



# 정답 및 풀이

시험  
대비편

중학교  
수학 1

# I

## 수와 연산

### 1 소인수분해

#### 유형별 핵심 문제

5~8쪽

|                 |        |                     |      |      |
|-----------------|--------|---------------------|------|------|
| 1 ①, ⑤          | 2 1    | 3 ㄹ                 | 4 ③  | 5 30 |
| 6 ④             | 7 ④    | 8 7                 | 9 ⑤  | 10 5 |
| 11 6            | 12 16  | 13 ⑤                | 14 ② | 15 6 |
| 16 5            | 17 ④   | 18 ③, ⑤             | 19 ③ | 20 ④ |
| 21 (1) 10 (2) 6 | 22 4   | 23 ⑤                | 24 ③ |      |
| 25 48           | 26 ②   | 27 (1) 540 (2) 2520 |      |      |
| 28 4            | 29 924 | 30 5                | 31 ④ | 32 ① |

- ① 1은 소수도 아니고 합성수도 아니다.  
⑤ 55는 약수가 1, 5, 11, 55의 4개이므로 합성수이다.  
따라서 소수가 아닌 것은 ①, ⑤이다.
- 소수는 29, 41, 59의 3개이므로  $a=3$   
합성수는 14, 32, 77, 81의 4개이므로  $b=4$   
따라서  $b-a=4-3=1$
- ㄱ. 2는 짝수이면서 소수이다.  
ㄴ. 가장 작은 소수는 2이다.  
ㄷ. 1은 소수도 아니고 합성수도 아니다.  
따라서 옳은 것은 ㄹ이다.
- 약수가 2개인 것은 소수이다.  
따라서 15보다 크고 35보다 작은 소수는 17, 19, 23, 29, 31의 5개이다.
- $6 \times 6 \times 6 \times 6 \times 6 = 6^5$ 이므로  $a=6, b=5$ 이다.  
따라서  $a \times b = 6 \times 5 = 30$
- ①  $2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$   
②  $2 \times 2 \times 2 = 2^3$   
③  $3 + 3 + 3 + 3 = 3 \times 4$   
④  $\frac{1}{10} \times \frac{1}{10} \times \frac{1}{10} = \frac{1^3}{10^3} = \frac{1}{10^3}$   
⑤  $3 \times 5 \times 3 \times 5 \times 5 = 3^2 \times 5^3$   
따라서 옳은 것은 ④이다.
- ①  $1^{11} = \underbrace{1 \times 1 \times 1 \times \cdots \times 1 \times 1}_{10 \text{ 이 11번 }} = 1$

$$\textcircled{2} 2^5 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 32$$

$$\textcircled{3} 6^2 = 6 \times 6 = 36$$

$$\textcircled{4} 5^4 = 5 \times 5 \times 5 \times 5 = 625$$

$$\textcircled{5} 3^4 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

$$\begin{aligned} 8 \quad 16 &= 2^4 = 2^a \text{이므로 } a=4 \\ \frac{1}{27} &= \frac{1}{3^3} = \frac{1}{3^b} \text{이므로 } b=3 \\ \text{따라서 } a+b &= 4+3=7 \end{aligned}$$

$$9 \quad \textcircled{1} 30 = 2 \times 3 \times 5$$

$$\textcircled{2} 40 = 2^3 \times 5$$

$$\textcircled{3} 66 = 2 \times 3 \times 11$$

$$\textcircled{4} 112 = 2^4 \times 7$$

따라서 소인수분해를 바르게 한 것은 ⑤이다.

$$\begin{aligned} 10 \quad 72 &= 2^3 \times 3^2 \text{이므로} \\ 2^a \times 3^b &= 2^3 \times 3^2 \text{에서 } a=3, b=2 \\ \text{따라서 } a+b &= 3+2=5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 11 \quad &1 \text{부터 } 15 \text{까지의 자연수 중 } 3 \text{의 배수는} \\ &3, 6=2 \times 3, 9=3^2, 12=2^2 \times 3, 15=3 \times 5 \\ \text{따라서 } &1 \times 2 \times 3 \times \cdots \times 14 \times 15 \text{를 소인수분해 하면 } 3 \text{은} \\ &6 \text{번 곱해지므로 소인수 } 3 \text{의 지수는 } 6 \text{이다.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 12 \quad 264 &= 2^3 \times 3 \times 11 \text{이므로 } 264 \text{의 소인수는 } 2, 3, 11 \text{이다.} \\ \text{따라서 구하는 합은 } &2+3+11=16 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 13 \quad 630 &= 2 \times 3^2 \times 5 \times 7 \text{이므로 } 630 \text{의 소인수가 아닌 것은} \\ &\textcircled{5} 11 \text{이다.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 14 \quad \textcircled{1} 24 &= 2^3 \times 3 \text{이므로 소인수는 } 2, 3 \text{이다.} \\ \textcircled{2} 42 &= 2 \times 3 \times 7 \text{이므로 소인수는 } 2, 3, 7 \text{이다.} \\ \textcircled{3} 54 &= 2 \times 3^3 \text{이므로 소인수는 } 2, 3 \text{이다.} \\ \textcircled{4} 108 &= 2^2 \times 3^3 \text{이므로 소인수는 } 2, 3 \text{이다.} \\ \textcircled{5} 162 &= 2 \times 3^4 \text{이므로 소인수는 } 2, 3 \text{이다.} \\ \text{따라서 소인수가 나머지 넷과 다른 것은 } &\textcircled{2} \text{이다.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 15 \quad 2 \times 3 \times 5^2 \times a &\text{가 어떤 자연수의 제곱이 되려면 } a \text{는} \\ &2 \times 3 \times (\text{자연수})^2 \text{ 꼴인 수이어야 한다.} \\ \text{따라서 구하는 가장 작은 자연수 } a &\text{의 값은 } 2 \times 3 = 6 \end{aligned}$$

16  $180=2^2 \times 3^2 \times 5$ 이므로  
 $\frac{180}{n} = \frac{2^2 \times 3^2 \times 5}{n}$ 가 어떤 자연수의 제곱이 되려면  $n$ 은  
 180의 약수 중  $5 \times (\text{자연수})^2$  꼴인 수이어야 한다.  
 따라서 이를 만족시키는 가장 작은 자연수  $n$ 의 값은 5이다.

17  $75=3 \times 5^2$ 이므로  
 $75 \times a = 3 \times 5^2 \times a$ 가 어떤 자연수의 제곱이 되려면  $a$ 는  
 $3 \times (\text{자연수})^2$  꼴인 수이어야 한다.  
 ①  $3=3 \times 1^2$       ②  $12=3 \times 2^2$       ③  $27=3 \times 3^2$   
 ④  $18=3 \times 6$       ⑤  $48=3 \times 4^2$   
 따라서  $a$ 의 값이 될 수 없는 것은 ④이다.

18  $2^2 \times 3^3 \times 5 \times 11^2$ 의 약수는  
 $(2^2 \text{의 약수}) \times (3^3 \text{의 약수}) \times (5 \text{의 약수}) \times (11^2 \text{의 약수})$   
 꼴이다.  
 ①  $2^3$ 은  $2^2$ 의 약수가 아니다.  
 ②  $2 \times 5^2$ 에서  $5^2$ 은 5의 약수가 아니다.  
 ④  $2 \times 7 \times 11$ 에서 7은 주어진 수의 약수가 아니다.  
 따라서  $2^2 \times 3^3 \times 5 \times 11^2$ 의 약수인 것은 ③, ⑤이다.

19  $360=2^3 \times 3^2 \times 5$ 의 약수는  
 $(2^3 \text{의 약수}) \times (3^2 \text{의 약수}) \times (5 \text{의 약수})$   
 꼴이다.  
 ③  $3 \times 5^2$ 에서  $5^2$ 은 5의 약수가 아니다.  
 따라서 360의 약수가 아닌 것은 ③이다.

20  $200=2^3 \times 5^2$ 이므로 200의 약수 중 어떤 자연수의 제곱  
 이 되는 수는 1,  $2^2$ ,  $5^2$ ,  $2^2 \times 5^2$ 의 4개이다.

21 (1)  $2^2 \times 5$   
 $2 \times 3 \times 5^2$   
 $2^2 \times 3^2 \times 5$   
 $2 \times 5 = 10$   
 따라서 최대공약수는 10이다.

(2)  $84=2^2 \times 3 \times 7$   
 $120=2^3 \times 3 \times 5$   
 $150=2 \times 3 \times 5^2$   
 $2 \times 3 = 6$   
 따라서 최대공약수는 6이다.

22  $2^3 \times 5 \times 7^a$ ,  $2^b \times 3^3 \times 7^3$ 의 최대공약수가  $2^2 \times 7^2$ 이므로  
 $a=2$ ,  $b=2$   
 따라서  $a \times b = 2 \times 2 = 4$

23 두 수의 최대공약수는  $2^2 \times 3^2$ 이고, 공약수는 최대공약  
 수의 약수이므로 공약수가 아닌 것은 ⑤  $2^3 \times 3$ 이다.

24 주어진 수와 15의 최대공약수는 다음과 같다.  
 ① 3      ② 5      ③ 1      ④ 3      ⑤ 5  
 따라서 15와 서로소인 수는 ③ 7이다.

25  $8=2^3$ 이므로 8과 서로소인 수는 2를 소인수로 갖지 않  
 는 수이다. 즉, 8과 서로소인 수는 2의 배수가 아닌 수  
 이다.  
 1보다 크고 15보다 작은 자연수 중 2의 배수가 아닌 수  
 는 3, 5, 7, 9, 11, 13이므로 구하는 합은  
 $3+5+7+9+11+13=48$

26 주어진 두 수의 최대공약수를 각각 구하면  
 ㄱ. 1      ㄴ. 9      ㄷ. 1      ㄹ. 11      ㅁ. 1      ㅂ. 17  
 따라서 두 수가 서로소인 것은 ㄱ, ㄷ, ㅁ이다.

27 (1)  $2^2 \times 3^2$   
 $2 \times 3^3$   
 $2^2 \times 3 \times 5$   
 $2^2 \times 3^3 \times 5 = 540$   
 따라서 최소공배수는 540이다.  
 (2)  $28=2^2 \times 7$   
 $40=2^3 \times 5$   
 $72=2^3 \times 3^2$   
 $2^3 \times 3^2 \times 5 \times 7 = 2520$   
 따라서 최소공배수는 2520이다.

28  $2^a \times 3$ ,  $2^2 \times 3^b \times 5$ 의 최소공배수가  $2^3 \times 3 \times 5$ 이므로  
 $a=3$ ,  $b=1$   
 따라서  $a+b=3+1=4$

29  $2^2 \times 3$ ,  $21=3 \times 7$ ,  $2^2 \times 7$ 의 최소공배수는  $2^2 \times 3 \times 7=84$   
 이고, 세 수의 공배수는 최소공배수의 배수이므로 84의  
 배수이다.  
 이때  $84 \times 11=924$ ,  $84 \times 12=1008$ 이므로 공배수 중  
 가장 큰 세 자리의 자연수는 924이다.

30  $2^a \times 3 \times 5$ ,  $2^3 \times 5^b$ 의 최대공약수가  $20=2^2 \times 5$ 이고,  
 최소공배수가  $3000=2^3 \times 3 \times 5^3$ 이므로  
 $a=2$ ,  $b=3$   
 따라서  $a+b=2+3=5$

31  $2^a \times 3^2 \times 5$ ,  $2^2 \times 3^b \times c$ 의 최대공약수가  $2 \times 3^2$ 이므로

$$a=1$$

최소공배수가  $2^2 \times 3^3 \times 5 \times 7$ 이므로

$$b=3, c=7$$

따라서  $a+b+c=1+3+7=11$

32  $6 \times x = 2 \times 3 \times x$ ,  $8 \times x = 2^3 \times x$ ,  $10 \times x = 2 \times 5 \times x$ 의  
최소공배수가 240이므로

$$2^3 \times 3 \times 5 \times x = 240, x=2$$

따라서 주어진 세 수는  $2^2 \times 3$ ,  $2^4$ ,  $2^2 \times 5$ 이므로 세 수의 최  
대공약수는  $2^2=4$ 이다.

#### 도전 심화 문제

9쪽

1 2      2 381      3 191

4 가장 작은 수: 120, 가장 큰 수: 360

1  $8, 8^2=64, 8^3=512, 8^4=4096, 8^5=32768, \dots$ 이므로  
8의 거듭제곱의 일의 자리의 숫자는

8, 4, 2, 6

이 순서대로 반복된다.

이때  $999=4 \times 249 + 3$ 이므로  $8^{999}$ 의 일의 자리의 숫자  
는  $8^3$ 의 일의 자리의 숫자와 같은 2이다.

2  $2^2 \times 3^3 \times 7$ 의 약수를 작은 것부터 차례로 나열하면  
1, 2, 3, 4, ...

이므로 약수 중 세 번째로 작은 수는 3이다.

또  $2^2 \times 3^3 \times 7$ 의 약수를 큰 것부터 차례로 나열하면

$$2^2 \times 3^3 \times 7, 2 \times 3^3 \times 7, 2^2 \times 3^2 \times 7, \dots$$

이므로 약수 중 두 번째로 큰 수는  $2 \times 3^3 \times 7 = 378$ 이다.

따라서 구하는 합은  $3 + 378 = 381$

3 구하는 분수에서 분모  $a$ 는 15와 25의 최대공약수이고,  
분자  $b$ 는 28과 49의 최소공배수이어야 한다.

$15=3 \times 5$ ,  $25=5^2$ 에서 15와 25의 최대공약수는 5이므로

$$a=5$$

$28=2^2 \times 7$ ,  $49=7^2$ 에서 28과 49의 최소공배수는

$$2^2 \times 7^2 = 196 \text{ 이므로}$$

$$b=196$$

따라서  $b-a=196-5=191$

4 45,  $A$ , 60의 최대공약수가 15이므로  $A$ 를 15로 나눈 몫  
을  $a$ 라고 하면

$$45=3^2 \times 5, A=3 \times 5 \times a, 60=2^2 \times 3 \times 5$$

이고  $360=2^3 \times 3^2 \times 5$ 이므로  $a$ 가 될 수 있는 수는  $2^3$ ,  
 $2^3 \times 3$ 이다.

따라서  $A$ 가 될 수 있는 수 중 가장 작은 수는

$$3 \times 5 \times 2^3 = 120, \text{ 가장 큰 수는 } 3 \times 5 \times 2^3 \times 3 = 360 \text{ 이다.}$$

## 2 정수와 유리수

### 유형별 핵심 문제

11~15쪽

1 ③      2 ②      3 2      4 ③      5 ④, ⑤

6  $\angle, \sqsubset$       7 ⑤      8  $-1, 3$       9  $-1$

10  $\frac{13}{2}$       11 ⑤      12  $a=4, b=-4$       13 ①

14 0      15 ④      16 6개      17 ⑤      18  $+7$

19 ④      20 (가) 덧셈의 교환법칙 (나) 덧셈의 결합법칙

21 광주      22  $+\frac{17}{20}$       23 ⑤      24  $\angle, \sqsubset$       25  $-\frac{2}{3}$

26 ④      27 ②      28  $\frac{15}{2}$       29  $-16$       30  $\frac{1}{100}$

31  $\frac{104}{27}$       32  $a=100, b=1176$       33  $-82$

34 ④      35 3      36 ③      37 32점

1 ① 지하 2층  $\rightarrow -2$ 층

② 200명 감소  $\rightarrow -200$ 명

③ 출발 1일 후  $\rightarrow +1$ 일

④ 150원 지출  $\rightarrow -150$ 원

⑤ 영하  $7^\circ\text{C}$   $\rightarrow -7^\circ\text{C}$

따라서 부호가 나머지 넷과 다른 것은 ③이다.

2 ① 동쪽으로 30 km 떨어진 지점을  $+30$  km로 나타낼  
때, 서쪽으로 10 km 떨어진 지점은  $-10$  km로 나  
타낼 수 있다.

② 5점 실점을  $-5$ 점으로 나타낼 때, 6점 득점은  $+6$ 점  
으로 나타낼 수 있다.

③ 해발 1048 m를  $+1048$  m로 나타낼 때, 해저 1208 m  
는  $-1208$  m로 나타낼 수 있다.

따라서 바르게 나타낸 것은 ②이다.

- 3 양의 정수는 5, +3, 7, 10의 4개이므로  $a=4$   
 음의 정수는 -6, -1의 2개이므로  $b=2$   
 따라서  $a-b=4-2=2$

- 4 ① 자연수는 양의 정수와 같으므로  $+4, +\frac{4}{2}(=+2)$ ,  
 9의 3개이다.  
 ② 정수는 -3, +4, 0,  $+\frac{4}{2}(=+2)$ , 9의 5개이다.  
 ③ 양수는 +4,  $+\frac{4}{2}(=+2)$ , 9의 3개이다.  
 ④ 음의 유리수는 -3, -1.7,  $-\frac{1}{3}$ 의 3개이다.  
 ⑤ 유리수는 주어진 수 모두이므로 7개이다.  
 따라서 옳은 것은 ③이다.

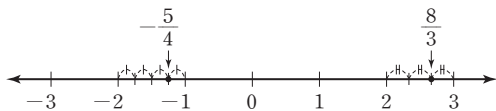
- 5 ☐ 안에 들어갈 수 있는 수는 정수가 아닌 유리수이므로  
 ④ -3.1, ⑤  $-\frac{7}{5}$ 이다.

참고 ②  $+\frac{10}{2}=+5$ 이므로 정수이다.

- 6 나. 모든 정수는 유리수이다.  
 다. 정수는 양의 정수, 0, 음의 정수로 이루어졌다.  
 따라서 옳지 않은 것은 나, 다이다.

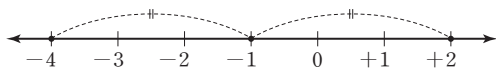
- 7 ⑤ E:  $+\frac{7}{2}$   
 따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

- 8  $-\frac{5}{4}$ 와  $\frac{8}{3}$ 을 각각 수직선 위에 나타내면 다음과 같다.



따라서  $-\frac{5}{4}$ 에 가장 가까운 정수는 -1이고,  $\frac{8}{3}$ 에 가장  
 가까운 정수는 3이다.

- 9 수직선 위에서 -4와 +2에 대응하는 두 점으로부터  
 같은 거리에 있는 점은 다음과 같으므로 이 점에 대응  
 하는 수는 -1이다.



- 10  $a=|+\frac{3}{2}|=\frac{3}{2}$ ,  $b=|-5|=5$ 이므로  
 $a+b=\frac{3}{2}+5=\frac{13}{2}$

- 11 주어진 수의 절댓값을 구하면 다음과 같다.

①  $\frac{1}{3}$     ② 2    ③ 1.3    ④  $\frac{5}{2}$     ⑤ 4

이때 원점에서 가장 멀리 있는 점에 대응하는 수는 절  
 댓값이 가장 큰 수이므로 ⑤이다.

- 12 두 수  $a, b$ 는 수직선 위에서 원점으로부터의 거리가 각  
 각 4만큼 떨어져 있는 점에 대응한다.  
 이때  $a>b$ 이므로  $a=4, b=-4$

- 13 ①  $-\frac{4}{5}=-\frac{16}{20}$ ,  $-\frac{5}{4}=-\frac{25}{20}$ 이므로  
 $-\frac{4}{5}>-\frac{5}{4}$

- ② 양수는 음수보다 크므로

$$-\frac{2}{3}<\frac{1}{3}$$

- ③  $|\frac{1}{2}|=\frac{1}{2}$ 이고 (양수) $>0$ 이므로

$$0<|\frac{1}{2}|$$

- ④  $|\frac{7}{6}|=\frac{7}{6}=\frac{35}{30}$ ,  $|\frac{6}{5}|=\frac{6}{5}=\frac{36}{30}$ 이므로

$$|\frac{7}{6}|<|\frac{6}{5}|$$

- ⑤  $|-1.6|=1.6$ ,  $|+2.4|=2.4$ 이므로

$$|-1.6|<|+2.4|$$

따라서 ☐ 안의 부등호가 나머지 넷과 다른 것은 ①이다.

- 14 주어진 수를 작은 수부터 차례로 나열하면

$$-\frac{5}{2}, -2.3, -\frac{2}{3}, 0, +1, +\frac{9}{4}, 3.2$$

따라서 네 번째에 오는 수는 0이다.

- 15 'x는 -3보다 작지 않고  $\frac{1}{4}$ 보다 크지 않다'는

$$'x는 -3보다 크거나 같고  $\frac{1}{4}$ 보다 작거나 같다'$$

와 같으므로 부등호를 사용하여 나타내면

$$-3 \leq x \leq \frac{1}{4}$$

- 16  $-\frac{22}{7}=-3\frac{1}{7}$ ,  $\frac{14}{5}=2\frac{4}{5}$ 이므로 두 수  $-\frac{22}{7}$ 와  $\frac{14}{5}$  사  
 이에 있는 정수는 -3, -2, -1, 0, 1, 2의 6개이다.

- 17 수직선 위의 원점에서 출발하여 오른쪽으로 3만큼 이동  
 하였으므로 +3, +3에서 다시 왼쪽으로 5만큼 이동하  
 였으므로 -5이고, 이동한 결과가 -2이므로 식으로 나  
 타내면 ⑤  $(+3)+(-5)=-2$ 이다.

- 18  $|-2|=2, |+5|=5, |+4|=4, |-6|=6, |+1|=1$   
 이므로 절댓값이 가장 큰 수는  $-6$ , 절댓값이 가장 작은 수는  $+1$ 이다.

따라서  $a=-6, b=+1$ 이므로

$$\begin{aligned} b-a &= (+1) - (-6) \\ &= (+1) + (+6) = +7 \end{aligned}$$

19 ①  $\left(-\frac{5}{4}\right) + \left(-\frac{1}{2}\right) = \left(-\frac{5}{4}\right) + \left(-\frac{2}{4}\right) = -\frac{7}{4}$

$$\begin{aligned} \text{② } \left(+\frac{9}{10}\right) - \left(+\frac{2}{5}\right) &= \left(+\frac{9}{10}\right) + \left(-\frac{2}{5}\right) \\ &= \left(+\frac{9}{10}\right) + \left(-\frac{4}{10}\right) \\ &= +\frac{5}{10} = +\frac{1}{2} \end{aligned}$$

③  $(+2.1) + (-1.4) = +0.7$

$$\begin{aligned} \text{④ } (-3.1) - (-5.4) + (+1.1) &= (-3.1) + (+5.4) + (+1.1) \\ &= +3.4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{⑤ } \left(-\frac{2}{3}\right) - \left(+\frac{1}{2}\right) + \left(+\frac{1}{6}\right) &= \left(-\frac{2}{3}\right) + \left(-\frac{1}{2}\right) + \left(+\frac{1}{6}\right) \\ &= \left(-\frac{4}{6}\right) + \left(-\frac{3}{6}\right) + \left(+\frac{1}{6}\right) \\ &= -\frac{6}{6} = -1 \end{aligned}$$

따라서 계산 결과가 옳지 않은 것은 ④이다.

20  $\left(-\frac{6}{5}\right) + (+3) + \left(+\frac{11}{5}\right)$

$$\begin{aligned} &= (+3) + \left(-\frac{6}{5}\right) + \left(+\frac{11}{5}\right) \quad \left. \begin{array}{l} \text{㉑ 덧셈의 교환법칙} \\ \text{㉒ 덧셈의 결합법칙} \end{array} \right\} \\ &= (+3) + \left[\left(-\frac{6}{5}\right) + \left(+\frac{11}{5}\right)\right] \\ &= (+3) + (+1) \\ &= +4 \end{aligned}$$

- 21 각 도시의 일교차를 구하면 다음과 같다.

서울:  $(-0.5) - (-3.4) = (-0.5) + (+3.4)$   
 $= 2.9(^{\circ}\text{C})$

대전:  $(+4) - (-1.9) = (+4) + (+1.9)$   
 $= 5.9(^{\circ}\text{C})$

광주:  $(+6.7) - (-0.8) = (+6.7) + (+0.8)$   
 $= 7.5(^{\circ}\text{C})$

제주:  $(+12.1) - (+5.6) = (+12.1) + (-5.6)$   
 $= 6.5(^{\circ}\text{C})$

따라서 일교차가 가장 큰 도시는 광주이다.

- 22  $-\frac{2}{5}$ 보다  $+1$ 만큼 큰 수는

$$\left(-\frac{2}{5}\right) + (+1) = \left(-\frac{2}{5}\right) + \left(+\frac{5}{5}\right) = +\frac{3}{5}$$

$-\frac{1}{4}$ 보다  $-\frac{1}{2}$ 만큼 작은 수는

$$\begin{aligned} \left(-\frac{1}{4}\right) - \left(-\frac{1}{2}\right) &= \left(-\frac{1}{4}\right) + \left(+\frac{1}{2}\right) \\ &= \left(-\frac{1}{4}\right) + \left(+\frac{2}{4}\right) = +\frac{1}{4} \end{aligned}$$

따라서 두 수의 합은

$$\left(+\frac{3}{5}\right) + \left(+\frac{1}{4}\right) = \left(+\frac{12}{20}\right) + \left(+\frac{5}{20}\right) = +\frac{17}{20}$$

23 ①  $-3+4-5 = (-3) + (+4) - (+5)$   
 $= (-3) + (+4) + (-5)$   
 $= -4$

②  $-6+2-8 = (-6) + (+2) - (+8)$   
 $= (-6) + (+2) + (-8)$   
 $= -12$

③  $-7+16-8 = (-7) + (+16) - (+8)$   
 $= (-7) + (+16) + (-8)$   
 $= 1$

④  $-\frac{3}{5} + \frac{1}{4} + \frac{7}{2} = \left(-\frac{3}{5}\right) + \left(+\frac{1}{4}\right) + \left(+\frac{7}{2}\right)$   
 $= \left(-\frac{12}{20}\right) + \left(+\frac{5}{20}\right) + \left(+\frac{70}{20}\right)$   
 $= \frac{63}{20}$

⑤  $3.4-1.9+3 = (+3.4) - (+1.9) + (+3)$   
 $= (+3.4) + (-1.9) + (+3)$   
 $= 4.5$

따라서 계산 결과가 가장 큰 것은 ⑤이다.

