\angle y+\angle y=70°$, $2\angle y=70°$
즉, $\angle y=35°$이다. ······ ❷
따라서 $\angle x-\angle y=60°-35°=25°$이다. ······ ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | $\angle x$의 크기를 구한다. | 40 % |
| ❷ | $\angle y$의 크기를 구한다. | 40 % |
| ❸ | $\angle x-\angle y$의 크기를 구한다. | 20 % |

## 2. 작도와 합동

### 01 삼각형의 작도

#### ① 작도 P.22

**01** ⑤ 길이를 잴 때에는 컴퍼스를 사용한다.
답 ⑤

**02** 길이가 같은 선분을 작도할 때에는 컴퍼스를 사용한다.
답 ⑤

**03** 자는 두 점을 잇거나 선분을 연장할 때 사용한다.
답 ③

#### ② 크기가 같은 각의 작도와 평행선의 작도 P.23

**01** 작도 순서는 ❸ ⇨ ❹ ⇨ ❶ ⇨ ❷ ⇨ ❺이므로 ❶을 작도한 후에 작도해야 하는 것은 ❷이다.
답 ❷

**02** ② $\overline{OA}\neq\overline{AB}$
답 ②

P.23

**03** (1) 작도 순서는 ❻ ⇨ ❶ ⇨ ❷ ⇨ ❹ ⇨ ❸ ⇨ ❺이다.
(2) $\overline{OB}=\overline{OA}=\overline{PR}=\overline{PQ}$
(3) $\overline{AB}=\overline{QR}$
(4) 동위각의 크기가 같으면 두 직선이 평행하다는 성질을 이용하였다.
답 (1) ❻ ⇨ ❶ ⇨ ❷ ⇨ ❹ ⇨ ❸ ⇨ ❺
(2) $\overline{OA}$, $\overline{PR}$, $\overline{PQ}$ (3) $\overline{QR}$ (4) 풀이 참조

**04** (1) 작도 순서는 ❺ ⇨ ❷ ⇨ ❸ ⇨ ❶ ⇨ ❹ ⇨ ❻이다.
(2) ④ $\overline{OA}\neq\overline{QR}$
이때 $\overline{OA}=\overline{OB}=\overline{PR}=\overline{PQ}$, $\overline{AB}=\overline{QR}$이다.
(3) 엇각의 크기가 같다는 것을 나타내기 위해 크기가 같은 각의 작도 방법을 이용하였다.
답 (1) ❺ ⇨ ❷ ⇨ ❸ ⇨ ❶ ⇨ ❹ ⇨ ❻
(2) ④ (3) 풀이 참조

#### ③ 삼각형의 작도

**01** ③ $a$는 $\angle A$의 대변의 길이를 나타낸다.
답 ③

02 $\angle B$의 대변은 $\overline{AC}$이므로 $x=5$,
$\overline{AB}$의 대각은 $\angle C$이므로 $y=80$이다.
따라서 $\frac{y}{4x}=\frac{80}{20}=4$이다.

답 ②

P.24

03 삼각형을 작도할 수 있으려면
(가장 긴 변의 길이)<(나머지 두 변의 길이의 합)
을 만족해야 한다.
① $2+2=4$ (×)
② $3+1<5$ (×)
③ $4+5>6$ (○)
④ $2+2<5$ (×)
⑤ $2+4=6$ (×)

답 ③

04 (i) 6 cm가 가장 긴 변일 때
$6<3+x$, 즉 $x>3$이다.
(ii) $x$ cm가 가장 긴 변일 때
$x<3+6$, 즉 $x<9$이다.
(i), (ii)에 의하여 $3<x<9$이다.

답 ④

05 $\triangle ABC$를 작도하는 순서는
$\angle B \Rightarrow \overline{BC}, \overline{AB} \Rightarrow \overline{AC}$
이므로 가장 마지막에 해당하는 것은 ③이다.

답 ③

06 ① $\angle A$와 $\angle B$를 작도한 후에 $\overline{AB}$의 길이를 정할 수 없다.

답 ①

## ④ 삼각형이 하나로 정해지는 경우

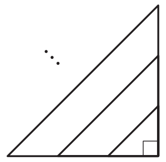
01 ㄴ. 두 변의 길이와 그 끼인각이 아닌 한 각의 크기가 주어지면 $\triangle ABC$가 하나로 정해지지 않는다.
ㄷ. 세 각의 크기가 주어지면 무수히 많은 삼각형을 그릴 수 있으므로 $\triangle ABC$가 하나로 정해지지 않는다.
ㅁ. 양 끝 각의 크기의 합이 $180°$로 주어지면 $\triangle ABC$를 작도할 수 없다.

답 ②

02 ① $\overline{AB}+\overline{BC}=\overline{AC}$이므로 $\triangle ABC$를 작도할 수 없다.

답 ①

03 오른쪽 그림과 같이 세 각의 크기만 주어지면 삼각형을 무수히 많이 그릴 수 있다.



답 무수히 많다.

# 02 삼각형의 합동

## ① 합동과 대응

P.25

01 ⑤ 반지름의 길이가 같거나 넓이가 같은 원이 합동이다.

답 ⑤

02 ④ $\angle D=360°-(140°+75°+65°)$
$=360°-280°=80°$

답 ④

03 합동인 두 도형의 대응하는 변의 길이는 서로 같으므로
$\overline{EF}=\overline{BC}=3\,(\mathrm{cm})$
따라서 $(\triangle DEF\text{의 넓이})=\frac{1}{2}\times\overline{EF}\times\overline{DF}$
$=\frac{1}{2}\times3\times4=6\,(\mathrm{cm}^2)$

답 $6\,\mathrm{cm}^2$

## ② 삼각형의 합동 조건

01 ① $\overline{AB}=\overline{DE}$가 주어지면 두 삼각형은 ASA 합동이다.

02 ① SAS 합동 ② SAS 합동
③ ASA 합동 ④ ASA 합동
⑤ $\triangle ABC$는 $\overline{BC}$의 양 끝 각이 $60°$, $38°$인데 주어진 삼각형은 양 끝 각이 $82°$, $38°$이므로 합동이 아니다.

답 ⑤

P.26

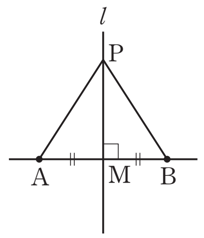
03 $\triangle ABC$와 $\triangle CDA$에서
$\overline{AB}=\overline{CD}$, $\overline{BC}=\overline{DA}$, $\overline{AC}$는 공통
이므로 $\triangle ABC\equiv\triangle CDA$ (SSS 합동)

답 SSS 합동

04 $\triangle ABC$와 $\triangle DEF$에서
$\overline{AB}=\overline{DE}=6\,(\mathrm{cm})$,
$\overline{BC}=\overline{EF}=8\,(\mathrm{cm})$,
$\angle B=180°-(60°+40°)=80°=\angle E$
이므로 $\triangle ABC\equiv\triangle DEF$ (SAS 합동)

답 ②

05 $\overline{AB}$의 수직이등분선 $l$ 위에 한 점 P를 잡는다.
$\triangle PAM$과 $\triangle PBM$에서




$\boxed{\overline{PM}}$은 공통,
$\overline{AM}=\boxed{\overline{BM}}$,
$\angle PMA=\boxed{\angle PMB}=90°$
즉, $\triangle PAM\equiv\triangle PBM$ ($\boxed{\text{SAS}}$ 합동)이다.
따라서 $\overline{PA}=\boxed{\overline{PB}}$임을 알 수 있다.

답 ④

06 $\triangle ABC$와 $\triangle DEF$가 SAS 합동이려면 대응하는 두 변의 길이가 같고 그 끼인각의 크기가 각각 같아야 하므로 더 필요한 조건은 $\overline{BC}=\overline{EF}$이다.

답 ③

07 $\triangle ABC$와 $\triangle DEF$에서 $\overline{AC}=\overline{DF}$, $\overline{BC}=\overline{EF}$
$\overline{BC}/\!/\overline{FE}$이므로 $\angle ACB=\boxed{\angle DFE}$ ($\boxed{\text{엇각}}$)
따라서 $\triangle ABC\equiv\triangle DEF$ ($\boxed{\text{SAS}}$ 합동)이다.

답 ②

08 $\triangle ABD$와 $\triangle CBE$에서
삼각형 ABC가 정삼각형이므로 $\overline{AB}=\overline{CB}$ …… ㉠
삼각형 BED가 정삼각형이므로 $\overline{BD}=\overline{BE}$ …… ㉡
또한 $\angle ABD=\angle ABC-\angle DBC=60°-\angle DBC$
$=\angle DBE-\angle DBC=\angle CBE$ …… ㉢
㉠, ㉡, ㉢에 의하여
$\triangle ABD\equiv\triangle CBE$ (SAS 합동)이다.

답 $\triangle ABD\equiv\triangle CBE$ (SAS 합동)

## 중단원 실전 마무리

PP.27~30

01 (1) ㄴ, ㄹ (2) ㄱ, ㄷ 02 ② 03 ⑤
04 ② 05 ② 06 6 07 ②, ④ 08 ③, ⑤
09 ④ 10 ②, ④, ⑤ 11 ②, ④
12 $\overline{O'A'}$, $\overline{O'B'}$, $\overline{A'B'}$, SSS
13 $\triangle BOP$, ASA 합동 14 ⑤ 15 14 cm
16 $120°$ 17 $\triangle PDC$, SAS 합동
18 ㄱ, ㄷ, ㅁ 19~24 풀이 참조

01 (1) 눈금 없는 자는 두 점을 잇거나 선분을 연장할 때 사용한다.
(2) 컴퍼스는 원을 그리거나 선분의 길이를 옮길 때 사용한다.

02 작도 순서는 ❻ ⇨ ❶ ⇨ ❸ ⇨ ❷ ⇨ ❺ ⇨ ❹이므로 ❶을 작도한 다음 ❸을 작도해야 한다.

03 ⑤ 엇각의 크기가 같으면 두 직선은 평행하다는 성질을 이용하였다.

04 ② $\angle B$의 대변은 $\overline{AC}$이다.

05 세 변의 길이가 주어질 때, 삼각형을 작도하기 위해서는
(가장 긴 변의 길이)<(나머지 두 변의 길이의 합)
을 만족해야 한다.
ㄱ. $4+4=8$ (삼각형을 작도할 수 없다.)
ㄴ. $3+5>7$ (삼각형을 작도할 수 있다.)
ㄷ. $2+5<8$ (삼각형을 작도할 수 없다.)
ㄹ. $3+4>4$ (삼각형을 작도할 수 있다.)
ㅁ. $6+6>9$ (삼각형을 작도할 수 있다.)
따라서 삼각형을 작도할 수 없는 것은 ㄱ, ㄷ이다.

06 세 변의 길이가 주어질 때, 삼각형을 만들기 위해서는
(가장 긴 변의 길이)<(나머지 두 변의 길이의 합)
을 만족해야 한다.
㉠ 3 cm, 6 cm, 7 cm에서 $3+6>7$ (○)
㉡ 3 cm, 6 cm, 8 cm에서 $3+6>8$ (○)
㉢ 3 cm, 6 cm, 13 cm에서 $3+6<13$ (×)
㉣ 3 cm, 7 cm, 8 cm에서 $3+7>8$ (○)
㉤ 3 cm, 7 cm, 13 cm에서 $3+7<13$ (×)
㉥ 3 cm, 8 cm, 13 cm에서 $3+8<13$ (×)
㉦ 6 cm, 7 cm, 8 cm에서 $6+7>8$ (○)
㉧ 6 cm, 7 cm, 13 cm에서 $6+7=13$ (×)
㉨ 6 cm, 8 cm, 13 cm에서 $6+8>13$ (○)
㉩ 7 cm, 8 cm, 13 cm에서 $7+8>13$ (○)
따라서 만들 수 있는 삼각형은 6개이다.

07 ① $\overline{AB}+\overline{BC}<\overline{CA}$이므로 $\triangle ABC$를 작도할 수 없다.
② $\overline{AB}+\overline{BC}>\overline{CA}$이므로 $\triangle ABC$가 하나로 정해진다.
③ $\overline{AB}+\overline{CA}=\overline{BC}$이므로 $\triangle ABC$를 작도할 수 없다.
④ $\angle A$는 두 변 $\overline{AB}$, $\overline{CA}$의 끼인각이므로 $\triangle ABC$가 하나로 정해진다.
⑤ $\angle B$는 두 변 $\overline{AB}$, $\overline{CA}$의 끼인각이 아니므로 $\triangle ABC$가 하나로 정해지지 않는다.

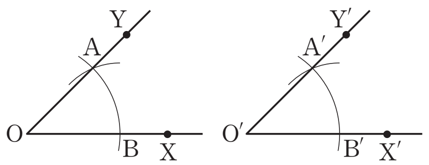
**08** ① $\overline{AB}+\overline{BC}>\overline{CA}$이므로 $\triangle ABC$가 하나로 정해진다.
② $\angle B$가 두 변 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 끼인각이므로 $\triangle ABC$가 하나로 정해진다.
③ $\angle B$가 두 변 $\overline{BC}$, $\overline{CA}$의 끼인각이 아니므로 $\triangle ABC$가 하나로 정해지지 않는다.
④ 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어졌으므로 $\triangle ABC$가 하나로 정해진다.
⑤ 세 각의 크기가 주어졌으므로 $\triangle ABC$가 하나로 정해지지 않는다.

**09** ④ $\angle E=180^\circ-(\angle D+\angle F)$
$=180^\circ-(25^\circ+105^\circ)$
$=50^\circ$

**10** ① 넓이가 서로 같을 때는 합동이 되지 않는 경우가 있다.
③ 삼각형의 둘레의 길이가 같을 때는 합동이 되지 않는 경우가 있다.

**11** ② $\overline{AC}=\overline{DF}$가 주어지면 두 삼각형은 SAS 합동이다.
④ $\angle B=\angle E$가 주어지면 두 삼각형은 ASA 합동이다.

**12**

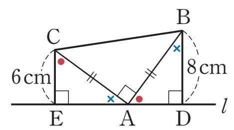



$\triangle AOB$와 $\triangle A'O'B'$에서
$\overline{OA}=\boxed{\overline{O'A'}}$, $\overline{OB}=\boxed{\overline{O'B'}}$, $\overline{AB}=\boxed{\overline{A'B'}}$이다.
따라서 $\triangle AOB\equiv\triangle A'O'B'$ ($\boxed{\text{SSS}}$ 합동)이다.

**13** $\triangle AOP$와 $\triangle BOP$에서
$\angle AOP=\angle BOP$, $\angle OAP=\angle OBP=90^\circ$이므로
$\angle OPA=\angle OPB$, $\overline{OP}$는 공통
따라서 $\triangle AOP\equiv\triangle BOP$ (ASA 합동)이다.

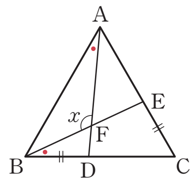
**14** $\triangle ADF$, $\triangle BED$, $\triangle CFE$에서
$\overline{AD}=\overline{BE}=\overline{CF}$, $\overline{AF}=\overline{BD}=\overline{CE}$,
$\angle A=\angle B=\angle C=60^\circ$이므로
$\triangle ADF\equiv\triangle BED\equiv\triangle CFE$ (SAS 합동)이다.
따라서 대응하는 변의 길이는 서로 같으므로
$\overline{DE}=\overline{EF}=\overline{FD}$이다.
즉, $\triangle DEF$는 정삼각형이므로 $\angle x=60^\circ$이다.

**15** $\triangle ACE$에서




$\angle ACE=•$, $\angle CAE=\times$
라고 하면
$•+\times=90$ …… ㉠
$\angle CAE+\angle BAD=90^\circ$이므로
$\times+\angle BAD=90^\circ$
㉠에 의해 $\angle BAD=90^\circ-\times=•$
$\triangle ADB$에서 $\angle BAD+\angle ABD=90^\circ$이므로
$•+\angle ABD=90^\circ$
㉠에 의해 $\angle ABD=90^\circ-•=\times$
$\triangle ACE$와 $\triangle BAD$에서
$\overline{AC}=\overline{BA}$, $\angle ACE=\angle BAD$, $\angle CAE=\angle ABD$
이므로 $\triangle ACE\equiv\triangle BAD$ (ASA 합동)이다.
합동인 두 도형에서 대응하는 변의 길이는 서로 같으므로
$\overline{EA}=\overline{DB}=8$ (cm), $\overline{AD}=\overline{CE}=6$ (cm)
따라서 $\overline{ED}=\overline{EA}+\overline{AD}=8+6=14$ (cm)

**16** $\triangle ABD$와 $\triangle BCE$에서




$\overline{BD}=\overline{CE}$,
$\overline{AB}=\overline{BC}$ (정삼각형의 한 변의 길이),
$\angle B=\angle C=60^\circ$이므로
$\triangle ABD\equiv\triangle BCE$ (SAS 합동)
따라서 $\angle BAD=\angle CBE$이므로
$\triangle ABF$에서
$\angle BAF+\angle ABF+\angle x=180^\circ$
$\angle CBE+\angle ABF+\angle x=180^\circ$
$\angle B+\angle x=180^\circ$
$60^\circ+\angle x=180^\circ$
따라서 $\angle x=120^\circ$이다.

**17** $\triangle PAB$와 $\triangle PDC$에서
사각형 ABCD가 정사각형이므로
$\overline{AB}=\overline{DC}$ …… ㉠
삼각형 APD가 정삼각형이므로
$\overline{PA}=\overline{PD}$ …… ㉡
또한
$\angle PAB=90^\circ-\angle PAD=90^\circ-60^\circ=30^\circ$,
$\angle PDC=90^\circ-\angle PDA=90^\circ-60^\circ=30^\circ$이므로
$\angle PAB=\angle PDC$ …… ㉢
㉠, ㉡, ㉢에 의하여
$\triangle PAB\equiv\triangle PDC$ (SAS 합동)이다.

**18** $\triangle BCF$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)
ㄱ. $\overline{BF}=\overline{GD}$
ㄷ. $\triangle BCF\equiv\triangle GCD$이므로 $\angle BFC=\angle GDC$,
$\overline{FE}$//$\overline{CD}$이므로 $\angle GDC=\angle DPE$이므로
$\angle BFC=\angle DPE$
ㅁ. $\angle BCF=90^\circ=\angle DEP$
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ, ㅁ이다.



**19** 세 변의 길이가 주어졌을 때, 삼각형을 만들기 위해서는 (가장 긴 변의 길이)<(나머지 두 변의 길이의 합)을 만족해야 한다. …… ❶
(ⅰ) 10 cm가 가장 긴 변일 때,
$10<4+x$에서 $x>6$
(ⅱ) $x$ cm가 가장 긴 변일 때,
$x<4+10$에서 $x<14$ …… ❷
(ⅰ), (ⅱ)에 의하여 $6<x<14$이므로 $x$의 값이 될 수 있는 자연수는 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13으로 7개이다. …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | (가장 긴 변의 길이)<(나머지 두 변의 길이의 합)을 안다. | 40 % |
| ❷ | 10 cm가 가장 긴 변일 때와 $x$ cm가 가장 긴 변일 때로 나누어 푼다. | 40 % |
| ❸ | $x$의 값이 될 수 있는 자연수의 개수를 구한다. | 20 % |

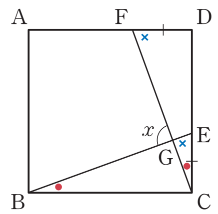
**20** $\triangle ACD$와 $\triangle BCE$에서 …… ❶
$\overline{AC}=\overline{BC}$, $\overline{CD}=\overline{CE}$, $\angle ACD=\angle BCE=60^\circ$ …… ❷
이므로
$\triangle ACD\equiv\triangle BCE$ (SAS 합동) …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | 합동인 삼각형을 찾는다. | 30 % |
| ❷ | 두 삼각형이 합동인 이유를 말한다. | 50 % |
| ❸ | 합동 조건을 말한다. | 20 % |

**21** $\triangle ACB$와 $\triangle ECD$에서
$\overline{AC}=\overline{EC}=12$ (m), $\overline{BC}=\overline{DC}=5$ (m),
$\angle ACB=\angle ECD$ (맞꼭지각)
이므로 $\triangle ACB\equiv\triangle ECD$ (SAS 합동) …… ❶
합동인 두 도형의 대응하는 변의 길이는 서로 같으므로
$\overline{AB}=\overline{ED}=13$ (m) …… ❷

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | $\triangle ACB\equiv\triangle ECD$임을 설명한다. | 70 % |
| ❷ | A 지점에서 B 지점까지의 거리를 구한다. | 30 % |

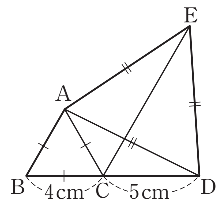
**22** $\triangle BCE$와 $\triangle CDF$에서




$\overline{BC}=\overline{CD}$
(사각형 ABCD는 정사각형),
$\overline{CE}=\overline{DF}$,
$\angle C=\angle D=90^\circ$
(사각형 ABCD는 정사각형)
이므로 $\triangle BCE\equiv\triangle CDF$ (SAS 합동) …… ❶
합동인 두 도형에서 대응하는 각의 크기는 서로 같으므로
$\angle CBE=\angle DCF=•$,
$\angle BEC=\angle CFD=\times$라고 하면
$•+\times=180^\circ-90^\circ=90^\circ$이고
$\triangle CEG$에서
$\angle CGE=180^\circ-(•+\times)=180^\circ-90^\circ=90^\circ$ …… ❷
그런데 $\angle x$는 $\angle CGE$의 맞꼭지각이므로
$\angle x=90^\circ$이다. …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | $\triangle BCE\equiv\triangle CDF$임을 설명한다. | 40 % |
| ❷ | $\angle CGE$의 크기를 구한다. | 40 % |
| ❸ | $\angle x$의 크기를 구한다. | 20 % |

**23** $\triangle ABD$와 $\triangle ACE$에서




$\overline{AB}=\overline{AC}$ ($\triangle ABC$는 정삼각형),
$\overline{AD}=\overline{AE}$ ($\triangle ADE$는 정삼각형),
$\angle BAD=60^\circ+\angle CAD$
$=\angle CAE$
이므로
$\triangle ABD\equiv\triangle ACE$ (SAS 합동) …… ❶
따라서 합동인 두 도형에서 대응하는 변의 길이는 서로 같으므로
$\overline{CE}=\overline{BD}=4+5=9$ (cm)이다. …… ❷

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | $\triangle ABD\equiv\triangle ACE$임을 설명한다. | 70 % |
| ❷ | $\overline{CE}$의 길이를 구한다. | 30 % |

**24** $\triangle OAB$와 $\triangle OCD$에서
$\overline{OA}=\overline{OC}$, $\angle OAB=\angle OCD$,
$\angle AOB=\angle COD$이므로
$\triangle OAB\equiv\triangle OCD$ (ASA 합동) …… ❶
따라서 색칠한 부분의 넓이는
$\triangle OBC+\triangle OCD=\triangle OBC+\triangle OAB=\triangle OAC$
$=\frac{1}{2}\times8\times4=16$ (cm$^2$) …… ❷

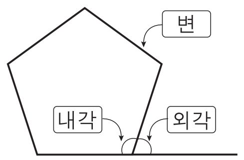
| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | $\triangle OAB\equiv\triangle OCD$임을 설명한다. | 50 % |
| ❷ | 색칠한 부분의 넓이를 구한다. | 50 % |

# Ⅱ 평면도형과 입체도형

## 1. 평면도형의 성질

### 01 다각형

#### ① 다각형, 다각형의 내각과 외각, 정다각형 P.32

01



답 변, 내각, 외각

02 3개 이상의 선분으로 둘러싸인 평면도형을 고르면 ㄱ, ㄴ, ㅂ이다.