24 ㉑.  $11-5+4 = (+11) - (+5) + (+4)$   
 $= (+11) + (-5) + (+4)$   
 $= 10$

㉒.  $9-3-7+5 = (+9) - (+3) - (+7) + (+5)$   
 $= (+9) + (-3) + (-7) + (+5)$   
 $= 4$

㉓.  $\frac{2}{3} - \frac{3}{5} - \frac{1}{2} = \left(+\frac{2}{3}\right) - \left(+\frac{3}{5}\right) - \left(+\frac{1}{2}\right)$   
 $= \left(+\frac{2}{3}\right) + \left(-\frac{3}{5}\right) + \left(-\frac{1}{2}\right)$   
 $= \left(+\frac{20}{30}\right) + \left(-\frac{18}{30}\right) + \left(-\frac{15}{30}\right)$   
 $= -\frac{13}{30}$

$$\begin{aligned}
 & \text{ㄷ. } -2 - \frac{3}{4} + \frac{7}{3} + 5 \\
 & = (-2) - \left(+\frac{3}{4}\right) + \left(+\frac{7}{3}\right) + (+5) \\
 & = (-2) + \left(-\frac{3}{4}\right) + \left(+\frac{7}{3}\right) + (+5) \\
 & = (-2) + (+5) + \left(-\frac{9}{12}\right) + \left(+\frac{28}{12}\right) \\
 & = (+3) + \left(+\frac{19}{12}\right) \\
 & = \left(+\frac{36}{12}\right) + \left(+\frac{19}{12}\right) \\
 & = \frac{55}{12}
 \end{aligned}$$

따라서 계산 결과가 옳은 것은 ㄱ, ㄷ이다.

$$\begin{aligned}
 \text{25 } a &= -\frac{1}{3} + \frac{3}{4} = \left(-\frac{1}{3}\right) + \left(+\frac{3}{4}\right) \\
 &= \left(-\frac{4}{12}\right) + \left(+\frac{9}{12}\right) = \frac{5}{12} \\
 b &= -\frac{1}{4} - \frac{5}{6} = \left(-\frac{1}{4}\right) - \left(+\frac{5}{6}\right) \\
 &= \left(-\frac{1}{4}\right) + \left(-\frac{5}{6}\right) = \left(-\frac{3}{12}\right) + \left(-\frac{10}{12}\right) = -\frac{13}{12} \\
 \text{따라서 } a+b &= \frac{5}{12} + \left(-\frac{13}{12}\right) = -\frac{8}{12} = -\frac{2}{3}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{26 } & \textcircled{1} (+2) \times (-5) = -10 \\
 & \textcircled{2} (-8) \times (-9) = +72 \\
 & \textcircled{3} (+3) \times (-7) = -21 \\
 & \textcircled{5} (+5) \times (+6) = +30 \\
 & \text{따라서 계산 결과가 옳은 것은 } \textcircled{4} \text{이다.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{27 } & \textcircled{1} \left(-\frac{2}{15}\right) \times \left(-\frac{5}{8}\right) = \frac{1}{12} \\
 & \textcircled{2} (-16) \times \left(+\frac{8}{3}\right) = -\frac{128}{3} \\
 & \textcircled{3} \left(-\frac{7}{9}\right) \times \frac{4}{7} = -\frac{4}{9} \\
 & \textcircled{4} \frac{4}{27} \div \left(-\frac{9}{4}\right) = \frac{4}{27} \times \left(-\frac{4}{9}\right) = -\frac{16}{243} \\
 & \textcircled{5} \left(-\frac{4}{5}\right) \div \left(+\frac{5}{2}\right) = \left(-\frac{4}{5}\right) \times \left(+\frac{2}{5}\right) = -\frac{8}{25}
 \end{aligned}$$

따라서 계산 결과가 가장 작은 것은 ②이다.

$$\begin{aligned}
 \text{28 } a &= \left(-\frac{2}{3}\right) \times \left(+\frac{9}{8}\right) = -\frac{3}{4} \\
 b &= (-8) \div \left(+\frac{4}{5}\right) = (-8) \times \left(+\frac{5}{4}\right) = -10 \\
 \text{따라서 } a \times b &= \left(-\frac{3}{4}\right) \times (-10) = \frac{15}{2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{29 } \frac{3}{8} \times \frac{8}{3} &= 1 \text{ 이므로 } \frac{3}{8} \text{의 역수 } a \text{는 } a = \frac{8}{3} \\
 (-6) \times \left(-\frac{1}{6}\right) &= 1 \text{ 이므로 } -6 \text{의 역수 } b \text{는 } b = -\frac{1}{6} \\
 \text{따라서 } a \div b &= \frac{8}{3} \div \left(-\frac{1}{6}\right) = \frac{8}{3} \times (-6) = -16
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{30 } & \left(-\frac{1}{2}\right) \times \left(+\frac{2}{3}\right) \times \left(-\frac{3}{4}\right) \times \cdots \times \left(+\frac{98}{99}\right) \times \left(-\frac{99}{100}\right) \\
 &= +\left(\frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times \frac{3}{4} \times \cdots \times \frac{98}{99} \times \frac{99}{100}\right) \\
 &= \frac{1}{100}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{31 } & \text{어떤 수를 } \square \text{라고 하면} \\
 & \square \div \left(-\frac{4}{3}\right) = \frac{13}{6} \\
 & \square = \frac{13}{6} \times \left(-\frac{4}{3}\right) = -\frac{26}{9} \\
 & \text{따라서 바르게 계산하면} \\
 & \left(-\frac{26}{9}\right) \times \left(-\frac{4}{3}\right) = \frac{104}{27}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{32 } 12 \times 98 &= 12 \times (\underbrace{100}_{a} - 2) \\
 &= 12 \times \underbrace{100}_{a} - 12 \times 2 = 1200 - 24 \\
 &= \underbrace{1176}_{b} \\
 \text{따라서 } a &= 100, b = 1176
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{33 } & \left\{ \left(-\frac{5}{3}\right) + \left(-\frac{2}{7}\right) \right\} \times (+42) \\
 &= \left(-\frac{5}{3}\right) \times (+42) + \left(-\frac{2}{7}\right) \times (+42) \\
 &= (-70) + (-12) \\
 &= -82
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{34 } & \textcircled{1} \left(-\frac{1}{2}\right)^3 = \left(-\frac{1}{2}\right) \times \left(-\frac{1}{2}\right) \times \left(-\frac{1}{2}\right) \\
 &= -\left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}\right) = -\frac{1}{8} \\
 & \textcircled{2} -\frac{1}{2^2} \div 2 = -\frac{1}{4} \div 2 = -\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = -\frac{1}{8} \\
 & \textcircled{3} \left(-\frac{3}{4}\right)^2 \div \left(-\frac{9}{2}\right) = \frac{9}{16} \div \left(-\frac{9}{2}\right) \\
 &= \frac{9}{16} \times \left(-\frac{2}{9}\right) = -\frac{1}{8} \\
 & \textcircled{4} \left(-\frac{3}{2}\right)^3 \times \left(-\frac{1}{3}\right)^3 = \left(-\frac{27}{8}\right) \times \left(-\frac{1}{27}\right) = \frac{1}{8} \\
 & \textcircled{5} \left(\frac{1}{5} - \frac{3}{5}\right) \times \frac{5}{16} = \left(-\frac{2}{5}\right) \times \frac{5}{16} = -\frac{1}{8} \\
 & \text{따라서 계산 결과가 나머지 넷과 다른 것은 } \textcircled{4} \text{이다.}
 \end{aligned}$$

35  $\left(-\frac{4}{5}\right) \div \left(-\frac{2}{3}\right) \times \square = \frac{18}{5}$ 에서  
 $\left(-\frac{4}{5}\right) \times \left(-\frac{3}{2}\right) \times \square = \frac{18}{5}$   
 $\frac{6}{5} \times \square = \frac{18}{5}$   
 따라서  $\square = \frac{18}{5} \div \frac{6}{5} = \frac{18}{5} \times \frac{5}{6} = 3$

36  $\frac{1}{3} - \left[ \left(-\frac{1}{2}\right)^2 + \left\{ \left(2 - \frac{3}{5}\right) \times \frac{1}{7} \right\} \div \frac{3}{5} \right]$   
 $= \frac{1}{3} - \left\{ \frac{1}{4} + \left(\frac{7}{5} \times \frac{1}{7}\right) \div \frac{3}{5} \right\}$   
 $= \frac{1}{3} - \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{5} \times \frac{5}{3}\right)$   
 $= \frac{1}{3} - \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{3}\right)$   
 $= \frac{1}{3} - \frac{1}{4} - \frac{1}{3}$   
 $= -\frac{1}{4}$

37 민주는 7번 이기고 3번 졌으므로 민주의 점수는  
 $7 \times (+5) + 3 \times (-3) = 35 - 9 = 26(\text{점})$   
 시윤이는 3번 이기고 7번 졌으므로 시윤이의 점수는  
 $3 \times (+5) + 7 \times (-3) = 15 - 21 = -6(\text{점})$   
 따라서 민주와 시윤이의 점수 차는  
 $26 - (-6) = 32(\text{점})$

#### 도전 심화 문제

16쪽

- 1  $c < b < d < a$       2 -16  
 3  $a=3, b=4, c=7$       4 0

- 1 (가)에서  $b < d$ 이고, (나)에서  $d < 0 < a$ 이므로  
 $b < d < 0 < a$   
 (다)에서  $|c| = |a|$ , (라)에서  $a > 0$ 이고,  $a, c$ 는 서로 다른  
 정수이므로  $c < 0$   
 (레)에서 수직선 위에서  $b$ 에 대응하는 점은  $c$ 에 대응하는  
 점보다 원점에 더 가까이 있으므로  $c < b < 0$   
 따라서  $c < b < d < a$
- 2 계산 결과가 가장 작은 수는 음수이고, 네 수의 곱이 가  
 장 작은 음수가 되는 경우는 양수 3개와 절댓값이 큰 음  
 수 1개를 택하여 곱하거나 음수 3개와 절댓값이 큰 양  
 수 1개를 택하여 곱하는 경우 중 하나이다.

(i)  $4 \times \frac{8}{3} \times \frac{3}{5} \times \left(-\frac{5}{2}\right) = -\left(4 \times \frac{8}{3} \times \frac{3}{5} \times \frac{5}{2}\right) = -16$   
 (ii)  $\left(-\frac{1}{3}\right) \times \left(-\frac{3}{4}\right) \times \left(-\frac{5}{2}\right) \times 4$   
 $= -\left(\frac{1}{3} \times \frac{3}{4} \times \frac{5}{2} \times 4\right) = -\frac{5}{2}$   
 따라서  $4, \frac{8}{3}, \frac{3}{5}, -\frac{5}{2}$ 를 택하여 곱할 때, 가장 작은 수  
 -16이 나온다.

- 3 분배법칙을 이용하여  $a \times (b+c)$ 의 괄호를 풀면  
 $a \times (b+c) = a \times b + a \times c = 33$   
 이때  $a \times b = 12$ 이므로  $a \times c = 21$   
 $a$ 는 1이 아닌 자연수 중 12의 약수이면서 21의 약수이  
 므로  $a=3$   
 $a \times b = 12$ 이므로  $b=4$   
 $a \times c = 21$ 이므로  $c=7$

4  $(-1)^{(\text{홀수})} = -1, (-1)^{(\text{짝수})} = 1$ 이므로  
 $(-1) + (-1)^2 + (-1)^3 + \dots + (-1)^{2027} + (-1)^{2028}$   
 $= (-1) + (+1) + (-1) + \dots + (-1) + (+1)$   
 $= 0$

#### 대단원 실전 문제

17~20쪽

- 1 ①, ⑤    2 ②    3 ①    4 ②    5 ④  
 6 ⑤    7 ⑤    8 ①    9 ④    10 ②, ⑤  
 11 ③    12 ③    13 ⑤    14 ④    15 ②  
 16 ③    17 ⑤    18 ⑤    19 16, 48, 144  
 20 45.2 kg    21  $-\frac{1}{4}$     22 105    23 3개  
 24  $-\frac{21}{2}$     25 170

- 1 ② 1은 약수가 1개인 자연수이다.  
 ③ 25의 약수는 1, 5, 25의 3개이다.  
 ④ 합성수는 약수가 3개 이상인 자연수이다.  
 ⑤ 10부터 20까지의 자연수 중 소수는 11, 13, 17, 19의  
 4개이다.  
 따라서 옳은 것은 ①, ⑤이다.
- 2 ㄱ.  $2^4 = 16, 4^2 = 16$ 이므로  $2^4 = 4^2$   
 ㄴ.  $3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^4$   
 ㄷ.  $7 + 7 + 7 + 7 + 7 = 7 \times 5$   
 따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

- 3  $504=2^3 \times 3^2 \times 7$ 이므로  $a=3, b=2, c=7$   
따라서  $a+b+c=3+2+7=12$
- 4  $140=2^2 \times 5 \times 7$ 이므로 소인수 2, 5, 7 중 가장 큰 수는 7이고, 가장 작은 수는 2이다.  
따라서 구하는 곱은  $7 \times 2=14$
- 5  $60 \times a=2^2 \times 3 \times 5 \times a$ 이므로 이 수가 어떤 자연수의 제곱이 되려면 모든 소인수의 지수가 짝수이어야 한다.  
①  $a=\frac{1}{15}$ 이면  $2^2 \times 3 \times 5 \times \frac{1}{15}=2^2$   
②  $a=\frac{4}{15}$ 이면  $2^2 \times 3 \times 5 \times \frac{4}{15}=2^4=4^2$   
③  $a=\frac{3}{5}$ 이면  $2^2 \times 3 \times 5 \times \frac{3}{5}=2^2 \times 3^2=6^2$   
④  $a=\frac{2}{3}$ 이면  $2^2 \times 3 \times 5 \times \frac{2}{3}=2^3 \times 5$   
⑤  $a=\frac{5}{3}$ 이면  $2^2 \times 3 \times 5 \times \frac{5}{3}=2^2 \times 5^2=10^2$   
따라서  $a$ 의 값이 될 수 없는 것은 ④이다.
- 6  $A, B$ 의 최대공약수가 63이므로 두 수의 공약수는 63의 약수이다.  
63을 소인수분해 하면  $63=3^2 \times 7$ 이므로 주어진 수 중  $A, B$ 의 공약수가 아닌 것은 ⑤  $3 \times 7^2$ 이다.
- 7 공통인 약수가 한 개인 수는 서로소이므로 24와 서로소가 아닌 것은 ⑤ 51이다.
- 8  $2^2 \times 3, 2 \times 3^2, 2^2 \times 5$ 의 최소공배수는  
 $2^2 \times 3^2 \times 5=180$   
이므로 세 수의 공배수는  
180, 360, 540, 720, ...  
따라서 600에 가장 가까운 수는 540이다.
- 9  $2^3 \times 3^4, 2^a \times 3^2 \times 5$ 의 최대공약수가  $2^2 \times 3^2$ 이므로  
 $a=2$   
 $2^3 \times 3^4, 2^2 \times 3^2 \times 5$ 의 최소공배수가  $2^3 \times 3^4 \times 5^c$ 이므로  
 $b=4, c=1$   
따라서  $a+b+c=2+4+1=7$
- 10 ① 모든 정수는 유리수이므로 0은 정수인 유리수이다.  
③ 0과 1 사이에는 무수히 많은 유리수가 있다.  
④ 유리수 중 양의 유리수가 아닌 수는 0 또는 음의 유리수이다.  
따라서 옳은 것은 ②, ⑤이다.

- 11 ③ -1보다 큰 수는  $7, \frac{15}{2}, -\frac{1}{4}$ 의 3개이다.  
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

- 12 ①  $\left(-\frac{5}{4}\right) + \left(-\frac{3}{5}\right) = \left(-\frac{25}{20}\right) + \left(-\frac{12}{20}\right) = -\frac{37}{20}$   
②  $\left(-\frac{3}{5}\right) + \left(-\frac{5}{4}\right) = \left(-\frac{12}{20}\right) + \left(-\frac{25}{20}\right) = -\frac{37}{20}$   
③  $\left(-\frac{5}{4}\right) - \left(-\frac{3}{5}\right) = \left(-\frac{25}{20}\right) + \left(+\frac{12}{20}\right) = -\frac{13}{20}$   
④  $\left(-\frac{3}{5}\right) - \left(+\frac{5}{4}\right) = \left(-\frac{12}{20}\right) + \left(-\frac{25}{20}\right) = -\frac{37}{20}$   
⑤  $-\frac{5}{4} - \frac{3}{5} = -\frac{25}{20} - \frac{12}{20} = -\frac{37}{20}$   
따라서 계산 결과가 나머지 넷과 다른 것은 ③이다.

- 13  $-\frac{1}{3} + 2 + \left|-\frac{4}{5}\right| - (-1)$   
 $= -\frac{1}{3} + 2 + \frac{4}{5} - (-1)$   
 $= \left(-\frac{1}{3}\right) + (+2) + \left(+\frac{4}{5}\right) + (+1)$   
 $= \left(-\frac{5}{15}\right) + \left(+\frac{12}{15}\right) + (+2) + (+1)$   
 $= \left(+\frac{7}{15}\right) + (+3)$   
 $= \left(+\frac{7}{15}\right) + \left(+\frac{45}{15}\right)$   
 $= \frac{52}{15}$

- 14  $a$ 의 값은 -4 또는 4  
 $b$ 의 값은  $-\frac{5}{2}$  또는  $\frac{5}{2}$   
따라서

$$M = \frac{5}{2} - (-4) = \frac{5}{2} + \left(+\frac{8}{2}\right) = \frac{13}{2}$$

$$m = -\frac{5}{2} - 4 = \left(-\frac{5}{2}\right) - (+4)$$

$$= \left(-\frac{5}{2}\right) + \left(-\frac{8}{2}\right) = -\frac{13}{2}$$

$$\text{이므로 } M - m = \frac{13}{2} - \left(-\frac{13}{2}\right) = \frac{13}{2} + \left(+\frac{13}{2}\right) = 13$$

- 15  $-\frac{9}{4}$ 에 가장 가까운 정수는 -2이고, 2.8에 가장 가까운 정수는 3이므로 두 수의 곱은  
 $(-2) \times 3 = -6$

- 16  $a \times b > 0$ 이므로  $a$ 와  $b$ 의 부호는 같고,  $a + b < 0$ 이므로  $a < 0, b < 0$ 이다.  
①, ②  $a - b$ 의 부호는 알 수 없다.  
따라서 항상 옳은 것은 ③이다.

17  $a = -\frac{1}{2}$ 이라고 하면

①  $a = -\frac{1}{2}$

②  $-\frac{1}{a} = -(1 \div a) = -\left\{1 \div \left(-\frac{1}{2}\right)\right\}$   
 $= -\{1 \times (-2)\} = 2$

③  $-a^2 = -\left(-\frac{1}{2}\right)^2 = -\frac{1}{4}$

④  $a^3 = \left(-\frac{1}{2}\right)^3 = -\frac{1}{8}$

⑤  $-\frac{1}{a^2} = -(1 \div a^2) = -\left\{1 \div \left(-\frac{1}{2}\right)^2\right\}$   
 $= -\left(1 \div \frac{1}{4}\right) = -(1 \times 4)$   
 $= -4$

따라서 그 값이 가장 작은 것은 ⑤이다.

18  $10 - \left[1 - \left\{2 - (-3)^2 \times \frac{1}{2} \div \frac{1}{4}\right\}\right]$

$= 10 - \left\{1 - \left(2 - 9 \times \frac{1}{2} \times 4\right)\right\}$

$= 10 - \{1 - (2 - 18)\}$

$= 10 - (1 + 16)$

$= 10 - 17$

$= -7$

따라서  $a = -7$ 이므로  $|a| = 7$

19  $18 = 2 \times 3^2$ 이므로  $N$ 은 반드시  $2^4$ 을 인수로 가져야 한다.  
 또  $N$ 은 최소공배수인  $2^4 \times 3^2$ 의 약수이므로  $N$ 의 값이  
 될 수 있는 수는

$2^4, 2^4 \times 3, 2^4 \times 3^2$ , 즉 16, 48, 144

20 4월 1일의 아현이의 몸무게가 45.1 kg이었으므로 5월  
 의 아현이의 몸무게는

$45.1 + 0.4 - 0.6 + 1 - 0.7$

$= (+45.1) + (+0.4) - (+0.6) + (+1) - (+0.7)$

$= (+45.1) + (+0.4) + (-0.6) + (+1) + (-0.7)$

$= 45.2(\text{kg})$

21 네 수의 합은

$3 + (-1) + 0 + (-4) = -2$

$(-4) + (-5) + 3 + b = -2$ 에서

$b = (-2) - \{(-4) + (-5) + 3\} = 4$

$3 + a + (-8) + b = -2$ 에서

$a = (-2) - \{3 + (-8) + 4\} = -1$

따라서  $a \div b = (-1) \div 4 = -\frac{1}{4}$

22  $140 = 2^2 \times 5 \times 7$ 이므로  $2^2 \times 5 \times 7 \times a = b^2$ 이 되려면  $a$ 의  
 값은  $5 \times 7 \times (\text{자연수})^2$  꼴이어야 한다.

이때 가장 작은 자연수  $a$ 의 값은

$a = 5 \times 7 = 35$  ◀ (i)

이므로

$b^2 = 2^2 \times 5 \times 7 \times a$   
 $= 2^2 \times 5 \times 7 \times 5 \times 7$   
 $= 2 \times 5 \times 7 \times 2 \times 5 \times 7$   
 $= (2 \times 5 \times 7)^2$   
 $= 70^2$

따라서  $b = 70$ 이므로 ◀ (ii)

$a + b = 35 + 70 = 105$  ◀ (iii)

| 채점 기준                    | 비율   |
|--------------------------|------|
| (i) $a$ 의 값을 구한 경우       | 40 % |
| (ii) $b$ 의 값을 구한 경우      | 40 % |
| (iii) $a + b$ 의 값을 구한 경우 | 20 % |

23  $N$ 이  $2^2 \times 7, 2 \times 3^2 \times 7$ 로 모두 나누어떨어지므로  $N$ 은  
 두 수의 공배수이다. ◀ (i)

$2^2 \times 7, 2 \times 3^2 \times 7$ 의 최소공배수는

$2^2 \times 3^2 \times 7 = 252$  ◀ (ii)

따라서 세 자리의 자연수  $N$ 은

252, 504, 756

의 3개이다. ◀ (iii)

| 채점 기준                                                     | 비율   |
|-----------------------------------------------------------|------|
| (i) $N$ 이 주어진 두 수의 공배수임을 아는 경우                            | 30 % |
| (ii) $2^2 \times 7, 2 \times 3^2 \times 7$ 의 최소공배수를 구한 경우 | 40 % |
| (iii) 세 자리의 자연수 $N$ 이 몇 개인지 구한 경우                         | 30 % |

24  $a = -\frac{1}{3} + \frac{3}{2} = -\frac{2}{6} + \frac{9}{6} = \frac{7}{6}$  ◀ (i)

$b = -4 - 5 = -9$  ◀ (ii)

따라서  $a \times b = \frac{7}{6} \times (-9) = -\frac{21}{2}$  ◀ (iii)

| 채점 기준                         | 비율   |
|-------------------------------|------|
| (i) $a$ 의 값을 구한 경우            | 30 % |
| (ii) $b$ 의 값을 구한 경우           | 40 % |
| (iii) $a \times b$ 의 값을 구한 경우 | 30 % |

25  $35.2 \times 1.7 + 64.8 \times 1.7$   
 $= (35.2 + 64.8) \times 1.7$  ◀ (i)

$= 100 \times 1.7$

$= 170$  ◀ (ii)

| 채점 기준                           | 비율   |
|---------------------------------|------|
| (i) 분배법칙을 이용하여 식을 괄호로 묶어 나타낸 경우 | 50 % |
| (ii) 식의 계산 결과를 구한 경우            | 50 % |

# II

## 문자와 식

### 1 문자의 사용과 식

#### 유형별 핵심 문제

23~26쪽

- 1 ④    2  $-(a-b) + \frac{b^2}{2a}$     3 ④, ⑤  
 4  $2a+4b$     5  $\perp$     6 ③    7 ④  
 8 ⑤    9 ④    10  $-18$     11 4  
 12 초속 343 m    13 75 m  
 14 (1)  $\frac{ab}{2} \text{ cm}^2$  (2)  $10 \text{ cm}^2$     15 ②, ⑤    16 ③, ④  
 17 ③    18 ⑤    19 ⑤    20  $-24$     21 3  
 22 ③, ⑤    23 ④    24  $-3$     25 ②    26 ②  
 27 ①    28  $x-3$     29 ②    30  $4a+42$   
 31  $2x-4$

1 ④  $a \times (-6) + b \div 3 = -6a + \frac{b}{3}$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

2  $(-1) \times (a-b) + b \div a \times b \times \frac{1}{2}$   
 $= -(a-b) + \frac{b}{a} \times b \times \frac{1}{2}$   
 $= -(a-b) + \frac{b^2}{2a}$

3 ①  $a \times b \times c = abc$     ②  $a \times b \div c = \frac{ab}{c}$

③  $a \div b \times c = \frac{ac}{b}$     ④  $c \div a \times b = \frac{bc}{a}$

⑤  $c \div (a \div b) = c \div \frac{a}{b} = c \times \frac{b}{a} = \frac{bc}{a}$

따라서  $\frac{bc}{a}$ 인 것은 ④, ⑤이다.

4 오리  $a$ 마리의 다리의 개수는  $a \times 2$

돼지  $b$ 마리의 다리의 개수는  $b \times 4$

따라서 오리  $a$ 마리, 돼지  $b$ 마리의 다리의 개수의 합은

$$a \times 2 + b \times 4 = 2a + 4b$$

5  $\perp$ . 1000원의  $a\%$ 는  $1000 \times \frac{a}{100} = 10a$ (원)이므로

물건을  $a\%$  할인하여 판매한 가격은

$$(1000 - 10a) \text{ 원}$$

따라서 옳지 않은 것은  $\perp$ 이다.

6 색칠한 사각형의 넓이는 직각삼각형의 넓이와 직사각형의 넓이의 합과 같으므로

$$\frac{1}{2} \times x \times a + x \times b = \frac{1}{2}ax + bx$$

7 자전거를 타고 이동한 시간은  $\frac{3}{x}$ 시간이고, 휴식을 취한

시간은 10분, 즉  $\frac{10}{60} = \frac{1}{6}$ (시간)이다.

따라서 집에서 출발하여 도서관에 도착할 때까지 걸린

시간은  $(\frac{3}{x} + \frac{1}{6})$ 시간이다.

8  $x = -2$ 일 때,  $-x^2 = -(-2)^2 = -4$

①  $x+2 = -2+2=0$

②  $x^2 = (-2)^2 = 4$

③  $\frac{1}{x^2} = \frac{1}{(-2)^2} = \frac{1}{4}$

④  $(-x)^2 = \{-(-2)\}^2 = 2^2 = 4$

⑤  $-(-x)^2 = -\{-(-2)\}^2 = -2^2 = -4$

따라서  $-x^2$ 과 식의 값이 같은 것은 ⑤이다.

9 ①  $\frac{1}{a} = \frac{1}{-1} = -1$

②  $-a^2 = -(-1)^2 = -1$

③  $a^3 = (-1)^3 = -1$

④  $-a^3 = -(-1)^3 = -(-1) = 1$

⑤  $-a^4 = -(-1)^4 = -1$

따라서 식의 값이 나머지 넷과 다른 것은 ④이다.