답 ㄱ, ㄴ, ㅂ

03 다각형은 ㄴ, ㄹ이다.

답 ②

04 $\angle x=180^\circ-110^\circ=70^\circ$, $\angle y=180^\circ-50^\circ=130^\circ$
따라서 $\angle x+\angle y=70^\circ+130^\circ=200^\circ$이다.

답 ⑤

05 $\angle a=180^\circ-60^\circ=120^\circ$, $\angle b=180^\circ-75^\circ=105^\circ$,
$\angle c=180^\circ-82^\circ=98^\circ$이므로
$\angle a+\angle b+\angle c=120^\circ+105^\circ+98^\circ=323^\circ$이다.

답 $323^\circ$

06 ⑤ 대각선의 길이가 모두 같은 정다각형은 정사각형과 정오각형이다.

답 ⑤

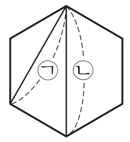
07 주어진 그림에서 정삼각형, 정사각형, 정육각형, 정십이각형이 있음을 알 수 있다.

답 정삼각형, 정사각형, 정육각형, 정십이각형

#### ② 다각형의 대각선 P.33

01 꼭짓점 A의 양 옆의 두 꼭짓점 B, G와 그 자신 A를 제외한 나머지 꼭짓점에 대각선을 그을 수 있다.
즉, $\overline{AC}$, $\overline{AD}$, $\overline{AE}$, $\overline{AF}$이다.

답 $\overline{AC}$, $\overline{AD}$, $\overline{AE}$, $\overline{AF}$

02 ③ 오른쪽 그림의 정육각형에서 두 대각선 ㉠, ㉡의 길이는 다르다.



답 ③

03 꼭짓점 A에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $\boxed{4}$이고 꼭짓점의 개수는 $\boxed{7}$이다. 그런데 대각선 AC와 대각선 CA는 같으므로 칠각형의 대각선의 개수는 $\dfrac{7\times\boxed{4}}{2}=\boxed{14}$이다.

답 4, 7, 4, 14

04 꼭짓점의 개수가 12이므로 이 다각형은 십이각형이다.
따라서 구하는 대각선의 개수는
$\dfrac{12\times(12-3)}{2}=54$

답 ⑤

05 구하는 다각형을 $n$각형이라고 하면
$\dfrac{n(n-3)}{2}=27$에서
$n(n-3)=54$, $n=9$
따라서 구각형이다.

답 ③

06 $a=7-3=4$, $b=10+3=13$
따라서 $a+b=17$이다.

답 17

07 ③ $n$각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $n-3$이다.

답 ③

08 오각형의 변의 개수와 오각형의 대각선의 개수의 합을 구하면 되므로 $5+\dfrac{5\times(5-3)}{2}=5+5=10$이다.

답 10

### 02 삼각형의 내각과 외각

#### ① 삼각형의 내각의 크기의 합 P.34

01 $\angle A=\boxed{\angle ACE}$(엇각), $\angle B=\boxed{\angle ECD}$(동위각)이므로
$\angle A+\angle B+\angle C=\boxed{\angle ACE}+\boxed{\angle ECD}+\angle BCA$
$=180^\circ$

답 $\angle ACE$, $\angle ECD$, $\angle ACE$, $\angle ECD$

02 (1) $\angle x=180^\circ-(115^\circ+40^\circ)=25^\circ$
(2) $\angle x=180^\circ-(65^\circ+70^\circ)=45^\circ$

답 (1) $25^\circ$ (2) $45^\circ$

03 삼각형의 세 내각의 크기의 합은 $180^\circ$이므로
$\triangle BAC$에서 $\angle BAC+45^\circ+30^\circ=180^\circ$
즉, $\angle BAC=105^\circ$이다.
또한 맞꼭지각의 크기가 같으므로
$\angle DAE=\angle BAC=105^\circ$
따라서 $\angle x=180^\circ-(105^\circ+50^\circ)=25^\circ$이다.

답 ④

04 가장 큰 각은 4 : 5 : 6에서 6에 해당하는 각이므로
(구하는 각의 크기)$=180^\circ\times\dfrac{6}{15}=72^\circ$이다.

답 $72^\circ$

05 $\triangle ABC$에서 $\angle A=180^\circ-(50^\circ+70^\circ)=60^\circ$이므로
$\angle BAD=\angle CAD=\dfrac{1}{2}\angle A=30^\circ$
따라서 $\angle BDA=180^\circ-(30^\circ+50^\circ)=100^\circ$이다.

답 ①

06 $\triangle PBC$에서 $\angle PBC+\angle PCB=180^\circ-126^\circ=54^\circ$
이므로 $\angle B+\angle C=2(\angle PBC+\angle PCB)=108^\circ$
따라서 $\angle A=180^\circ-108^\circ=72^\circ$이다.

답 $72^\circ$

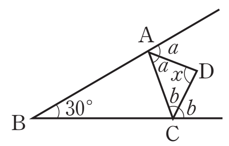
07 $\triangle ABC$에서 $\angle C=180^\circ-(50^\circ+70^\circ)=60^\circ$이므로
$\angle BCD=\angle ACD=\dfrac{1}{2}\angle C=30^\circ$
따라서 $\triangle DBC$에서 $\angle x+70^\circ+30^\circ=180^\circ$이므로
$\angle x=80^\circ$이다.

답 ③

#### ② 삼각형의 외각 P.35

01 $\angle x=360^\circ-(125^\circ+135^\circ)=100^\circ$

답 $100^\circ$

02 $\triangle ABC$에서


$\angle BAC+\angle BCA$
$=180^\circ-30^\circ=150^\circ$
$2\angle a+2\angle b$
$+(\angle BAC+\angle BCA)=360^\circ$이므로
$2(\angle a+\angle b)=210^\circ$, $\angle a+\angle b=105^\circ$
따라서 $\triangle ACD$에서
$\angle x=180^\circ-(\angle a+\angle b)=180^\circ-105^\circ=75^\circ$

답 $75^\circ$

03 삼각형의 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같으므로
$\angle x+20^\circ=36^\circ+64^\circ$, $\angle x=80^\circ$이다.

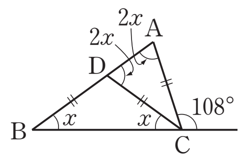
답 $80^\circ$

04 $\angle ABC=180^\circ-125^\circ=55^\circ$이므로
$\angle x=70^\circ+55^\circ=125^\circ$

답 $125^\circ$

05 $150^\circ-\angle x=2\angle x+2\angle x$, $5\angle x=150^\circ$
따라서 $\angle x=30^\circ$이다.

답 ③

06 오른쪽 그림에서 $\triangle DBC$가 이등변삼각형이므로


$\angle DCB=\angle DBC=\angle x$
라고 하면
$\angle ADC=\angle x+\angle x=2\angle x$
또한 $\triangle ADC$가 이등변삼각형이므로
$\angle DAC=\angle ADC=2\angle x$
따라서 $\triangle ABC$에서 $\angle ACB$의 한 외각의 크기가 $108^\circ$이므로 $\angle ABC+\angle CAB=108^\circ$
$\angle x+2\angle x=108^\circ$, $3\angle x=108^\circ$, $\angle x=36^\circ$

답 ⑤

07 $\angle ABD=\angle DBC=\dfrac{1}{2}\angle B=\angle a$,
$\angle ACD=\angle DCE=\angle b$라고 하자.
$\triangle ABC$에서 $\angle ACE=\angle A+\angle B$이므로
$2\angle b=80^\circ+2\angle a$
$\angle b=40^\circ+\angle a$ …… ㉠
또 $\triangle DBC$에서 $\angle DCE=\angle D+\angle DBC$이므로
$\angle b=\angle x+\angle a$ …… ㉡
따라서 ㉠, ㉡에서 $40^\circ+\angle a=\angle x+\angle a$이므로
$\angle x=40^\circ$이다.

답 $40^\circ$

### 03 다각형의 내각과 외각

#### ① 다각형의 내각의 크기의 합 P.36

01 (1) 사각형은 한 꼭짓점에서 그은 대각선에 의하여 $\boxed{2}$개의 삼각형으로 나누어지므로 사각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ\times\boxed{2}=\boxed{360^\circ}$이다.

(2) 오각형은 한 꼭짓점에서 그은 대각선에 의하여 $\boxed{3}$개의 삼각형으로 나누어지므로 오각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ\times\boxed{3}=\boxed{540^\circ}$이다.

(3) $n$각형은 한 꼭짓점에서 그은 대각선에 의하여 $(\boxed{n-2})$ 개의 삼각형으로 나누어지므로 $n$각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ\times(\boxed{n-2})$이다.

답 (1) 2, 2, 360° (2) 3, 3, 540° (3) $n-2$, $n-2$

**02** 육각형은 한 꼭짓점에서 그은 $\boxed{3}$개의 대각선에 의하여 $\boxed{4}$개의 삼각형으로 나누어진다. 따라서 육각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ\times\boxed{4}=\boxed{720^\circ}$이다.

답 3, 4, 4, 720°

**03** $\angle x+110^\circ+110^\circ+\angle y+100^\circ=180^\circ\times3$

$\angle x+\angle y+320^\circ=540^\circ$

따라서 $\angle x+\angle y=220^\circ$이다.

답 ④

**04** 사각형의 내각의 크기의 합이 $180^\circ\times(4-2)=360^\circ$이므로

$\angle C=360^\circ\times\frac{3}{10}=108^\circ$

답 ②

**05** (1) $180^\circ\times(7-2)=900^\circ$

(2) $180^\circ\times(9-2)=1260^\circ$

(3) $180^\circ\times(13-2)=1980^\circ$

(4) $180^\circ\times(14-2)=2160^\circ$

답 (1) 900° (2) 1260° (3) 1980° (4) 2160°

**06** (1) $180^\circ\times(8-2)=1080^\circ$

(2) $180^\circ\times(n-2)=1440^\circ$이므로

$n-2=8$에서 $n=10$

따라서 구하는 다각형은 십각형이다.

(3) $180^\circ\times(n-2)=720^\circ$이므로

$n-2=4$에서 $n=6$

따라서 육각형의 대각선의 개수를 구하면 되므로

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

답 (1) 1080° (2) 십각형 (3) 9

**07** $180^\circ\times(n-2)=1800^\circ$이므로

$n-2=10$에서 $n=12$이다.

따라서 십이각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $12-3=9$이다.

답 ⑤

## ② 다각형의 외각의 크기의 합

P.37

**01** $n$각형의 꼭짓점의 개수는 $\boxed{n}$이고 각 꼭짓점에서 내각과 외각의 크기의 합은 $\boxed{180^\circ}$이다.

그런데 $n$개의 꼭짓점에서의 내각과 외각의 크기의 합을 모두 더하면

$\boxed{180^\circ\times n}$이고 …… ㉠

$n$각형의 내각의 크기의 합이

$\boxed{180^\circ\times(n-2)}$이므로 …… ㉡

$n$각형의 외각의 크기의 합은 ㉠−㉡을 하면 된다.

따라서 $n$각형의 외각의 크기의 합은 $\boxed{360^\circ}$로 $n$의 값에 관계없이 항상 일정하다.

답 $n$, 180°, $180^\circ\times n$, $180^\circ\times(n-2)$, 360°

**02** $60^\circ+65^\circ+80^\circ+(180^\circ-\angle x)+50^\circ=360^\circ$이므로

$\angle x=435^\circ-360^\circ=75^\circ$이다.

답 ④

**03** 다각형의 외각의 크기의 합은 다각형의 종류에 관계없이 항상 360°이다.

답 (1) 360° (2) 360° (3) 360° (4) 360°

**04** $n-3=5$이므로 $n=8$이다.

따라서 팔각형에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 고르면 된다.

② 한 내각의 크기는 알 수 없다.

③ 내각의 크기의 합은 $180^\circ\times(8-2)=1080^\circ$이다.

답 ②, ③

**05** (1) $\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e+\angle f$

$=$(4개의 삼각형의 내각의 크기의 합)

$+$(1개의 사각형의 내각의 크기의 합)

$-$(가운데 오각형의 외각의 크기의 합)$\times2$

$=180^\circ\times4+360^\circ-360^\circ\times2=360^\circ$

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

$=$(4개의 삼각형의 내각의 크기의 합)

$+$(아래쪽 오각형의 내각의 크기의 합)

$-$(가운데 오각형의 외각의 크기의 합)$\times2$

$=180^\circ\times4+540^\circ-360^\circ\times2=540^\circ$

답 (1) 360° (2) 540°

**06** $180^\circ\times(n-2)=360^\circ\times3$이므로 $n-2=6$에서 $n=8$이다.

따라서 구하는 다각형은 팔각형이다.

답 팔각형

**07** $180^\circ\times(n-2)+360^\circ=1260^\circ$이므로

$180^\circ\times(n-2)=900^\circ$에서 $n-2=5$, $n=7$이다.

따라서 주어진 조건을 만족하는 다각형은 칠각형이므로 구하는 꼭짓점의 개수는 7이다.

답 ③



## ③ 정다각형의 한 내각과 한 외각의 크기

P.38

**01** 정$n$각형의 한 내각의 크기는 $\frac{180^\circ\times(n-2)}{2}$,

한 외각의 크기는 $\frac{360^\circ}{n}$이다.

| 정다각형 | 한 내각의 크기 | 한 외각의 크기 |
|---|---|---|
| 정육각형 | 120° | 60° |
| 정팔각형 | 135° | 45° |
| 정십각형 | 144° | 36° |
| 정십이각형 | 150° | 30° |

답 풀이 참조

**02** 한 외각의 크기를 이용하는 것이 더 편리하다.

(1) (한 외각의 크기)$=180^\circ-108^\circ=72^\circ$이므로

$\frac{360^\circ}{n}=72^\circ$에서 $n=5$이다.

따라서 구하는 정다각형은 정오각형이다.

(2) (한 외각의 크기)$=180^\circ-144^\circ=36^\circ$이므로

$\frac{360^\circ}{n}=36^\circ$에서 $n=10$이다.

따라서 구하는 정다각형은 정십각형이다.

답 (1) 정오각형 (2) 정십각형

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

이므로 $\angle A=\angle B=\angle C=\angle D=\angle E=\angle F=120^\circ$

이때 $\triangle ABF$는 이등변삼각형이므로

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

또 $\triangle BCA$도 이등변삼각형이므로

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

따라서 $\triangle ABG$에서 한 외각의 크기는 그와 이웃하지 않는 두 내각의 크기의 합과 같으므로

$\angle AGF=\angle ABG+\angle BAG=30^\circ+30^\circ=60^\circ$이다.

답 ①

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

이므로 $\angle A=\angle B=\angle C=\angle D=\angle E=108^\circ$

이때 $\triangle BAC$는 이등변삼각형이므로

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

또 $\triangle EAD$도 이등변삼각형이므로

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

따라서 $\angle x=\angle A-(\angle BAC+\angle EAD)$

$=108^\circ-(36^\circ+36^\circ)$

$=36^\circ$

답 ③

**05** (1) $\frac{180^\circ\times(n-2)}{n}:\frac{360^\circ}{n}=1:1$에서

$(n-2):2=1:1$, $n-2=2$, $n=4$

따라서 정사각형이다.

(2) $\frac{180^\circ\times(n-2)}{n}:\frac{360^\circ}{n}=5:1$에서

$(n-2):2=5:1$, $n-2=10$, $n=12$

따라서 정십이각형이다.

답 (1) 정사각형 (2) 정십이각형

**06** $\frac{180^\circ\times(n-2)}{n}:\frac{360^\circ}{n}=3:2$이므로 정리하면

$(n-2):2=3:2$, $2n-4=6$, $2n=10$, $n=5$이다.

따라서 주어진 조건을 만족하는 정다각형은 정오각형이므로 구하는 대각선의 개수는

$\frac{5\times(5-3)}{2}=5$이다.

답 ②

**07** $\frac{360^\circ}{n}=30^\circ$에서 $n=12$이므로

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

또 $180^\circ\times(n-2)=1620^\circ$에서 $n=11$이므로

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

따라서 $a-b=54-44=10$이다.

답 10

# 04 원과 부채꼴

## ① 원

P.39

**01** 한 원에서 두 반지름과 그 사이에 있는 호로 이루어진 도형을 $\boxed{\text{부채꼴}}$이라고 한다. 이때 두 반지름이 이루는 각을 그 호에 대한 $\boxed{\text{중심각}}$이라고 한다. 또 한 현과 그에 대한 호로 이루어진 도형을 $\boxed{\text{활꼴}}$이라고 한다.

답 부채꼴, 중심각, 활꼴

**02** (1) 호 $\boxed{AB}$와 두 반지름 OA, OB로 이루어진 도형을 부채꼴이라고 한다.

(2) 부채꼴 AOB의 중심각의 크기는 $\boxed{30^\circ}$이다.

(3) 호 CD와 현 $\boxed{CD}$로 이루어진 도형을 활꼴이라고 한다.

답 (1) AB (2) 30° (3) CD

**03** 답 $\overline{AB}$, $\overline{CD}$

**04** ⑤ 원 위의 두 점 A, B에 대하여 A에서 B까지의 원의 일부분을 호 AB라고 한다.

답 ⑤

**05** 한 원에서 부채꼴과 활꼴의 모양이 같을 때는 현이 지름이 되는 경우이므로 이때 중심각의 크기는 $180^\circ$이다.

답 $180^\circ$

**06** 원에서 길이가 가장 긴 현은 지름이므로
$5\times2=10\ (\text{cm})$이다.

답 10 cm

**07** ⑤ 현 BD는 원을 두 부분으로 나누므로 2개의 활꼴이 생긴다.

답 ⑤

## ② 중심각과 호 사이의 관계

P.40

**01**

| 중심각의 크기 | 호의 길이 | 부채꼴의 넓이 |
|---|---|---|
| $a$ | 4 cm | 8 $\text{cm}^2$ |
| $2a$ | 8 cm | 16 $\text{cm}^2$ |
| $3a$ | 12 cm | 24 $\text{cm}^2$ |
| $4a$ | 16 cm | 32 $\text{cm}^2$ |

답 풀이 참조

**02** $150^\circ : 210^\circ = 10 : \widehat{ACB}$에서
$5:7=10:\widehat{ACB}$, $5\widehat{ACB}=70$
따라서 $\widehat{ACB}=14\ (\text{cm})$이다.

답 14 cm

**03** $4:7=2\angle x:(3\angle x+10^\circ)$에서
$14\angle x=12\angle x+40^\circ$, $2\angle x=40^\circ$
따라서 $\angle x=20^\circ$이다.

답 $20^\circ$

**04** 부채꼴의 호의 길이는 중심각의 크기에 비례하므로
$360^\circ\times\frac{3}{4}=270^\circ$이다.

답 ④

**05** $30^\circ:150^\circ=5:\widehat{CB}$, $1:5=5:\widehat{CB}$
따라서 $\widehat{CB}=25\ (\text{cm})$이다.

답 ③

**06** 두 삼각형 AOB, OCD는 이등변삼각형이다.
$\angle OCD=30^\circ$, $\angle BAO=40^\circ$이므로
$\angle AOD=80^\circ$, $\angle COB=60^\circ$이다.
따라서 $\widehat{AD}:\widehat{BC}=80^\circ:60^\circ=4:3$이다.

답 ④

**07** $\angle AOC=\angle OCD=\angle ODC=\angle BOD=20^\circ$이므로
$\widehat{AC}=\widehat{BD}$이다.
따라서 $\widehat{AC}:14=20^\circ:140^\circ=1:7$에서
$\widehat{AC}=2\ (\text{cm})$이므로 $\widehat{AC}+\widehat{BO}=2+2=4\ (\text{cm})$이다.

답 ④

P.41

**08** $\widehat{AC}:\widehat{BC}=1:4$이므로 $\angle AOC=180^\circ\times\frac{1}{5}=36^\circ$
따라서 $\triangle OAC$에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로
$\angle OAC=\angle OCA=\frac{1}{2}(180^\circ-36^\circ)=72^\circ$이다.

답 ④

**09** $2\widehat{AC}=3\widehat{BC}$이므로 $\widehat{AC}:\widehat{BC}=3:2$에서
$\angle AOC:\angle BOC=3:2$이다.
따라서 $\angle AOC=180^\circ\times\frac{3}{5}=108^\circ$이다.
따라서 $\triangle OAC$에서 $\overline{OA}=\overline{OC}$이므로
$\angle CAB=\frac{1}{2}(180^\circ-108^\circ)=36^\circ$이다.

답 $36^\circ$

**10** $\overline{AD}/\!/\overline{OC}$이므로
$\angle DAO=\angle COB=45^\circ$
$\triangle OAD$에서 $\overline{OA}=\overline{OD}$이므로
$\angle OAD=\angle ODA=45^\circ$
$\angle AOD=180^\circ-2\times45^\circ=90^\circ$
따라서 $\widehat{AD}:\widehat{BC}=90^\circ:45^\circ$이므로 $\widehat{AD}:6=2:1$에서 $\widehat{AD}=12\ (\text{cm})$이다.

답 ③

**11** $\angle E=x$라고 하면 $\angle DOE=\angle x$이므로 $\angle ODC=2\angle x$
또 $\overline{OC}=\overline{OD}$에서 $\angle OCD=\angle ODC=2\angle x$이므로
$\angle AOC=3\angle x$
따라서 $\widehat{AC}:\widehat{BD}=3\angle x:\angle x$이므로 $\widehat{AC}:2=3:1$에서
$\widehat{AC}=6\ (\text{cm})$이다.

답 ④

**12** (1) $60^\circ:90^\circ=x:15$, $2:3=x:15$, $3x=30$
따라서 $x=10$이다.
(2) $50^\circ:150^\circ=8:x$, $1:3=8:x$
따라서 $x=24$이다.

답 (1) 10 (2) 24

**13** 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 비례하므로 부채꼴 COD의 넓이를 $x\ \text{cm}^2$라고 하면
$25^\circ:125^\circ=x:75$에서 $1:5=x:75$, $x=15$
따라서 부채꼴 COD의 넓이는 15 $\text{cm}^2$이다.

답 ①

**14** 부채꼴 O'CD의 넓이를 $x\ \text{cm}^2$라고 하면
$100^\circ:140^\circ=5:x$, $5:7=5:x$, $x=7$이다.
따라서 부채꼴 O'CD의 넓이는 7 $\text{cm}^2$이다.

답 7 $\text{cm}^2$

**15** (1) $\angle AOB=360^\circ\times\frac{3}{12}=90^\circ$
$\angle BOC=360^\circ\times\frac{4}{12}=120^\circ$
$\angle AOC=360^\circ\times\frac{5}{12}=150^\circ$
(2) (부채꼴 AOB의 넓이)$=24\times\frac{3}{12}=6\ (\text{cm}^2)$
(부채꼴 BOC의 넓이)$=24\times\frac{4}{12}=8\ (\text{cm}^2)$
(부채꼴 AOC의 넓이)$=24\times\frac{5}{12}=10\ (\text{cm}^2)$

답 풀이 참조

## ③ 중심각과 현 사이의 관계

P.42

**01** (1) 호의 길이는 중심각의 크기에 정비례하고
$\angle BOC=2\angle AOB$이므로 2배이다.
(2) 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하고
$\angle COD=3\angle AOB$이므로 3배이다.
(3) 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않으므로 3배가 아니다.

답 (1) 2배 (2) 3배 (3) 3배가 아니다.

**02** 호의 길이, 부채꼴의 넓이는 중심각의 크기에 정비례하지만 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

답 (1) ○ (2) ○ (3) ○ (4) ○ (5) ×

**03** ② 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

답 ②

**04** 한 원에서 같은 길이의 현에 대한 중심각의 크기는 서로 같으므로
$\angle COD=\angle AOB=43^\circ$이다.

답 ④

**05** ③ $\overline{AD}\neq\overline{BD}$
⑤ 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

답 ③, ⑤

**06** ③ $\angle AOC=\angle BOD$이므로 $\overline{AC}=\overline{BD}$
④ $\overline{AC}<\overline{AB}+\overline{BC}=\overline{AB}+\overline{AB}=2\overline{AB}$
⑤ $\overline{AD}<\overline{AB}+\overline{BD}<\overline{AB}+\overline{BC}+\overline{CD}$
$=\overline{AB}+\overline{AB}+\overline{AB}=3\overline{AB}$

답 ③

# 05 부채꼴의 호의 길이와 넓이

## ① 부채꼴의 호의 길이와 넓이

P.43

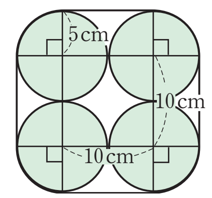
**01** $l=2\pi\times9=18\pi\ (\text{cm})$, $S=\pi\times9^2=81\pi\ (\text{cm}^2)$

답 $l=18\pi$ cm, $S=81\pi\ \text{cm}^2$

**02** 처음 원의 반지름의 길이를 $r$ cm라고 하면 늘어난 원의 반지름의 길이는 $\left(r+\frac{2}{\pi}\right)$ cm이므로
$x=2\pi\left(r+\frac{2}{\pi}\right)-2\pi r=2\pi r+4-2\pi r=4$

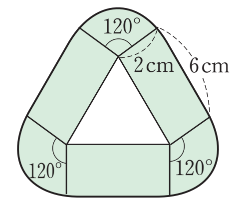
답 ④

**03** (필요한 끈의 길이)
$=4\times10+2\pi\times5$
$=40+10\pi\ (\text{cm})$




답 ④

**04** (원이 지나간 자리의 넓이)
$=3\times(6\times2)+\pi\times2^2$
$=36+4\pi\ (\text{cm}^2)$




답 $(36+4\pi)\ \text{cm}^2$

**05** (호의 길이)$=2\pi\times12\times\frac{150}{360}=10\pi\ (\text{cm})$

답 $10\pi$ cm

**06** $\widehat{AB}=8\pi\ (\text{cm})$이므로 $2\pi\times20\times\frac{x}{360}=8\pi$
따라서 $\angle x=72^\circ$이다.

답 ⑤

**07** (원의 넓이)$=\pi\times5^2=25\pi$ $(\mathrm{cm}^2)$이므로
$\square=25\pi$이다.

답 $25\pi$

P.44

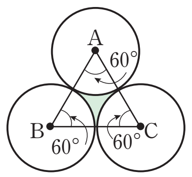
**08** (둘레의 길이)$=2\times10+2\pi\times10\times\frac{72}{360}$
$=20+4\pi$ (cm)
(넓이)$=\pi\times10^2\times\frac{72}{360}=20\pi$ $(\mathrm{cm}^2)$

답 (둘레의 길이)$=(20+4\pi)$ cm
(넓이)$=20\pi$ $\mathrm{cm}^2$

**09** 중심각의 크기가 $360^\circ-120^\circ=240^\circ$이므로 구하는 넓이는
$\pi\times4^2\times\frac{240}{360}=\frac{32}{3}\pi$ $(\mathrm{cm}^2)$이다.

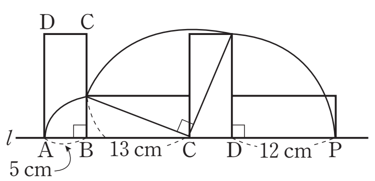
답 $\frac{32}{3}\pi$ $\mathrm{cm}^2$

**10** 세 원의 중심을 연결하면 정삼각형이다.
$\angle A=\angle B=\angle C=60^\circ$이므로
(색칠한 부분의 둘레의 길이)
$=3\times\left(2\pi\times3\times\frac{60}{360}\right)$
$=3\pi$ (cm)




답 ③

**11**




점 A가 움직인 거리는 위의 그림과 같으므로
$2\pi\times(5+13+12)\times\frac{90}{360}=15\pi$ (cm)

답 $15\pi$ cm

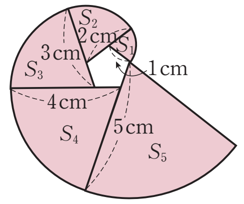
**12** $\pi\times24^2\times\frac{x}{360}=48\pi$에서 $x=48\times\frac{360}{24^2}=30$이다.
따라서 $\angle x=30^\circ$이다.

답 ②

**13** 주어진 부채꼴의 중심각의 크기를 $x^\circ$라고 하자.
(A+B의 넓이)$=\pi\times8^2\times\frac{x}{360}=\frac{8\pi}{45}x$ $(\mathrm{cm}^2)$
(A의 넓이)$=\pi\times4^2\times\frac{x}{360}=\frac{2\pi}{45}x$ $(\mathrm{cm}^2)$에서
(B의 넓이)$=\frac{8\pi}{45}x-\frac{2\pi}{45}x=\frac{2\pi}{15}x$ $(\mathrm{cm}^2)$이므로
(A의 넓이) : (B의 넓이)$=\frac{2\pi}{45}x:\frac{2\pi}{15}x=1:3$

답 ②

**14** (정오각형의 한 외각의 크기)
$=\frac{360^\circ}{5}=72^\circ$
이므로 $S_1$부터 $S_5$까지의
넓이의 합은
$(\pi\times1^2+\pi\times2^2+\pi\times3^2$
$+\pi\times4^2+\pi\times5^2)\times\frac{72}{360}$
$=55\pi\times\frac{1}{5}=11\pi$ $(\mathrm{cm}^2)$




답 ③

### 2 부채꼴의 호의 길이와 넓이 사이의 관계

P.45

**01** 반지름의 길이가 $r$이고 호의 길이가 $l$인 부채꼴의 중심각의 크기를 $x^\circ$라고 할 때, 부채꼴의 호의 길이와 넓이 $S$는 중심각의 크기에 $\boxed{\text{정비례}}$하므로 비례식을 세우면
$l:2\pi r=S:\boxed{\pi r^2}$
이것을 정리하면 $2\pi rS=\boxed{\pi r^2}\times l$
등식의 양변을 $\boxed{2\pi r}$로 나누면 $S=\frac{\boxed{\pi r^2}\times l}{2\pi r}$
약분하여 정리하면 $S=\frac{1}{2}\boxed{rl}$이다.

답 풀이 참조

**02** (1) (부채꼴의 넓이)$=\frac{1}{2}\times10\times4\pi=20\pi$ $(\mathrm{cm}^2)$
(2) (부채꼴의 넓이)$=\frac{1}{2}\times6\times21=63$ $(\mathrm{cm}^2)$

답 (1) $20\pi$ $\mathrm{cm}^2$ (2) 63 $\mathrm{cm}^2$

**03** $S=\frac{1}{2}rl$에서 $\frac{1}{2}\times6\times l=24\pi$이므로
$l=8\pi$ (cm)이다.
따라서
(부채꼴의 둘레의 길이)$=8\pi+6+6=8\pi+12$ (cm)

답 ⑤

**04** $S=\frac{1}{2}rl$에서 $24\pi=\frac{1}{2}\times r\times8\pi$이므로
$r=6$ (cm)이다.

답 ④

**05** $S=\frac{1}{2}rl$에서 $18\pi=\frac{1}{2}\times r\times4\pi$이므로
$r=9$ (cm)이다.
따라서 $4\pi=2\pi\times9\times\frac{x}{360}$이므로
$\angle x=80^\circ$이다.

답 ⑤



**06** (1) 반지름의 길이를 $r$라고 하면 $24\pi=\frac{1}{2}\times r\times6\pi$이므로
$r=8$ (cm)이다.
(2) 중심각의 크기를 $x^\circ$라고 하면 $6\pi=2\pi\times8\times\frac{x}{360}$
이므로 $\angle x=135^\circ$이다.

답 (1) 8 cm (2) $135^\circ$

### 3 색칠한 부분의 둘레의 길이와 넓이

P.46

**01** (둘레의 길이)
$=2\pi\times\boxed{3}+2\pi\times\boxed{6}=6\pi+12\pi=\boxed{18\pi}$

답 3, 6, $18\pi$ 또는 6, 3, $18\pi$

**02** (넓이)$=\frac{1}{4}\times\pi\times\boxed{8}^2-\frac{1}{2}\times\pi\times\boxed{4}^2=16\pi-8\pi=\boxed{8\pi}$

답 8, 4, $8\pi$

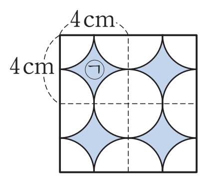
**03** (둘레의 길이)$=2\times3+2\pi\times3\times\frac{120}{360}+2\pi\times6\times\frac{120}{360}$
$=6+2\pi+4\pi=(6+6\pi)$ (cm)
(넓이)$=\pi\times6^2\times\frac{120}{360}-\pi\times3^2\times\frac{120}{360}$
$=12\pi-3\pi$
$=9\pi$ $(\mathrm{cm}^2)$

답 (둘레의 길이)$=(6+6\pi)$ cm, (넓이)$=9\pi$ $\mathrm{cm}^2$

**04** (둘레의 길이)$=2\pi\times\frac{3}{2}+2\pi\times\frac{7}{2}+2\pi\times5$
$=3\pi+7\pi+10\pi$
$=20\pi$ (cm)

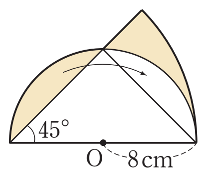
답 $20\pi$ cm

**05** (색칠한 부분의 넓이)
$=$㉠$\times4$
$=(4\times4-\pi\times2^2)\times4$
$=64-16\pi$ $(\mathrm{cm}^2)$




답 $(64-16\pi)$ $\mathrm{cm}^2$

**06** (색칠한 부분의 넓이)
$=\pi\times16^2\times\frac{45}{360}$
$-\frac{1}{2}\times16\times8$
$=32\pi-64$ $(\mathrm{cm}^2)$




답 ③

**07** (색칠한 부분의 넓이)
$=\frac{1}{2}\times4\times3+\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{3}{2}\right)^2+\frac{1}{2}\times\pi\times2^2$
$-\frac{1}{2}\times\pi\times\left(\frac{5}{2}\right)^2$
$=6+\frac{9}{8}\pi+2\pi-\frac{25}{8}\pi$
$=6$ $(\mathrm{cm}^2)$

답 ②

### 중단원 실전 마무리

PP.47~50

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 01 ④ | 02 ②, ⑤ | 03 ③ | 04 21 | 05 $80^\circ$ |
| 06 ② | 07 ③ | 08 ③ | 09 $195^\circ$ | 10 ④ |
| 11 ③ | 12 ④ | 13 1 : 2 | 14 ③ | 15 $\frac{9}{2}$ cm |
| 16 ② | 17 $12\pi$ cm, $4\pi$ $\mathrm{cm}^2$ | | 18 ④ | |
| 19 $\left(4+\frac{10}{3}\pi\right)$ cm, $\frac{10}{3}\pi$ $\mathrm{cm}^2$ | | | 20 $75\pi$ $\mathrm{cm}^2$ | |
| 21 $8\pi$ cm | 22 ① | 23 ③ | 24~29 풀이 참조 | |

**01** ④ $n$각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $n-3$이다.

**02** 주어진 다각형을 $n$각형이라고 하면 $n-3=2$에서 $n=5$이므로 주어진 다각형은 오각형이다.
① $\frac{5\times(5-3)}{2}=5$
② 정다각형이라는 말이 없으므로 한 내각의 크기는 알 수 없다.
③ $180^\circ\times(5-2)=540^\circ$
⑤ 한 꼭짓점에서 그은 대각선에 의하여 $5-2=3$(개)의 삼각형으로 나누어진다.

**03** ㄱ. $\frac{12\times(12-3)}{2}=54$
ㄴ. $\frac{180^\circ\times(12-2)}{12}=150^\circ$
ㄷ. $\frac{360^\circ}{12}=30^\circ$
ㄹ. 정다각형은 모든 변의 길이와 모든 내각의 크기가 각각 같다.
따라서 옳은 것은 ㄷ, ㄹ이다.

**04** 칠각형의 변의 개수와 대각선의 개수의 합을 구하면 된다.
$7+\frac{7\times(7-3)}{2}=7+14=21$

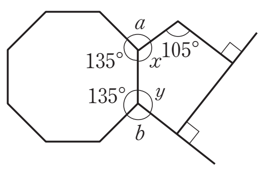
**05** $\angle DCB=\angle DBC=20^\circ$이므로
$\angle CDA=20^\circ+20^\circ=40^\circ$
$\angle CAD=\angle CDA=40^\circ$이므로
$\angle ACE=20^\circ+40^\circ=60^\circ$
$\angle AEC=\angle ACE=60^\circ$이므로
$\angle x=20^\circ+60^\circ=80^\circ$

**06** 정육각형의 한 내각의 크기가 $\frac{180^\circ\times(6-2)}{6}=120^\circ$
이므로 $\angle BAC=\frac{180^\circ-120^\circ}{2}=30^\circ$이고,
$\angle ABF=\frac{180^\circ-120^\circ}{2}=30^\circ$이다.
따라서 $\angle x=\angle AGB=180^\circ-(30^\circ+30^\circ)=120^\circ$이다.

**07** $\angle A=\angle B=\angle C=\angle D=\angle E=\frac{180^\circ\times(5-2)}{5}=108^\circ$
이고 $\overline{AB}=\overline{AE}$, $\overline{BA}=\overline{BC}$이므로
$\angle ABP=\angle BAP=\frac{1}{2}(180^\circ-108^\circ)=36^\circ$ (④)
$\angle APQ=\angle ABP+\angle BAP=72^\circ$ (②)
또 $\angle C=108^\circ$, $\angle BCA=\frac{1}{2}(180^\circ-108^\circ)=36^\circ$이므로
$\angle ACD=108^\circ-36^\circ=72^\circ$ (③)
따라서 $\angle APQ=\angle ACD=72^\circ$이므로 $\overline{BE}/\!/\overline{CD}$이다.
(①)
한편 $\angle AEQ=\angle EAQ=36^\circ$이므로 $\angle AQP=72^\circ$이다.
따라서 $\angle APQ=\angle AQP=72^\circ$이므로 $\triangle APQ$는 이등변 삼각형이다.(⑤)

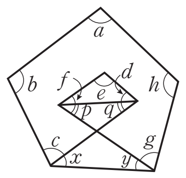
**08** 주어진 정다각형을 정$n$각형이라고 하면
$\frac{360^\circ}{n}=60^\circ$이므로 $n=6$이다.
따라서 정육각형의 대각선의 개수는
$\frac{6\times(6-3)}{2}=9$이다.

**09** 정팔각형의 한 내각의 크기는
$\frac{180^\circ\times(8-2)}{8}=135^\circ$이고
오각형에서 크기가 주어지지 않은 두 각을 $\angle x$, $\angle y$라고 하면 오각형의 내각의 크기의 합은




$180^\circ\times(5-2)=540^\circ$이므로
$\angle x+\angle y=540^\circ-(105^\circ+90^\circ+90^\circ)=255^\circ$
이때 $\angle a+\angle b+\angle x+\angle y+135^\circ+135^\circ=360^\circ\times2$
이므로 $\angle a+\angle b+255^\circ+270^\circ=720^\circ$이다.
따라서 $\angle a+\angle b=195^\circ$이다.

**10** 오른쪽 그림에서

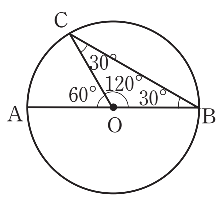



$\angle p+\angle q=\angle x+\angle y$이므로
$\angle a+\angle b+\angle c+\angle d+\angle e$
$+\angle f+\angle g+\angle h$
$=\angle a+\angle b+\angle c$
$+\{\angle e+(\angle f-\angle p)+(\angle d-\angle q)\}$
$+\angle x+\angle y+\angle g+\angle h$
$=\angle a+\angle b+\angle c+180^\circ+\angle x+\angle y+\angle g+\angle h$
$=180^\circ\times(5-2)+180^\circ$
$=540^\circ+180^\circ=720^\circ$

**11** 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

**12** $\angle AOC=\angle OCD=\angle ODC=\angle BOD$
$=\frac{1}{2}(180^\circ-120^\circ)=30^\circ$
이므로 ①, ②, ③, ⑤는 옳다.
④ 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않는다.

**13** 반지름 OC를 그으면 오른쪽 그림과 같으므로




$\overset{\frown}{AC}:\overset{\frown}{BC}=\angle AOC:\angle BOC$
$=60^\circ:120^\circ$
$=1:2$

**14** $\angle AOC=\angle BCO=\angle CBO$이고,
$\triangle OBC$에서 $\angle BOD=\angle BCO+\angle CBO$
$=\angle AOC+\angle AOC$
$=2\angle AOC$
이므로$\angle AOC=\frac{1}{2}\angle BOD$이다.
따라서 $\overset{\frown}{BD}=2\times\overset{\frown}{AC}=8$ (cm)

**15** 원 O의 반지름의 길이를 $r$ cm라고 하면
$2\pi\times r\times\frac{120}{360}=3\pi$, $\frac{2}{3}\pi r=3\pi$
따라서 $r=\frac{9}{2}$이므로 반지름의 길이는 $\frac{9}{2}$ cm이다.

**16** $S=\frac{1}{2}rl$에서 $10\pi=\frac{1}{2}\times10\times l$이므로 $l=2\pi$ (cm)이다.

**17** (둘레의 길이)$=2\pi\times3+2\pi\times1+2\pi\times2=12\pi$ (cm)
(넓이)$=\pi\times3^2-(\pi\times1^2+\pi\times2^2)=4\pi$ (cm$^2$)

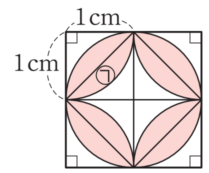
**18** (둘레의 길이)$=2\pi\times2+2\pi\times4=12\pi$ (cm)
(넓이)$=\pi\times4^2-\pi\times2^2=12\pi$ (cm$^2$)

**19** (둘레의 길이)
$=2\times(6-4)+2\pi\times4\times\frac{60}{360}+2\pi\times6\times\frac{60}{360}$
$=4+\frac{10}{3}\pi$ (cm)
(넓이)
$=\pi\times6^2\times\frac{60}{360}-\pi\times4^2\times\frac{60}{360}=\frac{10}{3}\pi$ (cm$^2$)

**20** 색칠한 부분을 모으면 중심각의 크기가 120°인 부채꼴이 되므로 색칠한 부분의 넓이의 합은
$\pi\times15^2\times\frac{120}{360}=75\pi$ (cm$^2$)

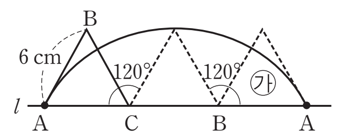
**21** $\overline{OA}=\overline{OO'}=\overline{O'A}=6$ (cm)이므로 $\triangle OAO'$은 정삼각형이다.
$\angle AOO'=60^\circ$이므로 $\overset{\frown}{AO'}=2\pi\times6\times\frac{60}{360}=2\pi$ (cm)
따라서 색칠한 부분의 둘레의 길이는
$2\pi\times4=8\pi$ (cm)이다.