10 주어진 식에  $a = -3$ ,  $b = 5$ 를 대입하면

$$\frac{2}{3}ab - a^2 + \frac{2-a}{b}$$

$$= \frac{2}{3} \times (-3) \times 5 - (-3)^2 + \frac{2-(-3)}{5}$$

$$= -10 - 9 + 1 = -18$$

11 주어진 식에  $a = \frac{1}{2}$ ,  $b = -\frac{2}{3}$ 를 대입하면

$$\frac{5}{a} + \frac{4}{b} = 5 \div a + 4 \div b$$

$$= 5 \div \frac{1}{2} + 4 \div \left(-\frac{2}{3}\right)$$

$$= 5 \times 2 + 4 \times \left(-\frac{3}{2}\right)$$

$$= 10 - 6 = 4$$

**12**  $331+0.6x$ 에  $x=20$ 을 대입하면  
 $331+0.6x=331+0.6 \times 20=331+12=343$   
 따라서 현재 기온이  $20^{\circ}\text{C}$ 일 때, 소리의 속력은 초속  $343\text{ m}$ 이다.

**13**  $40t-5t^2$ 에  $t=5$ 를 대입하면  
 $40 \times 5 - 5 \times 5^2 = 200 - 125 = 75$   
 따라서 5초 후의 높이는  $75\text{ m}$ 이다.

**14** (1) (삼각형의 넓이)  $= \frac{1}{2} \times (\text{밑변의 길이}) \times (\text{높이})$ 이므로  
 (삼각형의 넓이)  $= \frac{1}{2} \times a \times b = \frac{ab}{2} (\text{cm}^2)$   
 (2)  $\frac{ab}{2}$ 에  $a=5, b=4$ 를 대입하면  
 $\frac{ab}{2} = \frac{5 \times 4}{2} = 10$   
 따라서 삼각형의 넓이는  $10\text{ cm}^2$ 이다.

**15** ①  $2x^2+x$ 의 차수는 2이므로 일차식이 아니다.  
 ③  $0 \times x + 1 = 1$ 이므로 일차식이 아니다.  
 ④  $6-y^2$ 의 차수는 2이므로 일차식이 아니다.  
 ⑤  $-x \times x + 2x + x^2 = -x^2 + 2x + x^2 = 2x$ 이므로 일차식이다.  
 따라서 일차식인 것은 ②, ⑤이다.

**16**  $-2x^2+4x-7=-2x^2+4x+(-7)$   
 ① 다항식의 차수가 2이므로 일차식이 아니다.  
 ② 항은  $-2x^2, 4x, -7$ 이다.  
 ⑤  $x^2$ 의 계수는  $-2$ 이다.  
 따라서 옳은 것은 ③, ④이다.

**17** 다항식  $\frac{x^2}{5} + \frac{7}{3}x - \frac{1}{2}$ 에서  
 차수가 가장 큰 항은  $\frac{x^2}{5}$ 이고, 이 항의 차수는 2이므로  
 $a=2$   
 $x^2$ 의 계수는  $\frac{1}{5}$ 이므로  $b=\frac{1}{5}$   
 상수항은  $-\frac{1}{2}$ 이므로  $c=-\frac{1}{2}$   
 따라서  $5abc=5 \times 2 \times \frac{1}{5} \times \left(-\frac{1}{2}\right) = -1$

**18**  $x$ 의 계수가 2, 상수항이  $-1$ 인  $x$ 에 대한 일차식은  $2x-1$ 이다.  
 $2x-1$ 에  $x=3$ 을 대입하면  
 $2x-1=2 \times 3 - 1 = 5$ 이므로  $a=5$

$2x-1$ 에  $x=-3$ 을 대입하면  
 $2x-1=2 \times (-3) - 1 = -7$ 이므로  $b=-7$   
 따라서  $a-b=5 - (-7) = 12$

**19** ⑤  $(x+8) \div (-2) = (x+8) \times \left(-\frac{1}{2}\right)$   
 $= x \times \left(-\frac{1}{2}\right) + 8 \times \left(-\frac{1}{2}\right)$   
 $= -\frac{1}{2}x - 4$

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

**20**  $(-16x+24) \times \left(-\frac{1}{4}\right) = -16x \times \left(-\frac{1}{4}\right) + 24 \times \left(-\frac{1}{4}\right)$   
 $= 4x - 6$   
 따라서  $a=4, b=-6$ 이므로  
 $ab=4 \times (-6) = -24$

**21**  $A = -3\left(x - \frac{4}{3}\right) = -3 \times x - 3 \times \left(-\frac{4}{3}\right) = -3x + 4$   
 $B = (12x - 18) \div (-3) = (12x - 18) \times \left(-\frac{1}{3}\right)$   
 $= 12x \times \left(-\frac{1}{3}\right) - 18 \times \left(-\frac{1}{3}\right) = -4x + 6$   
 따라서  $A$ 를 계산한 식에서  $x$ 의 계수는  $-3$ ,  $B$ 를 계산한 식에서 상수항은 6이므로 두 수의 합은  
 $-3 + 6 = 3$

**22** ①, ② 차수가 서로 다르므로 동류항이 아니다.  
 ④ 문자가 서로 다르므로 동류항이 아니다.  
 따라서 동류항끼리 짝 지어진 것은 ③, ⑤이다.

**23** ①  $a-4a+5a=(1-4+5)a=2a$   
 ②  $\frac{1}{3}x + \frac{3}{4}x - \frac{5}{6}x = \left(\frac{1}{3} + \frac{3}{4} - \frac{5}{6}\right)x$   
 $= \left(\frac{4}{12} + \frac{9}{12} - \frac{10}{12}\right)x$   
 $= \frac{1}{4}x$   
 ③  $(-5x+1) + (3x-2) = -5x+1+3x-2$   
 $= -5x+3x+1-2$   
 $= (-5+3)x + (1-2)$   
 $= -2x-1$   
 ④  $(4b-3) - (2b+5) = 4b-3-2b-5$   
 $= 4b-2b-3-5$   
 $= (4-2)b + (-3-5)$   
 $= 2b-8$

$$\begin{aligned} \textcircled{5} \quad \frac{1}{3}(6x-15) + \frac{1}{4}(8x-4) &= 2x-5+2x-1 \\ &= 2x+2x-5-1 \\ &= (2+2)x + (-5-1) \\ &= 4x-6 \end{aligned}$$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

$$\begin{aligned} 24 \quad \frac{x-4}{5} - \frac{2(x-5)}{3} &= \frac{3(x-4)}{15} - \frac{10(x-5)}{15} \\ &= \frac{3x-12-10x+50}{15} \\ &= \frac{-7x+38}{15} \\ &= -\frac{7}{15}x + \frac{38}{15} \end{aligned}$$

따라서  $a = -\frac{7}{15}$ ,  $b = \frac{38}{15}$  이므로

$$a-b = -\frac{7}{15} - \frac{38}{15} = -3$$

$$\begin{aligned} 25 \quad B-2A \text{에 } A=3x-2, B=x+3 \text{을 대입하면} \\ B-2A &= (x+3)-2(3x-2) \\ &= x+3-6x+4 \\ &= -5x+7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 26 \quad 6x - \frac{2}{3} - \left[ \frac{1}{3} - 5 \left\{ x - \left( 3x - \frac{4}{5} \right) \right\} \right] \\ &= 6x - \frac{2}{3} - \left\{ \frac{1}{3} - 5 \left( x - 3x + \frac{4}{5} \right) \right\} \\ &= 6x - \frac{2}{3} - \left\{ \frac{1}{3} - 5 \left( -2x + \frac{4}{5} \right) \right\} \\ &= 6x - \frac{2}{3} - \left( \frac{1}{3} + 10x - 4 \right) \\ &= 6x - \frac{2}{3} - \left( 10x - \frac{11}{3} \right) \\ &= 6x - \frac{2}{3} - 10x + \frac{11}{3} \\ &= -4x + 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 27 \quad \square + (3a-2) &= 5a-4 \text{에서} \\ \square &= 5a-4 - (3a-2) \\ &= 5a-4-3a+2 \\ &= 2a-2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 28 \quad \text{어떤 다항식을 } A \text{라고 하면} \\ A - (2x-4) &= -x+1 \text{이므로} \\ A &= -x+1 + (2x-4) \\ &= -x+1+2x-4 \\ &= x-3 \end{aligned}$$

따라서 어떤 다항식은  $x-3$ 이다.

$$\begin{aligned} 29 \quad \text{어떤 다항식을 } A \text{라고 하면} \\ A + (6x-7) &= 4x-3 \text{이므로} \\ A &= (4x-3) - (6x-7) \\ &= 4x-3-6x+7 \\ &= -2x+4 \end{aligned}$$

따라서 바르게 계산한 식은

$$\begin{aligned} (-2x+4) - (6x-7) &= -2x+4-6x+7 \\ &= -8x+11 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 30 \quad \text{주어진 도형의 둘레의 길이는} \\ \text{세로의 길이가 } (a+3) + (14-2a) &= -a+17 \\ \text{가로의 길이가 } 3a+4 \\ \text{인 직사각형의 둘레의 길이와 같다.} \\ \text{따라서 구하는 둘레의 길이는} \\ 2\{(-a+17) + (3a+4)\} &= 2(2a+21) \\ &= 4a+42 \end{aligned}$$

31 주어진 그림에서 규칙을 찾으면 왼쪽 칸의 식에서 그 오른쪽 칸에 있는 식을 빼면 두 칸의 위쪽에 있는 칸의 식이 된다.

따라서 빈칸에 알맞은 식을  $A$ 라고 하면

$$\begin{aligned} A - (5x-4) &= -3x \text{이므로} \\ A &= -3x + (5x-4) = 2x-4 \end{aligned}$$

### 도전심화문제

27쪽

- |                     |         |
|---------------------|---------|
| 1 $4x \text{ cm}^2$ | 2 과제중   |
| 3 $20x-1$           | 4 풀이 참고 |

1 정사각형 모양의 종이 ABCD를 접은 것이므로 사각형 AEFD와 사각형 IIEFG는 그 모양과 넓이가 같다.

$$(\text{선분 IE의 길이}) = (\text{선분 AE의 길이})$$

$$= x - (x-6)$$

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

$$(\text{선분 IG의 길이}) = (\text{선분 AD의 길이})$$

$$= x \text{ cm}$$

따라서 사각형 IIEFG는 윗변의 길이가 2 cm, 아랫변의 길이가 6 cm, 높이가  $x$  cm인 사다리꼴이므로

$$\begin{aligned} (\text{색칠한 부분의 넓이}) &= \frac{1}{2} \times (2+6) \times x \\ &= 4x(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

- 2  $h=160, w=62$ 이므로  
 (표준 몸무게)  $=0.9 \times (160-100)=54(\text{kg})$   
 (비만도)  $=\frac{62}{54} \times 100 = \frac{3100}{27} = 114\frac{22}{27}(\%)$   
 따라서 이 학생의 비만도는 110 % 이상 120 % 미만이므로 비만 정도는 과체중이다.

- 3 (나)에서  $B+(-3x+1)=6x+3$ 이므로

$$\begin{aligned} B &= 6x+3-(-3x+1) \\ &= 6x+3+3x-1 \\ &= 9x+2 \end{aligned}$$

(가)에서  $A-(2x-5)=B$ , 즉

$$A-(2x-5)=9x+2 \text{ 이므로}$$

$$\begin{aligned} A &= 9x+2+(2x-5) \\ &= 9x+2+2x-5 \\ &= 11x-3 \end{aligned}$$

따라서

$$\begin{aligned} A+B &= (11x-3)+(9x+2) \\ &= 11x-3+9x+2 \\ &= 20x-1 \end{aligned}$$

- 4 L자 모양으로 선택한 5개의 수 중 가장 위에 있는 수를  $a$ 라고 하면 나머지 수는  $a+6, a+12, a+13, a+14$ 이므로 이 수들의 합은

$$\begin{aligned} &a+(a+6)+(a+12)+(a+13)+(a+14) \\ &= 5a+45 \end{aligned}$$

따라서  $5a+45=5(a+9)$ 이므로 자연수  $a$ 의 값에 관계없이 이 수들의 합은 항상 5의 배수가 된다.

## 2 일차방정식

### 유형별 핵심 문제

29~33쪽

- 1  $\neg, \supset$  2 (1)  $5000-15x=2000$  (2)  $\frac{x}{3}=\frac{1}{2}$   
 3 ③ 4 (1)  $x=-1$  (2)  $x=-2$  5 ④  
 6 ③ 7  $\square, \equiv$  8 3 9 ③ 10 ②  
 11 ④ 12 ④ 13 (가)  $-\square$ , (나)  $-\neg$ , (다)  $-\supset$   
 14 ① 15 ③ 16 ③ 17  $\neg, \sqsubset, \square$   
 18 ④ 19  $a \neq -2$  20 ④ 21 ⑤  
 22 1 23 5 24  $x=1$  25 ③ 26 ⑤  
 27 ⑤ 28  $x=-1$  29 ⑤ 30  $x=2$   
 31 ① 32 8 33 0.8 34 3 35 35  
 36 15 cm 37 ④ 38 480 g 39 ③

- 1  $\sqsubset$ . 등호를 사용하지 않았으므로 등식이 아니다.  
 $\sqsubset$ . 부등호를 사용하였으므로 등식이 아니다.  
 따라서 등식은  $\neg, \supset$ 이다.

- 2 (2) 30분은  $\frac{30}{60}$ 시간, 즉  $\frac{1}{2}$ 시간이므로  
 $\frac{x}{3}=\frac{1}{2}$

- 3 어떤 수  $x$ 의 4배에 2를 더한 값은

$$4x+2$$

어떤 수  $x$ 에 6을 더하여 3을 곱한 값은

$$(x+6) \times 3, \text{ 즉 } 3(x+6)$$

따라서 주어진 문장을 등식으로 나타내면

$$4x+2=3(x+6)$$

- 4 주어진 방정식에  $x=-2, x=-1, x=0, x=1$ 을 각각 대입한다.

(1)  $x=-2$ 일 때

$$3 \times (-2) + 4 = 2 \times (-2) + 3, -2 = -1: \text{ 거짓}$$

$x=-1$ 일 때

$$3 \times (-1) + 4 = 2 \times (-1) + 3, 1 = 1: \text{ 참}$$

$x=0$ 일 때

$$3 \times 0 + 4 = 2 \times 0 + 3, 4 = 3: \text{ 거짓}$$

$x=1$ 일 때

$$3 \times 1 + 4 = 2 \times 1 + 3, 7 = 5: \text{ 거짓}$$

따라서 주어진 방정식의 해는  $x=-1$ 이다.

(2)  $x = -2$ 일 때  
 $-(-2) - 5 = 3 \times (-2 + 1)$ ,  $-3 = -3$ : 참  
 $x = -1$ 일 때  
 $-(-1) - 5 = 3 \times (-1 + 1)$ ,  $-4 = 0$ : 거짓  
 $x = 0$ 일 때  
 $-0 - 5 = 3 \times (0 + 1)$ ,  $-5 = 3$ : 거짓  
 $x = 1$ 일 때  
 $-1 - 5 = 3 \times (1 + 1)$ ,  $-6 = 6$ : 거짓  
따라서 주어진 방정식의 해는  $x = -2$ 이다.

5 ④  $-(x+2)+5=0$ 에  $x=-3$ 을 대입하면  
 $-(-3+2)+5=0$ ,  $6=0$ : 거짓  
따라서  $x=-3$ 을 해로 갖지 않는 것은 ④이다.

6 [ ] 안의 수를 주어진 방정식에 각각 대입하면  
①  $3 \times 1 = -2 + 1$ ,  $3 = -1$ : 거짓  
②  $1 - (-2) = -2 + 2$ ,  $3 = 0$ : 거짓  
③  $5 - 2 = 2 \times 2 - 1$ ,  $3 = 3$ : 참  
④  $-3 \times \{2 \times (-1) + 1\} = -5$ ,  $3 = -5$ : 거짓  
⑤  $0.2 \times (-5) - 1 = 0$ ,  $-2 = 0$ : 거짓  
따라서 [ ] 안의 수가 주어진 방정식의 해인 것은 ③이다.

7 □. (좌변)  $= 2(x+1) = 2x+2$   
즉, (좌변)  $=$  (우변) 이므로 항등식이다.  
▢. (우변)  $= 6x - (x+1) = 5x-1$   
즉, (좌변)  $\neq$  (우변) 이므로 항등식이다.  
따라서 항등식은 □, ▢이다.

8  $4=b$ ,  $-a=1$ 이므로  $a=-1$ ,  $b=4$   
따라서  $a+b=-1+4=3$

9  $x$ 의 값에 관계없이 항상 참이 되는 등식은 항등식이다.  
 $ax+2=6\left(\frac{1}{2}x+1\right)-4$ 에서  $ax+2=3x+2$   
따라서 항등식이 되게 하는  $a$ 의 값은 3이다.

10 ①  $a=b$ 의 양변에 3을 더하면  $3+a=3+b$   
②  $a=b$ 의 양변에 2를 곱하면  $2a=2b$   
③  $a=b$ 의 양변에  $-1$ 을 곱하면  $-a=-b$   
양변에 5를 더하면  $5-a=5-b$   
④  $a=b$ 의 양변에  $-3$ 을 곱하면  $-3a=-3b$   
양변에서 7을 빼면  $-3a-7=-3b-7$   
⑤  $a=b$ 의 양변을  $-4$ 로 나누면  $-\frac{a}{4}=-\frac{b}{4}$   
따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

11 ①  $-a=b$ 의 양변에 4를 더하면  $4-a=b+4$   
②  $a=3b$ 의 양변에서 3을 빼면  $a-3=3b-3$   
이때  $3b-3=3(b-1)$ 이므로  $a-3=3(b-1)$   
③  $\frac{a}{5}=b$ 의 양변에 5를 곱하면  $a=5b$   
④  $a=\frac{b}{2}$ 의 양변에  $-2$ 를 곱하면  $-2a=-b$   
양변에서 1을 빼면  $-2a-1=-b-1$   
⑤  $3a=2b$ 의 양변을 6으로 나누면  $\frac{a}{2}=\frac{b}{3}$   
따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

12 ① 양변에  $\frac{1}{2}$ 을 곱하였으므로 등식의 성질  
‘ $a=b$ 이면  $ac=bc$ 이다.’를 이용하였다.  
② 양변에  $-\frac{1}{6}$ 을 곱하였으므로 등식의 성질  
‘ $a=b$ 이면  $ac=bc$ 이다.’를 이용하였다.  
③ 양변에 4를 곱하였으므로 등식의 성질  
‘ $a=b$ 이면  $ac=bc$ 이다.’를 이용하였다.  
④ 양변에 3을 더하였으므로 등식의 성질  
‘ $a=b$ 이면  $a+c=b+c$ 이다.’를 이용하였다.  
⑤ 양변에  $-5$ 를 곱하였으므로 등식의 성질  
‘ $a=b$ 이면  $ac=bc$ 이다.’를 이용하였다.  
따라서 등식의 성질 ‘ $a=b$ 이면  $ac=bc$ 이다.’를 이용하여  
방정식을 변형한 것이 아닌 것은 ④이다.

13 (가) 양변에 2를 곱하였으므로 ㄷ이다.  
(나) 양변에 1을 더하였으므로 ㄱ이다.  
(다) 양변을 3으로 나누었으므로 ㄹ이다.

15 ③  $-x+7=4 \rightarrow -x=4-7$   
따라서 이항한 것이 바르지 않은 것은 ③이다.

16 우변에 있는 항을 모두 좌변으로 이항하여 정리하면  
①  $x-9=0 \rightarrow$  일차방정식이다.  
②  $3x+1=0 \rightarrow$  일차방정식이다.  
③  $x^2-3x-2=0 \rightarrow$  일차방정식이 아니다.  
④  $x-7=0 \rightarrow$  일차방정식이다.  
⑤  $-3x-5=0 \rightarrow$  일차방정식이다.  
따라서 일차방정식이 아닌 것은 ③이다.

17 우변에 있는 항을 모두 좌변으로 이항하여 정리하면  
ㄱ.  $2x-6=0 \rightarrow$  일차방정식이다.  
ㄴ.  $10x-30=0 \rightarrow$  일차방정식이다.  
ㄷ.  $0=0 \rightarrow$  일차방정식이 아니다.

ㄹ.  $x^2-x+3=0 \rightarrow$  일차방정식이 아니다.  
 ㅁ.  $x+1=0 \rightarrow$  일차방정식이다.  
 따라서 일차방정식은 ㄱ, ㄴ, ㅁ이다.

18 ①  $2(x+1) \rightarrow$  등식이 아니다.

②  $\frac{15}{x}-5=0 \rightarrow$  일차방정식이 아니다.

③  $\frac{1}{2} \times x \times x=4$ , 즉  $\frac{1}{2}x^2-4=0$

$\rightarrow$  일차방정식이 아니다.

④  $17x=8500$ , 즉  $17x-8500=0 \rightarrow$  일차방정식이다.

⑤  $2x+4=2(x+2)$ , 즉  $0=0$

$\rightarrow$  일차방정식이 아니다.

따라서  $x$ 에 대한 일차방정식인 것은 ④이다.

19  $2(x-3)=6-ax$ 에서  $2x-6=6-ax$

$2x+ax-6-6=0$ ,  $(2+a)x-12=0$

따라서  $(2+a)x-12=0$ 이 ( $x$ 에 대한 일차식) $=0$ 의 꼴  
 이 되려면  $a \neq -2$ 이어야 한다.

20 ①  $8x-5=3$ 에서  $8x=8$ ,  $x=1$

②  $-3x-5=-4x+3$ 에서  $x=8$

③  $3x-2=x-4$ 에서  $2x=-2$ ,  $x=-1$

④  $2(3x+4)=3x+2$ 에서  $6x+8=3x+2$   
 $3x=-6$ ,  $x=-2$

⑤  $x-7=-(5x-11)$ 에서  $x-7=-5x+11$   
 $6x=18$ ,  $x=3$

따라서 해가 가장 작은 것은 ④이다.

21  $4x=3(x-1)$ 에서

$4x=3x-3$ ,  $x=-3$

이때 각 일차방정식의 해를 구하면 다음과 같다.

①  $3x-5=1$ 에서  $3x=6$ ,  $x=2$

②  $2x+x=3$ 에서  $3x=3$ ,  $x=1$

③  $-x-1=3x+5$ 에서  $-4x=6$ ,  $x=-\frac{3}{2}$

④  $-2x-1=-x-3$ 에서  $-x=-2$ ,  $x=2$

⑤  $3(x+1)=x-3$ 에서  $3x+3=x-3$

$2x=-6$ ,  $x=-3$

따라서 방정식  $4x=3(x-1)$ 과 해가 같은 방정식은 ⑤  
 이다.

22  $x+4=1-2x$ 에서  $3x=-3$

$x=-1$ 이므로  $a=-1$

$4-2x=3x-6$ 에서  $-5x=-10$

$x=2$ 이므로  $b=2$

따라서  $a+b=-1+2=1$

23  $(x+7):(x-1)=3:1$ 에서

$x+7=3(x-1)$

$x+7=3x-3$

$-2x=-10$ ,  $x=5$

24  $0.4(x+3)=0.5(x-1)+1.6$ 의 양변에 10을 곱하면

$4(x+3)=5(x-1)+16$

$4x+12=5x-5+16$

$-x=-1$ ,  $x=1$

25  $x-\frac{2x-5}{3}+6=\frac{-x-7}{5}$ 의 양변에 15를 곱하면

$15x-5(2x-5)+90=3(-x-7)$

$15x-10x+25+90=-3x-21$

$8x=-136$ ,  $x=-17$

26 ①  $\frac{x}{3}-\frac{3}{2}=\frac{x}{2}-1$ 의 양변에 6을 곱하면

$2x-9=3x-6$ ,  $-x=3$ ,  $x=-3$

②  $0.3x+1.4=-0.2x-0.1$ 의 양변에 10을 곱하면

$3x+14=-2x-1$ ,  $5x=-15$ ,  $x=-3$

③  $\frac{x+1}{2}=\frac{3x+4}{5}$ 의 양변에 10을 곱하면

$5(x+1)=2(3x+4)$ ,  $5x+5=6x+8$

$-x=3$ ,  $x=-3$

④  $0.6(2x+3)=0.5x-0.3$ 의 양변에 10을 곱하면

$6(2x+3)=5x-3$ ,  $12x+18=5x-3$

$7x=-21$ ,  $x=-3$

⑤  $0.02x+0.05=0.27x-0.1$ 의 양변에 100을 곱하면

$2x+5=27x-10$ ,  $-25x=-15$ ,  $x=\frac{3}{5}$

따라서 일차방정식의 해가 나머지 넷과 다른 것은 ⑤이다.

27  $0.2x+0.5=\frac{1}{4}(x+1)$ 의 양변에 20을 곱하면

$4x+10=5(x+1)$

$4x+10=5x+5$

$-x=-5$ ,  $x=5$

28  $3(x-1)=\frac{x+4}{2}$ 의 양변에 2를 곱하면

$6(x-1)=x+4$ ,  $6x-6=x+4$

$5x=10$ ,  $x=2$

따라서  $k=2$ 이므로  $0.6k-0.1x=0.1(2x+15)$ 에 대입하면

$$1.2-0.1x=0.1(2x+15)$$

양변에 10을 곱하면

$$12-x=2x+15$$

$$-3x=3, x=-1$$

**29**  $4x+5=2-3a$ 에  $x=-9$ 를 대입하면

$$4 \times (-9)+5=2-3a$$

$$3a=33, a=11$$

**30**  $5x-2a=8+2x$ 에  $x=3$ 을 대입하면

$$5 \times 3-2a=8+2 \times 3$$

$$-2a=-1, a=\frac{1}{2}$$

$4a(x-5)=5x-16$ 에  $a=\frac{1}{2}$ 을 대입하면

$$2(x-5)=5x-16$$

$$2x-10=5x-16$$

$$-3x=-6, x=2$$

**31**  $a(x+4)-2x=0$ 에  $x=-2$ 를 대입하면

$$2a+4=0, 2a=-4, a=-2$$

$x=-2$ 를  $3x+b=1$ 에 대입하면

$$3 \times (-2)+b=1, b=7$$

따라서  $a+b=-2+7=5$

**32**  $0.5(x-3)=0.2(x-9)$ 의 양변에 10을 곱하면

$$5(x-3)=2(x-9)$$

$$5x-15=2x-18$$

$$3x=-3, x=-1$$

두 일차방정식의 해가 같으므로

$$\frac{a(x+2)}{3}-\frac{2-ax}{4}=\frac{1}{6} \text{에 } x=-1 \text{을 대입하면}$$

$$\frac{a}{3}-\frac{2+a}{4}=\frac{1}{6}$$

양변에 12를 곱하면

$$4a-3(2+a)=2$$

$$4a-6-3a=2, a=8$$

**33** 8을  $a$ 로 잘못 보았다고 하면 일차방정식

$$\frac{x}{4}+2=ax-0.2 \text{의 해가 } x=4 \text{이므로}$$

$$1+2=4a-0.2$$

$$-4a=-3.2, a=0.8$$

따라서 8을 0.8로 잘못 보았다.