**22** (색칠한 부분의 넓이)



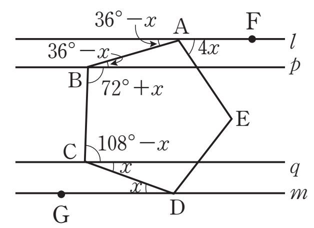

$=8\times$㉠
$=8\times\left(\frac{1}{4}\times\pi\times1^2-\frac{1}{2}\times1\times1\right)$
$=2\pi-4$ (cm$^2$)

**23** 점 A가 움직인 거리는 다음 그림과 같다.




(점 A가 움직인 거리)$=2\times\left(2\pi\times6\times\frac{120}{360}\right)$
$=8\pi$ (cm)

**24** 두 직선 $l$, $m$에 평행한 두 직선 $p$, $q$를 각각 긋고 ...... ❶




$\angle CDG=\angle x$라고 하자.
정오각형의 한 내각의 크기가
$\frac{180^\circ\times(5-2)}{5}=108^\circ$ ...... ❷
이므로 평행선의 성질에 의하여 위 그림과 같이 나타낼 수 있다. ...... ❸
따라서 $36^\circ-\angle x+4\angle x=180^\circ-108^\circ$, $3\angle x=36^\circ$에서
$\angle x=12^\circ$이므로 $\angle CDG=12^\circ$이다. ...... ❹

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | 두 직선 $l$, $m$에 평행한 두 직선 $p$, $q$를 긋는다. | 20 % |
| ❷ | 정오각형의 한 내각의 크기를 구한다. | 20 % |
| ❸ | 평행선의 성질을 이용한다. | 30 % |
| ❹ | $\angle CDG$의 크기를 구한다. | 30 % |

**25** $\triangle ABC$에서
$\angle ACE=50^\circ+2\angle DBC$이므로
$\angle DCE=\frac{1}{2}\angle ACE=25^\circ+\angle DBC$ ...... ㉠ ...... ❶
$\triangle DBC$에서
$\angle DCE=\angle x+\angle DBC$ ...... ㉡ ...... ❷
㉠, ㉡에서 $\angle x=25^\circ$이다. ...... ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | $\triangle ABC$에서 $\angle DCE$의 크기를 나타낸다. | 30 % |
| ❷ | $\triangle DBC$에서 $\angle DCE$의 크기를 나타낸다. | 30 % |
| ❸ | $\angle x$의 크기를 구한다. | 40 % |

**26** 부채꼴 OAB의 중심각의 크기를 $\angle x$라고 하면
$\pi\times12^2\times\frac{x}{360}=48\pi$에서 $\angle x=120^\circ$이다. ...... ❶
따라서 색칠한 부분의 넓이는
$\left(\pi\times6^2\times\frac{120}{360}\right)+\left(\pi\times12^2\times\frac{240}{360}-\pi\times6^2\times\frac{240}{360}\right)$
...... ❷
$=12\pi+(96\pi-24\pi)=84\pi$ ...... ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | 부채꼴 OAB의 중심각의 크기를 구한다. | 30 % |
| ❷ | 색칠한 부분의 넓이 구하는 식을 세운다. | 40 % |
| ❸ | 색칠한 부분의 넓이를 구한다. | 30 % |

**27** (정사각형의 넓이)$=4\times4=16$ (cm$^2$), ...... ❶
(반원의 넓이)$=\frac{1}{2}\times\pi\times2^2=2\pi$ (cm$^2$)이고 ...... ❷
(색칠하지 않은 부분의 넓이)$=\frac{1}{2}\times4\times6=12$ (cm$^2$)
...... ❸
이므로 색칠한 부분의 넓이는
$16+2\pi-12=2\pi+4$ (cm$^2$) ...... ❹

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | 정사각형의 넓이를 구한다. | 25 % |
| ❷ | 반원의 넓이를 구한다. | 25 % |
| ❸ | 색칠하지 않은 부분의 넓이를 구한다. | 25 % |
| ❹ | 색칠한 부분의 넓이를 구한다. | 25 % |

28 정육각형의 한 외각의 크기는 60°이므로 …… ❶
구하는 넓이는

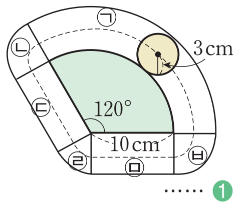
$\pi\times12^2\times\frac{60}{360}+\pi\times24^2\times\frac{60}{360}+\pi\times36^2\times\frac{60}{360}$

$=24\pi+96\pi+216\pi$ …… ❷

$=336\pi\ (\text{cm}^2)$ …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | 정육각형의 한 외각의 크기가 60°임을 안다. | 20 % |
| ❷ | 세 부채꼴의 넓이를 구한다. | 각 20 % |
| ❸ | 색칠한 부분의 넓이를 구한다. | 20 % |

29 (1) 반지름의 길이가 3 cm인 원의 중심이 움직인 거리는 오른쪽 그림의 ㉠부터 ㉥까지의 영역에 표시된 점선의 길이의 합과 같으므로 …… ❶




(원의 중심이 움직인 거리)

$=2\pi\times13\times\frac{120}{360}+2\pi\times3\times\frac{90}{360}+10$

$+2\pi\times3\times\frac{60}{360}+10+2\pi\times3\times\frac{90}{360}$

$=\frac{26}{3}\pi+\frac{3}{2}\pi+10+\pi+10+\frac{3}{2}\pi$

$=20+\frac{38}{3}\pi\ (\text{cm})$ …… ❷

(2) 반지름의 길이가 3 cm인 원이 지나간 자리의 넓이는 위의 그림의 ㉠부터 ㉥까지의 영역의 넓이의 합과 같으므로 …… ❸

(원이 지나간 자리의 넓이)

$=\left(\pi\times16^2\times\frac{120}{360}-\pi\times10^2\times\frac{120}{360}\right)$

$+\pi\times6^2\times\frac{90}{360}+10\times6+\pi\times6^2\times\frac{60}{360}$

$+10\times6+\pi\times6^2\times\frac{90}{360}$

$=52\pi+9\pi+60+6\pi+60+9\pi$

$=120+76\pi\ (\text{cm}^2)$ …… ❹

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | (1) 구하는 거리가 어떤 것인지 안다. | 30 % |
| ❷ | (1) 원의 중심이 움직인 거리를 구한다. | 20 % |
| ❸ | (2) 구하는 넓이가 어떤 것인지 안다. | 30 % |
| ❹ | (2) 원이 지나간 자리의 넓이를 구한다. | 20 % |

## 2. 입체도형의 성질

### 01 다면체

#### ① 다면체, 다면체의 종류 P.51

01 답 다면체, 면, 모서리, 꼭짓점

02 ㄴ, ㄹ은 굽은 면으로 둘러싸여 있으므로 다면체가 아니고, ㅂ은 평면도형인 팔각형이므로 다면체가 아니다.
답 ㄱ, ㄷ, ㅁ

03 답 (1) 합동, 직사각형 (2) 삼각형 (3) 각뿔대

04 ①, ③, ⑤는 다면체, ②는 평면도형, ④는 굽은 면으로 둘러싸인 입체도형이다.
답 ②, ④

05 (1) 육면체를 세 모서리를 지나는 평면으로 잘라 내고 남은 모양이다. 따라서 육면체의 면 6개와 새로 생긴 단면 1개를 더하여 면이 모두 7개이므로 칠면체이다.
(2) 칠면체를 세 모서리를 지나는 평면으로 잘라 내고 남은 모양이다. 따라서 칠면체의 면 7개와 새로 생긴 단면 1개를 더하여 면이 모두 8개이므로 팔면체이다.
답 (1) 칠면체 (2) 팔면체

06 ① 옆면의 모양은 사다리꼴이다.
② 두 밑면의 크기는 다르다.
③ $n$각뿔대의 면의 개수는 $n+2$이고 모서리의 개수는 $3n$이다.
⑤ $n$각뿔대의 꼭짓점의 개수는 $2n$이다.
답 ④

07 삼각기둥의 전개도이므로 삼각기둥의 꼭짓점의 개수는 6, 모서리의 개수는 9이다.
따라서 $a+b=6+9=15$이다.
답 ⑤

P.52

08 답

| 입체도형 | 밑면의 모양 | 옆면의 모양 | 면의 개수 |
|---|---|---|---|
| 오각기둥 | 오각형 | 직사각형 | 7 |
| 육각뿔 | 육각형 | 삼각형 | 7 |
| 칠각뿔대 | 칠각형 | 사다리꼴 | 9 |

09 ④ $n$각뿔의 모서리의 개수는 $2n$이다.
답 ④

10 면의 개수는 다음과 같다.
① 7 ② 6 ③ 8 ④ 8 ⑤ 8
답 ②

11 옆면이 삼각형으로 이루어져 있으므로 각뿔이다.
그런데 밑면의 모양이 오각형이므로 이 입체도형은 오각뿔이다.
답 오각뿔

12 모서리의 개수는 다음과 같다.
① 6 ② 8 ③ 9 ④ 12 ⑤ 10
답 ④

13 ① 사각뿔 – 삼각형 ② 칠각뿔 – 삼각형
③ 삼각기둥 – 직사각형 ④ 오각기둥 – 직사각형
답 ⑤

14 사각뿔의 모서리의 개수는 $4\times2=8$이므로 $a=8$, 육각기둥의 모서리의 개수는 $6\times3=18$이므로 $b=18$, 오각뿔대의 꼭짓점의 개수는 $5\times2=10$이므로 $c=10$이다.
따라서 $a+b+c=8+18+10=36$이다.
답 ⑤

15 밑면의 모양이 칠각형이므로 구하는 도형은 칠각기둥이다.
따라서 칠각기둥의 모서리의 개수는 $7\times3=21$, 꼭짓점의 개수는 $7\times2=14$이므로 $a=21$, $b=14$이다.
따라서 $a+b=35$이다.
답 35

#### ② 정다면체 P.53

01 (1) 정다면체는 정사면체, 정육면체, 정팔면체, 정십이면체, 정이십면체의 5가지뿐이다.
(5) 정다면체의 면이 될 수 있는 정다각형은 정삼각형, 정사각형, 정오각형의 3가지뿐이다.
답 (1) × (2) ○ (3) ○ (4) ○ (5) ×

02 답 (1) 정팔면체 (2) 정육면체 (3) 정십이면체

03 ④ 정십이면체는 정오각형인 면으로만 이루어져 있다.
답 ④

04 ③ 정십이면체의 각 면은 정오각형이다.
답 ③

05 주어진 전개도를 접으면 정사면체가 만들어진다.
따라서 각 꼭짓점에 모이는 면의 개수는 3이다.
답 정사면체, 3

06 정팔면체의 꼭짓점의 개수는 6, 모서리의 개수는 12, 면의 개수는 8이므로 $a=6$, $b=12$, $c=8$이다.
따라서 $a+b+c=26$이다.
답 26

07

| | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
|---|---|---|---|---|---|
| 정다면체 | 정사면체 | 정육면체 | 정팔면체 | 정십이면체 | 정이십면체 |
| 면의 모양 | 정삼각형 | 정사각형 | 정삼각형 | 정오각형 | 정삼각형 |
| 각 꼭짓점에 모이는 면의 개수 | 3 | 3 | 4 | 3 | 5 |
| 꼭짓점의 개수 | 4 | 8 | 6 | 20 | 12 |
| 모서리의 개수 | 6 | 12 | 12 | 30 | 30 |
| 면의 개수 | 4 | 6 | 8 | 12 | 20 |

답 ③

### 02 회전체

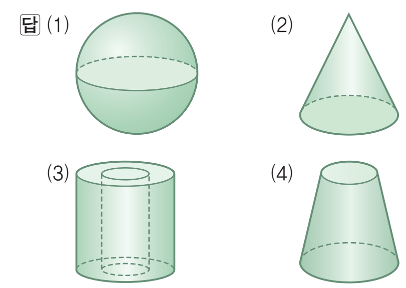
#### ① 회전체 P.54

01 답 (1) 원뿔 (2) 구 (3) 직사각형

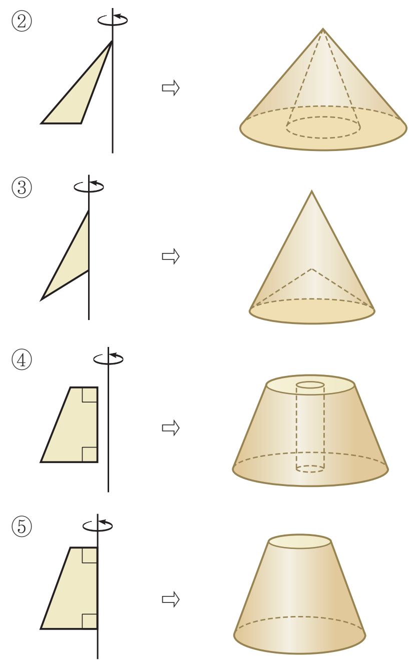
02 모선은 회전하여 옆면을 만드는 선분이므로 $\overline{AB}$이다.
답 ①

03 답 구, 원뿔, 원뿔대, 원기둥

04 답




05 ①의 도형을 1회전 시키면 주어진 입체도형이 생긴다.
한편, ②, ③, ④, ⑤의 도형을 1회전 시켰을 때에 생기는 입체도형은 다음 그림과 같다.




답 ①

## 2 회전체의 성질, 회전체의 전개도 P.55

**01** 답 (1) 이등변삼각형 (2) 직사각형 (3) 원 (4) 등변사다리꼴

**02** 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 모두 원이다.

답 (1) 원 (2) 원 (3) 원 (4) 원

**03** ④ 원기둥을 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면의 모양은 직사각형이다.

답 ④

**04** 부채꼴을 옆면으로 하고 원을 밑면으로 하는 입체도형은 원뿔이다.

답 원뿔

**05** 답 ③

**06** ② 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면들은 크기가 다른 원이므로 합동이 아니다.

답 ②

**07** ㄱ. 구는 회전축이 무수히 많다.
ㄷ. 구를 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면은 모양은 같으나 크기는 서로 다르다.

답 ㄴ

# 03 기둥의 겉넓이와 부피

## 1 기둥의 겉넓이 P.56

**01** (1) (밑넓이)$=\frac{1}{2}\times6\times8=24\ (\mathrm{cm}^2)$
(2) (옆넓이)$=(6+8+10)\times12=288\ (\mathrm{cm}^2)$
(3) (겉넓이)$=2\times24+288=336\ (\mathrm{cm}^2)$

답 (1) $24\ \mathrm{cm}^2$ (2) $288\ \mathrm{cm}^2$ (3) $336\ \mathrm{cm}^2$

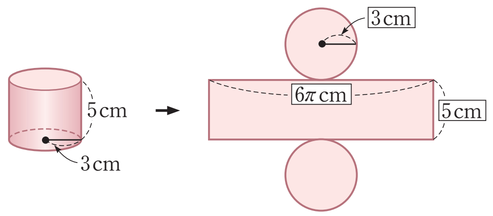
**02** (1) (밑넓이)$=\pi\times4^2=16\pi\ (\mathrm{cm}^2)$
(2) (옆넓이)$=2\pi\times4\times9=72\pi\ (\mathrm{cm}^2)$
(3) (겉넓이)$=2\times16\pi+72\pi=104\pi\ (\mathrm{cm}^2)$

답 (1) $16\pi\ \mathrm{cm}^2$ (2) $72\pi\ \mathrm{cm}^2$ (3) $104\pi\ \mathrm{cm}^2$

**03** (밑넓이)$=\frac{1}{2}\times(2+3)\times2=5\ (\mathrm{cm}^2)$
(옆넓이)$=(2+3+3+3)\times5=55\ (\mathrm{cm}^2)$이므로
(겉넓이)$=2\times5+55=65\ (\mathrm{cm}^2)$

답 $65\ \mathrm{cm}^2$

**04**




(겉넓이)$=2\times(\pi\times3^2)+2\pi\times3\times5$
$=18\pi+30\pi$
$=48\pi\ (\mathrm{cm}^2)$

답 풀이 참조

**05** (밑넓이)$=\pi\times6^2\times\frac{120}{360}=12\pi\ (\mathrm{cm}^2)$
(옆넓이)$=\left(6\times2+2\pi\times6\times\frac{120}{360}\right)\times9$
$=108+36\pi\ (\mathrm{cm}^2)$
이므로
(겉넓이)$=12\pi\times2+(108+36\pi)$
$=60\pi+108\ (\mathrm{cm}^2)$

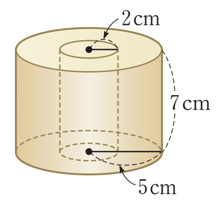
답 ⑤

**06** 정육면체의 한 모서리의 길이를 $x$ cm로 놓으면
(겉넓이)$=6x^2=54$이므로 $x^2=9$이다.
제곱해서 9가 되는 양수는 3이므로 $x=3$이다.
따라서 정육면체의 한 모서리의 길이는 3 cm이다.

답 ①



**07** 오른쪽 그림과 같은 입체도형이 생기므로




(겉넓이)
$=2\times(\pi\times5^2-\pi\times2^2)$
$\quad+(2\pi\times5\times7+2\pi\times2\times7)$
$=42\pi+98\pi=140\pi\ (\mathrm{cm}^2)$

답 ③

## 2 기둥의 부피 P.57

**01** 답 6, 6, $6\pi$, $6\pi$, $54\pi$

**02** 밑면이 삼각형이고 옆면이 직사각형이므로 이 입체도형은 삼각기둥이다.
(부피)$=\left(\frac{1}{2}\times4\times2\right)\times5=20\ (\mathrm{cm}^3)$

답 삼각기둥, $20\ \mathrm{cm}^3$

**03** (부피)$=(\pi\times3^2)\times10=90\pi\ (\mathrm{cm}^3)$

답 ⑤

**04** (부피)$=6\times4=24\ (\mathrm{cm}^3)$이다.

답 ②

**05** 옆면의 가로의 길이는 밑면인 원의 둘레의 길이와 같으므로 $2\pi r=8\pi$에서 $r=4$이다.
따라서 (부피)$=(\pi\times4^2)\times6=96\pi\ (\mathrm{cm}^3)$이다.

답 $r=4$, (부피)$=96\pi\ \mathrm{cm}^3$

**06** $\pi\times3^2\times\frac{240}{360}\times h=30\pi$이므로
$6\pi h=30\pi$에서 $h=5$이다.

답 ①

**07** 캔에 들어 있는 음료수의 부피와 빈 공간의 부피는 서로 같으므로 캔에 들어 있는 음료수의 부피는 캔의 부피의 $\frac{1}{2}$이다.
따라서
(캔에 들어 있는 음료수의 부피)$=\frac{1}{2}\times(\pi\times3^2)\times10$
$=45\pi\ (\mathrm{cm}^3)$

답 ①

# 04 뿔의 겉넓이와 부피

## 1 뿔의 겉넓이 P.58

**01** (1) (밑넓이)$=4\times4=16\ (\mathrm{cm}^2)$
(2) (옆면인 이등변삼각형 1개의 넓이)
$=\frac{1}{2}\times4\times6=12\ (\mathrm{cm}^2)$
(3) (겉넓이)$=16+4\times12=64\ (\mathrm{cm}^2)$

답 (1) $16\ \mathrm{cm}^2$ (2) $12\ \mathrm{cm}^2$ (3) $64\ \mathrm{cm}^2$

**02** (1) (겉넓이)$=6\times6+4\times\left(\frac{1}{2}\times6\times10\right)=36+120$
$=156\ (\mathrm{cm}^2)$
(2) (겉넓이)$=\pi\times5^2+\pi\times5\times13=25\pi+65\pi$
$=90\pi\ (\mathrm{cm}^2)$

답 (1) $156\ \mathrm{cm}^2$ (2) $90\pi\ \mathrm{cm}^2$

**03** (겉넓이)$=\pi\times3^2+\pi\times3\times6$
$=9\pi+18\pi=27\pi\ (\mathrm{cm}^2)$

답 ④

**04** (겉넓이)$=5\times5+4\times\left(\frac{1}{2}\times5\times8\right)=25+80$
$=105\ (\mathrm{cm}^2)$

답 ④

**05** (겉넓이)$=\pi\times4^2+\pi\times4\times12$
$=16\pi+48\pi=64\pi\ (\mathrm{cm}^2)$

답 ②

**06** (겉넓이)$=\left(\frac{1}{2}\times6\times5\right)\times4+(6\times7)\times4+6\times6$
$=60+168+36=264\ (\mathrm{cm}^2)$

답 ②

**07** (겉넓이)$=(\pi\times2^2+\pi\times4^2)+(\pi\times4\times12-\pi\times2\times6)$
$=20\pi+36\pi=56\pi\ (\mathrm{cm}^2)$

답 ⑤

## 2 뿔의 부피 P.59

**01** (부피)$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times5\times6\right)\times4=20\ (\mathrm{cm}^3)$

답 $20\ \mathrm{cm}^3$

**02** (부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times5=60\pi\ (\mathrm{cm}^3)$

답 ⑤

03 뿔의 부피는 밑넓이와 높이가 각각 같은 기둥의 부피의 $\frac{1}{3}$이다. 따라서 각기둥의 부피는 밑넓이와 높이가 각각 같은 각뿔의 부피의 3배이다.

답 ④

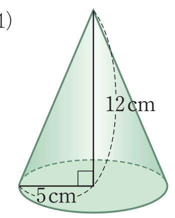
04 정사각뿔의 높이를 $h$ cm라고 하면

$\frac{1}{3}\times5\times5\times h=50$, $\frac{25}{3}h=50$이므로 $h=6$이다.

따라서 이 정사각뿔의 높이는 6 cm이다.