**34** 어떤 수를  $x$ 라고 하면

$$3x-5=x+1$$

$$2x=6, x=3$$

따라서 어떤 수는 3이다.

**35** 처음 두 자리의 자연수의 일의 자리의 숫자를  $x$ 라고 하면 처음 두 자리의 자연수는  $30+x$ 이고, 십의 자리의 숫자와 일의 자리의 숫자를 바꾼 수는  $10x+3$ 이므로

$$10x+3=(30+x)+18$$

$$9x=45, x=5$$

따라서 처음 수는 35이다.

**36** 새로 만든 직사각형의 가로의 길이는 7 cm이고, 세로의 길이는  $(10+x)$  cm이므로

$$7(10+x)=105, 70+7x=105$$

$$7x=35, x=5$$

따라서 세로의 길이를 5 cm만큼 늘였으므로 직사각형의 세로의 길이는

$$10+5=15(\text{cm})$$

**37**  $x$ 주 후에 서현이가 가진 금액이 서준이의 2배가 된다고 하면  $x$ 주 후의

서현이가 가진 금액은  $(26000+1000x)$ 원

서준이가 가진 금액은  $(10000+1000x)$ 원

이므로  $26000+1000x=2(10000+1000x)$

$$26000+1000x=20000+2000x$$

$$-1000x=-6000, x=6$$

따라서 서현이가 가진 금액이 서준이의 2배가 되는 것은 6주 후이다.

**38** 닭가슴살 한 봉지를  $x$  g이라고 하면

$$\frac{1}{4}x+\frac{1}{3}x+200=x$$

양변에 12를 곱하면

$$3x+4x+2400=12x$$

$$-5x=-2400, x=480$$

따라서 닭가슴살 한 봉지는 480 g이다.

**39** 형이 집에서 출발한 지  $x$ 분 후에 동생을 만난다고 하면 형이 걸은 거리는 120x m, 동생이 걸은 거리는

$80(10+x)$  m이므로

$$120x=80(10+x), 120x=800+80x$$

$$40x=800, x=20$$

따라서 형이 집에서 출발한 지 20분 후에 동생을 만나게 된다.

도전 심화 문제

34쪽

- 1  $\frac{23}{7}$  2 21 3 484명 4 20개

- 1  $0.2(x+3)=\frac{4a-1}{5}$ 의 양변에 5를 곱하면

$$x+3=4a-1, x=4a-4$$

$$\frac{x-2a}{5}=1-\frac{x+a}{3} \text{의 양변에 15를 곱하면}$$

$$3(x-2a)=15-5(x+a)$$

$$3x-6a=15-5x-5a$$

$$8x=a+15, x=\frac{a+15}{8}$$

$$\text{이때 } (4a-4) : \frac{a+15}{8} = 4 : 1 \text{이므로}$$

$$4a-4=\frac{a+15}{2}, 8a-8=a+15$$

$$7a=23, a=\frac{23}{7}$$

- 2  $x-\frac{1}{5}(x+a)=-3$ 의 양변에 5를 곱하면

$$5x-(x+a)=-15$$

$$4x=a-15, x=\frac{a-15}{4}$$

따라서 해가 음의 정수가 되게 하는 자연수  $a$ 의 값은 3, 7, 11이므로 구하는 합은

$$3+7+11=21$$

- 3 작년의 여학생 수를  $x$ 명이라고 하면

$$(\text{올해 증가한 여학생 수})=x \times \frac{10}{100}=\frac{1}{10}x(\text{명})$$

$$(\text{올해 증가한 전체 학생 수})=720 \times \frac{5}{100}=36(\text{명})$$

$$\text{이므로 } -8+\frac{1}{10}x=36$$

$$-80+x=360, x=440$$

따라서 작년의 여학생 수가 440명이므로 올해의 여학생 수는

$$440+\frac{1}{10} \times 440=484(\text{명})$$

- 4 정육각형을  $n$ 개 만든다고 하면 이때 사용되는 성냥개비는  $(5n+1)$ 개이므로

$$5n+1=101, 5n=100, n=20$$

따라서 성냥개비 101개를 사용하여 만들 수 있는 정육각형은 20개이다.

대단원 실전 문제

35~38쪽

- 1 ④ 2 ⑤ 3 ③ 4 ① 5 ⑤

- 6 ② 7 ④ 8 ② 9 ⑤ 10 ①

- 11 ④ 12 ① 13 ④ 14 ⑤ 15 ②

- 16 ④ 17 ③ 18 ② 19  $-5x-17$

- 20  $A=-2x-7, B=4x+3, C=x+4$  21 8

- 22  $-11x-2$  23  $-3x-7$  24  $-\frac{5}{3}$

- 25 62명

- 1  $\neg. a+b \div c=a+\frac{b}{c}$

$$\neg. x \times 0.1 \times y=0.1xy$$

$$\square. (a \times a-b) \div 3=\frac{a^2-b}{3}$$

따라서 옳지 않은 것은  $\neg$ ,  $\neg$ ,  $\square$ 이다.

- 2 사과 1개의 가격은  $(a \div 5)$ 원, 배 1개의 가격은  $(b \div 2)$ 원이므로 사과 12개와 배 9개를 샀을 때, 지불해야 하는 금액은

$$(a \div 5) \times 12 + (b \div 2) \times 9$$

$$=\frac{12}{5}a + \frac{9}{2}b(\text{원})$$

- 3 ①  $x-2y=(-1)-2 \times 2=-5$

$$\textcircled{2} \frac{y}{x}=\frac{2}{-1}=-2$$

$$\textcircled{3} -xy=-(-1) \times 2=2$$

$$\textcircled{4} -x^2y^2=-(-1)^2 \times 2^2=-4$$

$$\textcircled{5} -\frac{1}{2}xy=-\frac{1}{2} \times (-1) \times 2=1$$

따라서 식의 값이 가장 큰 것은  $\textcircled{3}$ 이다.

- 4  $0.4(220-x)+70$ 에  $x=20$ 을 대입하면

$$0.4 \times (220-20)+70=0.4 \times 200+70$$

$$=80+70=150$$

따라서 구하는 심박수는 150회이다.

- 5 ① 항은  $-3x^2, \frac{x}{4}, -\frac{5}{2}$ 의 3개이다.

$$\textcircled{2} x \text{의 계수는 } \frac{1}{4} \text{이다.}$$

③ 차수가 가장 큰 항은  $-3x^2$ 이고, 이 항의 차수는 2이므로 다항식의 차수는 2이다.

$$\textcircled{4} \text{ 상수항은 } -\frac{5}{2} \text{이다.}$$

$$\begin{aligned} \textcircled{5} (x \text{의 계수}) + (\text{상수항}) &= \frac{1}{4} + \left(-\frac{5}{2}\right) \\ &= \frac{1}{4} - \frac{10}{4} = -\frac{9}{4} \end{aligned}$$

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

$$6 \quad \textcircled{2} \quad \frac{1}{2} \times (-4a) - \frac{b}{3} = -2a - \frac{b}{3}$$

따라서 계산한 결과가  $2a - \frac{b}{3}$ 가 아닌 것은 ②이다.

$$\begin{aligned} 7 \quad 5 - 2 \left\{ \frac{1}{3}(3a+6) + \frac{1}{2}(a-10) \right\} \\ = 5 - 2 \left( a + 2 + \frac{1}{2}a - 5 \right) \\ = 5 - 2 \left( \frac{3}{2}a - 3 \right) = 5 - 3a + 6 \\ = -3a + 11 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 8 \quad (\text{색칠한 부분의 넓이}) &= \frac{1}{2} \times 8 \times (5x-7) \\ &= 20x - 28 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 9 \quad A - (2x-1) &= 3x-2, B + (-x+1) = 2x-3 \text{이므로} \\ A &= (3x-2) + (2x-1) = 5x-3 \\ B &= (2x-3) - (-x+1) = 2x-3+x-1 \\ &= 3x-4 \\ \text{따라서 } A+B &= (5x-3) + (3x-4) = 8x-7 \end{aligned}$$

10  $\neg, \square$ . 등호를 사용하지 않았으므로 등식이 아니다.  
 $\supset, \vdash$ . 부등호를 사용하였으므로 등식이 아니다.  
 따라서 등식은  $\neg, \supset$ 의 2개이다.

$$\begin{aligned} 11 \quad \text{주어진 등식의 좌변을 계산하면} \\ \frac{1-3x}{2} + 2 &= \frac{1}{2} - \frac{3}{2}x + 2 = -\frac{3}{2}x + \frac{5}{2} \\ \text{등식 } -\frac{3}{2}x + \frac{5}{2} &= ax+b \text{가 } x \text{에 대한 항등식이므로} \\ a &= -\frac{3}{2}, b = \frac{5}{2} \end{aligned}$$

$$\text{따라서 } 4ab = 4 \times \left(-\frac{3}{2}\right) \times \frac{5}{2} = -15$$

$$\begin{aligned} 12 \quad \textcircled{a} \text{에서 } x-3=7 \text{의 양변에 } 5 \text{를 더하면} \\ x+2=12 \text{이므로 } a=12 \\ \textcircled{b} \text{에서 } 3x=1 \text{의 양변에 } -\frac{1}{12} \text{을 곱하면} \\ -\frac{x}{4} = -\frac{1}{12} \text{이므로 } b = -\frac{1}{12} \\ \text{따라서 } ab = 12 \times \left(-\frac{1}{12}\right) = -1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 13 \quad \textcircled{1} \quad 4x-1=2x-3 \text{에서 } 2x &= -2, x = -1 \\ \textcircled{2} \quad 2x+7 &= -5x \text{에서 } 7x = -7, x = -1 \\ \textcircled{3} \quad 6x-7 &= -13 \text{에서 } 6x = -6, x = -1 \\ \textcircled{4} \quad x+0.2 &= 0.4x-1 \text{의 양변에 } 10 \text{을 곱하면} \end{aligned}$$

$$10x+2=4x-10, 6x=-12, x=-2$$

$$\begin{aligned} \textcircled{5} \quad 2(x+4) &= -3(x-1) \text{에서 } 2x+8 = -3x+3 \\ 5x &= -5, x = -1 \end{aligned}$$

따라서 해가 나머지 넷과 다른 것은 ④이다.

$$\begin{aligned} 14 \quad x-0.5(1-x) &= 1 + \frac{4x-1}{3} \text{의 양변에 } 6 \text{을 곱하면} \\ 6x-3(1-x) &= 6+2(4x-1) \\ 6x-3+3x &= 6+8x-2 \\ 9x-3 &= 8x+4, x=7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 15 \quad \frac{2}{5}x+1.1 &= -0.7x \text{의 양변에 } 10 \text{을 곱하면} \\ 4x+11 &= -7x, 11x = -11, x = -1 \\ \frac{2x+1}{3} = \frac{a-3x}{4} \text{에 } x=-1 \text{을 대입하면} \\ \frac{2 \times (-1)+1}{3} &= \frac{a-3 \times (-1)}{4}, -\frac{1}{3} = \frac{a+3}{4} \\ \text{양변에 } 12 \text{를 곱하면 } -4 &= 3(a+3) \\ -4 &= 3a+9, -3a=13, a = -\frac{13}{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 16 \quad 5(x-2) &= 2(x+1) \text{을 풀면} \\ 5x-10 &= 2x+2, 3x=12, x=4 \\ x \text{에 대한 일차방정식 } ax+4 &= 16+bx \text{의 해는 일차방} \\ \text{정식 } 5(x-2) &= 2(x+1) \text{의 해의 3배이므로} \\ ax+4 &= 16+bx \text{에 } x=4 \times 3=12 \text{를 대입하면} \\ 12a+4 &= 16+12b, 12a-12b=12 \\ 12(a-b) &= 12, a-b=1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 17 \quad \text{현재 아들의 나이를 } x \text{세라고 하면 어머니의 나이는 } 5x \\ \text{세이므로} \\ 5x+15 &= 2(x+15)+6, 5x+15=2x+36 \\ 3x &= 21, x=7 \\ \text{따라서 현재 아들의 나이는 } 7 \text{세이다.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 18 \quad \text{세 짝수 중 가장 작은 수를 } x \text{라고 하면 세 짝수는} \\ x, x+2, x+4 \text{이므로} \\ x+(x+2)+(x+4) &= 126 \\ 3x+6 &= 126, 3x=120, x=40 \\ \text{따라서 세 짝수 중 가장 작은 수는 } 40 \text{이다.} \end{aligned}$$

19  $4(2x-3) - (\square) = 13x+5$ 에서  
 $\square = 4(2x-3) - (13x+5)$   
 $= 8x - 12 - 13x - 5$   
 $= -5x - 17$

20 대각선에 놓인 세 일차식의 합을 구하면  
 $(4x-3) + (x-2) + (-2x-1) = 3x-6$   
 세로에 놓인 세 일차식의 합도  $3x-6$ 이므로  
 $A + (7x+2) + (-2x-1) = 3x-6$   
 $A + 5x + 1 = 3x-6$   
 $A = 3x-6 - (5x+1) = 3x-6-5x-1$   
 $= -2x-7$

다른 대각선에 놓인 세 일차식의 합도  $3x-6$ 이므로  
 $A + (x-2) + B = 3x-6$   
 $A + B = 3x-6 - (x-2) = 3x-6-x+2$   
 $= 2x-4$   
 $B = 2x-4 - A$ 에서  
 $B = 2x-4 - (-2x-7) = 2x-4+2x+7$   
 $= 4x+3$

가로에 놓인 세 일차식의 합도  $3x-6$ 이므로  
 $(4x-3) + C + A = 3x-6$   
 $C + A = 3x-6 - (4x-3) = 3x-6-4x+3$   
 $= -x-3$   
 $C = -x-3 - A$ 에서  
 $C = -x-3 - (-2x-7) = -x-3+2x+7$   
 $= x+4$

21  $4x - \{-2 - (1-2x)\} = -5$ 에서  
 $4x - (-2-1+2x) = -5, 4x - (-3+2x) = -5$   
 $4x + 3 - 2x = -5, 2x = -8, x = -4$   
 따라서  $\frac{a^2}{4} - a = \frac{(-4)^2}{4} - (-4) = 4 + 4 = 8$

22  $2(A-B) - 3(A-2B) = 2A-2B-3A+6B$   
 $= -A+4B$  ◀ (i)  
 $-A+4B$ 에  $A=3x-2, B=-2x-1$ 을 각각 대입하면  
 $-A+4B = -(3x-2) + 4(-2x-1)$   
 $= -3x+2-8x-4$   
 $= -11x-2$  ◀ (ii)

| 채점 기준                                        | 비율   |
|----------------------------------------------|------|
| (i) $2(A-B) - 3(A-2B)$ 를 계산한 경우              | 40 % |
| (ii) $A, B$ 의 식을 각각 대입하여 $x$ 에 대한 식으로 나타낸 경우 | 60 % |

23  $A - (2x-5) = -7x+3$ 에서  
 $A = -7x+3 + (2x-5) = -5x-2$  ◀ (i)  
 $A = -5x-2$ 이므로 바르게 계산하면  
 $(-5x-2) + (2x-5) = -3x-7$  ◀ (ii)

| 채점 기준                 | 비율   |
|-----------------------|------|
| (i) 어떤 식 $A$ 를 구한 경우  | 50 % |
| (ii) 바르게 계산한 식을 구한 경우 | 50 % |

24  $\frac{a}{2}x = \frac{a+1}{3} - 2$ 에  $x=4$ 를 대입하면  
 $2a = \frac{a+1}{3} - 2$

양변에 3을 곱하면  
 $6a = a+1-6, 5a = -5, a = -1$  ◀ (i)  
 $4x-5(x-a) = 2x$ 에  $a=-1$ 을 대입하면  
 $4x-5(x+1) = 2x, 4x-5x-5 = 2x$   
 $-3x = 5, x = -\frac{5}{3}$  ◀ (ii)

| 채점 기준                                           | 비율   |
|-------------------------------------------------|------|
| (i) $a$ 의 값을 구한 경우                              | 50 % |
| (ii) $x$ 에 대한 일차방정식 $4x-5(x-a) = 2x$ 의 해를 구한 경우 | 50 % |

25 텐트를  $x$ 개라고 하면 한 텐트에 5명씩 들어갈 때  
 (학생 수)  $= 5x + 12$ (명) ..... ㉠  
 한 텐트에 7명씩 들어갈 때, 7명이 모두 들어간 텐트는  
 $(x-2)$ 개이고, 마지막 텐트에는 6명이 들어가므로  
 (학생 수)  $= 7(x-2) + 6$ (명) ..... ㉡  
 ㉠, ㉡에서  
 $5x+12 = 7(x-2) + 6$  ◀ (i)  
 $5x+12 = 7x-14+6$   
 $-2x = -20, x = 10$  ◀ (ii)  
 따라서 텐트는 10개이므로 캠프에 참가한 학생 수는  
 $5 \times 10 + 12 = 62$ (명) ◀ (iii)

| 채점 기준                     | 비율   |
|---------------------------|------|
| (i) 일차방정식을 세운 경우          | 50 % |
| (ii) 일차방정식의 해를 구한 경우      | 30 % |
| (iii) 캠프에 참가한 학생 수를 구한 경우 | 20 % |

# III

## 좌표평면과 그래프

### 1 좌표와 그래프

#### 유형별 핵심 문제

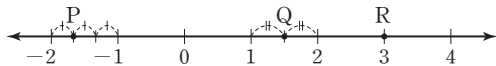
41~44쪽

- 1  $A(-2), B(\frac{1}{2}), C(4)$     2 풀이 참고  
 3 ④    4 6개  
 5 (바위, 가위), (바위, 바위), (바위, 보)  
 6 11    7 ④    8 EAT    9 9  
 10 (1)  $P(3, 0)$  (2)  $Q(0, -4)$   
 11 ④    12  $a=-7, b=5$     13 ④    14 3개  
 15 제2사분면    16 제1사분면    17  $\perp$   
 18  $\subset$     19 (1)  $\perp$  (2)  $\subset$  (3)  $\supset$   
 20  $A-\neg, B-\subset$     21 ⑤    22 10분    23  $\perp, \supset$   
 24 ⑤

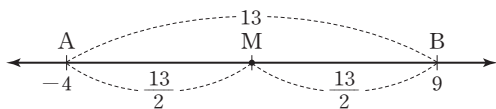
- 1 점 A에 대응하는 수는  $-2$ , 점 B에 대응하는 수는  $\frac{1}{2}$ , 점 C에 대응하는 수는  $4$ 이므로 세 점 A, B, C의 좌표를 각각 기호로 나타내면

$$A(-2), B(\frac{1}{2}), C(4)$$

- 2 세 점 P, Q, R를 수직선 위에 각각 나타내면 다음과 같다.



- 3 수직선 위의 두 점 A(-4), B(9) 사이의 거리는  $9 - (-4) = 13$ 이므로 두 점 A, B에서 같은 거리에 있는 점 M을 수직선 위에 나타내면 다음과 같다.



따라서 점 M의 좌표는  $M(-4 + \frac{13}{2})$ , 즉  $M(\frac{5}{2})$ 이다.

- 4  $x$ 의 값이 1일 때,  
 $(1, 3), (1, 4), (1, 5)$

$x$ 의 값이 2일 때,

$$(2, 3), (2, 4), (2, 5)$$

따라서 가능한 순서쌍  $(x, y)$ 는 6개이다.

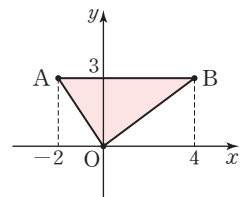
- 5 연희가 바위를 내었을 때, 성수는 가위, 바위, 보 중 하나를 내므로 나올 수 있는 모든 경우를 순서쌍으로 나타내면 (바위, 가위), (바위, 바위), (바위, 보)이다.

- 6  $3a-1=7-a$ 에서  
 $4a=8, a=2$   
 $b+4=2b-5$ 에서  
 $-b=-9, b=9$   
 따라서  $a+b=2+9=11$

- 7 ①  $A(-2, 5)$     ②  $B(1, 2)$   
 ③  $C(-3, -2)$     ⑤  $E(4, 4)$   
 따라서 점의 좌표를 바르게 나타낸 것은 ④이다.

- 8  $(0, 1): E$   
 $(-3, -3): A$   
 $(3, 0): T$   
 따라서 구하는 영어 단어는 EAT이다.

- 9 두 점 A, B를 좌표평면 위에 각각 나타내면 오른쪽 그림과 같다.  
 따라서 삼각형 AOB의 밑변의 길이는 6, 높이는 3이므로  
 (삼각형 AOB의 넓이)



$$= \frac{1}{2} \times 6 \times 3 = 9$$

- 10 (1)  $x$ 축 위에 있는 점 P의  $y$ 좌표는 0이다.  
 따라서 점 P의 좌표는  $P(3, 0)$ 이다.  
 (2)  $y$ 축 위에 있는 점 Q의  $x$ 좌표는 0이다.  
 따라서 점 Q의 좌표는  $Q(0, -4)$ 이다.

- 11  $x$ 축 또는  $y$ 축 위의 점은  $x$ 좌표 또는  $y$ 좌표가 0이다.  
 따라서  $x$ 축 또는  $y$ 축 위의 점이 아닌 것은 ④  $(1, 3)$ 이다.

- 12 점  $A(2, a+7)$ 이  $x$ 축 위의 점이므로  $y$ 좌표는 0이다.  
 즉,  $a+7=0$ 이므로  $a=-7$   
 점  $B(5-b, -3)$ 이  $y$ 축 위의 점이므로  $x$ 좌표는 0이다.  
 즉,  $5-b=0$ 이므로  $b=5$   
 따라서  $a=-7, b=5$

- 13 ①  $A(1, 0)$ : 어느 사분면에도 속하지 않는다.  
 ②  $B(-3, 4)$ : 제2사분면  
 ③  $C(2, 1)$ : 제1사분면  
 ⑤  $E(6, -3)$ : 제4사분면  
 따라서 바르게 짝 지어진 것은 ④이다.

- 14  $x$ 축,  $y$ 축 위의 점과 원점은 어느 사분면에도 속하지 않으므로 어느 사분면에도 속하지 않는 점은  $\angle$ ,  $\flat$ ,  $\sigma$ 의 3개이다.

- 15  $a < 0, -b > 0$ 이므로  
 $b < 0, -a > 0$   
 따라서 점  $P(b, -a)$ 는 제2사분면 위의 점이다.

- 16 점  $P(a, b)$ 가 제3사분면 위의 점이므로  
 $a < 0, b < 0$   
 따라서  $-b > 0, ab > 0$ 이므로 점  $Q(-b, ab)$ 는 제1사분면 위의 점이다.

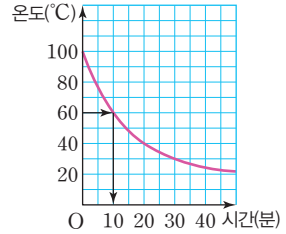
- 17 순서쌍  $(5, 10), (6, 11), (7, 12), (8, 14), (9, 16)$ 을 좌표로 하는 점을 좌표평면 위에 나타낸 그래프를 찾으면  $\angle$ 이다.

- 18 일정한 시간 간격으로 높이가 증가하고 감소하는 과정을 4번 나타낸 그래프는  $\angle$ 이다.

- 20 물병 A는 밑면의 반지름의 길이가 변하지 않으므로 물의 높이가 일정하게 증가한다.  
 물병 B는 밑면의 반지름의 길이가 위쪽으로 갈수록 길어지므로 물의 높이가 점점 서서히 증가한다.  
 따라서 물병 A의 그래프는  $\angle$ , 물병 B의 그래프는  $\angle$ 이다.

- 21 (가), (다) 구간은 그래프의 모양이 수평이므로 속력이 변함없다.  
 (나) 구간은 그래프의 모양이 오른쪽 아래로 향하므로 속력이 감소한다.  
 (라) 구간은 그래프의 모양이 오른쪽 위로 향하므로 속력이 증가한다.  
 따라서 (가), (나), (다), (라) 구간에 대한 설명으로 알맞은 것을 보기에서 찾아 차례로 나열하면  $\angle, \angle, \angle, \angle$ 이므로 ⑤이다.

- 22 물의 온도가  $60^\circ\text{C}$ 가 될 때까지 걸린 시간은 10분이다.



- 23  $\angle$ . 엘리베이터가 1층에서 출발한 후 동규의 집이 있는 층에 도착하기 전까지 엘리베이터는 총 3번 멈췄다.  
 $\flat$ . 동규는 엘리베이터가 1층에서 출발한 지 10초 후에 집이 있는 층에 도착하였다.  
 따라서 옳지 않은 것은  $\angle, \flat$ 이다.

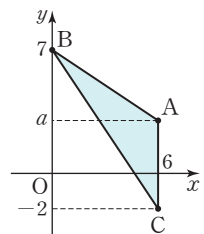
- 24 세 학생 A, B, C가 도서관까지 가는 데 걸린 시간은 각각 10분, 8분, 6분이므로 도서관에 가장 먼저 도착한 학생은 C이다.  
 세 학생 A, B, C가 학교 정문에서 동시에 출발하여 다시 학교로 돌아오는 데 걸린 시간은 각각 15분, 16분, 16분이므로 학교로 가장 먼저 돌아온 학생은 A이다.  
 따라서 차례로 나열하면 C, A이므로 ⑤이다.

#### 도전 심화 문제

45쪽

1 3      2 제4사분면      3 ④      4 2번

- 1 세 점  $A(6, a), B(0, 7), C(6, -2)$ 를 좌표평면 위에 나타내면 오른쪽 그림과 같다.  
 이때 삼각형 ABC의 넓이가 15이므로



$$\frac{1}{2} \times (a+2) \times 6 = 15$$

$$a+2=5$$

$$a=3$$

- 2 점  $A\left(\frac{b}{a}, b-a\right)$ 가 제2사분면 위의 점이므로

$$\frac{b}{a} < 0, b-a > 0$$

$$\frac{b}{a} < 0 \text{에서}$$

$$a > 0, b < 0 \text{ 또는 } a < 0, b > 0$$

$$b-a > 0 \text{에서}$$

$$b > a$$

즉,  $a < 0, b > 0$ 이다.

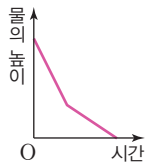
따라서  $a^2 > 0, \frac{a-b}{2} < 0$ 이므로 점  $B\left(a^2, \frac{a-b}{2}\right)$ 는

제4사분면 위의 점이다.

- 3 물통의 윗부분은 아랫부분보다 밑면의 반지름의 길이가 짧다.

따라서 물이 빠질 때, 물의 높이는 일정하게 감소하면서 빠르게 낮아지다가 어느 한 지점부터 천천히 낮아진다.

즉, 물을 빼는 시간과 물통 안의 물의 높이 사이의 관계를 그래프로 나타내면 가파르게 감소하다가 어느 한 지점부터 완만하게 감소하므로 오른쪽 그림과 같다.



- 4 출발점에서 출발하여 10분 후에 출발점 방향으로 방향을 바꾸어 5분 동안 이동한 후 반대 방향으로 다시 방향을 바꾸었다.

따라서 로봇을 관찰하는 동안 로봇이 이동 방향을 바꾼 것은 모두 2번이다.

## 2 정비례와 반비례

### 유형별 핵심 문제

47~51쪽

- 1 ①, ⑤ 2 ⑤ 3 -16 4  $y = -3x$   
 5 -1 6 2 7 (1)  $y = 0.6x$  (2) 30분  
 8 20분 9 ③ 10  $\neg, \subset$  11 ② 12 ③  
 13 -6 14  $P(-4, -2)$  15 54 16 ③  
 17 -4 18 ⑤ 19 3 cm 20 ⑤ 21  $\perp, \parallel$   
 22  $\frac{5}{4}$  23 ④ 24 -8 25 -14  
 26 (1)  $y = \frac{80}{x}$  (2) 4번 27 4기압 28 ②  
 29  $\neg, \parallel$  30 ① 31 ①, ⑤ 32  $-\frac{3}{2}$   
 33  $a = 10, b = -\frac{5}{2}$  34 6 35  $y = \frac{6}{x}$   
 36 -6 37 ④ 38  $\frac{6}{5} \text{ m}$

1 ③  $y = \frac{10}{x}$

따라서  $y$ 가  $x$ 에 정비례하는 것은 ①, ⑤이다.

- 2  $x$ 와  $y$  사이의 관계식을 구하면 각각 다음과 같다.

①  $y = 600x$  ②  $y = 12x$  ③  $y = 20x$

④  $y = 4x$  ⑤  $y = x - 1000$

따라서  $y$ 가  $x$ 에 정비례하지 않는 것은 ⑤이다.

- 3  $y = -2x$ 에  $x = 8$ 을 대입하면

$$y = -2 \times 8 = -16$$

- 4  $y$ 가  $x$ 에 정비례하므로  $x$ 와  $y$  사이의 관계식을

$$y = ax (a \neq 0) \text{라고 하자.}$$

$$y = ax \text{에 } x = 2, y = -6 \text{을 대입하면}$$

$$-6 = 2a, a = -3$$

$$\text{따라서 } x \text{와 } y \text{ 사이의 관계식은 } y = -3x$$

- 5  $y$ 가  $x$ 에 정비례하므로  $x$ 와  $y$  사이의 관계식을

$$y = ax (a \neq 0) \text{라고 하자.}$$

$$y = ax \text{에 } x = -\frac{1}{3}, y = 2 \text{를 대입하면}$$

$$2 = -\frac{1}{3}a, a = -6$$

$$y = -6x \text{에 } y = 6 \text{을 대입하면}$$

$$6 = -6x, x = -1$$

- 6  $y$ 가  $x$ 에 정비례하므로  $x$ 와  $y$  사이의 관계식을  $y=ax(a \neq 0)$ 라고 하자.  
 $y=ax$ 에  $x=4, y=-2$ 를 대입하면  
 $-2=4a, a=-\frac{1}{2}$   
 $y=-\frac{1}{2}x$ 에  $x=-2, y=A$ 를 대입하면  
 $A=1$   
 $y=-\frac{1}{2}x$ 에  $x=B, y=-3$ 을 대입하면  
 $-3=-\frac{1}{2}B, B=6$   
 $y=-\frac{1}{2}x$ 에  $x=10, y=C$ 를 대입하면  
 $C=-5$   
따라서  $A+B+C=1+6+(-5)=2$
- 7 (1) 시간이 1분씩 늘어날 때마다 물통 안의 물의 양이 0.6 L씩 늘어나므로  $x$ 와  $y$  사이의 관계식은  
 $y=0.6x$   
(2)  $y=0.6x$ 에  $y=18$ 을 대입하면  
 $18=0.6x$   
양변에 10을 곱하면  
 $180=6x, x=30$   
따라서 물통을 가득 채우는 데 걸리는 시간은 30분이다.
- 8 20초에 도미노 5개를 세울 수 있으므로 1개를 세우는 데 4초가 걸린다.  
따라서  $x$ 와  $y$  사이의 관계식은  
 $y=4x$   
 $y=4x$ 에  $x=300$ 을 대입하면  
 $y=4 \times 300=1200$   
따라서 도미노 300개를 세우는 데 걸리는 시간은 1200초, 즉  $\frac{1200}{60}=20$ (분)이다.
- 9 정비례 관계  $y=-\frac{3}{2}x$ 의 그래프는 원점을 지나는 직선이고, 점  $(-2, 3)$ 을 지나므로 ③과 같다.
- 10 ㄴ. 제1사분면과 제3사분면을 지난다.  
ㄷ.  $x$ 의 값이 증가하면  $y$ 의 값도 증가한다.  
따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.
- 11 정비례 관계  $y=ax$ 에서  $a$ 의 절댓값이 작을수록 그래프는  $x$ 축에 가까워지므로 그래프가  $x$ 축에 가장 가까운 것은 ②  $y=-\frac{1}{4}x$ 이다.

- 12 ①  $x=0$ 일 때,  $y=-\frac{2}{3} \times 0=0$   
②  $x=-1$ 일 때,  $y=-\frac{2}{3} \times (-1)=\frac{2}{3}$   
③  $x=6$ 일 때,  $y=-\frac{2}{3} \times 6=-4$   
④  $x=2$ 일 때,  $y=-\frac{2}{3} \times 2=-\frac{4}{3}$   
⑤  $x=-9$ 일 때,  $y=-\frac{2}{3} \times (-9)=6$   
따라서 정비례 관계  $y=-\frac{2}{3}x$ 의 그래프 위의 점이 아닌 것은 ③이다.
- 13 정비례 관계  $y=ax$ 의 그래프가 점  $(3, -9)$ 을 지나므로  $y=ax$ 에  $x=3, y=-9$ 를 대입하면  
 $-9=3a, a=-3$   
정비례 관계  $y=-3x$ 의 그래프가 점  $(-1, b)$ 을 지나므로  $y=-3x$ 에  $x=-1, y=b$ 를 대입하면  
 $b=-3 \times (-1)=3$   
따라서  $a-b=-3-3=-6$
- 14 정비례 관계  $y=-2x$ 의 그래프가 점  $Q(1, b)$ 을 지나므로  $y=-2x$ 에  $x=1, y=b$ 를 대입하면  
 $b=-2 \times 1=-2$   
정비례 관계  $y=\frac{1}{2}x$ 의 그래프가 점  $P(a, b)$ , 즉  $P(a, -2)$ 을 지나므로  $y=\frac{1}{2}x$ 에  $x=a, y=-2$ 를 대입하면  $-2=\frac{1}{2}a, a=-4$   
따라서 점  $P$ 의 좌표는  $P(-4, -2)$ 이다.
- 15  $B(9, 0)$ 이므로 점  $A$ 의  $x$ 좌표는 9이다.  
정비례 관계  $y=\frac{4}{3}x$ 의 그래프가 점  $A$ 를 지나므로  $y=\frac{4}{3}x$ 에  $x=9$ 를 대입하면  
 $y=12$   
따라서  $A(9, 12)$ 이므로  
(삼각형  $AOB$ 의 넓이)  $=\frac{1}{2} \times 9 \times 12=54$
- 16 주어진 그래프가 원점을 지나는 직선이므로  $x$ 와  $y$  사이의 관계식을  $y=ax(a \neq 0)$ 라고 하자.  
이 그래프가 점  $(5, 20)$ 을 지나므로  $y=ax$ 에  $x=5, y=20$ 을 대입하면  
 $20=5a, a=4$   
따라서  $x$ 와  $y$  사이의 관계식은  
 $y=4x$

- 17 주어진 그래프가 원점을 지나는 직선이므로  $x$ 와  $y$  사이의 관계식을  $y=ax(a \neq 0)$ 라고 하자.

이 그래프가 점  $(-6, 3)$ 을 지나므로

$y=ax$ 에  $x=-6, y=3$ 을 대입하면

$$3 = -6a, a = -\frac{1}{2}$$

$y = -\frac{1}{2}x$ 의 그래프가 점  $(8, k)$ 를 지나므로

$y = -\frac{1}{2}x$ 에  $x=8, y=k$ 를 대입하면

$$k = -\frac{1}{2} \times 8 = -4$$

- 18 주어진 그래프가 원점을 지나는 직선이므로  $x$ 와  $y$  사이의 관계식을  $y=ax(a \neq 0)$ 라고 하자.

이 그래프가 점  $(5, 3)$ 을 지나므로

$y=ax$ 에  $x=5, y=3$ 을 대입하면

$$3 = 5a, a = \frac{3}{5}$$

따라서  $x$ 와  $y$  사이의 관계식은  $y = \frac{3}{5}x$ 이다.

- ⑤  $y = \frac{3}{5}x$ 에  $x=10$ 을 대입하면

$$y = \frac{3}{5} \times 10 = 6 \text{ 이므로}$$

점  $(10, 6)$ 은 주어진 그래프 위의 점이다.

따라서 주어진 그래프 위의 점은 ⑤이다.

- 19  $y$ 가  $x$ 에 정비례하므로  $x$ 와  $y$  사이의 관계식을  $y=ax(a \neq 0)$ 라고 하자.

주어진 그래프가 점  $(2, 1)$ 을 지나므로

$y=ax$ 에  $x=2, y=1$ 을 대입하면

$$1 = 2a, a = \frac{1}{2}$$

따라서  $x$ 와  $y$  사이의 관계식은  $y = \frac{1}{2}x$

$y = \frac{1}{2}x$ 에  $x=10$ 을 대입하면

$$y = \frac{1}{2} \times 10 = 5$$

따라서 불을 붙인 지 10분 후에 타들어 간 양초의 길이가 5 cm이므로 남은 양초의 길이는

$$8 - 5 = 3(\text{cm})$$

- 20 ②  $y = \frac{100}{x}$                       ③  $y = -\frac{2}{x}$

따라서  $y$ 가  $x$ 에 반비례하지 않는 것은 ⑤이다.

- 21  $x$ 와  $y$  사이의 관계식은 각각 다음과 같다.

$$\text{㉠. } y = 100 - x \quad \text{㉡. } y = \frac{1000}{x}$$

$$\text{㉢. } y = x^2 \quad \text{㉣. } y = \frac{800}{x}$$

따라서  $y$ 가  $x$ 에 반비례하는 것은 ㉡, ㉣이다.

- 22  $y = \frac{10}{x}$ 에  $x=8$ 을 대입하면

$$y = \frac{10}{8} = \frac{5}{4}$$

- 23  $y$ 가  $x$ 에 반비례하므로  $x$ 와  $y$  사이의 관계식을

$$y = \frac{a}{x}(a \neq 0) \text{라고 하자.}$$

$y = \frac{a}{x}$ 에  $x=7, y=5$ 를 대입하면

$$5 = \frac{a}{7}, a = 35$$

따라서  $x$ 와  $y$  사이의 관계식은

$$y = \frac{35}{x}$$

- 24  $y$ 가  $x$ 에 반비례하므로  $x$ 와  $y$  사이의 관계식을

$$y = \frac{a}{x}(a \neq 0) \text{라고 하자.}$$

$y = \frac{a}{x}$ 에  $x=-4, y=2$ 를 대입하면

$$2 = -\frac{a}{4}, a = -8$$

$y = -\frac{8}{x}$ 에  $x=1$ 을 대입하면

$$y = -8$$

- 25  $y$ 가  $x$ 에 반비례하므로  $x$ 와  $y$  사이의 관계식을

$$y = \frac{a}{x}(a \neq 0) \text{라고 하자.}$$

$y = \frac{a}{x}$ 에  $x=4, y=-3$ 을 대입하면

$$-3 = \frac{a}{4}, a = -12$$

$y = -\frac{12}{x}$ 에  $x=A, y=2$ 를 대입하면

$$2 = -\frac{12}{A}, A = -6$$

$y = -\frac{12}{x}$ 에  $x=-3, y=B$ 를 대입하면

$$B = -\frac{12}{-3} = 4$$

$y = -\frac{12}{x}$ 에  $x=C, y=1$ 을 대입하면

$$1 = -\frac{12}{C}, C = -12$$

따라서  $A+B+C = (-6)+4+(-12) = -14$

- 26 (1) 톱니가 16개인 톱니바퀴 A가 5번 회전할 때, 톱니가  $x$ 개인 톱니바퀴 B가  $y$ 번 회전하므로

$$16 \times 5 = xy$$

따라서  $x$ 와  $y$  사이의 관계식은  $xy=80$ 에서

$$y = \frac{80}{x}$$

(2) 톱니바퀴 B의 톱니가 20개이므로

$$y = \frac{80}{x} \text{에 } x=20 \text{을 대입하면}$$

$$y = \frac{80}{20} = 4$$

따라서 톱니바퀴 B는 4번 회전한다.

**27** 압력이  $x$ 기압일 때의 부피를  $y \text{ cm}^3$ 라고 하면 기체의 부피는 압력에 반비례하므로  $x$ 와  $y$  사이의 관계식을

$$y = \frac{a}{x} (a \neq 0) \text{라고 하자.}$$

어떤 기체의 부피가  $60 \text{ cm}^3$ 일 때의 압력이 3기압이므로

$$y = \frac{a}{x} \text{에 } x=3, y=60 \text{을 대입하면}$$

$$60 = \frac{a}{3}, a=180$$

따라서  $x$ 와  $y$  사이의 관계식은

$$y = \frac{180}{x}$$

$$y = \frac{180}{x} \text{에 } y=45 \text{를 대입하면}$$

$$45 = \frac{180}{x}, x=4$$

따라서 기체의 부피가  $45 \text{ cm}^3$ 일 때의 압력은 4기압이다.

**28** 반비례 관계  $y = \frac{12}{x}$ 의 그래프는 제1사분면과 제3사분면을 지나는 한 쌍의 곡선이고, 점  $(3, 4)$ 를 지나므로 ②와 같다.

**29** ㄱ. 원점을 지나지 않는다.

ㄴ.  $x < 0$ 일 때,  $x$ 의 값이 증가하면  $y$ 의 값도 증가한다.

따라서 옳지 않은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

**30** 반비례 관계  $y = \frac{a}{x}$ 에서  $a$ 의 절댓값이 클수록 그래프는 원점에서 멀어지므로 그래프가 원점에서 가장 멀리 떨어져 있는 것은 ①  $y = -\frac{9}{x}$ 이다.

**31** ①  $x = -4$ 일 때,  $y = -\frac{4}{-4} = 1$

②  $x = -2$ 일 때,  $y = -\frac{4}{-2} = 2$

③  $x = -1$ 일 때,  $y = -\frac{4}{-1} = 4$

④  $x = 1$ 일 때,  $y = -\frac{4}{1} = -4$

⑤  $x = 2$ 일 때,  $y = -\frac{4}{2} = -2$

따라서 반비례 관계  $y = -\frac{4}{x}$ 의 그래프 위의 점은 ①,

⑤이다.

**32** 점  $(-a, 10)$ 이 반비례 관계  $y = \frac{15}{x}$ 의 그래프 위의 점

이므로  $y = \frac{15}{x}$ 에  $x = -a, y = 10$ 을 대입하면

$$10 = \frac{15}{-a}, -10a = 15, a = -\frac{3}{2}$$

**33** 반비례 관계  $y = -\frac{a}{x}$ 의 그래프가 점  $(-2, 5)$ 를 지나

므로  $y = -\frac{a}{x}$ 에  $x = -2, y = 5$ 를 대입하면

$$5 = -\frac{a}{-2}, a = 10$$

반비례 관계  $y = -\frac{10}{x}$ 의 그래프가 점  $(4, b)$ 를 지나

므로  $y = -\frac{10}{x}$ 에  $x = 4, y = b$ 를 대입하면

$$b = -\frac{10}{4} = -\frac{5}{2}$$

**34** 점 A의  $x$ 좌표를  $a (a > 0)$ 라고 하면  $A(a, \frac{6}{a})$ 이므로

$$(\text{직사각형 OPAQ의 넓이}) = a \times \frac{6}{a} = 6$$

**35** 주어진 그래프가 원점을 지나지 않는 한 쌍의 곡선이므로

로  $x$ 와  $y$  사이의 관계식을  $y = \frac{a}{x} (a \neq 0)$ 라고 하자.

이 그래프가 점  $(4, \frac{3}{2})$ 을 지나므로

$$y = \frac{a}{x} \text{에 } x=4, y=\frac{3}{2} \text{을 대입하면}$$

$$\frac{3}{2} = \frac{a}{4}, a=6$$

따라서  $x$ 와  $y$  사이의 관계식은

$$y = \frac{6}{x}$$

**36** 주어진 그래프가 원점을 지나지 않는 한 쌍의 곡선이므로

로  $x$ 와  $y$  사이의 관계식을  $y = \frac{a}{x} (a \neq 0)$ 라고 하자.

이 그래프가 점  $(1, -3)$ 을 지나므로

$$y = \frac{a}{x} \text{에 } x=1, y=-3 \text{을 대입하면}$$

$$-3 = \frac{a}{1}, a = -3$$

$y = -\frac{3}{x}$ 의 그래프가 점  $(k, \frac{1}{2})$ 을 지나므로

$$y = -\frac{3}{x} \text{에 } x=k, y=\frac{1}{2} \text{을 대입하면}$$

$$\frac{1}{2} = -\frac{3}{k}, k = -6$$

37 주어진 그래프가 원점을 지나지 않는 한 쌍의 곡선이므로

로  $x$ 와  $y$  사이의 관계식을  $y = \frac{a}{x} (a \neq 0)$ 라고 하자.

이 그래프가 점  $(-8, -3)$ 을 지나므로

$y = \frac{a}{x}$ 에  $x = -8, y = -3$ 을 대입하면

$$-3 = \frac{a}{-8}, a = 24$$

따라서  $x$ 와  $y$  사이의 관계식은

$$y = \frac{24}{x}$$

④  $y = \frac{24}{x}$ 에  $x = 2$ 를 대입하면  $y = \frac{24}{2} = 12$ 이므로

점  $(2, -12)$ 는 주어진 그래프 위의 점이 아니다.

따라서 주어진 그래프 위의 점이 아닌 것은 ④이다.

38 음파의 파장  $y$  m는 음파의 진동수  $x$  Hz에 반비례하므로

$x$ 와  $y$  사이의 관계식을  $y = \frac{a}{x} (a \neq 0)$ 라고 하자.

음파의 진동수가 2 Hz일 때, 음파의 파장이 60 m이므로

$y = \frac{a}{x}$ 에  $x = 2, y = 60$ 을 대입하면

$$60 = \frac{a}{2}, a = 120$$

따라서  $x$ 와  $y$  사이의 관계식은

$$y = \frac{120}{x}$$

$y = \frac{120}{x}$ 에  $x = 100$ 을 대입하면

$$y = \frac{120}{100} = \frac{6}{5}$$

따라서 음파의 진동수가 100 Hz일 때, 음파의 파장은  $\frac{6}{5}$  m이다.

#### 도전 심화 문제

52쪽

1 C(10, 2)

2 7분 후

3 P(2, 3), Q(3, 2)

4 16

1 점 A의  $x$ 좌표를  $a$ 라고 하면 점 A의 좌표는  $A(a, 5a)$ 이고, 정사각형 ABCD는 한 변의 길이가 8이므로 점 C의 좌표는  $C(a+8, 5a-8)$ 이다.

이때 점 C가 정비례 관계  $y = \frac{1}{5}x$ 의 그래프 위의 점이므로

로  $y = \frac{1}{5}x$ 에  $x = a+8, y = 5a-8$ 을 대입하면

$$5a-8 = \frac{1}{5}(a+8), 25a-40 = a+8$$

$$24a = 48, a = 2$$

따라서 점 C의 좌표는  $C(10, 2)$ 이다.

2 세월이가 이동한 시간  $x$ 분과 이동한 거리  $y$  m 사이의 관계식을  $y = ax (a \neq 0)$ 라고 하자.

$y = ax$ 에  $x = 5, y = 1200$ 을 대입하면

$$1200 = 5a, a = \frac{1200}{5} = 240$$

따라서  $y = 240x$

연주가 이동한 시간  $x$ 분과 이동한 거리  $y$  m 사이의 관계식을  $y = bx (b \neq 0)$ 라고 하자.

$y = bx$ 에  $x = 5, y = 400$ 을 대입하면

$$400 = 5b, b = \frac{400}{5} = 80$$

따라서  $y = 80x$

이때 두 사람이 이동한 거리의 차가 1120 m이므로

$$240x - 80x = 1120, 160x = 1120, x = 7$$

따라서 두 사람이 이동한 거리의 차가 1120 m일 때는 두 사람이 동시에 출발한 지 7분 후이다.

3 반비례 관계  $y = \frac{a}{x}$ 의 그래프가 두 점 P, Q를 지나므로

$y = \frac{a}{x}$ 에  $x = 2$ 를 대입하면  $y = \frac{a}{2}$ , 즉 점 P의 좌표는

$$P\left(2, \frac{a}{2}\right)$$

$y = \frac{a}{x}$ 에  $x = 3$ 을 대입하면  $y = \frac{a}{3}$ , 즉 점 Q의 좌표는

$$Q\left(3, \frac{a}{3}\right)$$

$$\frac{a}{2} - \frac{a}{3} = 1 \text{ 이므로}$$

$$3a - 2a = 6, a = 6$$

따라서 두 점 P, Q의 좌표는

$$P(2, 3), Q(3, 2)$$

4 점 P(2, 6)이 반비례 관계  $y = \frac{a}{x}$ 의 그래프 위의 점이므로

$y = \frac{a}{x}$ 에  $x = 2, y = 6$ 을 대입하면

$$6 = \frac{a}{2}, a = 12$$

8초 후의 점 B의 좌표는

$$2 + 8 \times \frac{1}{2} = 6$$

점 Q는 반비례 관계  $y = \frac{12}{x}$ 의 그래프 위의 점이므로

$$y = \frac{12}{x} \text{에 } x=6 \text{을 대입하면}$$

$$y = \frac{12}{6} = 2$$

따라서 점 Q의 좌표는 Q(6, 2)이므로

$$(\text{사각형 ABQP의 넓이}) = \frac{1}{2} \times (6+2) \times 4 = 16$$

### 대단원 실전 문제

53~56쪽

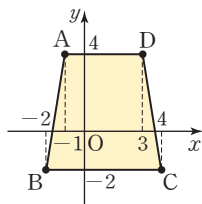
- 1 ⑤    2 ①    3 ⑤    4 ⑤    5 ②  
 6 ③    7 ③    8 ①, ⑤    9 ②    10 ③  
 11 ②    12 ⑤    13 ②    14 ⑤    15 ④  
 16 제1사분면    17  $y=150x$ , 900 Wh  
 18 12개  
 19 (1, 4), (1, -1) 또는 (-7, 4), (-7, -1)  
 20 (1) 7개 (2) 600 m    21  $a = -\frac{5}{2}$ ,  $b = -\frac{3}{8}$     22  $\frac{9}{4}$

- 1  $a$ 의 값은 -2, 2이고,  $b$ 의 값은 -2, -1, 0, 1, 2이므로  
 순서쌍  $(a, b)$ 는  
 (-2, -2), (-2, -1), (-2, 0), (-2, 1), (-2, 2),  
 (2, -2), (2, -1), (2, 0), (2, 1), (2, 2)의 10개이다.

- 2 사각형 ABCD는 오른쪽 그림과  
 같이 아랫변의 길이가 6, 윗변의  
 길이가 4, 높이가 6인 사다리꼴  
 이므로

(사각형 ABCD의 넓이)

$$= \frac{1}{2} \times (6+4) \times 6 = 30$$



- 3 점  $A(a-1, b+4)$ 는  $x$ 축 위의 점이므로  $y$ 좌표가 0이다.  
 즉,  $b+4=0$ 에서

$$b = -4$$

점  $B(\frac{a}{2}+1, 3b)$ 는  $y$ 축 위의 점이므로  $x$ 좌표가 0이다.

$$\text{즉, } \frac{a}{2}+1=0 \text{에서}$$

$$\frac{a}{2} = -1, a = -2$$

$$\text{따라서 } ab = (-2) \times (-4) = 8$$

- 4 주어진 각 점이 위치하는 사분면 또는 축은 다음과 같다.

① 제4사분면    ② 제1사분면    ③  $x$ 축

④ 제3사분면    ⑤ 제2사분면

따라서 제2사분면 위의 점은 ⑤이다.

- 5 ② 점  $(-2, 4)$ 는 제2사분면 위의 점이다.

따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

- 6 점  $A(a, b)$ 가  $y$ 축 위의 점이므로  $a=0$

점  $B(c, b)$ 가 제2사분면 위의 점이므로  $c<0, b>0$

따라서  $bc<0, a-b<0$ 이므로 점  $(bc, a-b)$ 는 제3사  
 분면에 속한다.

- 7 물통의 밑면의 반지름의 길이가 위쪽으로 갈수록 짧아  
 지므로 시간이 지남에 따라 물의 높이는 점점 빠르게  
 증가한다.

따라서 그래프로 알맞은 것은 ③이다.

- 8 ② 집에서 출발한 지 10분이 지났을 때 헤인이는 집에서  
 300 m 떨어진 지점에 있었다.

③ 헤인이가 멈춰 있었던 시간은 모두 10분이다.

④ 헤인이는 집에서 500 m 떨어진 지점까지 산책을 하  
 고 돌아왔으므로 헤인이가 걸은 거리는 총  
 $500 \times 2 = 1000(\text{m})$ 이다.

따라서 옳은 것은 ①, ⑤이다.

- 9  $x$ 와  $y$  사이의 관계식은 각각 다음과 같다.

$$\neg. y=9x \quad \neg. y=\frac{5000}{x}$$

$$\neg. y=3x \quad \neg. y=300+x$$

$$\neg. y=\frac{20}{x}$$

따라서  $y$ 가  $x$ 에 정비례하는 것은  $\neg, \neg$ 이므로 ②이다.

- 10 정비례 관계  $y=ax$ 의 그래프와 반비례 관계  $y=\frac{a}{x}$ 의  
 그래프는  $a<0$ 일 때, 제2사분면과 제4사분면을 지나므로  
 그래프가 제2사분면과 제4사분면을 지나는 것은  $\neg, \neg$ ,  
 $\neg$ 의 3개이다.

- 11 정비례 관계  $y=ax$ 의 그래프가 두 점  $A(3, 2)$ ,

$B(-1, b)$ 를 지나므로

$y=ax$ 에  $x=3, y=2$ 를 대입하면

$$2=3a, a=\frac{2}{3}$$

$y = \frac{2}{3}x$ 에  $x = -1$ ,  $y = b$ 를 대입하면

$$b = \frac{2}{3} \times (-1) = -\frac{2}{3}$$

따라서  $\frac{a}{b} = a \div b = \frac{2}{3} \div \left(-\frac{2}{3}\right) = \frac{2}{3} \times \left(-\frac{3}{2}\right) = -1$

- 12** ㄱ.  $y$ 가  $x$ 에 반비례하므로  $x$ 의 값이 3배가 되면  $y$ 의 값은  $\frac{1}{3}$ 배가 된다.