답 6 cm

05 (1)




(2) (부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times5^2)\times12=100\pi$ $(\text{cm}^3)$

답 (1) 그림 참조 (2) $100\pi$ $\text{cm}^3$

06 삼각뿔 C−BGD는 밑면이 △BCD, 높이가 $\overline{CG}$로 생각할 수 있으므로

(부피)$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times4\times6\right)\times8=32$ $(\text{cm}^3)$

답 ①

07 (통의 부피)$=\frac{1}{3}\times(\pi\times4^2)\times12=64\pi$ $(\text{cm}^3)$

따라서 빈 통에 물을 가득 채우는 데 걸리는 시간은 $64\pi\div4\pi=16$(초)이다.

답 ③

## 05 구의 겉넓이와 부피

### ① 구의 겉넓이

P.60

01 답 $2r$, $4\pi r^2$

02 (구의 겉넓이)$=4\pi r^2$, (단면의 넓이)$=\pi r^2$이므로 4배이다.

답 4배

03 (1) (단면인 원의 넓이)$=\pi\times6^2=36\pi$ $(\text{cm}^2)$

(2) (곡면의 넓이)$=\frac{1}{2}\times4\pi\times6^2=72\pi$ $(\text{cm}^2)$

(3) (겉넓이)$=36\pi+72\pi=108\pi$ $(\text{cm}^2)$

답 (1) $36\pi$ $\text{cm}^2$ (2) $72\pi$ $\text{cm}^2$ (3) $108\pi$ $\text{cm}^2$

04 작은 구의 반지름의 길이를 $r$라고 하면 큰 구의 반지름의 길이는 $2r$이므로

(작은 구의 겉넓이)$=4\pi r^2$

(큰 구의 겉넓이)$=4\pi\times(2r)^2=16\pi r^2$

따라서 $16\pi r^2=4\times4\pi r^2$이므로 큰 구의 겉넓이는 작은 구의 겉넓이의 4배이다.

답 ④

05 주어진 입체도형의 겉넓이는 반구의 겉넓이와 원기둥의 옆넓이와 원기둥의 밑넓이의 합이다.

따라서

$$\begin{aligned}(\text{겉넓이})&=\frac{1}{2}\times(4\pi\times5^2)+(2\pi\times5)\times10+\pi\times5^2\\&=50\pi+100\pi+25\pi\\&=175\pi\ (\text{cm}^2)\end{aligned}$$

답 ②

06 반지름의 길이가 4 cm인 구가 생기므로

(겉넓이)$=4\pi\times4^2=64\pi$ $(\text{cm}^2)$이다.

답 ①

07 밑면인 원의 반지름의 길이가 3 cm이고 모선의 길이가 5 cm인 원뿔과 반지름의 길이가 3 cm인 반구를 이어 붙인 모양의 입체도형이 생기므로

$$\begin{aligned}(\text{겉넓이})&=\pi\times3\times5+\frac{1}{2}\times(4\pi\times3^2)\\&=15\pi+18\pi=33\pi\ (\text{cm}^2)\end{aligned}$$

답 $33\pi$ $\text{cm}^2$

### ② 구의 부피

P.61

01 답 $2r$, $\frac{2}{3}\pi r^3$, $2r$, $2\pi r^3$, 1, 2, 3

02 (1) (부피)$=\frac{4}{3}\pi\times2^3=\frac{32}{3}\pi$ $(\text{cm}^3)$

(2) (부피)$=\frac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi$ $(\text{cm}^3)$

답 (1) $\frac{32}{3}\pi$ $\text{cm}^3$ (2) $36\pi$ $\text{cm}^3$

03 (부피)$=\frac{1}{2}\times\left(\frac{4}{3}\pi\times6^3\right)=\frac{1}{2}\times288\pi=144\pi$ $(\text{cm}^3)$

답 ②

04 반지름의 길이가 6 cm인 구가 생기므로

(부피)$=\frac{4}{3}\pi\times6^3=288\pi$ $(\text{cm}^3)$

답 $288\pi$ $\text{cm}^3$

05 반지름의 길이가 4 cm인 쇠구슬의 부피는

$\frac{4}{3}\pi\times4^3=\frac{256}{3}\pi$ $(\text{cm}^3)$이고,

반지름의 길이가 2 cm인 쇠구슬의 부피는

$\frac{4}{3}\pi\times2^3=\frac{32}{3}\pi$ $(\text{cm}^3)$이다.

따라서 $\frac{256}{3}\pi=8\times\frac{32}{3}\pi$이므로 쇠구슬을 8개 만들 수 있다.

답 ④

06 주어진 입체도형의 부피는 반지름의 길이가 2 cm인 구의 부피의 $\frac{3}{4}$이므로

$\frac{3}{4}\times\left(\frac{4}{3}\pi\times2^3\right)=8\pi$ $(\text{cm}^3)$

답 $8\pi$ $\text{cm}^3$

07 
$$\begin{aligned}(\text{정팔면체의 부피})&=(\text{정사각뿔의 부피})\times2\\&=\left\{\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times12\times12\right)\times6\right\}\times2\\&=288\ (\text{cm}^3)\end{aligned}$$

답 $288$ $\text{cm}^3$

P.62

08 (구의 부피)$=\frac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi$ $(\text{cm}^3)$,

(원기둥의 부피)$=(\pi\times3^2)\times h=9\pi h$ $(\text{cm}^3)$이므로

$9\pi h=36\pi$에서 $h=4$이다.

답 ③

09 두 구의 겉넓이의 비는

$(4\pi\times2^2):(4\pi\times3^2)=16\pi:36\pi=4:9$

두 구의 부피의 비는

$\left(\frac{4}{3}\pi\times2^3\right):\left(\frac{4}{3}\pi\times3^3\right)=\frac{32}{3}\pi:\frac{108}{3}\pi=8:27$

답 $4:9$, $8:27$

10 
$$\begin{aligned}(\text{부피})&=(\text{원뿔의 부피})+(\text{반구의 부피})\\&=\frac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times4+\frac{1}{2}\times\left(\frac{4}{3}\pi\times6^3\right)\\&=48\pi+144\pi\\&=192\pi\ (\text{cm}^3)\end{aligned}$$

답 $192\pi$ $\text{cm}^3$

11 구의 반지름의 길이를 $r$라고 하면 정육면체의 한 모서리의 길이는 $2r$이므로

(정육면체의 부피)$=(2r)^3=8r^3$, (구의 부피)$=\frac{4}{3}\pi r^3$

따라서 구하는 비는 $8r^3:\frac{4}{3}\pi r^3=24:4\pi=6:\pi$이다.

답 ④

12 주어진 입체도형의 부피는 작은 반구의 부피와 큰 반구의 부피의 합이다. 따라서

$$\begin{aligned}(\text{부피})&=\frac{1}{2}\times\left(\frac{4}{3}\pi\times2^3\right)+\frac{1}{2}\times\left(\frac{4}{3}\pi\times5^3\right)\\&=\frac{16}{3}\pi+\frac{250}{3}\pi=\frac{266}{3}\pi\ (\text{cm}^3)\end{aligned}$$

답 ③

13 원기둥 모양의 통에 가득 차 있던 물의 양에서 쇠구슬의 부피만큼 물이 쏟아진다.

(통의 부피)$=(\pi\times3^2)\times6=54\pi$ $(\text{cm}^3)$,

(쇠구슬의 부피)$=\frac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi$ $(\text{cm}^3)$이므로

(통에 남아 있는 물의 양)$=54\pi-36\pi=18\pi$ $(\text{cm}^3)$이다.

답 $18\pi$ $\text{cm}^3$

14 ① (원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times\pi\times r^2\times2r=\frac{2}{3}\pi r^3$

② (구의 겉넓이)$=4\pi r^2$

③ (원기둥의 겉넓이)$=\pi r^2\times2+2\pi r\times2r=6\pi r^2$

④ (구의 부피)$=\frac{4}{3}\pi r^3$

(원기둥의 부피)$=\pi r^2\times2r=2\pi r^3$

따라서 원뿔, 구, 원기둥의 부피의 비는

$\frac{2}{3}\pi r^3:\frac{4}{3}\pi r^3:2\pi r^3=1:2:3$이다.

⑤ 원기둥과 구의 부피의 비는 $3:2$이므로 전체의 $\frac{2}{3}$만큼의 물이 흘러 나온다.

답 ④

P.63

15 원뿔의 부피를 $V_1$ $\text{cm}^3$, 구의 부피를 $V_2$ $\text{cm}^3$라고 하면

$V_1:42\pi=1:3$이므로 $V_1=42\pi\times\frac{1}{3}=14\pi$,

$V_2:42\pi=2:3$이므로 $V_2=42\pi\times\frac{2}{3}=28\pi$이다.

답 $14\pi$ $\text{cm}^3$, $28\pi$ $\text{cm}^3$

16 물의 높이를 $h$ cm라고 하면

$(\pi\times6^2)\times h=\frac{4}{3}\pi\times3^3$에서 $h=1$이다.

따라서 이 물통의 물의 높이는 1 cm이다.

답 1 cm

17 부채꼴의 반지름의 길이를 $r$ cm라고 하면 호의 길이가 $3\pi$ cm이므로 $2\pi r\times\frac{90}{360}=3\pi$, $r=6$이다.

따라서 (부피)$=\frac{1}{2}\times\left(\frac{4}{3}\pi\times6^3\right)=144\pi$ $(\text{cm}^3)$이다.

답 ②

**18** 공의 반지름의 길이를 $r$ cm라고 하면 원기둥 모양의 통의 밑면인 원의 반지름의 길이는 $r$ cm, 높이는 $6r$ cm이다.
이때 원기둥의 부피는 $\pi r^2 \times 6r = 6\pi r^3$ (cm³)이다.
$6\pi r^3 = 162\pi$에서 $r^3 = 27$, $r = 3$이므로
(공 1개의 부피)$= \frac{4}{3}\pi \times 3^3 = 36\pi$ (cm³)이다.

답 ③

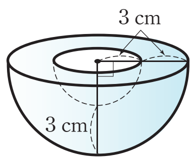
**19** (쇠구슬 1개의 부피)$= \frac{4}{3}\pi \times 2^3 = \frac{32}{3}\pi$ (cm³)에서
(쇠구슬 3개의 부피)$= 3 \times \frac{32}{3}\pi = 32\pi$ (cm³)이고,
(물통의 부피)$= (\pi \times 4^2) \times 10 = 160\pi$ (cm³)이므로
(물의 부피)=(물통의 부피)−(쇠구슬 3개의 부피)
$= 160\pi - 32\pi = 128\pi$ (cm³)
이때 쇠구슬 3개를 꺼낸 후의 물의 높이를 $x$ cm라고 하면
$(\pi \times 4^2) \times x = 128\pi$이므로
$16\pi x = 128\pi$에서 $x = 8$
따라서 물의 높이는 $10 - 8 = 2$ (cm)가 낮아진다.

답 ①

**20** 구의 부피가 $12\pi$ cm³이므로
$12\pi$ : (원기둥의 부피)$= 2 : 3$에서
(원기둥의 부피)$= 12\pi \times \frac{3}{2} = 18\pi$ (cm³)
따라서 이 원기둥에서 구를 제외한 나머지 공간의 부피는
$18\pi - 12\pi = 6\pi$ (cm³)이다.

답 ②

**21** 주어진 평면도형을 직선 $l$을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같으므로




(부피)
$= \frac{1}{2} \times \left(\frac{4}{3}\pi \times 6^3\right) - \frac{1}{2} \times \left(\frac{4}{3}\pi \times 3^3\right)$
$= 144\pi - 18\pi = 126\pi$ (cm³)

답 $126\pi$ cm³

## 중단원 실전 마무리

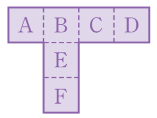
PP.64~68

| | | | |
|---|---|---|---|
| 01 ④ | 02 ① | 03 ①, ③ | 04 ② |
| 05 정육면체 | 06 ①, ② | 07 ④ | 08 ②, ④ |
| 09 $372\pi$ cm³ | 10 ② | 11 ⑤ | |
| 12 300 cm³ | 13 ① | 14 ⑤ | 15 ② |
| 16 (1) $192\pi$ cm² (2) $192\pi$ cm³ | 17 $90\pi$ cm³ | 18 ⑤ | |
| 19 8.75 cm | 20 3배 | 21 $90\pi$ cm³ | 22 4 |
| 23 8 : 3 | 24 2 cm | 25~30 풀이 참조 | |

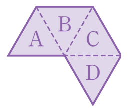
**01** 두 밑면이 평행하고 옆면의 모양이 모두 사다리꼴인 다면체는 각뿔대이다.
따라서 모서리의 개수가 24인 각뿔대는 팔각뿔대이다.

**02** 옆면의 모양은 다음과 같다.
① 삼각형 ② 직사각형 ③ 사다리꼴
④ 정사각형 ⑤ 직사각형

**03** ① 면 D와 면 F가 포개어지고 면 E와 마주 보는 면이 없다.




③ 면 A와 면 D가 포개어지고 면으로 둘러싸이지 않게 된다.

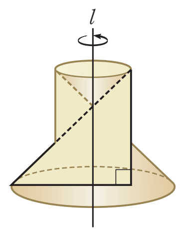



**04** 육각기둥과 칠각뿔은 팔면체, 칠각기둥과 칠각뿔대는 구면체, 팔각기둥과 팔각뿔대는 십면체, 구각기둥은 십일면체이다.
따라서 구면체는 칠각기둥과 칠각뿔대이고 그 개수는 2이다.

**05** 정팔면체의 각 면의 한 가운데에 꼭짓점이 있는 정다면체이므로 꼭짓점의 개수가 8인 정육면체가 들어 간다.

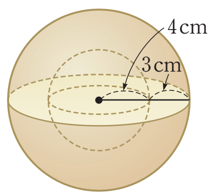
**06** ① 구의 단면은 항상 원이지만 크기는 다를 수 있다.
② 원뿔을 회전축에 수직인 평면으로 자른 단면은 모두 원이지만 반지름의 길이가 모두 다르므로 합동이 아니다.

**07** ④ 회전체에서 회전시킨 평면도형을 찾을 수 있다.




**08** ② 회전체는 좌우 대칭이다.
④ 정이십면체는 다면체이다.

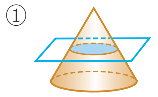
**09** 오른쪽 그림과 같이 가운데가 구 모양으로 빈 회전체가 생기므로



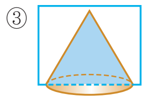

(부피)$= \frac{4}{3}\pi \times 7^3 - \frac{4}{3}\pi \times 4^3$
$= \frac{4}{3}\pi \times (343 - 64)$
$= \frac{4}{3}\pi \times 279$
$= 372\pi$ (cm³)



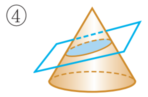
**10** ①



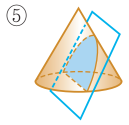
③



④

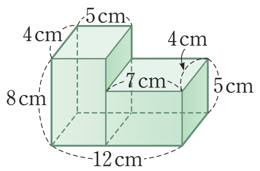


⑤



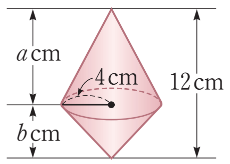
**11** 밑변은 반지름의 길이가 5 cm이고 중심각의 크기가 270°인 부채꼴이므로 밑넓이는
$\pi \times 5^2 \times \frac{270}{360} = \frac{75}{4}\pi$ (cm²)
옆넓이는
$\left(2\pi \times 5 \times \frac{270}{360} + 5 \times 2\right) \times 8 = 60\pi + 80$ (cm²)
따라서 구하는 겉넓이는
$\frac{75}{4}\pi \times 2 + (60\pi + 80) = \frac{195}{2}\pi + 80$ (cm²)

**12** 주어진 입체도형을 2개의 사각기둥으로 나누어 부피를 구하면




$(5 \times 4) \times 8 + (7 \times 4) \times 5$
$= 160 + 140 = 300$ (cm³)

**13** 오른쪽 그림과 같이 원뿔 2개를 이어 붙인 입체도형이 생긴다.
위의 원뿔의 높이를 $a$ cm, 밑의 원뿔의 높이를 $b$ cm라고 하면

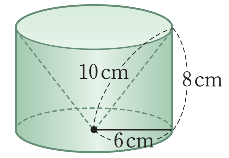



(부피)
$= \frac{1}{3} \times (\pi \times 4^2) \times a + \frac{1}{3} \times (\pi \times 4^2) \times b$
$= \frac{1}{3} \times (\pi \times 4^2) \times (a + b)$
$= \frac{16}{3}\pi \times 12 = 64\pi$ (cm³)

**14** ⑤ 뿔의 부피는 밑넓이와 높이가 각각 같은 기둥의 부피의 $\frac{1}{3}$이다.

**15** 주어진 입체도형의 밑넓이는
$\pi \times 3^2 \times \frac{280}{360} = 7\pi$ (cm²)이다.
따라서 이 입체도형의 부피는
$7\pi \times 9 = 63\pi$ (cm³)이다.

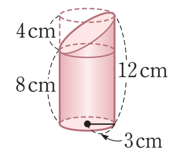
**16** 오른쪽 그림과 같은 입체도형이 생긴다.




(1) (겉넓이)
$= \pi \times 6^2 + 2\pi \times 6 \times 8$
$+ \pi \times 6 \times 10$
$= 36\pi + 96\pi + 60\pi$
$= 192\pi$ (cm²)

(2) (부피)$= (\pi \times 6^2) \times 8 - \frac{1}{3} \times (\pi \times 6^2) \times 8$
$= 288\pi - 96\pi$
$= 192\pi$ (cm³)

**17** 오른쪽 그림과 같이 원기둥 부분과 나머지 부분으로 나누면 나머지 부분은 밑면인 원의 반지름의 길이가 3 cm이고 높이가 4 cm인 원기둥의 $\frac{1}{2}$이다.



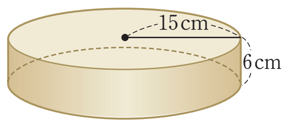

따라서 이 입체도형의 부피는
$(\pi \times 3^2) \times 8 + \frac{1}{2} \times (\pi \times 3^2) \times 4$
$= 72\pi + 18\pi = 90\pi$ (cm³)

**18** (겉넓이)$= 5 \times 5 + 4 \times \left(\frac{1}{2} \times 5 \times 7\right) = 25 + 70$
$= 95$ (cm²)

**19** (통의 부피)$= 10 \times 10 \times 10 = 1000$ (cm³)이고,
(물 속에 넣은 물체의 부피)$= 5 \times 5 \times 5 = 125$ (cm³)이므로
(남아 있는 물의 부피)$= 1000 - 125 = 875$ (cm³)
따라서 물의 높이를 $x$ cm라고 하면
$10 \times 10 \times x = 875$에서 $x = 8.75$이다.

**20** 정육면체의 한 모서리의 길이를 $a$라고 하면 정육면체의 부피는 $a^3$이다. …… ㉠
정육면체의 네 꼭짓점 B, G, D, E에서 삼각뿔을 잘라 내면 삼각뿔 C−AFH가 남는다.
이때 네 꼭짓점 B, G, D, E에서 잘라 낸 삼각뿔은 두 변의 길이가 $a$인 직각이등변삼각형을 밑면으로 하고 높이는 $a$이다.
따라서 잘라 낸 삼각뿔 1개의 부피는
$\frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times a \times a\right) \times a = \frac{1}{6}a^3$이므로
(삼각뿔 C−AFH의 부피)$= a^3 - 4 \times \frac{1}{6}a^3 = \frac{1}{3}a^3$이다. …… ㉡
㉠, ㉡에서 정육면체의 부피는 삼각뿔 C−AFH의 3배이다.

**21** (케이크의 부피)




$=\pi\times15^2\times6$

$=1350\pi$ (cm$^3$)

이때 케이크를 먹는 사람은 모두 15명이므로 한 사람이 먹을 수 있는 케이크의 양은

$\dfrac{1350}{15}\pi=90\pi$ (cm$^3$)이다.

**22** 구의 반지름의 길이를 $r$라고 하면 $A=4\pi r^2$이다.
이 구를 평면으로 잘랐을 때 생기는 단면 중 가장 큰 단면은 구의 중심을 지나는 평면으로 잘랐을 때 생기는 원, 즉 반지름의 길이가 $r$인 원이므로 $B=\pi r^2$이다.
따라서 $\dfrac{A}{B}=\dfrac{4\pi r^2}{\pi r^2}=4$이다.

**23** (원뿔의 부피)$=\dfrac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times8=96\pi$ (cm$^3$),

(구의 부피)$=\dfrac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi$ (cm$^3$)이므로

(원뿔의 부피) : (구의 부피)$=96\pi : 36\pi=8:3$이다.

**24** 올라간 물의 높이를 $h$ cm라고 하면 늘어난 부피는 구의 부피와 같으므로

$\pi\times12^2\times h=\dfrac{4}{3}\pi\times6^3$, $144\pi h=288\pi$에서

$h=2$이다.

따라서 올라간 물의 높이는 2 cm이다.

**25** $n$각형의 대각선의 개수는 $\dfrac{n(n-3)}{2}$이므로

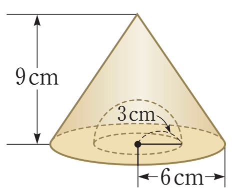
$\dfrac{n(n-3)}{2}=9$에서 $n(n-3)=18$ …… ❶

이때 차가 3이고 곱이 18인 두 자연수는 6과 3이므로 $n=6$이다. 즉, 밑면이 육각형인 각뿔대이므로 육각뿔대이다. …… ❷

따라서 팔면체이다. …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | $n$각형의 대각선의 개수에 대한 식을 세운다. | 40 % |
| ❷ | $n$의 값을 구한다. | 30 % |
| ❸ | 몇 면체인지 구한다. | 30 % |

**26** 오른쪽 그림과 같은 회전체가 생기므로 구하는 부피는 원뿔의 부피에서 반구의 부피를 빼면 된다.




원뿔의 부피는

$\dfrac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times9=108\pi$ (cm$^3$) …… ❶

반구의 부피는

$\dfrac{1}{2}\times\left(\dfrac{4}{3}\pi\times3^3\right)=18\pi$ (cm$^3$) …… ❷

따라서 구하는 부피는

$108\pi-18\pi=90\pi$ (cm$^3$) …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | 원뿔의 부피를 구한다. | 40 % |
| ❷ | 반구의 부피를 구한다. | 40 % |
| ❸ | 색칠한 부분을 회전했을 때 생기는 부피를 구한다. | 20 % |

**27** (물의 부피)$=\dfrac{1}{3}\times(\pi\times3^2)\times4=12\pi$ (cm$^3$) …… ❶

(통의 부피)$=\dfrac{1}{3}\times(\pi\times6^2)\times8+(\pi\times6^2)\times8$

$=96\pi+288\pi$

$=384\pi$ (cm$^3$) …… ❷

물을 가득 채우는 데 $x$초가 걸린다고 하면

$5:x=12\pi:384\pi$이므로 $5:x=1:32$에서

$x=160$이다. …… ❸

따라서 이미 물을 5초 동안 부었으므로 물을 가득 채우려면 $160-5=155$(초) 동안 물을 더 부어야 한다. …… ❹

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | 물의 부피를 구한다. | 20 % |
| ❷ | 통의 부피를 구한다. | 30 % |
| ❸ | 물을 가득 채우는 데 걸리는 시간을 구한다. | 40 % |
| ❹ | 물을 더 부어야 하는 시간을 구한다. | 10 % |

**28** 구의 $\dfrac{1}{8}$을 잘라 낸 모양의 입체도형이므로 …… ❶

(겉넓이)$=\dfrac{7}{8}\times(4\pi\times4^2)+3\times\left(\dfrac{1}{4}\times\pi\times4^2\right)$ …… ❷

$=56\pi+12\pi$

$=68\pi$ (cm$^2$) …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | 구의 $\frac{1}{8}$을 잘라 낸 모양의 입체도형인지 안다. | 20 % |
| ❷ | 겉넓이를 구하는 식을 세운다. | 50 % |
| ❸ | 겉넓이를 구한다. | 30 % |

**29** 구의 부피 $V_1$은

$V_1=\dfrac{4}{3}\pi r^3$ …… ❶

정팔면체의 부피 $V_2$를 구하기 위하여 2개의 정사각뿔로 나누면 정사각뿔의 밑면의 넓이는 $\dfrac{1}{2}\times2r\times2r=2r^2$이고 높이는 구의 반지름의 길이 $r$와 같으므로

$V_2=2\times\left(\dfrac{1}{3}\times2r^2\times r\right)=\dfrac{4}{3}r^3$ …… ❷

따라서

$\dfrac{V_1}{V_2}=V_1\div V_2=\dfrac{4}{3}\pi r^3\div\dfrac{4}{3}r^3=\dfrac{4\pi r^3}{3}\times\dfrac{3}{4r^3}=\pi$ …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | $V_1$을 구한다. | 20 % |
| ❷ | $V_2$를 구한다. | 50 % |
| ❸ | $\dfrac{V_1}{V_2}$의 값을 구한다. | 30 % |

**30** (1) 면을 이루는 다각형은 정오각형과 정육각형으로 정다각형이고 각 꼭짓점에 모이는 면의 개수도 3개씩 일정하지만 정다각형들이 합동이 아니다.
따라서 정다면체가 아니다. …… ❶

(2) 모든 면이 합동인 정삼각형이지만 각 꼭짓점에 모이는 면의 개수가 4개인 곳과 5개인 곳이 있으므로 일정하지 않다.
따라서 정다면체가 아니다. …… ❷

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | (1) 정다면체가 되지 않는 이유를 서술한다. | 50 % |
| ❷ | (2) 정다면체가 되지 않는 이유를 서술한다. | 50 % |

# Ⅲ 통계

## 1. 자료의 정리와 해석

### 01 줄기와 잎 그림, 도수분포표

#### ① 줄기와 잎 그림 P.70

**01**

1분당 맥박 수 (6|7은 67회)

| 줄기 | 잎 |
|---|---|
| 6 | 7 7 8 8 9 9 9 |
| 7 | 1 2 3 3 4 6 7 9 9 |
| 8 | 0 1 2 2 3 4 |

답 풀이 참조

**02** 답 0, 1, 2, 2, 3, 4

**03** 잎이 가장 많은 줄기는 7이다.

답 7

**04** 줄기와 잎 그림에서 줄기와 잎의 수 둘 다 가장 큰 수를 찾으면 84회이다.

답 84회

**05** A반 전체 학생 수는
$3+5+7+6+4=25$(명)

답 25명

**06** 잎이 가장 작은 줄기는 5이다.

답 5

**07** 성적이 70점 미만인 학생 수는
$3+5=8$(명)

답 8명

**08** 학생 수가 25명이므로 성적이 중간인 학생은 성적이 낮은 쪽에서부터 13번째인 학생으로 성적은 76점이다.

답 76점

**09** 상수네 반 학생 수는 $1+4+3+4+5+2+1=20$(명)이고 책을 20권 이하로 읽은 학생 수는 $1+4=5$(명)이므로 책을 20권 이하로 읽은 학생은 전체의 $\dfrac{5}{20}\times100=25$ (%)이다.

답 ③

#### ② 도수분포표 P.71

**01** (1) 변량은 모두 20개이다.
(2) 가장 작은 변량은 56점이고 가장 큰 변량은 99점이므로 $A=56$, $B=99$이다.
(3) 표를 완성하면 다음과 같다.

| 수학 성적(점) | 학생 수(명) | |
|---|---|---|
| 50$^{이상}$ ~ 60$^{미만}$ | / | 1 |
| 60 ~ 70 | 𝍸 | 5 |
| 70 ~ 80 | 𝍸 // | 7 |
| 80 ~ 90 | //// | 4 |
| 90 ~ 100 | /// | 3 |
| 합계 | 20 | |

(5) 변량을 일정한 간격으로 나눈 구간을 $\boxed{\text{계급}}$이라 하고, 구간의 너비를 $\boxed{\text{계급의 크기}}$라고 한다.
(6) 계급에 속하는 자료의 수를 $\boxed{\text{도수}}$라 하고, 60점 이상 70점 미만인 계급의 도수는 $\boxed{5}$이다.

답 (1) 20개 (2) $A=56$, $B=99$ (3) 풀이 참조
(4) 도수분포표 (5) 계급, 계급의 크기 (6) 도수, 5

**02** (1) $4+5+12+A+1=30$에서
$22+A=30$, $A=8$이다.
(2) 통학 시간이 35분 이상인 학생 수는
$A+1=8+1=9$(명)이다.

(3) 도수가 가장 작은 것은 1이므로 그 계급은 45분 이상 55분 미만이다.

(4) $4+5=9$이므로 통학 시간이 짧은 쪽에서 10번째인 학생이 속하는 계급은 25분 이상 35분 미만이다.

답 (1) 8 (2) 9명 (3) 45분 이상 55분 미만 (4) 25분 이상 35분 미만

**03** (1) 무게를 조사한 참외의 개수는 도수의 총합인 40이다.

(2) $2+6+A+12+7+5=40$에서 $32+A=40$, $A=8$이다.

(3) 무게가 280 g 이상 360 g 미만인 참외의 개수는 $A+12=8+12=20$이다.

(4) 무게가 360 g 이상인 참외의 개수는 $7+5=12$이고 조사한 참외의 개수는 40이므로 $\frac{12}{40}\times100=30$ (%)이다.

답 (1) ② (2) 8 (3) 20 (4) ⑤

P.72

**04** ㄴ. 계급의 개수에 대한 설명이다.

ㄷ. 계급의 크기는 구간의 너비이다.

답 ㄱ, ㄹ

**05** $A$는 30분 이상 40분 미만이고 그 크기는 $40-30=10$(분)이다.

답 10분

**06** $3+10+B+4+C=24$에서 $17+B+C=24$, $B+C=7$이다.

답 ②

**07** ③ $B+C=7$이므로 도수가 가장 큰 계급은 10분 이상 20분 미만이지만 가장 큰 변량은 알 수 없다.

④ 기다린 시간이 20분 이상 30분 미만인 학생 수는 최대 7명이다. 따라서 기다린 시간이 20분 이상 40분 미만인 학생 수는 최대 $7+4=11$(명)이므로 12명이 될 수 없다.

답 ③, ④

**08** 답

| 컴퓨터 게임 시간(분) | 학생 수(명) |
|---|---|
| $0^{\text{이상}}$ ~ $60^{\text{미만}}$ | 2 |
| 60 ~ 120 | 12 |
| 120 ~ 180 | 6 |
| 180 ~ 240 | 3 |
| 240 ~ 300 | 1 |
| 합계 | 24 |

**09** 도수 12가 가장 크므로 도수가 가장 큰 계급은 60분 이상 120분 미만이다.

답 60분 이상 120분 미만

**10** 컴퓨터 게임 시간이 긴 쪽의 계급부터 도수가 1, 3이므로 컴퓨터 게임 시간이 긴 쪽에서 4번째인 학생이 속하는 계급은 180분 이상 240분 미만이다.

답 180분 이상 240분 미만

**11** 컴퓨터 게임을 120분 이상 180분 미만으로 하는 학생은 6명이므로

$\frac{6}{24}\times100=25$ (%)이다.

답 ⑤

## 02 히스토그램과 도수분포다각형

### 1 히스토그램

P.73

**01** 답 4분 이상 8분 미만, 8분 이상 12분 미만, 12분 이상 16분 미만, 16분 이상 20분 미만, 20분 이상 24분 미만

**02** (1) 도수가 가장 큰 계급은 $\boxed{12}$분 이상 $\boxed{16}$분 미만이다.

(2) 승현이네 반의 전체 학생 수는 식사 시간이 짧은 계급부터 도수가 차례로, $\boxed{2}$, $\boxed{8}$, $\boxed{12}$, $\boxed{7}$, $\boxed{4}$이므로 모두 더하면 $\boxed{33}$명이다.

(3) 위와 같은 그림을 $\boxed{\text{히스토그램}}$이라고 한다.

(4) 식사 시간이 16분 이상 걸리는 학생은 $7+4=\boxed{11}$(명)이므로 전체에서 차지하는 비율은

$\frac{11}{33}\times100=33.33\cdots$ (%)

이므로 소수 첫째 자리에서 반올림하면 $\boxed{33}$ %이다.

답 (1) 12, 16 (2) 2, 8, 12, 7, 4, 33 (3) 히스토그램 (4) 11, 33

**03** ① 정확한 변량은 알 수 없다.

② 계급의 크기는 $30-15=15$(분)이다.

③ 전체 학생 수는 $3+6+7+10+6+4=36$(명)

④ 대화 시간이 45분 미만인 학생 수는 $3+6=9$(명)이므로 전체의 $\frac{9}{36}\times100=25$ (%)이다.

⑤ 도수가 가장 작은 것은 계급 15분 이상 30분 미만인 3이다.

답 ④

**04** (1) 20세 이상 25세 미만인 계급의 도수는

$40-(3+11+6+3+2)=15$

이고 30세 이상 35세 미만인 계급의 도수는 6이므로

$\frac{15}{6}=2.5$(배)이다.

(2) 35세 이상인 메달리스트는 $3+2=5$(명)이므로

$\frac{5}{40}\times100=12.5$ (%)이다.

(3) 나이가 많은 쪽부터 도수가 2, 3이므로 5번째인 메달리스트가 속하는 계급은 35세 이상 40세 미만이다.

답 (1) 2.5배 (2) 12.5 % (3) 35세 이상 40세 미만

**05** (1) 전체 학생 수를 $x$라고 하면

$\frac{3}{x}\times100=5$ (%), 즉 $x=60$(명)이다.

(2) 70점 미만인 학생은 $60\times\frac{3}{5}=36$(명)

따라서 계급 50점 이상 60점 미만의 학생 수는

$36-(9+11)=16$(명)이다.

답 (1) 60명 (2) 16명

### 2 도수분포다각형

P.74

**01** $A=2$, $B=14$, $C=10$, $D=9$이므로 $A+B+C+D=35$이다.

답 35

**02** 도수가 가장 큰 계급은 25회 이상 35회 미만이다.

답 ③

**03** 계급의 개수는 6이고 계급의 크기는 $6-3=3$(회)이다.

답 계급의 개수: 6, 계급의 크기: 3회

**04** 문자 1건을 보내는 데 20초 이상 25초 미만, 25초 이상 30초 미만의 도수를 각각 $a$, $a-1$이라고 하면

$a+(a-1)=32-(3+7+11)=11$

에서 $2a-1=11$, 즉 $a=6$이다.

따라서 문자 1건을 보내는 데 20초 이상 25초 미만 걸리는 사람의 수는 6명이다.

답 ⑤

**05** 문자 1건을 보내는 데 15초 미만 걸리는 사람의 수는 $3+7=10$(명)이고 조사 대상은 32명이므로

$\frac{10}{32}\times100=31.25$ (%)이다.

답 ②

**06** 몸무게가 3.5 kg 이상인 신생아는 $7+2=9$(명)이고 몸무게가 3.5 kg 이상인 신생아는 전체의 30 %이므로 전체 신생아 수는 $\frac{9}{30}\times100=30$(명)이다.

답 30명

**07** 2.5 kg 이상 3 kg 미만인 신생아는 전체의 30 %이므로

2.5 kg 이상 3 kg 미만인 신생아 수는 $30\times\frac{30}{100}=9$(명)이다.

따라서 3 kg 이상 3.5 kg 미만인 신생아 수는

$30-(1+9+7+2)=11$(명)이다.

답 ③

## 03 상대도수

### 1 상대도수

P.75

**01** 각 계급의 상대도수를 위에서부터 차례로 구하면

$\frac{2}{25}=0.08$, $\frac{4}{25}=0.16$, $\frac{11}{25}=0.44$, $\frac{6}{25}=0.24$,

$\frac{2}{25}=0.08$

답 풀이 참조

**02** 상대도수의 총합은 항상 1이다.

답 1

**03** 150 cm 이상 155 cm 미만인 계급의 도수는 4이고 145 cm 이상 150 cm 미만인 계급의 도수는 2이므로 150 cm 이상 155 cm 미만인 계급의 도수는 145 cm 이상 150 cm 미만인 계급의 도수의 $\boxed{2}$배이다. 또 도수와 상대도수는 정비례하므로 150 cm 이상 155 cm 미만인 계급의 상대도수는 145 cm 이상 150 cm 미만인 계급의 상대도수의 $\boxed{2}$배이다.

답 2, 2

**04** (어떤 계급의 도수)=(그 계급의 상대도수)×(전체 도수)이므로 이 계급의 도수는 $0.28\times50=14$이다.

답 14

**05** $A=\frac{4}{20}=0.2$, $\frac{B}{20}=0.15$에서 $B=0.15\times20=3$이다.

$C=\frac{2}{20}=0.1$이고, $D=1$이다.

따라서 $A+B+C+D=0.2+3+0.1+1=4.3$이다.

답 ④

06 상대도수가 가장 큰 계급은 10만 명 이상 20만 명 미만이므로 그 계급의 도수는 10편이다.

답 10편

07 관객 수가 40만 명 이상인 영화는 전체의
$(C+0.05)\times100=(0.1+0.05)\times100=15\ (\%)$

답 ②

08 $A=\frac{14}{50}=0.28$

답 ④

09 30분 이상 40분 미만인 계급의 도수가 $0.16\times50=8$이므로 1일 통화 시간이 40분 이상 50분 미만인 학생 수는 $50-(9+14+16+8)=3$(명)이다.

다른 풀이

30분 이상 40분 미만인 계급의 도수를 $x$라고 하면 도수와 상대도수는 정비례하므로 $16:x=0.32:0.16$에서 $x=8$이다.
따라서 1일 통화 시간이 40분 이상 50분 미만인 학생 수는 $50-(9+14+16+8)=3$(명)이다.

답 3명

## ② 상대도수의 그래프 P.76

01 계급의 크기는 $40-35=5$ (kg)이므로 $a=5$,
계급의 개수는 5이므로 $b=5$이다.
따라서 $a+b=10$이다.

답 ②

02 도수가 가장 큰 계급은 상대도수가 가장 큰 계급이므로 40 kg 이상 45 kg 미만이다.

답 ②

03 몸무게가 50 kg 이상인 상대도수는 $0.2+0.1=0.3$이므로 학생 수는 $20\times0.3=6$(명)이다.

답 ④

04 1 kg 이상 1.5 kg 미만인 계급의 도수가 3이고 상대도수가 0.12이므로 보라네 반의 학생 수는
$\frac{3}{0.12}=25$(명)이다.

답 ③

05 3.5 kg 이상인 계급의 상대도수는 0.04이므로 구하는 학생 수는 $25\times0.04=1$(명)이다.

답 ①

06 $(0.28+0.2)\times100=48\ (\%)$

답 ⑤

07 ⑤ 1.5 kg 미만인 계급의 상대도수가 0.12이므로 가방의 무게가 1.5 kg 이하인 학생 수는 전체의 12 %이다.

답 ⑤

## ③ 찢어진 상대도수의 분포표와 그래프 P.77

01 상대도수의 총합은 항상 1이므로 1시간 이상 1시간 30분 미만인 계급의 상대도수는
$1-(0.25+0.2+0.15+0.05)=0.35$이다.

답 0.35

02 (어떤 계급의 도수)=(그 계급의 상대도수)×(전체 도수)
이므로 독서 시간이 1시간 이상 1시간 30분 미만인 학생 수는 $0.35\times20=7$(명)이다.

답 ①

03 1시간 이상 1시간 30분 미만인 계급의 상대도수가 $\boxed{0.35}$이고 1시간 30분 이상 2시간 미만인 계급의 상대도수가 $\boxed{0.2}$이므로 독서 시간이 1시간 이상 2시간 미만인 학생이 전체에서 차지하는 비율은
$(0.35+0.2)\times100=\boxed{0.55}\times100=\boxed{55}\ (\%)$이다.

답 0.35, 0.2, 0.55, 55

04 자현이네 반 전체 학생 수가 $\frac{3}{0.06}=50$(명)이므로 39세 이상 43세 미만인 계급의 도수는 $0.2\times50=10$(명)이다.

다른 풀이

39세 이상 43세 미만인 계급의 도수를 $x$명이라고 하면 도수와 상대도수는 정비례하므로
$3:x=0.06:0.2$에서 $x=10$이다.

답 ②

05 43세 미만인 계급의 상대도수의 합은 $0.06+0.2=0.26$이므로 43세 이상인 계급의 상대도수의 합은
$1-0.26=0.74$이다.
따라서 나이가 43세 이상인 아버지가 전체에서 차지하는 비율은 $0.74\times100=74\ (\%)$이다.

답 74 %

06 20초 이상 21초 미만인 계급의 도수가 $0.08\times25=2$이므로 19초 이상 20초 미만인 계급의 도수는 $7-2=5$이다.

답 ②

07 19초 이상 20초 미만인 계급의 상대도수가 $\frac{5}{25}=0.2$이므로 18초 이상 19초 미만인 계급의 상대도수는
$1-(0.08+0.12+0.24+0.2+0.08)=0.28$이다.

답 ①

## ④ 크기가 다른 두 자료의 비교 P.78

01 주어진 그래프에서 15시간 이상일 때, A 중학교의 그래프가 B 중학교의 그래프보다 오른쪽에 있으므로 봉사 활동 시간이 15시간 이상인 학생은 A 중학교가 비율이 더 높다.

답 A 중학교

02 주어진 그래프에서 B 중학교의 그래프가 A 중학교의 그래프보다 윗부분에 있는 계급을 찾으면 된다. 따라서 구하는 계급은 3시간 이상 6시간 미만, 6시간 이상 9시간 미만, 9시간 이상 12시간 미만이다.

답 3시간 이상 6시간 미만, 6시간 이상 9시간 미만, 9시간 이상 12시간 미만

03 A 중학교의 그래프가 B 중학교의 그래프보다 오른쪽에 있으므로 A 중학교가 봉사 활동 시간이 더 많다고 할 수 있다.

답 A 중학교

04 A, B 두 학급의 어떤 계급의 도수를 각각 $4a$, $5a$라고 하면 그 계급의 상대도수는 $\frac{4a}{25}$, $\frac{5a}{30}$이므로 상대도수의 비는
$\frac{4a}{25}:\frac{5a}{30}=24a:25a=24:25$이다.

답 ④

05 $A=\frac{2}{0.08}=25$, $B=\frac{16}{0.08}=200$이므로
$A+B=25+200=225$이다.

답 ①

06 1반에서 10등은 25명의 40 %이므로 1반에서 10등인 학생은 적어도 20점 이상의 성적을 받은 학생이다.
따라서 1학년 전체에서 20점 이상을 받은 학생은 1학년 전체에서 $(0.27+0.115)\times100=38.5\ (\%)$ 이내에 드는 학생이므로 적어도 $0.385\times200=77$(등) 이내에 드는 학생이다.

답 ③

07 성적이 15점 미만인 학생의 비율을 구하면
1학년 1반에서는 $\frac{2+5}{25}\times100=28\ (\%)$이고
1학년 전체에서는 $\frac{16+36}{200}\times100=26\ (\%)$이다.
따라서 1학년 1반에서의 비율이 더 높다.

답 1학년 1반

08 A, B 두 중학교의 통학 시간이 5분 이상 10분 미만인 학생 수를 각각 $k$명, $2k$명이라고 하면 통학 시간이 5분 이상 10분 미만인 계급의 상대도수의 비는
$\frac{k}{200}:\frac{2k}{300}=3k:4k=3:4$이다.

답 ③

## 중단원 실전 마무리 PP.79~85

01 풀이 참조 02 15명 03 ④ 04 ④
05 5명 06 풀이 참조 07 ② 08 ②
09 ① 10 ④ 11 ② 12 ② 13 ②
14 ⑤ 15 92 % 16 ② 17 ④ 18 ④
19 ③ 20 ⑤ 21 ⑤ 22 ① 23 ②
24 ② 25 ⑤ 26 ⑤ 27 ④ 28 ④
29 2마리 30 ③ 31 0.4 32 ⑤ 33 ④
34 ⑤ 35 ③ 36 ③ 37 ② 38 ②
39~46 풀이 참조

01 인터넷 사용 시간 (1|1은 11분)

| 줄기 | 잎 |
|---|---|
| 1 | 1 2 5 |
| 2 | 0 2 3 8 |
| 3 | 3 6 7 9 9 |
| 4 | 0 3 4 |

02 조사에 참여한 학생 수는 잎의 총 개수와 같으므로
$3+4+5+3=15$(명)이다.