ㄴ, ㄷ.  $x$ 와  $y$  사이의 관계식을  $y = \frac{a}{x} (a \neq 0)$ 라 하고

$x = -3$ ,  $y = -9$ 를 대입하면

$$-9 = \frac{a}{-3}, a = 27$$

따라서  $x$ 와  $y$  사이의 관계식은  $y = \frac{27}{x}$

이때  $y = \frac{27}{x}$ 에  $x = 12$ 를 대입하면  $y = \frac{27}{12} = \frac{9}{4}$

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이므로 ⑤이다.

- 13** 매분  $x$  L씩  $y$ 분 동안 물을 채우면 가득 찬다고 할 때,  $x$ 와  $y$  사이의 관계식은  $xy = 6 \times 50 = 300$ 에서  $y = \frac{300}{x}$ 이다.

$y = \frac{300}{x}$ 에  $y = 25$ 를 대입하면

$$25 = \frac{300}{x}, x = 12$$

따라서 물탱크를 25분 만에 가득 채우려면 매분 12 L씩 물을 채워야 한다.

- 14** 주어진 그래프가 원점을 지나지 않는 한 쌍의 곡선이므로  $x$ 와  $y$  사이의 관계식을  $y = \frac{a}{x} (a \neq 0)$ 라고 하자.

이때 그래프가 점  $(3, 1)$ 을 지나므로  $y = \frac{a}{x}$ 에  $x = 3$ ,

$y = 1$ 을 대입하면  $1 = \frac{a}{3}, a = 3$

따라서  $x$ 와  $y$  사이의 관계식은  $y = \frac{3}{x}$

①  $y = \frac{3}{x}$ 의 그래프이다.

②  $y$ 는  $x$ 에 반비례한다.

③  $y = \frac{3}{x}$ 에  $x = 2$ 를 대입하면  $y = \frac{3}{2}$ 이므로 점  $(2, \frac{3}{2})$ 을 지난다.

④  $x$ 의 값의 범위는 0이 아닌 수 전체이다.

⑤ 반비례 관계  $y = \frac{a}{x}$ 에서  $a$ 의 절댓값이 클수록 그래프는 원점에서 멀어진다.

$y = \frac{3}{x}$ 과  $y = -\frac{6}{x}$ 에서  $|3| < |-6|$ 이므로  $y = \frac{3}{x}$ 의

그래프가  $y = -\frac{6}{x}$ 의 그래프보다 원점에 더 가깝다.

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

- 15** 점 A의 좌표를  $A(-5, a)$ 라고 하자.

$y = -\frac{15}{x}$ 에  $x = -5$ ,  $y = a$ 를 대입하면

$$a = -\frac{15}{-5} = 3$$

또 점 C의 좌표를  $C(5, b)$ 라고 하자.

$y = -\frac{15}{x}$ 에  $x = 5$ ,  $y = b$ 를 대입하면

$$b = -\frac{15}{5} = -3$$

즉,  $A(-5, 3)$ ,  $C(5, -3)$ 이다.

따라서  $B(-5, -3)$ ,  $D(5, 3)$ 이므로

(직사각형 ABCD의 넓이)  $= 10 \times 6 = 60$

- 16**  $ab > 0$ 에서  $a > 0, b > 0$  또는  $a < 0, b < 0$   
 $a + b < 0$ 이므로  $a < 0, b < 0$

따라서  $\frac{a}{b} > 0$ ,  $-a - b > 0$ 이므로 점  $(\frac{a}{b}, -a - b)$ 는 제1사분면 위의 점이다.

- 17** 2시간 동안 텔레비전을 시청하였을 때 소모되는 전력량이 300 Wh이므로 1시간 동안 시청하였을 때 소모되는 전력량은  $\frac{300}{2} = 150$ (Wh)

따라서  $x$ 시간 동안 텔레비전을 시청하였을 때 소모되는 전력량은  $150x$  Wh이므로  $x$ 와  $y$  사이의 관계식은

$$y = 150x$$

$y = 150x$ 에  $x = 6$ 을 대입하면

$$y = 150 \times 6 = 900$$

따라서 텔레비전을 6시간 동안 시청하였을 때 소모되는 전력량은 900 Wh이다.

- 18** 반비례 관계  $y = \frac{a}{x}$ 의 그래프가 점  $(9, -2)$ 를 지나므로

$y = \frac{a}{x}$ 에  $x = 9$ ,  $y = -2$ 를 대입하면

$$-2 = \frac{a}{9}, a = -18$$

따라서 반비례 관계  $y = -\frac{18}{x}$ 의 그래프 위의 점 중에서  $x$ 좌표와  $y$ 좌표가 모두 정수인 점은

$(1, -18)$ ,  $(2, -9)$ ,  $(3, -6)$ ,  $(6, -3)$ ,  $(9, -2)$ ,  
 $(18, -1)$ ,  $(-1, 18)$ ,  $(-2, 9)$ ,  $(-3, 6)$ ,  $(-6, 3)$ ,  
 $(-9, 2)$ ,  $(-18, 1)$ 의 12개이다.

- 19 직사각형의 나머지 두 꼭짓점의  $y$ 좌표는 각각 두 점 A, B의  $y$ 좌표와 같다.

이때 직사각형의 넓이는 20이고

$$(\text{변 AB의 길이}) = 4 - (-1) = 5$$

이므로 직사각형에서 변 AB와 이웃하는 다른 한 변의 길이는 4이다. ◀ (i)

따라서 구하는 나머지 두 꼭짓점의  $x$ 좌표는 모두

$$-3 + 4 = 1 \text{ 또는 } -3 - 4 = -7 \quad \text{◀ (ii)}$$

이므로 두 꼭짓점의 좌표는 각각 (1, 4), (1, -1) 또는 (-7, 4), (-7, -1)이다. ◀ (iii)

| 채점 기준                                   | 비율   |
|-----------------------------------------|------|
| (i) 직사각형에서 변 AB와 이웃하는 다른 한 변의 길이를 구한 경우 | 40 % |
| (ii) 직사각형의 나머지 두 꼭짓점의 $x$ 좌표를 구한 경우     | 30 % |
| (iii) 두 꼭짓점의 좌표를 모두 구한 경우               | 30 % |

- 20 (1) 뛰어가는 것이 걸어가는 것보다 이동 거리가 더 빠르게 증가하므로 뛰어갈 때의 그래프는 (가)이다. ◀ (i)

(2) 4분 동안 걸어갈 때의 이동 거리는 200 m이고, 뛰어갈 때의 이동 거리는 800 m이다. ◀ (ii)

따라서 4분 동안 이동했을 때, 걸어가는 것과 뛰어가는 것의 거리의 차는

$$800 - 200 = 600(\text{m}) \quad \text{◀ (iii)}$$

| 채점 기준                       | 비율   |
|-----------------------------|------|
| (i) 뛰어갈 때의 그래프를 구한 경우       | 40 % |
| (ii) 4분 동안의 이동 거리를 각각 구한 경우 | 40 % |
| (iii) 이동 거리의 차를 구한 경우       | 20 % |

- 21 정비례 관계  $y = -3x$ 의 그래프가 두 점 A(2a, -15), B(1, 8b)를 지나므로

$y = -3x$ 에  $x = 2a$ ,  $y = -15$ 를 대입하면

$$-15 = -3 \times 2a, a = \frac{5}{2} \quad \text{◀ (i)}$$

$y = -3x$ 에  $x = 1$ ,  $y = 8b$ 를 대입하면

$$8b = -3, b = -\frac{3}{8} \quad \text{◀ (ii)}$$

| 채점 기준               | 비율   |
|---------------------|------|
| (i) $a$ 의 값을 구한 경우  | 50 % |
| (ii) $b$ 의 값을 구한 경우 | 50 % |

- 22  $y = \frac{1}{3}x$ 에  $x = -3$ 을 대입하면

$$y = \frac{1}{3} \times (-3) = -1$$

즉, 점 P의 좌표는 P(-3, -1)이다. ◀ (i)

$y = \frac{a}{x}$ 의 그래프가 점 P를 지나므로

$y = \frac{a}{x}$ 에  $x = -3$ ,  $y = -1$ 을 대입하면

$$-1 = \frac{a}{-3}, a = 3 \quad \text{◀ (ii)}$$

$y = \frac{3}{x}$ 의 그래프가 점 (b, 4)를 지나므로

$y = \frac{3}{x}$ 에  $x = b$ ,  $y = 4$ 를 대입하면

$$4 = \frac{3}{b}, b = \frac{3}{4} \quad \text{◀ (iii)}$$

따라서  $ab = 3 \times \frac{3}{4} = \frac{9}{4}$  ◀ (iv)

| 채점 기준                | 비율   |
|----------------------|------|
| (i) 점 P의 좌표를 구한 경우   | 30 % |
| (ii) $a$ 의 값을 구한 경우  | 30 % |
| (iii) $b$ 의 값을 구한 경우 | 30 % |
| (iv) $ab$ 의 값을 구한 경우 | 10 % |

# IV

## 기본 도형

### 1 기본 도형

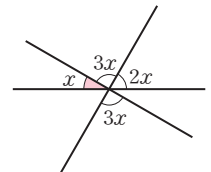
#### 유형별 핵심 문제

59~62쪽

|               |                       |                                           |                       |
|---------------|-----------------------|-------------------------------------------|-----------------------|
| 1 16          | 2 ③                   | 3 $a=6, b=12$                             | 4 ③, ⑤                |
| 5 36 cm       | 6 $\perp, \parallel$  | 7 10 cm                                   | 8 2 cm                |
| 9 $60^\circ$  | 10 $30^\circ$         | 11 ①                                      | 12 $\perp, \parallel$ |
| 13 ④          | 14 4                  | 15 $\perp, \parallel$                     | 16 7                  |
| 17 ④          | 18 6개                 | 19 6                                      | 20 $a=2, b=1$         |
| 21 ①, ④       | 22 $\perp, \parallel$ | 23 4쌍                                     | 24 ③                  |
| 25 ④          | 26 50                 | 27 $\angle a=55^\circ, \angle b=45^\circ$ | 28 ③, ⑤               |
| 29 $30^\circ$ | 30 $210^\circ$        |                                           |                       |

- $a=6, b=10$ 이므로  
 $a+b=6+10=16$
- ③  $\overrightarrow{BA}$ 와  $\overrightarrow{BC}$ 는 시작점이 같지만 방향이 다르므로 같은 반직선이 아니다.  
따라서 옳지 않은 것은 ③이다.
- 네 점 A, B, C, D 중 두 점을 택하여 만들 수 있는 서로 다른 직선은  
 $\overline{AB}, \overline{AC}, \overline{AD}, \overline{BC}, \overline{BD}, \overline{CD}$   
의 6개이므로  $a=6$   
또 만들 수 있는 서로 다른 반직선은  
 $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}, \overrightarrow{AD}, \overrightarrow{BC}, \overrightarrow{BD}, \overrightarrow{CD},$   
 $\overrightarrow{BA}, \overrightarrow{CA}, \overrightarrow{DA}, \overrightarrow{CB}, \overrightarrow{DB}, \overrightarrow{DC}$   
의 12개이므로  $b=12$
- ① 교점은 선과 선 또는 선과 면이 만나서 생긴다.  
② 한 점을 지나는 직선은 무수히 많다.  
④ 반직선은 시작점이 같고, 방향도 같아야 서로 같다.  
따라서 옳은 것은 ③, ⑤이다.
- 점 M이  $\overline{AB}$ 의 중점이므로  $\overline{AM}=\overline{MB}$ 이다.  
즉,  $4x-2=2x+8$ 이므로  
 $2x=10, x=5$   
따라서  $\overline{AM}=4 \times 5 - 2 = 18(\text{cm})$ 이므로  
 $\overline{AB}=2\overline{AM}=2 \times 18 = 36(\text{cm})$

- ㄱ. 점 M은  $\overline{AB}$ 의 중점이므로  
 $\overline{MB}=\frac{1}{2}\overline{AB}$   
ㄴ. 점 L은  $\overline{AM}$ 의 중점이므로  
 $\overline{LM}=\frac{1}{2}\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{MB}$   
ㄷ.  $\overline{LN}=\overline{LM}+\overline{MN}=\frac{1}{2}\overline{AM}+\frac{1}{2}\overline{MB}$   
 $=\frac{1}{2}(\overline{AM}+\overline{MB})=\frac{1}{2}\overline{AB}$   
ㄹ.  $\overline{MN}+\overline{NB}=\overline{MB}=\overline{AM}$   
따라서 옳은 것은 ㄷ, ㄹ이다.
- 두 점 M, N은 각각  $\overline{AC}, \overline{CB}$ 의 중점이므로  
 $\overline{MC}=\frac{1}{2}\overline{AC}, \overline{CN}=\frac{1}{2}\overline{CB}$   
따라서  
 $\overline{MN}=\overline{MC}+\overline{CN}$   
 $=\frac{1}{2}(\overline{AC}+\overline{CB})$   
 $=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2} \times 20 = 10(\text{cm})$
- $2\overline{AP}=3\overline{PB}$ 이므로  $\overline{AP}:\overline{PB}=3:2$   
 $\overline{AP}=\frac{3}{5}\overline{AB}=\frac{3}{5} \times 10 = 6(\text{cm})$   
이때 두 점 M, N은 각각  $\overline{AP}, \overline{AB}$ 의 중점이므로  
 $\overline{AM}=\frac{1}{2}\overline{AP}=\frac{1}{2} \times 6 = 3(\text{cm})$   
 $\overline{AN}=\frac{1}{2}\overline{AB}=\frac{1}{2} \times 10 = 5(\text{cm})$   
따라서  $\overline{MN}=\overline{AN}-\overline{AM}=5-3=2(\text{cm})$
- $\angle x:\angle y:\angle z=2:3:1$ 이므로  
 $\angle x=\frac{2}{2+3+1} \times 180^\circ = \frac{1}{3} \times 180^\circ = 60^\circ$
- 맞꼭지각의 크기는 서로 같고,  
평각의 크기는  $180^\circ$ 이므로  
 $\angle x+3\angle x+2\angle x=180^\circ$   
 $6\angle x=180^\circ, \angle x=30^\circ$
- $\angle COE=7\angle COD$ 이므로  
 $\angle DOE=\angle COE-\angle COD$   
 $=7\angle COD-\angle COD$   
 $=6\angle COD=90^\circ$   
 $\angle COD=90^\circ \times \frac{1}{6} = 15^\circ$



또  $\angle AOC = 3\angle BOC$ 이고  
 $\angle AOC = \angle AOD - \angle COD = 90^\circ - 15^\circ = 75^\circ$ 이므로  
 $\angle BOC = \frac{1}{3}\angle AOC = \frac{1}{3} \times 75^\circ = 25^\circ$   
 따라서  $\angle BOD = \angle BOC + \angle COD = 25^\circ + 15^\circ = 40^\circ$

- 12  $\perp$ .  $\overline{AC}$ 과  $\overline{BD}$ 의 교각의 크기는 알 수 없으므로 두 선분이 서로 직교하는지 알 수 없다.  
 즉,  $\overline{AC}$ 의 수선이  $\overline{BD}$ 인지는 알 수 없다.  
 따라서 옳은 것은  $\neg$ ,  $\subset$ ,  $\supset$ 이다.

- 13 ④ 직선  $l$ 은 점  $D$ 를 지나지 않는다.  
 따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

- 14  $\overline{BC}$ 와 평행한 직선은  $\overline{FE}$ 이므로  $a=1$   
 $\overline{BC}$ 와 한 점에서 만나는 직선은  $\overline{AB}, \overline{AF}, \overline{CD}, \overline{DE}$   
 이므로  $b=4$   
 따라서  $ab=1 \times 4=4$

- 15  $\perp$ .  $l \perp m, l \perp n$ 이면  $m \parallel n$ 이다.  
 $\supset$ .  $l \parallel m, m \parallel n$ 이면  $l \parallel n$ 이다.  
 따라서 옳은 것은  $\neg$ ,  $\supset$ 이다.

- 16 모서리  $AB$ 와 평행한 모서리는 모서리  $DE, GH, JK$ 의 3개이므로  $a=3$   
 또 모서리  $CI$ 와 수직으로 만나는 모서리는 모서리  $BC, CD, HI, IJ$ 의 4개이므로  $b=4$   
 따라서  $a+b=3+4=7$

- 17 ①, ②, ③, ⑤ 모서리  $AD$ 와 꼬인 위치에 있다.  
 ④ 모서리  $AD$ 와 평행하다.  
 따라서 모서리  $AD$ 와의 위치 관계가 나머지 넷과 다른 것은 ④이다.

- 18  $\overline{AG}$ 와 꼬인 위치에 있는 모서리는 모서리  $BC, CD, BF, DH, EF, EH$ 의 6개이다.

- 19 모서리  $CD$ 를 포함하는 면은 면  $ABCD, CDHG$ 의 2개이므로  $a=2$   
 모서리  $EH$ 와 한 점에서 만나는 면은 면  $ABFE, DHGC$ 의 2개이므로  $b=2$   
 모서리  $BF$ 와 평행한 면은 면  $AEHD, DHGC$ 의 2개이므로  $c=2$   
 따라서  $a+b+c=2+2+2=6$

- 20 면  $EBCF$ 와 수직인 모서리는 모서리  $AB, DE$ 의 2개이므로  $a=2$   
 면  $ACFD$ 와 평행한 모서리는 모서리  $BE$ 의 1개이므로  $b=1$

- 21 ②, ③  $l \parallel P, m \parallel P$ 이면 두 직선  $l, m$ 은 한 점에서 만나거나 평행하거나 꼬인 위치에 있다.  
 ⑤  $l \perp P, m \parallel P$ 이면 두 직선  $l, m$ 은 한 점에서 만나거나 꼬인 위치에 있다.  
 따라서 옳은 것은 ①, ④이다.

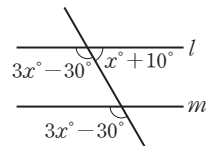
- 22  $\neg$ . 면  $ABED$ 와 만나는 면은 면  $ABC$ , 면  $DEF$ , 면  $ADFC$ , 면  $BEFC$ 의 4개이다.  
 따라서 옳은 것은  $\perp$ ,  $\supset$ 이다.

- 23 서로 평행한 두 면은  
 면  $ABCDEF$ 와 면  $GHIJKL$ ,  
 면  $ABHG$ 와 면  $EDJK$ ,  
 면  $BHIC$ 와 면  $FLKE$ ,  
 면  $CIJD$ 와 면  $AGLF$   
 이므로 모두 4쌍이다.

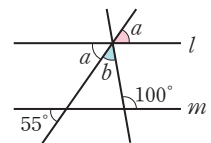
- 24  $\angle b$ 와  $\angle h, \angle c$ 와  $\angle e$ 가 서로 엇각이다.  
 따라서 엇각을 바르게 짝 지은 것은 ③이다.

- 25 ②  $\angle b$ 의 동위각은  $\angle d$ 이고,  $\angle d = 180^\circ - 105^\circ = 75^\circ$   
 이므로  $\angle b$ 의 동위각의 크기는  $75^\circ$ 이다.  
 ④  $\angle e$ 의 동위각은  $\angle c$ 이고,  $\angle c = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$ 이므로  $\angle e$ 의 동위각의 크기는  $120^\circ$ 이다.  
 ⑤  $\angle f$ 의 엇각은  $\angle b$ 이고,  $\angle b = 60^\circ$ (맞꼭지각)이므로  $\angle f$ 의 엇각의 크기는  $60^\circ$ 이다.  
 따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

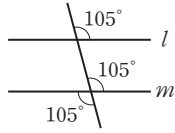
- 26  $l \parallel m$ 이므로  
 $3x - 30 + x + 10 = 180$   
 $4x = 200$   
 $x = 50$



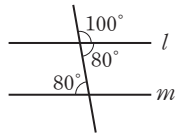
- 27  $l \parallel m$ 이므로  
 $\angle a = 55^\circ$   
 이때  $\angle a + \angle b = 100^\circ$ 이므로  
 $55^\circ + \angle b = 100^\circ$   
 $\angle b = 45^\circ$



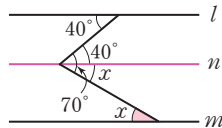
- 28 ③ 두 직선  $l, m$ 이 다른 한 직선과 만나서 이루는 동위각의 크기가  $105^\circ$ 로 서로 같으므로  $l \parallel m$ 이다.



- ⑤ 두 직선  $l, m$ 이 다른 한 직선과 만나서 이루는 엇각의 크기가  $80^\circ$ 로 서로 같으므로  $l \parallel m$ 이다. 따라서  $l \parallel m$ 인 것은 ③, ⑤이다.

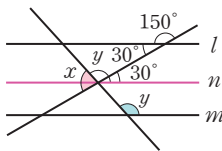


- 29 오른쪽 그림과 같이 직선  $l$ 과 평행한 직선  $n$ 을 그으면 엇각의 크기가 같으므로



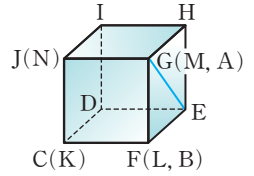
$$\angle x = 70^\circ - 40^\circ = 30^\circ$$

- 30 오른쪽 그림과 같이 직선  $l$ 과 평행한 직선  $n$ 을 그으면 동위각과 엇각의 크기가 각각 같으므로



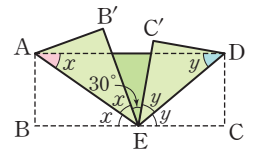
$$\begin{aligned} \angle x + \angle y &= 180^\circ + 30^\circ \\ &= 210^\circ \end{aligned}$$

- 2 주어진 전개도로 정육면체를 만들면 오른쪽 그림과 같다.



따라서 선분 EG와 꼬인 위치에 있는 모서리는 모서리 CD(KD), CJ, DI, HI, IJ(IN), KL(CB)이다.

- 3 오른쪽 그림에서  $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$  이므로



$$\angle AEB = \angle x,$$

$$\angle DEC = \angle y$$

이때 접은 부분의 각의 크기는 서로 같으므로

$$\angle AEB' = \angle AEB = \angle x,$$

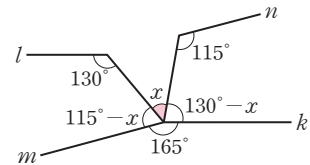
$$\angle DEC' = \angle DEC = \angle y$$

따라서  $2\angle x + 30^\circ + 2\angle y = 180^\circ$  이므로

$$2\angle x + 2\angle y = 150^\circ, 2(\angle x + \angle y) = 150^\circ$$

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

- 4  $l \parallel k, m \parallel n$ 이므로 다음 그림에서



$$(115^\circ - \angle x) + \angle x + (130^\circ - \angle x) + 165^\circ = 360^\circ$$

$$410^\circ - \angle x = 360^\circ$$

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

### 도전 심화 문제

63쪽

- 1 24 cm  
2 모서리 CD(KD), CJ, DI, HI, IJ(IN), KL(CB)  
3  $75^\circ$  4  $50^\circ$

- 1 (가)에서  $\overline{AB} = \frac{1}{2}\overline{BC}$ 이므로

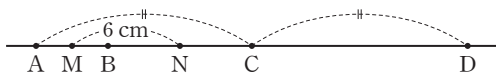
$$\overline{AB} : \overline{BC} = 1 : 2$$

(나)에서  $\overline{BC} : \overline{BD} = 2 : 5$ 이므로

$$\overline{BC} : \overline{CD} = 2 : 3$$

즉,  $\overline{AB} : \overline{BC} : \overline{CD} = 1 : 2 : 3$ 이므로

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



(다)에서  $\overline{MN} = 6$  cm 이고

$$\overline{MN} = \overline{MB} + \overline{BN} = \frac{1}{2}(\overline{AB} + \overline{BC}) = \frac{1}{2}\overline{AC}$$

이므로  $\overline{AC} = 2\overline{MN} = 2 \times 6 = 12$  (cm)

따라서  $\overline{AD} = \overline{AC} + \overline{CD} = 12 + 12 = 24$  (cm)

## 2 작도와 합동

### 유형별 핵심 문제

65~69쪽

|                                                      |                  |           |         |
|------------------------------------------------------|------------------|-----------|---------|
| 1 ④                                                  | 2 ㄷ, ㄹ           | 3 ㉠, ㉡, ㉢ | 4 ②     |
| 5 ④                                                  | 6 ㄷ, ㄹ           | 7 ①, ③    | 8 2개    |
| 10 ①                                                 | 11 ㄴ, ㄹ          | 12 ②, ④   | 13 ②, ⑤ |
| 15 $\angle P=50^\circ$ , $\overline{QR}=6\text{ cm}$ | 16 ⑤             | 17 ①, ⑤   |         |
| 18 ④                                                 | 19 ㄴ, ㄹ          | 20 ②, ⑤   | 21 ㄴ, ㄷ |
| 23 $20^\circ$                                        | 24 ⑤             | 25 ④      |         |
| 26 $\triangle EDC$ , SAS 합동                          | 27 $4\text{ cm}$ |           |         |

- ① 작도는 눈금 없는 자와 컴퍼스를 사용하여 도형을 그리는 것이다.  
 ② 선분의 길이를 잴 때는 컴퍼스를 사용한다.  
 ③ 작도에서는 각도기를 사용하지 않는다.  
 ⑤ 한 점으로부터 일정한 거리에 있는 점을 그릴 때는 컴퍼스를 사용한다.  
 따라서 옳은 것은 ④이다.
- 컴퍼스는 선분의 길이를 다른 직선 위로 옮기거나 원을 그릴 때 사용하고 두 선분의 길이를 비교할 수도 있다.  
 따라서 옳지 않은 것은 ㄷ, ㄹ이다.
- 작도 순서는 ㉠, ㉡, ㉢이다.
- $\angle DBE$ 와 크기가 같은  $\angle PQR$ 를 작도하는 순서는 다음과 같다.  
 ㉠ 점 B를 중심으로 적당한 반지름을 갖는 원을 그려 두 반직선 BA와 BC와의 교점을 각각 D, E라고 한다.  
 ㉡ 점 Q를 중심으로 ㉠의 원과 반지름의 길이가 같은 원을 그려 반직선 QX와의 교점을 R라고 한다.  
 ㉢ 선분 DE의 길이를 잰다.  
 ㉣ 점 R를 중심으로 하고 선분 DE의 길이를 반지름으로 하는 원을 그려 ㉡의 원과의 교점을 P라고 한다.  
 ㉤ 반직선 QP를 그리면  $\angle PQR$ 는  $\angle DBE$ 와 크기가 같다.  
 따라서 작도 순서는 ㉠ → ㉡ → ㉢ → ㉣ → ㉤이므로 ②이다.
- ④ 작도 순서는 ㉡ → ㉠ → ㉢ → ㉣ → ㉤이다.  
 따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

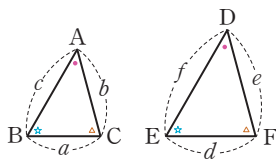
- ㄴ.  $\angle C$ 의 대변의 길이는  $\overline{AB}=10\text{ cm}$ 이다.  
 ㄴ.  $\overline{AB}$ 의 대각의 크기는  $\angle C=90^\circ$ 이다.  
 ㄷ.  $\overline{BC}$ 의 대각의 크기는  
 $\angle A=180^\circ-(30^\circ+90^\circ)=60^\circ$ 이다.  
 ㄹ. 각의 크기가  $30^\circ$ 인 각은  $\angle B$ 이고,  $\angle B$ 의 대변의 길이는  $\overline{AC}=5\text{ cm}$ 이다.  
 따라서 옳은 것은 ㄷ, ㄹ이다.
- ①  $3<3+3$ 이므로 삼각형을 만들 수 있다.  
 ②  $8=3+5$ 이므로 삼각형을 만들 수 없다.  
 ③  $5<4+4$ 이므로 삼각형을 만들 수 있다.  
 ④  $10>4+5$ 이므로 삼각형을 만들 수 없다.  
 ⑤  $14>5+8$ 이므로 삼각형을 만들 수 없다.  
 따라서 삼각형을 만들 수 있는 것은 ①, ③이다.
- (i) 가장 긴 변의 길이가  $15\text{ cm}$ 일 때,  
 $15>5+7 \rightarrow$  삼각형을 만들 수 없다.  
 $15=5+10 \rightarrow$  삼각형을 만들 수 없다.  
 $15<7+10 \rightarrow$  삼각형을 만들 수 있다.  
 (ii) 가장 긴 변의 길이가  $10\text{ cm}$ 일 때,  
 $10<5+7 \rightarrow$  삼각형을 만들 수 있다.  
 (i), (ii)에 의해 만들 수 있는 삼각형은 3개의 선분의 길이가  $5\text{ cm}$ ,  $7\text{ cm}$ ,  $10\text{ cm}$  또는  $7\text{ cm}$ ,  $10\text{ cm}$ ,  $15\text{ cm}$ 인 경우이므로 2개이다.
- $\overline{AC}$ ,  $\overline{BC}$ 와 그 끼인각인  $\angle C$ 를 작도한 후 마지막으로 두 점 A와 B를 연결해야 한다.  
 따라서 가장 마지막에 작도해야 하는 것은 ①이다.
- 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가 주어질 때는 길이가 같은 선분을 작도한 후 크기가 같은 두 각을 각각 작도하거나, 크기가 같은 한 각을 작도한 후 길이가 같은 선분을 작도하고 나머지 크기가 같은 한 각을 작도하면 된다.  
 따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄹ이다.
- ① 세 각의 크기를 알면 삼각형이 무수히 많이 만들어진다.  
 ② 삼각형의 세 각의 크기의 합이  $180^\circ$ 임을 이용하면 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기를 알 수 있으므로 삼각형이 하나로 정해진다.  
 ③ 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기를 알아야 삼각형이 하나로 정해진다.  
 ⑤ 두 각의 크기를 알면 삼각형이 무수히 많이 만들어진다.  
 따라서 삼각형이 하나로 정해지는 경우는 ②, ④이다.