03 마지막 줄기의 마지막 잎부터 차례로 세어 나간다. 이때 8번째는 줄기가 3이고 잎이 8이므로 구하는 태풍의 최대 풍속은 38 m/s이다.

04 ④ 제기차기 횟수가 가장 많은 학생은 27회, 가장 적은 학생은 2회이다.
따라서 횟수의 차는 $27-2=25$(회)이다.

**05** 줄기가 2인 잎이 6개이고 이 수는 전체 학생 수의 $\frac{3}{7}$이므로 전체 학생 수를 $x$명이라고 하면
$\frac{6}{x}=\frac{3}{7}$, $x\times\frac{3}{7}=6$에서 $x=14$이다.
따라서 보이지 않는 부분의 학생 수는
$14-(3+6)=5$(명)이다.

**06**

| 중학교 수(개) | 구 수(개) | |
|---|---|---|
| $5^{이상}\sim10^{미만}$ | //// | 4 |
| $10\sim15$ | ~~////~~ //// | 9 |
| $15\sim20$ | ~~////~~ /// | 8 |
| $20\sim25$ | // | 2 |
| $25\sim30$ | // | 2 |
| 합계 | 25 | |

**07** 계급 10개 이상 15개 미만의 도수 9가 가장 크다.

**08** 종로구는 5개 이상 10개 미만에 속하므로 그 도수는 4이다.

**09** $B=300$이고
$A=300-(32+62+37+50+45+18)=56$이므로
$A+B=56+300=356$이다.

**10** ④ 외국어 고등학교 지원자 중 입학 시험 최고 성적은 알 수 없다.

**11** 280점 이상 290점 미만인 학생 수는 45명이므로 전체의
$\frac{45}{300}\times100=15$ (%)이다.

**12** 성적이 높은 계급부터 학생 수를 더하면
$18+45+50+37=150$(명)
이므로 이 외국어 고등학교에 입학하려면 최소 260점 이상을 받아야 한다.

**13** 강수량이 100 mm 이상 300 mm 미만인 도시가 전체의 36 %이므로
$\frac{B+4}{25}\times100=36$, 즉 $B=5$이다.
따라서 $A=25-(5+4+7+3+3)=3$이므로
$A-B=3-5=-2$이다.

**14** 수명이 14개월 이상인 형광등의 개수는 9이므로 수명을 조사한 형광등의 개수는
$\frac{9}{0.18}=50$이다.

**15** 형광등 수명이 8개월 이상인 것은 $50-4=46$(개)이므로 조사한 형광등의 합격률은
$\frac{46}{50}\times100=92$ (%)이다.

**16** 댄스반 학생 수는
$2+11+7+4+1=25$(명)이다.

**17** 키가 155 cm 미만인 학생 수는 2명이므로 전체의
$\frac{2}{25}\times100=8$ (%)이다.

**18** ④ 키가 가장 큰 학생의 키는 알 수 없다.

**19** ③ 각 직사각형의 넓이는 세로의 길이에 정비례한다.

**20** 14시간 이상 18시간 미만인 계급의 도수는
$35-(7+8+6+3)=11$
이므로 14시간 이상인 학생 수는
$11+3=14$(명)이다.

**21** 경훈이네 반 학생 수는
$7+11+6+4+3+1=32$(명)이다.

**22** 32명의 25 %는 $32\times0.25=8$(명)이므로 상위 8등 이내에 드는 학생은 턱걸이 횟수가 20회 이상이어야 한다.

**23** 6시간 이상 7시간 미만인 계급의 도수는 6이고 8시간 이상 9시간 미만인 계급의 도수는 4이므로 $\frac{6}{4}=1.5$(배)이다.

**24** ② 계급의 개수는 5이다.

**25** 하루 수면 시간이 7시간 미만인 학생은 $3+6=9$(명)이므로 전체의 $\frac{9}{25}\times100=36$ (%)이다.

**26** 기록이 180 cm 이상인 학생이 차지하는 비율은
$(0.3+0.2+0.05)\times100=55$ (%)이다.

**27** 진수네 반 전체 학생 수는 $\frac{8}{0.2}=40$(명)이므로 구하는 도수는 $40\times0.15=6$이다.

다른 풀이

172 cm를 뛴 진수가 속한 계급의 상대도수는 0.15이므로 이때의 도수를 $x$라고 하면 도수와 상대도수는 정비례하므로 $x:8=0.15:0.2$에서 $x=\frac{1.2}{0.2}=6$이다.



**28** 10 cm 이상 15 cm 미만인 계급의 상대도수가
$1-(0.08+0.32+0.24+0.16+0.04)=0.16$이므로
구하는 비율은 $0.16\times100=16$ (%)이다.

**29** 길이가 25 cm 이상인 물고기의 수가 5마리이므로 하루 동안 잡은 물고기의 수는
$\frac{5}{0.16+0.04}=\frac{5}{0.2}=25$(마리)이다.
따라서 길이가 10 cm 미만인 물고기의 수는
$0.08\times25=2$(마리)이다.

**30** 20분 이상 40분 미만인 계급의 상대도수의 합이
$1-(0.1+0.16+0.14)=0.6$이고 20분 이상 30분 미만인 계급과 30분 이상 40분 미만인 계급의 도수의 비가 $3:2$이므로 30분 이상 40분 미만인 계급의 상대도수는
$0.6\times\frac{2}{5}=0.24$이다.
따라서 통학 시간이 30분 이상인 학생은 전체의
$(0.24+0.14)\times100=38$ (%)이다.

**31** 민주네 반 전체 학생 수는
$1+3+5+10+4+2=25$(명)이고 도수가 가장 큰 계급은 도수가 10인 20개 이상 26개 미만이다.
따라서 구하는 상대도수는 $\frac{10}{25}=0.4$이다.

**32** 7시 40분 이상 7시 50분 미만인 계급의 도수가 5이고 상대도수가 0.1이므로 현지네 반 전체 학생 수는
$\frac{5}{0.1}=50$(명)이다.

**33** 상대도수가 가장 큰 계급은 상대도수가 0.34인 8시 이상 8시 10분 미만이다.
따라서 구하는 도수는 $0.34\times50=17$이다.

**34** 8시 10분 이상인 계급의 상대도수의 합이
$0.22+0.18=0.4$이므로 자율 학습에 지각한 학생 수는
$0.4\times50=20$(명)이다.

**35** 윗몸 일으키기를 40개 이상 한 학생 수가 36명이고 그 상대도수는 $0.2+0.1=0.3$이므로 가인이네 학교 1학년 학생 수는 $\frac{36}{0.3}=120$(명)이다.

**36** 30개 이상 40개 미만인 계급의 상대도수는
$1-(0.125+0.225+0.2+0.1)=0.35$
이므로 구하는 학생 수는
$0.35\times120=42$(명)이다.

**37** 50개 이상 60개 미만인 계급의 도수가 $0.1\times120=12$이므로 윗몸 일으키기를 10번째로 많이 한 학생은 이 계급에 속한다.
따라서 이 계급의 도수가 전체에서 차지하는 비율은
$0.1\times100=10$ (%)이다.

**38** ① 남학생의 수와 여학생의 수가 같은지 알 수 없다.
② 남학생의 그래프가 여학생의 그래프보다 오른쪽에 있으므로 남학생의 기록이 여학생의 기록보다 더 좋다.
③ 여학생 중에서 30개 미만을 한 학생은 전체의
$(0.14+0.26)\times100=40$ (%)이다.
④ 30개 이상 40개 미만인 계급의 상대도수는 같지만 전체 도수를 알 수 없으므로 도수를 비교할 수 없다.
⑤ 10개 이상 20개 미만인 계급의 도수가 $0.1\times50=5$,
20개 이상 30개 미만인 계급의 도수가 $0.16\times50=8$
이므로 10번째로 적게 한 남학생이 속하는 계급은
20개 이상 30개 미만이다.

**39** 마지막 줄기의 마지막 잎부터 차례로 세어 나갈 때 3번째는 줄기가 2이고, 잎이 9이다. …… ❶
따라서 구하는 안타 수는 29이다. …… ❷

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | 줄기와 잎 그림에서 3번째로 큰 변량의 줄기와 잎을 구한다. | 50 % |
| ❷ | 안타 수가 3번째로 많은 선수의 안타 수를 구한다. | 50 % |

**40** $5+(x-1)+8+\left(\frac{x}{4}+1\right)+1=24$에서
$\frac{5}{4}x=10$, $x=8$이다. …… ❶
따라서 4시간 이상 12시간 미만인 학생 수는
$7+8=15$(명)이므로 …… ❷
전체의 $\frac{15}{24}\times100=62.5$ (%)이다. …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | $x$의 값을 구한다. | 30 % |
| ❷ | 4시간 이상 12시간 미만인 학생 수를 구한다. | 30 % |
| ❸ | 4시간 이상 12시간 미만인 학생 수의 백분율을 구한다. | 40 % |

**41** 전체 학생 수는 $4+5+9+5+2=25$(명)이고 …… ❶
가슴둘레가 85 cm 미만인 학생 수는 $4+5=9$(명) …… ❷
이므로 전체의 $\frac{9}{25}\times100=36$ (%)이다. …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | 전체 학생 수를 구한다. | 30 % |
| ❷ | 가슴둘레가 85 cm 미만인 학생 수를 구한다. | 30 % |
| ❸ | 가슴둘레가 85 cm 미만인 학생 수의 백분율을 구한다. | 40 % |

**42** (1) 50 kg 미만인 학생 수는 $4+8=12$(명)이고 이 학생들이 전체의 40 %이므로 전체 학생 수를 $x$명이라고 하면

$\frac{12}{x}\times100=40$에서 $x=30$이다.

따라서 재범이네 반 학생 수는 30명이다. …… ❶

(2) 50 kg 이상 55 kg 미만인 계급의 도수는

$30-(4+8+5+2+1)=10$ …… ❷

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | (1) 전체 학생 수를 구한다. | 60 % |
| ❷ | (2) 50 kg 이상 55 kg 미만인 계급의 도수를 구한다. | 40 % |

**43** A, B 두 중학교의 전체 학생 수를 각각 $5a$명, $2a$명이라 하고 …… ❶

어떤 계급의 도수를 각각 $3k$, $2k$라고 하면 …… ❷

구하는 상대도수의 비는

$\frac{3k}{5a}:\frac{2k}{2a}=\frac{3}{5}:1=3:5$이다. …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | 두 중학교의 전체 학생 수를 문자를 사용하여 나타낸다. | 40 % |
| ❷ | 어떤 계급의 도수를 문자를 사용하여 나타낸다. | 40 % |
| ❸ | 상대도수의 비를 구한다. | 20 % |

**44** (1) 수학 점수가 70점 미만인 계급의 상대도수는 0.7이고, 70점 이상 90점 미만인 계급의 상대도수는 0.25이다. 이때 상대도수의 총합은 1이므로 수학 점수가 90점 이상인 계급의 상대도수는

$1-(0.25+0.7)=0.05$이다. …… ❶

90점 이상인 계급의 도수가 2명이므로 이 반의 전체 학생 수는 $\frac{2}{0.05}=40$(명)이다. …… ❷

(2) 전체 학생 수가 40명이고 수학 점수가 70점 미만인 계급의 상대도수가 0.7이므로 70점 미만인 학생 수는

$40\times0.7=28$(명)이다. …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | (1) 수학 점수가 90점 이상인 계급의 상대도수를 구한다. | 30 % |
| ❷ | (1) 전체 학생 수를 구한다. | 30 % |
| ❸ | (2) 수학 점수가 70점 미만인 학생 수를 구한다. | 40 % |

**45** (1) 몸무게가 45 kg 이상 50 kg 미만인 계급의 상대도수는 0.25, 50 kg 이상 55 kg 미만인 계급의 상대도수는 0.35이다. …… ❶

따라서 몸무게가 45 kg 이상 55 kg 미만인 학생은 전체의 $(0.25+0.35)\times100=60$ (%)이다. …… ❷

(2) 몸무게가 55 kg 이상 60 kg 미만인 계급의 상대도수는 0.2, 60 kg 이상 65 kg 미만인 계급의 상대도수는 0.05이다. …… ❸

따라서 몸무게가 55 kg 이상인 학생 수는

$(0.2+0.05)\times40=10$(명)이다. …… ❹

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | (1) 몸무게가 45 kg 이상 50 kg 미만, 50 kg 이상 55 kg 미만인 계급의 상대도수를 구한다. | 20 % |
| ❷ | (1) 몸무게가 45 kg 이상 55 kg 미만인 학생은 전체의 몇 %인지 구한다. | 30 % |
| ❸ | (2) 몸무게가 55 kg 이상 60 kg 미만, 60 kg 이상 65 kg 미만인 계급의 상대도수를 구한다. | 20 % |
| ❹ | (2) 몸무게가 55 kg 이상인 학생 수를 구한다. | 30 % |

**46** A반에서 수학 성적이 80점 이상 90점 미만인 계급의 상대도수는 $\frac{5}{20}=0.25$ …… ❶

B반에서 수학 성적이 80점 이상 90점 미만인 계급의 상대도수는 $\frac{6}{25}=0.24$ …… ❷

따라서 A반의 상대도수가 더 크므로 수학 성적이 80점 이상 90점 미만인 학생 수는 A반이 상대적으로 비율이 더 크다. …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 비율 |
|---|---|---|
| ❶ | A반에서 수학 성적이 80점 이상 90점 미만인 계급의 상대도수를 구한다. | 30 % |
| ❷ | B반에서 수학 성적이 80점 이상 90점 미만인 계급의 상대도수를 구한다. | 30 % |
| ❸ | 수학 성적이 80점 이상 90점 미만인 학생 수가 상대적으로 비율이 큰 반을 구한다. | 40 % |

# 대단원 모의고사

## I 기본 도형과 작도

PP.87~90

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 01 ③ | 02 ④ | 03 ① | 04 ④ | 05 ③ |
| 06 ④ | 07 ④ | 08 ② | 09 ① | 10 ④, ⑤ |
| 11 ③ | 12 ① | 13 ⑤ | 14 ⑤ | 15 ② |
| 16 ⑤ | 17 ② | 18 ① | 19 $36^\circ$ | |

20 (1) $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{DH}$, $\overline{CG}$, $\overline{AG}$ (2) $\overline{AE}$, $\overline{GF}$

21 (1) $\triangle CDG$, SAS 합동 (2) 30 cm

22~25 풀이 참조

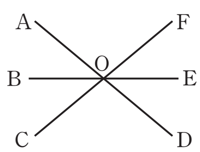
**01** ㄴ, ㅂ. $\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{AC}=\overrightarrow{AD}$, ㄷ. $\overline{AB}=\overline{BA}$
따라서 같은 것끼리 짝 지은 것은 ㄱ, ㄹ, ㅁ이다.

**02** 두 점을 지나는 직선은 $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{AC}$, $\overleftrightarrow{AD}$, $\overleftrightarrow{BC}$, $\overleftrightarrow{BD}$, $\overleftrightarrow{CD}$의 6개이다.

**03** $\overline{AM}=\overline{BM}$이므로 $7=x+5$
따라서 $x=2$이다.

**04** 평각의 크기는 $180^\circ$이므로
$(\angle x-60^\circ)+\angle x+(\angle x-30^\circ)=180^\circ$
$3\angle x=270^\circ$, $\angle x=90^\circ$

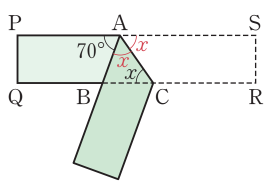
**05** $\angle AOB=\angle DOE$,
$\angle BOC=\angle EOF$,
$\angle COD=\angle FOA$,
$\angle AOC=\angle DOF$,
$\angle BOD=\angle EOA$, $\angle COE=\angle FOB$로 모두 6쌍이다.




**06** ④ 점 A와 직선 $l$ 사이의 거리는 $\overline{AD}$이므로 4 cm이다.

**07** ④ 공간에서 한 평면과 평행한 두 직선은 평행하거나 만나거나 꼬인 위치에 있다.

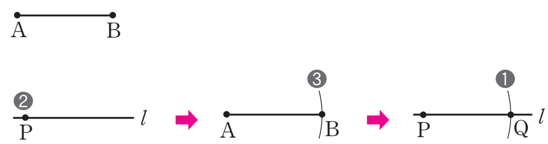
**08** ① $\angle ABC$는 $\angle PAB$의 엇각이므로
$\angle ABC=70^\circ$
② $\overline{AB}\neq\overline{AC}$
③ 접은 각의 크기와 엇각의 크기는 서로 같으므로 $\angle BCA=\angle BAC$
④ 엇각의 크기는 서로 같으므로 $\angle PAC=\angle ACR$
⑤ 삼각형의 내각의 크기의 합은 $180^\circ$이므로 $\triangle ABC$에서
$\angle x+70^\circ+\angle x=180^\circ$, $2\angle x=110^\circ$
따라서 $\angle x=55^\circ$이다.




**09** ① 엇각의 크기가 같지 않으므로 두 직선 $l$, $m$은 서로 평행하지 않다.

**10** ④, ⑤ 두 선분의 길이를 비교할 때나 선분의 길이를 다른 직선으로 옮길 때는 컴퍼스를 사용한다.

**11**




**12** 가장 긴 변의 길이는 $x+2$이므로
$x+(x+1)>x+2$에서 $2x+1>x+2$
따라서 $x>1$이다.

**13** ❹ 점 O를 중심으로 하는 원을 그려 반직선 OX, OY와 만나는 점을 각각 A, B라고 한다.
❺ 점 P를 중심으로 하고 반지름의 길이가 ❹와 같은 원을 그려 반직선 PQ와 만나는 점을 D라고 한다.
❶ 점 B를 중심으로 하고 $\overline{AB}$를 반지름으로 하는 원을 그린다.
❸ 점 D를 중심으로 하고 반지름의 길이가 ❶과 같은 원을 그려 ❺의 원과 만나는 점을 C라고 한다.
❷ 점 P와 점 C를 연결하면 $\angle CPQ$가 구하는 각이다.

**14** ㄴ. $\angle C$가 $\overline{AB}$, $\overline{BC}$의 끼인각이 아니므로 삼각형을 하나로 작도할 수 없다.

**15** ② 넓이가 같은 두 도형은 합동이 아닌 경우도 있다.

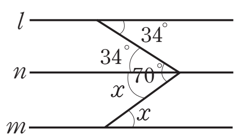
**16** 두 사각형 ABCD와 EFGH가 서로 합동이므로
$\angle H=\angle D=110^\circ$, $\angle F=\angle B=40^\circ$
이때 사각형의 내각의 크기의 합은 $360^\circ$이므로
$\angle x=360^\circ-(110^\circ+60^\circ+40^\circ)$
$=360^\circ-210^\circ=150^\circ$

**17** 한 변의 길이와 양 끝 각 중 한 각의 크기가 주어졌을 때 두 삼각형이 합동이 되기 위해 필요한 조건은 주어진 각을 끼고 있는 다른 한 변의 길이 또는 주어진 변의 다른 각의 크기이다.
따라서 필요한 조건은 $\overline{AB}=\overline{DE}$ 또는 $\angle C=\angle F$이다.

**18** $\triangle ABD$와 $\triangle CBE$에서
$\overline{AB}=\overline{CB}$, $\overline{BD}=\overline{BE}$, $\angle ABD=\angle CBE=60^\circ$
이므로 $\triangle ABD\equiv\triangle CBE$ (SAS 합동)이다.

이때 $\angle ADB=\angle CEB=60°+25°=85°$이므로
$\angle ADC=180°-\angle ADB=180°-85°=95°$

**19** 오른쪽 그림과 같이 꺾인 점을 지나면서 두 직선 $l$, $m$과 평행한 직선 $n$을 그으면 엇각의 크기는 서로 같으므로
$\angle x=70°-34°=36°$이다.




**20** (1) 선분 EF와 꼬인 위치에 있는 선분은 $\overline{AD}$, $\overline{BC}$, $\overline{DH}$, $\overline{CG}$, $\overline{AG}$이다.
(2) 대각선 AG와 선분 EF를 동시에 만나는 선분은 $\overline{AE}$, $\overline{GF}$이다.