- 13 ①  $7=3+4$ 이므로 삼각형이 만들어지지 않는다.  
 ② 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기를 알므로 삼각형이 하나로 정해진다.  
 ③  $80^\circ + 100^\circ = 180^\circ$ 이므로 삼각형이 만들어지지 않는다.  
 ④ 두 변의 길이와 그 끼인각이 아닌 다른 한 각의 크기가 주어졌으므로 삼각형이 하나로 정해지지 않는다.  
 ⑤  $\angle C = 180^\circ - (40^\circ + 50^\circ) = 90^\circ$ , 즉 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기를 알므로 삼각형이 하나로 정해진다.  
 따라서  $\triangle ABC$ 가 하나로 정해지는 것은 ②, ⑤이다.

- 14  $\overline{AB} = 4\text{ cm}$ ,  $\angle A = 50^\circ$ 이므로  
 ㄱ.  $\overline{AC} = 6\text{ cm}$ 이면 두 변의 길이와 그 끼인각의 크기를 알므로 삼각형이 하나로 정해진다.  
 ㄴ.  $\angle C = 60^\circ$ 이면  $\angle B = 180^\circ - (50^\circ + 60^\circ) = 70^\circ$  즉, 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기를 알므로 삼각형이 하나로 정해진다.  
 따라서 필요한 나머지 한 조건이 될 수 있는 것은 ㄱ, ㄴ이다.

- 15  $\triangle ABC \equiv \triangle PQR$ 이므로  
 $\angle P = \angle A = 50^\circ$   
 $\overline{QR} = \overline{BC} = 6\text{ cm}$

- 16 ① 대응하는 세 변의 길이가 각각 같으므로 SSS 합동이다.  
 ② 대응하는 두 변의 길이가 각각 같고, 그 끼인각의 크기가 같으므로 SAS 합동이다.  
 ③ 대응하는 한 변의 길이가 같고, 그 양 끝 각의 크기가 각각 같으므로 ASA 합동이다.  
 ④  $\angle B = \angle E$ ,  $\angle C = \angle F$ 이므로  
 $\angle A = 180^\circ - (\angle B + \angle C)$   
 $= 180^\circ - (\angle E + \angle F) = \angle D$   
 즉, 대응하는 한 변의 길이가 같고, 그 양 끝 각의 크기가 각각 같으므로 ASA 합동이다.  
 ⑤  $\angle A = \angle D$ ,  $\angle B = \angle E$ ,  $\angle C = \angle F$ 이어도 아래와 같이  $\triangle ABC \equiv \triangle DEF$ 가 성립하지 않을 수 있다.



따라서  $\triangle ABC \equiv \triangle DEF$ 가 성립하지 않는 것은 ⑤이다.

- 17 ② 대응하는 한 변의 길이가 같고, 그 양 끝 각의 크기가 각각 같으므로  
 $\triangle ABC \equiv \triangle IGH$  (ASA 합동)  
 ③ 대응하는 두 변의 길이가 각각 같고, 그 끼인각의 크기가 같으므로  
 $\triangle ABC \equiv \triangle JLK$  (SAS 합동)  
 ④ 대응하는 세 변의 길이가 각각 같으므로  
 $\triangle ABC \equiv \triangle NOM$  (SSS 합동)  
 따라서  $\triangle ABC$ 와 합동이 아닌 것은 ①, ⑤이다.

- 18 ①  $\triangle ABC$ 와  $\triangle ADE$ 에서  
 $\overline{BC} = \overline{DE}$ ,  $\angle B = \angle D$ ,  $\angle C = \angle E$   
 이므로  $\triangle ABC \equiv \triangle ADE$  (ASA 합동)  
 ②  $\triangle ABC$ 와  $\triangle ADE$ 에서  
 $\overline{AC} = \overline{AE}$ ,  $\angle C = \angle E$ ,  
 $\angle BAC = \angle DAE$  (맞꼭지각)  
 이므로  $\triangle ABC \equiv \triangle ADE$  (ASA 합동)  
 ③  $\triangle ABD$ 와  $\triangle CDB$ 에서  
 $\angle ABD = \angle CDB$ ,  $\angle ADB = \angle CBD$ ,  
 $\overline{BD}$ 는 공통  
 이므로  $\triangle ABD \equiv \triangle CDB$  (ASA 합동)  
 ⑤  $\triangle ABC$ 와  $\triangle ADC$ 에서  
 $\overline{AB} = \overline{AD}$ ,  $\overline{BC} = \overline{DC}$ ,  $\overline{AC}$ 는 공통  
 이므로  $\triangle ABC \equiv \triangle ADC$  (SSS 합동)  
 따라서 두 삼각형이 서로 합동이 아닌 것은 ④이다.

- 19  $\overline{BC} = \overline{EF}$ ,  $\angle B = \angle C$ 이므로  
 ㄱ.  $\overline{AB} = \overline{DE}$ 이면 대응하는 두 변의 길이가 각각 같고, 그 끼인각의 크기가 같으므로  
 $\triangle ABC \equiv \triangle DEF$  (SAS 합동)  
 ㄴ.  $\angle C = \angle F$ 이면 대응하는 한 변의 길이가 같고, 그 양 끝 각의 크기가 각각 같으므로  
 $\triangle ABC \equiv \triangle DEF$  (ASA 합동)  
 따라서 필요한 나머지 한 조건이 될 수 있는 것은 ㄱ, ㄴ이다.

- 20  $\overline{AB} = \overline{DE}$ ,  $\overline{AC} = \overline{DF}$ 이므로  
 ②  $\angle A = \angle D$ 이면 대응하는 두 변의 길이가 각각 같고, 그 끼인각의 크기가 같으므로  
 $\triangle ABC \equiv \triangle DEF$  (SAS 합동)  
 ⑤  $\overline{BC} = \overline{EF}$ 이면 대응하는 세 변의 길이가 각각 같으므로  
 $\triangle ABC \equiv \triangle DEF$  (SSS 합동)  
 따라서 바르게 짝 지은 것은 ②, ⑤이다.

21  $\triangle ABD$ 와  $\triangle CBD$ 에서

$$\overline{AB} = \overline{CB},$$

$$\overline{AD} = \overline{CD},$$

$\overline{BD}$ 는 공통

이므로  $\triangle ABD \equiv \triangle CBD$  (SSS 합동)

즉,  $\angle BAD = \angle BCD$ 이다.

또 삼각형  $ABD$ 와 삼각형  $BCD$ 의 넓이가 같으므로 사각형  $ABCD$ 의 넓이는 삼각형  $ABD$ 의 넓이의 2배이다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

22  $\triangle ABO$ 와  $\triangle CDO$ 에서

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

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

$\angle AOB = \angle COD$  (맞꼭지각)

이므로  $\triangle ABO \equiv \triangle CDO$  (SAS 합동)

즉,  $\overline{AB} = \overline{CD}$ ,  $\angle OAB = \angle OCD$ 이고, 엇각의 크기가 같으므로  $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ 이다.

따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

23  $\triangle ABE$ 와  $\triangle ACD$ 에서

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

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

$\angle A$ 는 공통

이므로  $\triangle ABE \equiv \triangle ACD$  (SAS 합동)

따라서  $\angle x = \angle ABE = 180^\circ - (50^\circ + 110^\circ) = 20^\circ$

24  $\triangle ABO$ 와  $\triangle DCO$ 에서

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

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

$\angle AOB = \angle DOC$  (맞꼭지각)

이므로  $\triangle ABO \equiv \triangle DCO$  (SAS 합동)

$\triangle ABO \equiv \triangle DCO$  이므로

$$\overline{AB} = \overline{DC}, \angle ABD = \angle DCA$$

$\triangle ABD$ 와  $\triangle DCA$ 에서

$$\overline{AB} = \overline{DC}, \overline{BD} = \overline{CA}, \angle ABD = \angle DCA$$

이므로  $\triangle ABD \equiv \triangle DCA$  (SAS 합동)

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

25  $\triangle ACD$ 와  $\triangle BCE$ 에서

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

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

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

이므로  $\triangle ACD \equiv \triangle BCE$  (SAS 합동)

즉,  $\angle ADC = \angle BEC$ 이고,  $\overline{AD} = \overline{BE}$ 이다.

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

26  $\triangle EAB$ 와  $\triangle EDC$ 에서

$$\overline{AB} = \overline{DC},$$

$$\overline{EB} = \overline{EC},$$

$$\angle ABE = \angle DCE = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$

이므로  $\triangle EAB \equiv \triangle EDC$  (SAS 합동)

27  $\triangle ABD$ 와  $\triangle ACE$ 에서

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

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

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

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

즉,  $\overline{BD} = \overline{CE} = 6$  cm 이므로

$$\overline{CD} = \overline{BC} - \overline{BD}$$

$$= 10 - 6 = 4 (\text{cm})$$

#### 도전 심화 문제

70쪽

1 12개 2 90° 3 95° 4 100 cm<sup>2</sup>

1 (i) 가장 긴 변의 길이가 5일 때,

$5 < 5 + 5 \rightarrow$  삼각형을 만들 수 있다.

$5 < 5 + 4, 5 < 5 + 3, 5 < 5 + 2, 5 < 5 + 1$

$\rightarrow$  삼각형을 만들 수 있다.

$5 < 4 + 4, 5 < 4 + 3, 5 < 4 + 2$

$\rightarrow$  삼각형을 만들 수 있다.

$5 = 4 + 1 \rightarrow$  삼각형을 만들 수 없다.

$5 = 3 + 2, 5 > 3 + 1, 5 > 2 + 1$

$\rightarrow$  삼각형을 만들 수 없다.

(ii) 가장 긴 변의 길이가 4일 때,

$4 < 4 + 3, 4 < 4 + 2, 4 < 4 + 1$

$\rightarrow$  삼각형을 만들 수 있다.

$4 < 3 + 2 \rightarrow$  삼각형을 만들 수 있다.

$4 = 3 + 1, 4 > 2 + 1 \rightarrow$  삼각형을 만들 수 없다.

(iii) 가장 긴 변의 길이가 3일 때,

$3 = 2 + 1 \rightarrow$  삼각형을 만들 수 없다.

(i)~(iii)에 의해 만들 수 있는 삼각형은 12개이다.

2  $\triangle ABG$ 와  $\triangle ADC$ 에서

$$\begin{aligned}\overline{AB} &= \overline{AD}, \\ \overline{AG} &= \overline{AC}, \\ \angle BAG &= 90^\circ + \angle BAC \\ &= \angle DAC\end{aligned}$$

이므로

$$\triangle ABG \equiv \triangle ADC (\text{SAS 합동})$$

즉,  $\angle ABG = \angle ADC$ 이다.

$\triangle AHD$ 와  $\triangle IHB$ 에서  $\angle AHD = \angle IHB$ (맞꼭지각)

이므로

$$\begin{aligned}\angle ADH + \angle DAH &= \angle HBI + \angle BIH \\ \angle ADC + 90^\circ &= \angle ABG + (180^\circ - \angle x)\end{aligned}$$

이때  $\angle ADC = \angle ABG$ 이므로

$$90^\circ = 180^\circ - \angle x, \angle x = 90^\circ$$

3  $\triangle ABD$ 와  $\triangle CBE$ 에서

$$\begin{aligned}\overline{AB} &= \overline{CB}, \\ \overline{BD} &= \overline{BE}, \\ \angle ABD &= \angle CBE = 60^\circ\end{aligned}$$

이므로  $\triangle ABD \equiv \triangle CBE$ (SAS 합동)

따라서  $\angle ADB = \angle CEB$ 이므로

$$\begin{aligned}\angle x &= 180^\circ - \angle ADB \\ &= 180^\circ - \angle CEB \\ &= 180^\circ - (60^\circ + 25^\circ) = 95^\circ\end{aligned}$$

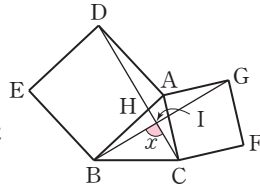
4  $\triangle OBM$ 과  $\triangle OCN$ 에서

$$\begin{aligned}\overline{OB} &= \overline{OC}, \\ \angle OBM &= \angle OCN = 45^\circ, \\ \angle BOM &= \angle BOC - \angle MOC \\ &= 90^\circ - \angle MOC \\ &= \angle MON - \angle MOC = \angle CON\end{aligned}$$

이므로  $\triangle OBM \equiv \triangle OCN$ (ASA 합동)

따라서 사각형 OMCN의 넓이는

$$\begin{aligned}&(\triangle OMC \text{의 넓이}) + (\triangle OCN \text{의 넓이}) \\ &= (\triangle OMC \text{의 넓이}) + (\triangle OBM \text{의 넓이}) \\ &= (\triangle OBC \text{의 넓이}) \\ &= \frac{1}{4} \times (20 \times 20) = 100(\text{cm}^2)\end{aligned}$$



## 대단원 실전 문제

71~74쪽

|        |         |        |            |          |
|--------|---------|--------|------------|----------|
| 1 ④    | 2 ②     | 3 ①    | 4 ④        | 5 ③      |
| 6 ④    | 7 ②     | 8 ②    | 9 ②, ③     | 10 ①     |
| 11 ④   | 12 ⑤    | 13 ⑤   | 14 ⑤       | 15 ②     |
| 16 ⑤   | 17 ②    | 18 25  | 19 ㄱ, ㄴ, ㄷ |          |
| 20 90° | 21 8 cm | 22 53° | 23 72°     | 24 10 cm |

1 두 점을 이어서 만들 수 있는 서로 다른 반직선은

$$\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}, \overrightarrow{AD}, \overrightarrow{AE}, \overrightarrow{BC}, \overrightarrow{CD}, \overrightarrow{DE},$$

$$\overrightarrow{BA}, \overrightarrow{CA}, \overrightarrow{DA}, \overrightarrow{EA}, \overrightarrow{CB}, \overrightarrow{DC}, \overrightarrow{ED}$$

의 14개이므로  $a = 14$

서로 다른 선분은

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

$$\overline{BD}, \overline{BE}, \overline{CD}, \overline{CE}, \overline{DE}$$

의 10개이므로  $b = 10$

따라서  $a - b = 14 - 10 = 4$

$$\begin{aligned}2 \quad \overline{DC} &= \frac{1}{2} \overline{AC} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \overline{AB} \\ &= \frac{1}{4} \times 24 = 6(\text{cm})\end{aligned}$$

$$\overline{CB} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 24 = 12(\text{cm}) \text{이므로}$$

$$\begin{aligned}\overline{DE} &= \frac{1}{2} \overline{DB} = \frac{1}{2} (\overline{DC} + \overline{CB}) \\ &= \frac{1}{2} \times (6 + 12) = 9(\text{cm})\end{aligned}$$

따라서  $\overline{CE} = \overline{DE} - \overline{DC} = 9 - 6 = 3(\text{cm})$

$$\begin{aligned}3 \quad \angle AOB &= 5 \angle COD = 5 \angle x \text{이고} \\ \angle AOB + \angle COD &= 90^\circ \text{이므로} \\ 5 \angle x + \angle x &= 90^\circ \\ 6 \angle x &= 90^\circ, \angle x = 15^\circ\end{aligned}$$

4 맞꼭지각의 크기는 서로 같으므로

$$\begin{aligned}(x + 20) + 30 &= 2y + 15 \\ x + 50 &= 2y + 15\end{aligned}$$

따라서  $2y - x = 35$

5 면 ABC와 한 점에서 만나는 모서리는 모서리 AD, BE, BF, CF, CG의 5개이므로  $a = 5$

면 ABC와 평행한 모서리는 모서리 DE, DG, EF, FG의 4개이므로  $b = 4$

따라서  $a + b = 5 + 4 = 9$

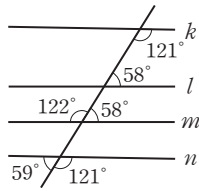
6 ④  $\overline{BD}$ 와  $\overline{FH}$ 는 한 평면 위에 있다.

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

- 7  $\neg, l \parallel m, l \parallel n$ 이면 두 직선  $m, n$ 은 평행하다.  
 $\neg, l \perp m, m \parallel P$ 이면 직선  $l$ 과 평면  $P$ 는 한 점에서 만나거나 평행하다.  
 $\neg, l \parallel P$ 이고  $l \parallel Q$ 이면 두 평면  $P, Q$ 는 한 직선에서 만나거나 평행하다.  
따라서 옳은 것은 ㄷ의 1개이다.

- 8 직선  $l, n$ 이 직선  $m$ 과 만날 때  $\angle a$ 의 동위각은  $\angle e$ 이고, 직선  $m, n$ 이 직선  $l$ 과 만날 때  $\angle a$ 의 동위각은  $\angle s$ 이다.

- 9 오른쪽 그림에서 두 직선  $k, n$ 과 두 직선  $l, m$ 은 각각 동위각의 크기가 같으므로  $k \parallel n, l \parallel m$ 이다.



- 10 접은 부분의 각의 크기는 같으므로

$$\angle BFE = \angle EFD = 65^\circ$$

$$\angle BFD = 65^\circ + 65^\circ = 130^\circ \text{이므로}$$

$$\angle DFC = 180^\circ - \angle BFD$$

$$= 180^\circ - 130^\circ = 50^\circ$$

$$\overline{AD} \parallel \overline{BC} \text{이므로}$$

$$\angle EDF = \angle DFC = 50^\circ (\text{엇각})$$

따라서

$$\angle x = 90^\circ - \angle EDF$$

$$= 90^\circ - 50^\circ = 40^\circ$$

- 11  $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{PC} = \overline{PD}$ ,  $\overline{AB} = \overline{CD}$ ,  $\angle AOB = \angle CPD$ 이므로 옳지 않은 것은 ④이다.

- 12 ①  $6 < 3 + 4$                       ②  $6 < 4 + 5$

③  $7 < 4 + 6$

④  $9 < 4 + 6$

⑤  $11 > 4 + 6$

따라서  $x$ 의 값이 될 수 없는 것은 ⑤이다.

- 13 ㉠  $\rightarrow$  ㉡  $\rightarrow$  ㉢  $\rightarrow$  ㉣ 또는 ㉢  $\rightarrow$  ㉡  $\rightarrow$  ㉠  $\rightarrow$  ㉣ 또는 ㉡  $\rightarrow$  ㉠  $\rightarrow$  ㉢  $\rightarrow$  ㉣ 또는 ㉡  $\rightarrow$  ㉢  $\rightarrow$  ㉠  $\rightarrow$  ㉣의 순서로 작도할 수 있다.

따라서 작도 순서가 옳은 것은 ⑤이다.

- 14 ⑤ 세 각의 크기를 알면 삼각형은 무수히 많이 만들어진다.

따라서  $\triangle ABC$ 가 하나로 정해지지 않는 것은 ⑤이다.

- 15  $\neg, \angle$ . 대응하는 한 변의 길이와 그 양 끝 각의 크기가  $50^\circ, 65^\circ$ 로 같으므로 서로 합동이다.

따라서 서로 합동인 두 삼각형은  $\neg, \angle$ 이다.

- 16 두 삼각형이 SAS 합동이 되려면 대응하는 두 변의 길이가 각각 같고, 그 끼인각의 크기가 같아야 하므로 이를 만족시키는 나머지 두 조건은 ⑤  $\overline{AC} = \overline{DF}$ ,  $\angle C = \angle F$ 이다.

- 17  $\triangle AMB$ 와  $\triangle DMC$ 에서

$$\overline{AM} = \overline{DM},$$

$$\angle AMB = \angle DMC (\text{맞꼭지각}),$$

$$\angle BAM = \angle CDM (\text{엇각})$$

이므로  $\triangle AMB \cong \triangle DMC$  (ASA 합동)

즉,  $\overline{AB} = \overline{CD}$ 이고,  $\triangle AMB$ 와  $\triangle DMC$ 의 넓이가 같다.

따라서 옳지 않은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

- 18 교점의 개수는 입체도형의 꼭짓점의 개수와 같으므로 10이고, 교선의 개수는 입체도형의 모서리의 개수와 같으므로 15이다.

따라서 구하는 합은  $10 + 15 = 25$

- 19  $\neg, \angle a = \angle e$ 이면 동위각의 크기가 같으므로  $l \parallel m$ 이다.

$\neg, \angle d = \angle b$  (맞꼭지각) 이므로  $\angle d = \angle f$ 이면

$$\angle b = \angle f \text{이다.}$$

즉, 동위각의 크기가 같으므로  $l \parallel m$ 이다.

$\neg, \angle e + \angle h = 180^\circ$  (평각) 이므로  $\angle b + \angle e = 180^\circ$ 이면  $\angle e + \angle h = \angle b + \angle e$ ,  $\angle h = \angle b$

즉, 엇각의 크기가 같으므로  $l \parallel m$ 이다.

따라서  $l \parallel m$ 이 되는 조건은  $\neg, \neg, \neg$ 이다.

- 20  $\triangle ABE$ 와  $\triangle BCF$ 에서

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

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

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

이므로  $\triangle ABE \cong \triangle BCF$  (SAS 합동)

즉,  $\angle BAE = \angle CBF$

$\triangle ABE$ 가 직각삼각형이므로

$$\angle BAE + \angle BEA = 90^\circ$$

$\angle CBF + \angle BEA = 90^\circ$  이므로

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

따라서  $\angle APF = \angle BPE = 90^\circ$  (맞꼭지각)

21  $\overline{BD} = 2\overline{AB}$ ,  $\overline{CD} = 2\overline{BC}$ 이므로

$$\begin{aligned}\overline{AB} &= \frac{1}{2}\overline{BD} = \frac{1}{2}(\overline{BC} + \overline{CD}) \\ &= \frac{1}{2}(\overline{BC} + 2\overline{BC}) = \frac{3}{2}\overline{BC} \quad \blacktriangleleft (i)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\overline{AC} &= \overline{AB} + \overline{BC} = \frac{3}{2}\overline{BC} + \overline{BC} \\ &= \frac{5}{2}\overline{BC} \quad \blacktriangleleft (ii)\end{aligned}$$

따라서  $\frac{5}{2}\overline{BC} = 20 \text{ cm}$ 이므로

$$\overline{BC} = 20 \times \frac{2}{5} = 8(\text{cm}) \quad \blacktriangleleft (iii)$$

| 채점 기준                                               | 비율   |
|-----------------------------------------------------|------|
| (i) $\overline{AB}$ 의 길이를 $\overline{BC}$ 로 나타낸 경우  | 40 % |
| (ii) $\overline{AC}$ 의 길이를 $\overline{BC}$ 로 나타낸 경우 | 40 % |
| (iii) $\overline{BC}$ 의 길이를 구한 경우                   | 20 % |

22  $\angle AOC = \angle AOB + \angle BOC = 90^\circ$ 이므로

$$\angle AOB = 90^\circ - \angle BOC$$

$$\angle BOD = \angle BOC + \angle COD = 90^\circ \text{이므로}$$

$$\angle COD = 90^\circ - \angle BOC$$

$$\text{즉, } \angle AOB = \angle COD \quad \blacktriangleleft (i)$$

이때  $\angle AOB + \angle COD = 74^\circ$ 이므로

$$\angle AOB = \frac{1}{2} \times 74^\circ = 37^\circ \quad \blacktriangleleft (ii)$$

따라서

$$\begin{aligned}\angle BOC &= \angle AOC - \angle AOB \\ &= 90^\circ - 37^\circ = 53^\circ \quad \blacktriangleleft (iii)\end{aligned}$$

| 채점 기준                                        | 비율   |
|----------------------------------------------|------|
| (i) $\angle AOB = \angle COD$ 임을 구한 경우       | 40 % |
| (ii) $\angle AOB$ 와 $\angle COD$ 의 크기를 구한 경우 | 30 % |
| (iii) $\angle BOC$ 의 크기를 구한 경우               | 30 % |

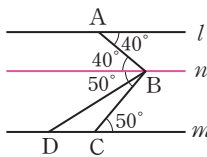
23 오른쪽 그림과 같이 점 B를 지나고 직선  $l$ 에 평행한 직선  $n$ 을 그으면

$$\begin{aligned}\angle ABC &= 40^\circ + 50^\circ \\ &= 90^\circ \quad \blacktriangleleft (i)\end{aligned}$$

$\angle ABD = 4\angle DBC$ 이므로

$$\begin{aligned}\angle ABD &= \frac{4}{5}\angle ABC \\ &= \frac{4}{5} \times 90^\circ = 72^\circ \quad \blacktriangleleft (ii)\end{aligned}$$

| 채점 기준                         | 비율   |
|-------------------------------|------|
| (i) $\angle ABC$ 의 크기를 구한 경우  | 60 % |
| (ii) $\angle ABD$ 의 크기를 구한 경우 | 40 % |



24  $\triangle BCG$ 와  $\triangle DCE$ 에서

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

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

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

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

따라서  $\overline{DE} = \overline{BG} = 10 \text{ cm}$   $\blacktriangleleft (ii)$

| 채점 기준                                              | 비율   |
|----------------------------------------------------|------|
| (i) $\triangle BCG$ 와 $\triangle DCE$ 가 합동임을 보인 경우 | 60 % |
| (ii) $\overline{DE}$ 의 길이를 구한 경우                   | 40 % |

# 평면도형과 입체도형

## 1 평면도형의 성질

### 유형별 핵심 문제

77~80쪽

|                                        |                         |                       |         |          |
|----------------------------------------|-------------------------|-----------------------|---------|----------|
| 1 ②, ④                                 | 2 36                    | 3 ④                   | 4 20    | 5 160°   |
| 6 ㄱ                                    | 7 ④                     | 8 ③                   | 9 ①     | 10 25°   |
| 11 ③                                   | 12 ④                    | 13 265°               | 14 ④    | 15 170   |
| 16 ①, ④                                | 17 ④                    | 18 ⑤                  | 19 60°  | 20 8π cm |
| 21 ①, ⑤                                | 22 117                  | 23 8π cm <sup>2</sup> | 24 6 cm |          |
| 25 36π cm <sup>2</sup>                 | 26 20π cm <sup>2</sup>  |                       |         |          |
| 27 (1) (12π+12) cm                     | (2) 27π cm <sup>2</sup> |                       |         |          |
| 28 $\left(\frac{13}{4}\pi+6\right)$ cm | 29 12π cm               |                       |         |          |
| 30 96 cm <sup>2</sup>                  | 31 3π cm                |                       |         |          |

1 ①, ③ 선분으로만 둘러싸여 있지 않으므로 다각형이 아니다.