**21** (1) △ADE와 △CDG에서 $\overline{AD}=\overline{CD}$, $\overline{DE}=\overline{DG}$,
$\angle ADE=\angle CDG=90°$이므로
△ADE≡△CDG (SAS 합동)
(2) $\overline{AE}=\overline{CG}=30$ cm

**22** 동위각이나 엇각의 크기가 각각 같을 때, 두 직선은 평행하므로 두 직선 $m$과 $n$은 평행하다. …… ❶
$m$과 $n$이 평행하므로 엇각의 크기가 같다.
따라서 $\angle x=100°$이다.
삼각형의 두 내각의 크기의 합은 그와 이웃하지 않는 외각의 크기와 같으므로
$\angle y+60°=\angle x=100°$
따라서 $\angle y=40°$이다. …… ❷

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ❶ | 평행한 직선을 찾는다. | 2점 |
| ❷ | $\angle x$, $\angle y$의 크기를 구한다. | 3점 |

**23** 시침은 1시간에 30°씩 움직이므로 1분에 0.5°씩 움직이고, 분침은 1시간에 360°씩 움직이므로 1분에 6°씩 움직인다. …… ❶
(시침이 움직인 각도)$=30°\times 3+0.5°\times 15=97.5°$
(분침이 움직인 각도)$=6°\times 15=90°$ …… ❷
따라서 구하는 각은 $97.5°-90°=7.5°$이다. …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ❶ | 시침과 분침이 1분 동안 움직이는 각의 크기를 안다. | 2점 |
| ❷ | 시침과 분침이 움직인 각의 크기를 구한다. | 2점 |
| ❸ | 크기가 작은 각의 크기를 구한다. | 1점 |

**24** 삼각형이 정해지려면 가장 긴 변의 길이는 나머지 두 변의 길이의 합보다 작아야 한다. …… ❶
또한 이등변삼각형은 두 변의 길이가 같으므로 세 변의 길이를 각각 $a$, $b$, $b$라고 하면
$a+b+b=a+2b=17$ …… ❷
이것을 만족하는 세 변의 길이의 순서쌍 $(a, b, b)$는
$(1, 8, 8)$, $(3, 7, 7)$, $(5, 6, 6)$, $(7, 5, 5)$
의 4개이다. …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ❶ | 삼각형의 세 변의 길이 사이의 관계를 안다. | 1점 |
| ❷ | 삼각형의 세 변에 대한 식을 세운다. | 2점 |
| ❸ | 이등변삼각형의 개수를 구한다. | 2점 |

**25** △ABD와 △ACE에서
$\overline{AB}=\overline{AC}$, $\overline{AD}=\overline{AE}$
$\angle BAD=60°-\angle DAC=\angle CAE$
이므로 △ABD≡△ACE (SAS 합동) …… ❶
△ABD에서 $\angle B=60°$이므로
$\angle BAD=180°-(60°+75°)=45°$
$\angle DAF=60°-\angle BAD=60°-45°=15°$ …… ❷
또한 $\angle AEC=\angle ADB=75°$이므로 …… ❸
$\angle DAF+\angle AEC=15°+75°=90°$이다. …… ❹

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ❶ | △ABD≡△ACE임을 설명한다. | 2점 |
| ❷ | ∠DAF의 크기를 구한다. | 1점 |
| ❸ | ∠AEC의 크기를 구한다. | 1점 |
| ❹ | ∠DAF+∠AEC의 크기를 구한다. | 1점 |

## Ⅱ 평면도형과 입체도형 PP.91~94

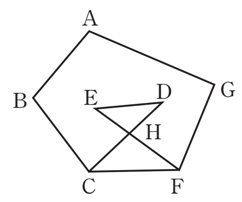
01 ③ 02 ④ 03 ① 04 ④ 05 ⑤
06 ② 07 ② 08 ① 09 ③ 10 ④
11 ② 12 ③ 13 ⑤ 14 ① 15 ④
16 ③ 17 50° 18 $(144-24\pi)$ cm²
19 (1) 244 cm² (2) 220 cm³ 20 $432\pi$ cm³
21 $2592\pi$ cm² 22~25 풀이 참조

**01** ③ 모든 변의 길이가 같고 모든 내각의 크기가 같아야 정다각형이다.

**02** 다각형의 외각의 크기의 합은 360°이므로
$(180°-\angle x)+(180°-80°)+40°+70°+50°+60°=360°$
$500°-\angle x=360°$
따라서 $\angle x=140°$이다.

**03** $180°\times(n-2)+360°=2160°$이므로
$180°\times n=2160°$, $n=12$이다.
따라서 십이각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는 $12-3=9$이다.

**04** △DEH와 △CFH에서
$\angle DHE=\angle CHF$(맞꼭지각)
이므로
$\angle D+\angle E$
$=\angle HCF+\angle HFC$이다.
따라서
$\angle A+\angle B+\angle C+\angle D+\angle E+\angle F+\angle G$의 크기는 오각형 ABCFG의 내각의 크기의 합과 같으므로
$180°\times(5-2)=540°$이다.




**05** ⑤ $\angle AOD=180°$이면 부채꼴 AOD는 활꼴이 된다.

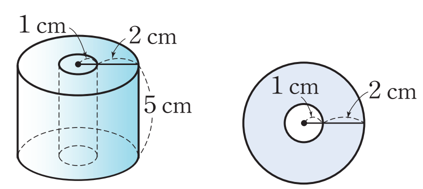
**06** (호의 길이)$=2\pi\times 12\times\frac{x}{360}=4\pi$이다.
따라서 $x=60°$이다.

**07** (색칠한 부분의 넓이)$=$(지름이 $\overline{AB'}$인 반원의 넓이)
$+$(부채꼴 B′AB의 넓이)
$-$(지름이 $\overline{AB}$인 반원의 넓이)
$=$(부채꼴 B′AB의 넓이)
$=\pi\times 8^2\times\frac{45}{360}=8\pi$ (cm²)

**08** 다면체는 모든 면이 다각형으로 이루어져 있다.
그런데 원기둥의 밑면은 원이고 원은 다각형이 아니므로 원기둥은 다면체가 아니다.

**09** 면의 개수가 가장 많은 정다면체는 정이십면체이다.
정이십면체의 면의 개수는 20이므로 $a=20$이다.
정오각형으로 만든 정다면체는 정십이면체이다.
정십이면체의 한 꼭짓점에 모인 면의 개수는 3이므로 $b=3$이다.
따라서 $a+b=20+3=23$이다.

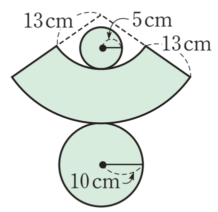
**10** 생기는 회전체는 아래 왼쪽 그림과 같고, 회전축에 수직인 평면으로 잘랐을 때 생기는 단면은 아래 오른쪽 그림과 같다.



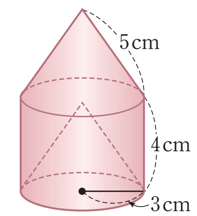

따라서
(단면의 넓이)$=\pi\times 3^2-\pi\times 1^2=9\pi-\pi=8\pi$ (cm²)

**11** 밑면은 두 변의 길이가 4 cm인 직각이등변삼각형이고 높이는 8 cm이므로
(부피)$=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times 4\times 4\right)\times 8=\frac{64}{3}$ (cm³)

**12** 전개도를 그리면 오른쪽 그림과 같으므로
(겉넓이)
$=(\pi\times 5^2+\pi\times 10^2)$
$+\left(\frac{1}{2}\times 26\times 20\pi\right.$
$\left.-\frac{1}{2}\times 13\times 10\pi\right)$
$=(25\pi+100\pi)+(260\pi-65\pi)$
$=125\pi+195\pi$
$=320\pi$ (cm²)




**13** 직선 $l$을 회전축으로 하여 1회전 시키면 오른쪽 그림과 같이 원뿔과 원기둥을 이어 붙인 입체도형에서 원뿔을 파낸 모양의 입체도형이 생긴다. 따라서
(겉넓이)
$=2\times\left(\frac{1}{2}\times 5\times 6\pi\right)+(2\pi\times 3)\times 4$
$=30\pi+24\pi$
$=54\pi$ (cm²)




**14** (겉넓이)$=4\pi\times 4^2+2\pi\times 4\times 10$
$=64\pi+80\pi=144\pi$ (cm²)

**15** (구하는 부피)$=$(반구의 부피)$+$(원뿔의 부피)
$=\frac{1}{2}\times\left(\frac{4}{3}\pi\times 3^3\right)+\frac{1}{3}\times(\pi\times 3^2)\times 5$
$=18\pi+15\pi=33\pi$ (cm³)

**16** (정육면체의 부피)$=10\times 10\times 10=1000$ (cm³)
(구의 부피)$=\frac{4}{3}\pi\times 5^3=\frac{500}{3}\pi$ (cm³)
(사각뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times(10\times 10)\times 10=\frac{1000}{3}$ (cm³)
이므로
(정육면체의 부피) : (구의 부피) : (사각뿔의 부피)
$=1000 : \frac{500}{3}\pi : \frac{1000}{3}$
$=3000 : 500\pi : 1000$
$=6 : \pi : 2$

**17** $\angle C=\angle x$라고 하면 $\angle A=2\angle C$이므로 $\angle A=2\angle x$이다.
$2\angle x+30^\circ+\angle x=180^\circ$이므로
$3\angle x=150^\circ$, $\angle x=50^\circ$이다.
따라서 $\angle C=50^\circ$이다.

**18** $\overline{EB}=\overline{BC}=\overline{EC}$이므로 △EBC는 정삼각형이다.
따라서 $\angle ABE=90^\circ-60^\circ=30^\circ$이다.
(부채꼴 ABE의 넓이)$=\pi\times12^2\times\dfrac{30}{360}=12\pi\ (\text{cm}^2)$
부채꼴 ABE의 넓이와 부채꼴 DCE의 넓이는 같다.
따라서 색칠한 부분의 넓이는 정사각형 ABCD의 넓이에서 부채꼴 ABE의 넓이와 부채꼴 DCE의 넓이를 뺀 것이므로
$12\times12-2\times12\pi=144-24\pi\ (\text{cm}^2)$

**19** (1) (겉넓이)
$=2\times\left\{\dfrac{1}{2}\times(4+7)\times4\right\}+(4+4+7+5)\times10$
$=44+200=244\ (\text{cm}^2)$
(2) (부피)$=\left\{\dfrac{1}{2}\times(4+7)\times4\right\}\times10=220\ (\text{cm}^3)$

**20** 병의 부피는 바로 놓인 병 속의 음료수의 부피와 거꾸로 세운 병의 빈 공간의 부피의 합이다. 따라서
(병의 부피)$=(\pi\times4^2)\times12+(\pi\times4^2)\times15$
$=192\pi+240\pi=432\pi\ (\text{cm}^3)$

**21** $\dfrac{1}{2}\times(4\pi\times36^2)=2592\pi\ (\text{cm}^2)$

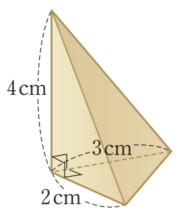
**22** △ABC에서
$\angle BAC=180^\circ-(60^\circ+80^\circ)=40^\circ$ …… ❶
따라서
$\angle DAC=\dfrac{1}{2}\angle BAC=\dfrac{1}{2}\times40^\circ=20^\circ$ …… ❷
△ADC에서
$\angle x=180^\circ-(20^\circ+80^\circ)=80^\circ$ …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ❶ | ∠BAC의 크기를 구한다. | 2점 |
| ❷ | ∠DAC의 크기를 구한다. | 1점 |
| ❸ | $\angle x$의 크기를 구한다. | 2점 |

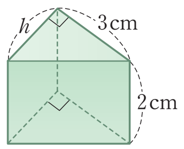
**23** △COE에서 $\overline{CE}=\overline{CO}$이므로
$\angle COE=\angle CEO=30^\circ$
따라서 $\angle OCD=\angle COE+\angle CEO$
$=30^\circ+30^\circ=60^\circ$ …… ❶
△OCD에서 $\overline{OC}=\overline{OD}$(원의 반지름)이므로
$\angle ODC=\angle OCD=60^\circ$
△OED에서
$\angle BOD=\angle OED+\angle ODE$
$=30^\circ+60^\circ=90^\circ$ …… ❷
따라서
(부채꼴의 넓이)$=\pi\times10^2\times\dfrac{90}{360}=25\pi\ (\text{cm}^2)$ …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ❶ | ∠OCD의 크기를 구한다. | 2점 |
| ❷ | ∠BOD의 크기를 구한다. | 1점 |
| ❸ | 부채꼴 BOD의 넓이를 구한다. | 2점 |

**24** 첫 번째 통에서 물의 부피는 오른쪽 그림과 같은 삼각뿔의 부피와 같으므로
$\dfrac{1}{3}\times\left(\dfrac{1}{2}\times3\times2\right)\times4=4\ (\text{cm}^3)$ …… ❶




또 두 번째 통에서 물의 부피는 오른쪽 그림과 같은 삼각기둥의 부피와 같으므로
$\left(\dfrac{1}{2}\times3\times h\right)\times2=3h\ (\text{cm}^3)$ …… ❷




이때 두 통에 들어 있는 물의 양이 같으므로
$3h=4$에서 $h=\dfrac{4}{3}$이다. …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ❶ | 첫 번째 통에서 물의 부피를 구한다. | 2점 |
| ❷ | 두 번째 통에서 물의 부피를 구한다. | 2점 |
| ❸ | $h$의 값을 구한다. | 1점 |

**25** 변 AB를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 밑면인 원의 반지름의 길이가 3 cm, 높이가 4 cm인 원뿔이므로 (부피)$=\dfrac{1}{3}\times\pi\times3^2\times4=12\pi\ (\text{cm}^3)$ …… ❶
변 BC를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 밑면인 원의 반지름의 길이가 4 cm, 높이가 3 cm인 원뿔이므로 (부피)$=\dfrac{1}{3}\times\pi\times4^2\times3=16\pi\ (\text{cm}^3)$ …… ❷
따라서 두 회전체의 부피의 차는
$16\pi-12\pi=4\pi\ (\text{cm}^3)$ …… ❸
이므로 변 BC를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체의 부피가 $4\pi\ \text{cm}^3$ 만큼 더 크다.

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ❶ | 변 AB를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체의 부피를 구한다. | 2점 |
| ❷ | 변 BC를 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체의 부피를 구한다. | 2점 |
| ❸ | 어느 회전체의 부피가 얼마나 큰지 구한다. | 1점 |



## III 통계 PP.95~99

**01** 5 **02** ① **03** ② **04** 60 % **05** ②
**06** ③ **07** ④ **08** ㄷ, ㄹ **09** ⑤ **10** 10명
**11** ② **12** ⑤ **13** $A=40$, $B=60$, $C=0.07$, $D=0.24$ **14** 1학년 **15** ③ **16** ③ **17** ①
**18** ④ **19** ⑤ **20** ③ **21** ①
**22~25** 풀이 참조

**01** 줄기가 5일 때, 잎의 개수가 7개로 가장 많다.

**02** 줄기와 잎 그림에서 7번째로 작은 수를 찾으면 50이다.
따라서 몸무게가 가벼운 쪽에서 7번째인 학생의 몸무게는 50 kg이다.

**03** 몸무게가 52 kg 이상 58 kg 이하인 학생 수는
54 kg, 55 kg, 55 kg, 56 kg의 4명이다.

**04** 70분 이상 90분 미만인 계급의 도수는
$25-(4+6+5+2)=8$(명)
인터넷 게임을 한 시간이 70분 이상인 학생은
$8+5+2=15$(명)이다.
따라서 인터넷 게임을 한 시간이 70분 이상인 학생은
전체의 $\dfrac{15}{25}\times100=60\ (\%)$이다.

**05** 5시간 이상 10시간 미만인 계급의 도수는
$25-(4+7+5+3)=6$이므로 $A=6$이다.
도수가 7인 계급은 10시간 이상 15시간 미만이므로
$B=10$, $C=15$이다.
따라서 $A+B+C=6+10+15=31$이다.

**06** 봉사 활동 시간이 15시간 이상인 학생은
$5+3=8$(명)이다.
따라서 봉사 활동 시간이 15시간 이상인 학생은
전체의 $\dfrac{8}{25}\times100=32\ (\%)$이다.

**07** ④ TV 시청 시간이 가장 긴 학생의 계급은 알 수 있지만 시청 시간은 알 수 없다.

**08** ㄱ. $1+6+11+9+3=30$(명)
ㄴ. (계급의 크기)$=20-10=10$(회),
계급의 개수는 5이다.
ㄷ. 윗몸 일으키기 횟수가 30회 미만인 학생은
$1+6=7$(명)이다.
ㄹ. 윗몸 일으키기 횟수가 적은 쪽에서 3번째인 학생이 속하는 계급은 20회 이상 30회 미만이다.
따라서 옳지 않은 것은 ㄷ, ㄹ이다.

**09** 맞은 문항의 개수가 8 이상인 학생이 전체의 36 %이므로
$\dfrac{36}{100}\times25=9$(명)이고 맞은 문항의 개수가 8 이상 10 미만인 학생 수는 $9-3=6$(명)이다.
따라서 맞은 문항의 개수가 6 이상 8 미만인 학생 수는
$25-(3+4+6+3)=9$(명)이다.

**10** 기록이 30 m 이상 40 m 미만인 학생이 전체의 40 %이므로
$\dfrac{40}{100}\times50=20$(명)이다.
따라서 기록이 20 m 이상 30 m 미만인 학생 수는
$50-(6+20+10+4)=10$(명)이다.

**11** ㄱ. $55-45=65-55=\cdots=10$(점)
ㄴ. $2+7+10+12+5=36$(명)
ㄷ. 65점 이하인 학생은 $2+7=9$(명)이므로
$\dfrac{9}{36}\times100=25\ (\%)$이다.
ㄹ. 도수가 가장 큰 계급은 75점 이상 85점 미만이다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄹ이다.

**12** ㄱ. $3+9+10+8+5=35$(명)
ㄴ. $S_1=S_2$
ㄷ. 발이 10번째로 작은 학생이 속하는 계급은 235 mm 이상 245 mm 미만이다.
따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

**13** $A=0.2\times200=40$, $B=0.3\times200=60$,
$C=\dfrac{21}{300}=0.07$, $D=\dfrac{72}{300}=0.24$

**14** 50점 이상 60점 미만인 계급에 속하는 학생 수는 1학년과 2학년이 21명으로 같지만 각 학년에서 차지하는 비율은 1학년이 0.105, 2학년이 0.07이므로 1학년이 더 높다.

**15** 6편 이상 8편 미만인 계급의 상대도수가
$1-(0.15+0.25+0.3+0.1)=0.2$이므로
학생 수는 $0.2\times100=20$(명)이다.

**16** ③ 상대도수는 0 이상 1 이하인 수로 나타내어진다.

**17** 70점 미만인 학생의 상대도수의 합이
$0.04+0.18+0.3=0.52$이므로
(70점 미만인 학생 수)$=0.52\times50=26$(명)
따라서 체육 성적이 80점 이상인 학생 수는
$50-(26+18)=6$(명)이다.

**18** 읽은 책의 수가 많은 쪽에서 10번째인 학생이 속하는 계급은 7권 이상 9권 미만으로 도수는 9이다.
전체 학생 수는 $4+8+9+7+2=30$(명)이므로
상대도수는 $\frac{9}{30}=0.3$이다.

**19** 어떤 계급의 도수는 그 계급의 상대도수와 전체 도수의 곱과 같으므로 $0.25\times28=7$이다.

**20** 가방의 무게가 2 kg 미만인 학생 수가 9명이고 상대도수의 합이 $0.12+0.24=0.36$이므로 영지네 반 전체 학생 수는 $\frac{9}{0.36}=25$(명)이다.

**21** 가방의 무게가 2.5 kg 이상 3.5 kg 미만인 학생의 상대도수의 합이 $0.2+0.12=0.32$이므로 전체의 32 %이다.

**22** 전체 학생 수는
$4+6+8+5+2=25$(명)이다. …… ❶
머리 둘레의 길이가 54 cm 이상인 학생 수는
$5+2=7$(명)이다. …… ❷
따라서 머리 둘레의 길이가 54 cm 이상인 학생은
전체의 $\frac{7}{25}\times100=28$ (%)이다. …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ❶ | 전체 학생 수를 구한다. | 2점 |
| ❷ | 머리 둘레의 길이가 54 cm 이상인 학생 수를 구한다. | 1점 |
| ❸ | 머리 둘레의 길이가 54 cm 이상인 학생 수의 백분율을 구한다. | 2점 |

**23** 200타/분 이상 250타/분 미만인 계급의 상대도수는
$1-(0.05+0.25+0.2+0.15)=0.35$이다. …… ❶
전체 학생 수가 200명이므로 구하는 학생 수는
$0.35\times200=70$(명)이다. …… ❷

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ❶ | 200타/분 이상 250타/분 미만인 학생의 상대도수를 구한다. | 2점 |
| ❷ | 조건을 만족하는 학생 수를 구한다. | 3점 |

**24** 80점 이상인 계급의 상대도수의 합은
$0.15+0.1=0.25$이다. …… ❶
그런데 80점 이상인 학생 수가 10명이므로 은이네 반 전체 학생 수는 $\frac{10}{0.25}=40$(명)이다. …… ❷
따라서 은이네 반 학생 수가 40명이고 70점 이상 80점 미만인 계급의 상대도수가 0.35이므로 70점 이상 80점 미만인 계급의 도수는 $0.35\times40=14$이다. …… ❸

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ❶ | 80점 이상인 계급의 상대도수의 합을 구한다. | 1점 |
| ❷ | 반 전체 학생 수를 구한다. | 2점 |
| ❸ | 조건을 만족하는 도수를 구한다. | 2점 |

**25** 도수가 8인 계급의 상대도수가 0.2이므로
도수의 총합은 $\frac{8}{0.2}=40$이다. …… ❶
따라서 상대도수가 0.6인 계급의 도수는
$0.6\times40=24$이다. …… ❷

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ❶ | 도수의 총합을 구한다. | 2점 |
| ❷ | 상대도수가 0.6인 계급의 도수를 구한다. | 3점 |

다른 풀이
도수와 상대도수는 정비례하므로 상대도수가 0.6인 계급의 도수를 $x$라고 하면 다음과 같은 식을 세울 수 있다. …… ❶
$8:0.2=x:0.6$ …… ❷
$0.2x=4.8$, $x=24$ …… ❸
따라서 상대도수가 0.6인 계급의 도수는 24이다.

| 단계 | 채점 기준 | 배점 |
|---|---|---|
| ❶ | 도수와 상대도수가 정비례함을 안다. | 2점 |
| ❷ | 도수와 상대도수의 비례식을 세운다. | 2점 |
| ❸ | 상대도수가 0.6인 계급의 도수를 구한다. | 1점 |



# 오답 노트 만들기

》 반복하여 틀리는 유형의 문제와 풀이를 단원별로 모아 오답 노트를 만든다.

| 쪽수 | 문제 번호 | 단원명 | 날짜 | 복습한 날짜 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | / | / | / |

문제

왜 틀렸을까?
□ 문제 이해 부족
□ 개념 이해 부족
□ 풀이 과정 실수
□ 기타

풀이

어떤 개념이 사용되었을까?

| 쪽수 | 문제 번호 | 단원명 | 날짜 | 복습한 날짜 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | / | / | / |

문제

왜 틀렸을까?
□ 문제 이해 부족
□ 개념 이해 부족
□ 풀이 과정 실수
□ 기타

풀이

어떤 개념이 사용되었을까?

MEMO