⑤ 입체도형이므로 다각형이 아니다.

따라서 다각형인 것은 ②, ④이다.

2 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선이 6개인 다각형을  $n$ 각형이라고 하면

$$n-3=6, n=9$$

구각형의 변의 개수는 9이므로  $a=9$

구각형의 대각선의 개수는

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

따라서  $a+b=9+27=36$

3 대각선이 35개인 다각형을  $n$ 각형이라고 하면

$$\frac{n(n-3)}{2} = 35, n(n-3)=70$$

$$n(n-3)=10 \times 7, n=10$$

따라서 십각형이므로 한 꼭짓점에서 대각선을 모두 그을 때 생기는 삼각형의 개수는

$$10-2=8$$

4 한 꼭짓점에서 대각선을 모두 그었을 때 6개의 삼각형이 생기는 다각형을  $n$ 각형이라고 하면

$$n-2=6, n=8$$

따라서 팔각형이므로 팔각형의 대각선의 개수는

$$\frac{8 \times (8-3)}{2} = 20$$

$$5 \quad \angle x = 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$$

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

$$\text{따라서 } \angle x + \angle y = 100^\circ + 60^\circ = 160^\circ$$

$$6 \quad \neg. \angle x = 180^\circ - 75^\circ = 105^\circ$$

$$\neg. \angle x = 180^\circ - 95^\circ = 85^\circ$$

$$\neg. \angle x = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$$

$$\neg. \angle x = 180^\circ - 85^\circ = 95^\circ$$

따라서  $\angle x$ 의 크기가 가장 큰 것은  $\neg$ 이다.

7 삼각형의 세 내각의 크기의 합은  $180^\circ$ 이므로

$$x + (2x + 10) + 68 = 180$$

$$3x + 78 = 180, 3x = 102$$

$$x = 34$$

8 삼각형의 세 내각의 크기의 합은  $180^\circ$ 이므로

$$(\text{가장 큰 내각의 크기}) = 180^\circ \times \frac{6}{4+5+6}$$

$$= 180^\circ \times \frac{2}{5} = 72^\circ$$

9  $\triangle ABD$ 에서  $\angle x + 44^\circ = 70^\circ$ 이므로

$$\angle x = 70^\circ - 44^\circ = 26^\circ$$

$\triangle ADC$ 에서  $\angle y = 30^\circ + 70^\circ = 100^\circ$

따라서  $\angle x + \angle y = 26^\circ + 100^\circ = 126^\circ$

10  $\triangle ABC$ 에서

$$\angle ABC = 180^\circ - (50^\circ + 80^\circ) = 50^\circ$$

$$\angle EBC = \frac{1}{2} \angle ABC = \frac{1}{2} \times 50^\circ = 25^\circ$$

또  $\angle ACD = 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$ 이므로

$$\angle ECD = \frac{1}{2} \angle ACD = \frac{1}{2} \times 100^\circ = 50^\circ$$

따라서  $\triangle BCE$ 에서

$$\angle x = \angle ECD - \angle EBC = 50^\circ - 25^\circ = 25^\circ$$

11 내각의 크기의 합이  $2160^\circ$ 인 다각형을  $n$ 각형이라고 하면

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

$$n-2=12, n=14$$

따라서 십사각형의 한 꼭짓점에서 그을 수 있는 대각선의 개수는  $14-3=11$



⑤  $(\widehat{AC} \text{의 길이}) : (\widehat{CD} \text{의 길이}) = 90 : 60$ 이므로  
 $(\widehat{AC} \text{의 길이}) : (\widehat{CD} \text{의 길이}) = 3 : 2$   
 $2 \times (\widehat{AC} \text{의 길이}) = 3 \times (\widehat{CD} \text{의 길이})$   
 따라서 옳은 것은 ①, ⑤이다.

22  $6 : 18 = 35 : x$ 이므로

$$1 : 3 = 35 : x, x = 105$$

$6 : y = 35 : 70$ 이므로

$$6 : y = 1 : 2, y = 12$$

따라서  $x + y = 105 + 12 = 117$

23 (부채꼴 BOC의 넓이)  $= 32\pi \times \frac{3}{4+3+5}$   
 $= 8\pi(\text{cm}^2)$

24 반지름의 길이를  $r$  cm라고 하면

$$\frac{1}{2} \times 4\pi \times r = 12\pi, r = 6$$

따라서 반지름의 길이는 6 cm이다.

25 정오각형에서 한 외각의 크기는

$$\frac{360^\circ}{5} = 72^\circ$$

$\overline{EF} = \overline{AE} = 6$  cm이므로  $\overline{DF} = 12$  cm

따라서

$$\begin{aligned} & (\text{색칠한 부분의 넓이}) \\ &= (\text{부채꼴 AEF의 넓이}) + (\text{부채꼴 FDG의 넓이}) \\ &= \pi \times 6^2 \times \frac{72}{360} + \pi \times 12^2 \times \frac{72}{360} \\ &= \frac{36}{5}\pi + \frac{144}{5}\pi = 36\pi(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

26 (색칠한 부분의 넓이)

$$\begin{aligned} &= (\text{반지름의 길이가 6 cm인 원의 넓이}) \\ &\quad - (\text{반지름의 길이가 4 cm인 원의 넓이}) \\ &= \pi \times 6^2 - \pi \times 4^2 \\ &= 36\pi - 16\pi = 20\pi(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

27 (1) (색칠한 부분의 둘레의 길이)

$$\begin{aligned} &= (\text{지름의 길이가 6 cm인 원의 둘레의 길이}) \\ &\quad + (\text{반지름의 길이가 6 cm인 반원의 호의 길이}) \\ &\quad + (\text{반지름의 길이가 6 cm인 원의 지름의 길이}) \\ &= 2\pi \times 3 + 2\pi \times 6 \times \frac{1}{2} + 6 \times 2 \\ &= 12\pi + 12(\text{cm}) \end{aligned}$$

(2) (색칠한 부분의 넓이)

$$\begin{aligned} &= (\text{지름의 길이가 6 cm인 원의 넓이}) \\ &\quad + (\text{반지름의 길이가 6 cm인 반원의 넓이}) \\ &= \pi \times 3^2 + \pi \times 6^2 \times \frac{1}{2} \\ &= 9\pi + 18\pi = 27\pi(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

28 (색칠한 부분의 둘레의 길이)

$$\begin{aligned} &= 2\pi \times 8 \times \frac{45}{360} + 2\pi \times (8-3) \times \frac{45}{360} + 3 \times 2 \\ &= 2\pi + \frac{5}{4}\pi + 6 = \frac{13}{4}\pi + 6(\text{cm}) \end{aligned}$$

29 (색칠한 부분의 둘레의 길이)

$$\begin{aligned} &= 2\pi \times 3 + \left(2\pi \times 3 \times \frac{1}{4}\right) \times 4 \\ &= 6\pi + 6\pi = 12\pi(\text{cm}) \end{aligned}$$

30 (색칠한 부분의 넓이)

$$\begin{aligned} &= (\text{지름의 길이가 12 cm인 반원의 넓이}) \\ &\quad + (\text{지름의 길이가 16 cm인 반원의 넓이}) \\ &\quad + (\triangle ABC \text{의 넓이}) \\ &\quad - (\text{지름의 길이가 20 cm인 반원의 넓이}) \\ &= \pi \times 6^2 \times \frac{1}{2} + \pi \times 8^2 \times \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times 12 \times 16 - \pi \times 10^2 \times \frac{1}{2} \\ &= 18\pi + 32\pi + 96 - 50\pi = 96(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

31 색칠한 두 부분의 넓이가 같으므로 직사각형 ABCD의 넓이와 부채꼴 ABE의 넓이가 서로 같다.

$$\text{즉, } \overline{BC} \times 12 = \pi \times 12^2 \times \frac{90}{360} \text{이므로 } \overline{BC} = 3\pi(\text{cm})$$

### 도전 심화 문제

81쪽

- |                        |                            |
|------------------------|----------------------------|
| 1 $540^\circ$          | 2 $114^\circ$              |
| 3 $\frac{65}{6}\pi$ cm | 4 $(4\pi + 42)\text{cm}^2$ |

$$\begin{aligned} 1 \quad & \angle a + \angle b + \angle c + \angle d + \angle e + \angle f + \angle g \\ &= (7\text{개의 삼각형의 내각의 크기의 합}) \\ &\quad - (\text{칠각형의 외각의 크기의 합}) \times 2 \\ &= 180^\circ \times 7 - 360^\circ \times 2 \\ &= 1260^\circ - 720^\circ = 540^\circ \end{aligned}$$

- 2 정육각형의 한 내각의 크기는

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

정오각형의 한 내각의 크기는

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

정사각형의 한 내각의 크기는

$$\frac{180^\circ \times (4-2)}{4} = 90^\circ$$

오른쪽 그림에서

$$\angle a = 120^\circ - 90^\circ = 30^\circ$$

$$\angle b = 120^\circ - 108^\circ = 12^\circ$$

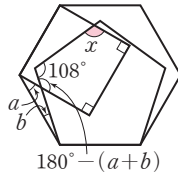
오각형의 내각의 크기의 합은

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

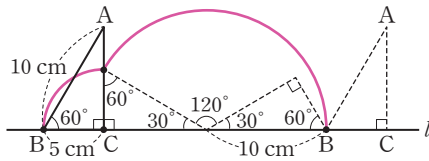
이므로

$$\angle x + 108^\circ + \{180^\circ - (\angle a + \angle b)\} + 90^\circ + 90^\circ = 540^\circ$$

$$\angle x + 468^\circ - (30^\circ + 12^\circ) = 540^\circ, \angle x = 114^\circ$$



- 3 꼭짓점 B가 움직인 거리는 중심각의 크기가  $90^\circ$ 이고 반지름의 길이가 5 cm인 부채꼴의 호의 길이와 중심각의 크기가  $150^\circ$ 이고 반지름의 길이가 10 cm인 부채꼴의 호의 길이의 합과 같다.



따라서

(꼭짓점 B가 움직인 거리)

$$= 2\pi \times 5 \times \frac{90}{360} + 2\pi \times 10 \times \frac{150}{360}$$

$$= \frac{5}{2}\pi + \frac{25}{3}\pi = \frac{65}{6}\pi (\text{cm})$$

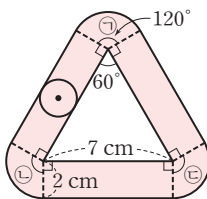
- 4 원이 지나간 자리의 넓이는 오른쪽 그림과 같다.

이때 부채꼴 ㉠, ㉡, ㉢의 넓이의 합은 반지름의 길이가 2 cm인 원의 넓이와 같으므로

(원이 지나간 자리의 넓이)

$$= \pi \times 2^2 + (7 \times 2) \times 3$$

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



## 2 입체도형의 성질

### 유형별 핵심 문제

83~87쪽

|                                     |                                    |                          |      |       |
|-------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|------|-------|
| 1 ④                                 | 2 ①, ⑤                             | 3 ④                      | 4 ②  | 5 오각뿔 |
| 6 ④                                 | 7 ②, ④                             | 8 ⑤                      | 9 ④  | 10 ④  |
| 11 ㄴ, ㄷ, ㄹ                          | 12 ④                               | 13 ④                     |      |       |
| 14 $a=5, b=3, c=6\pi$               | 15 ④                               | 16 ①                     |      |       |
| 17 $\frac{144}{25}\pi \text{ cm}^2$ | 18 ③                               | 19 $360 \text{ cm}^2$    |      |       |
| 20 ③                                | 21 $(60\pi + 40) \text{ cm}^2$     | 22 $48\pi \text{ cm}^2$  |      |       |
| 23 $112 \text{ cm}^3$               | 24 8 cm                            | 25 ④                     | 26 7 |       |
| 27 $152 \text{ cm}^2$               | 28 $\frac{175}{9}\pi \text{ cm}^2$ |                          |      |       |
| 29 $\frac{256}{3} \text{ cm}^3$     | 30 B 그릇                            |                          |      |       |
| 31 $105\pi \text{ cm}^3$            | 32 $16\pi \text{ cm}^2$            |                          |      |       |
| 33 $300\pi \text{ cm}^2$            | 34 ⑤                               | 35 $63\pi \text{ cm}^3$  |      |       |
| 36 12                               | 37 125개                            | 38 $129\pi \text{ cm}^3$ |      |       |

- 1 다면체는 ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅁ의 4개이다.

- 2 주어진 다면체의 면이 8개이므로 면의 개수를 각각 구하면

- ① 오각기둥: 7      ② 육각기둥: 8  
③ 육각뿔대: 8      ④ 칠각뿔: 8  
⑤ 칠각기둥: 9

따라서 주어진 다면체와 면의 개수가 같지 않은 것은 ①, ⑤이다.

- 3 주어진 다면체의 모서리의 개수를 각각 구하면

- ① 육각기둥: 18      ②오각뿔대: 15  
③팔각뿔: 16      ④칠각기둥: 21  
⑤십각뿔: 20

따라서 모서리의 개수가 가장 많은 것은 ④이다.

- 4 면의 개수가 11인 각뿔은 십각뿔이므로 꼭짓점의 개수는 11이다.

- 5 (ㄴ)에서 옆면의 모양이 이등변삼각형이고, (ㄹ)에서 밑면이 1개이므로 구하는 입체도형은 각뿔이다.

또 (ㄷ)에서 이 입체도형은 육면체이므로 밑면 1개와 옆면 5개로 이루어져 있다.

따라서 구하는 입체도형은 밑면의 모양이 오각형인 오각뿔이다.

**6** 옆면의 모양을 각각 구하면

- ① 삼각뿔대 - 사다리꼴    ② 삼각기둥 - 직사각형  
 ③ 정육면체 - 정사각형    ④ 오각기둥 - 직사각형  
 ⑤ 육각뿔 - 삼각형

따라서 입체도형과 그 옆면의 모양을 바르게 짝 지은 것은 ④이다.

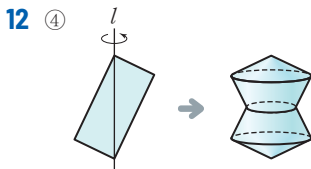
**7** 정육면체와 정십이면체는 모든 면의 모양이 각각 정사각형, 정오각형이므로 모든 면의 모양이 정삼각형이 아닌 것은 ②, ④이다.

**8** 주어진 전개도로 만들어지는 정다면체는 정팔면체이다.  
 ⑤ 정팔면체의 면의 모양은 정삼각형이고, 정십이면체의 면의 모양은 정오각형이다.  
 따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

**9** 면의 개수가 가장 적은 정다면체는 정사면체이고, 면의 개수가 4이므로  $a=4$   
 한 꼭짓점에 모이는 면의 개수가 가장 많은 정다면체는 정이십면체이고, 한 꼭짓점에 모이는 면의 개수가 5이므로  $b=5$   
 따라서  $a+b=4+5=9$

**10** ㄴ. 정삼각형으로 이루어진 정다면체는 정사면체, 정팔면체, 정이십면체의 세 가지이다.  
 ㄷ. 정다면체의 면의 모양은 정삼각형, 정사각형, 정오각형뿐이다.  
 따라서 옳지 않은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

**11** 회전체는 ㄴ, ㄷ, ㄹ이다.



따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

**13** ② 원뿔의 전개도

- ⑤ 원기둥의 전개도

따라서 원뿔대의 전개도로 옳은 것은 ④이다.

**14** 주어진 전개도는 원뿔의 전개도이다.

부채꼴의 반지름의 길이는 원뿔의 모선의 길이와 같으므로  $a=5$

원의 반지름의 길이는 원뿔의 밑면인 원의 반지름의 길이와 같으므로  $b=3$

부채꼴의 호의 길이는 원뿔의 밑면인 원의 둘레의 길이와 같으므로  $c=2\pi \times 3=6\pi$

**15** ① 구 - 원                      ② 반구 - 반원  
 ③ 원뿔 - 이등변삼각형    ⑤ 원뿔대 - 사다리꼴  
 따라서 바르게 짝 지은 것은 ④이다.

**16** 구는 회전축을 포함하는 평면으로 자르거나 회전축에 수직인 평면으로 잘라도 그 단면의 모양은 항상 원이다.

**17** 주어진 직각삼각형을 직선  $l$ 을 회전축으로 하여 1회전시킬 때 생기는 회전체를 회전축에 수직인 평면으로 자를 때 생기는 단면의 모양은 원이다.

오른쪽 그림과 같이 꼭짓점 B에서  $\overline{AC}$ 에 내린 수선의 발을 H라고 하면 단면인 원의 넓이가 가장 클 때의 반지름의 길이는  $\overline{BH}$ 의 길이이다.

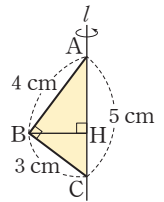
$\overline{BH}=r$  cm라고 하면

$$(\overline{AC} \text{를 밑변으로 하는 } \triangle ABC \text{의 넓이}) = (\overline{BC} \text{를 밑변으로 하는 } \triangle ABC \text{의 넓이})$$

$$\text{이므로 } \frac{1}{2} \times 5 \times r = \frac{1}{2} \times 3 \times 4, r = \frac{12}{5}$$

따라서 가장 큰 단면의 넓이는 반지름의 길이가  $\frac{12}{5}$  cm인 원의 넓이와 같으므로

$$\pi \times \left(\frac{12}{5}\right)^2 = \frac{144}{25} \pi (\text{cm}^2)$$



**18** ③ 직각삼각형에서 직각을 낀 두 변 중에서 한 변을 회전축으로 하여 1회전시킬 때만 원뿔이 생긴다.  
 따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

$$\begin{aligned} \text{19 (겉넓이)} &= \left(\frac{1}{2} \times 5 \times 12\right) \times 2 + (12+13+5) \times 10 \\ &= 60+300=360(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{20 (겉넓이)} &= \left\{\frac{1}{2} \times (3+7) \times 3\right\} \times 2 + (3+3+5+7) \times h \\ &= 30+18h(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

이때 사각기둥의 겉넓이가  $240 \text{ cm}^2$ 이므로

$$30+18h=240, 18h=210, h=\frac{35}{3}$$

21 (겉넓이)

$$\begin{aligned} &= \left( \pi \times 4^2 \times \frac{300}{360} \right) \times 2 + \left( 2\pi \times 4 \times \frac{300}{360} + 4 + 4 \right) \times 5 \\ &= \frac{80}{3}\pi + \frac{100}{3}\pi + 40 \\ &= 60\pi + 40(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

22 직사각형 ABCD를 직선  $l$ 을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 원기둥이므로

$$\begin{aligned} (\text{겉넓이}) &= (\pi \times 3^2) \times 2 + (2\pi \times 3) \times 5 \\ &= 18\pi + 30\pi = 48\pi(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

23 (밑넓이)  $= \left( \frac{1}{2} \times 8 \times 4 \right) + \left( \frac{1}{2} \times 8 \times 3 \right) = 28(\text{cm}^2)$ 이므로  
(부피)  $= 28 \times 4 = 112(\text{cm}^3)$

24 원기둥의 높이를  $h$  cm라고 하면

$$\pi \times 7^2 \times h = 392\pi, h = 8$$

따라서 원기둥의 높이는 8 cm이다.

25 (밑넓이)  $= 5 \times 5 - 2 \times 2 = 25 - 4 = 21(\text{cm}^2)$ 이므로  
(부피)  $= 21 \times 4 = 84(\text{cm}^3)$

26 (겉넓이)  $= 8 \times 8 + \left( \frac{1}{2} \times 8 \times x \right) \times 4$   
 $= 64 + 16x(\text{cm}^2)$

이때 이 사각뿔의 겉넓이가  $176 \text{ cm}^2$ 이므로

$$64 + 16x = 176, 16x = 112, x = 7$$

27 (겉넓이)  $= 4 \times 4 + 6 \times 6 + \left\{ \frac{1}{2} \times (4 + 6) \times 5 \right\} \times 4$   
 $= 16 + 36 + 100 = 152(\text{cm}^2)$

28 바닥에 색칠되는 도형이 원이 될 때 원뿔은 제자리로 돌아온다. 이때

$$\begin{aligned} (\text{바닥에 색칠되는 원의 둘레의 길이}) &= 2\pi \times 10 \\ &= 20\pi(\text{cm}) \end{aligned}$$

이고, 원뿔의 밑면의 반지름의 길이를  $r$  cm라고 하면  
6바퀴를 돈 후 제자리로 돌아오므로

$$2\pi r \times 6 = 20\pi, r = \frac{5}{3}$$

따라서 구하는 원뿔의 겉넓이는

$$\begin{aligned} \pi \times \left( \frac{5}{3} \right)^2 + \pi \times \frac{5}{3} \times 10 &= \frac{25}{9}\pi + \frac{50}{3}\pi \\ &= \frac{175}{9}\pi(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

29 (부피)  $= \frac{1}{3} \times \left( \frac{1}{2} \times 8 \times 8 \right) \times 8 = \frac{256}{3}(\text{cm}^3)$

30 (A 그릇의 부피)  $= \frac{1}{3} \times \pi \times 3^2 \times 10 = 30\pi(\text{cm}^3)$

$$(\text{B 그릇의 부피}) = \pi \times 4^2 \times 2 = 32\pi(\text{cm}^3)$$

따라서 B 그릇의 부피가 A 그릇의 부피보다 크므로

B 그릇에 물을 더 많이 담을 수 있다.

31 (부피)  $= \frac{1}{3} \times \pi \times 6^2 \times 10 - \frac{1}{3} \times \pi \times 3^2 \times 5$   
 $= 120\pi - 15\pi = 105\pi(\text{cm}^3)$

32 반원의 반지름의 길이를  $r$  cm라고 하면

$$\pi \times r^2 \times \frac{1}{2} = 2\pi, r^2 = 4 = 2^2, r = 2$$

따라서 회전체인 구의 반지름의 길이가 2 cm이므로

$$(\text{겉넓이}) = 4\pi \times 2^2 = 16\pi(\text{cm}^2)$$

33 (겉넓이)  $= (4\pi \times 10^2) \times \frac{1}{2} + \pi \times 10^2$   
 $= 200\pi + 100\pi = 300\pi(\text{cm}^2)$

34 (겉넓이)  $= (4\pi \times 6^2) \times \frac{7}{8} + \left( \frac{1}{4} \times \pi \times 6^2 \right) \times 3$   
 $= 126\pi + 27\pi = 153\pi(\text{cm}^2)$

35 (부피)  $= \left( \frac{4}{3}\pi \times 3^3 \right) \times \frac{1}{2} + \pi \times 3^2 \times 5$   
 $= 18\pi + 45\pi = 63\pi(\text{cm}^3)$

36 (구의 부피)  $= \frac{4}{3}\pi \times 4^3 = \frac{256}{3}\pi(\text{cm}^3)$

$$(\text{원뿔의 부피}) = \frac{1}{3} \times \pi \times 4^2 \times h = \frac{16}{3}\pi h(\text{cm}^3)$$

이때 구의 부피가 원뿔의 부피의  $\frac{4}{3}$ 배이므로

$$\frac{256}{3}\pi = \frac{16}{3}\pi h \times \frac{4}{3}, h = 12$$

37 (반지름의 길이가 15 cm인 쇠구슬의 부피)

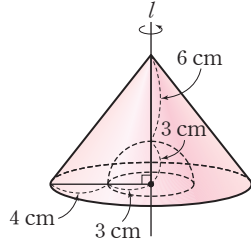
$$= \frac{4}{3}\pi \times 15^3 = 4500\pi(\text{cm}^3)$$

(반지름의 길이가 3 cm인 쇠구슬의 부피)

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

따라서  $4500\pi \div 36\pi = 125$ 이므로 반지름의 길이가 3 cm인 쇠구슬을 최대 125개 만들 수 있다.

- 38 주어진 평면도형을 직선  $l$ 을 회전축으로 하여 1회 전 시킬 때 생기는 회전체는 오른쪽 그림과 같으므로



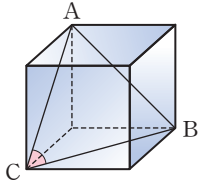
$$\begin{aligned}
 &(\text{부피}) \\
 &= \frac{1}{3} \times \pi \times 4^2 \times 6 \\
 &\quad - \left( \frac{1}{3} \pi \times 3^2 \times 6 \right) \times \frac{1}{2} \\
 &= 147\pi - 18\pi = 129\pi (\text{cm}^3)
 \end{aligned}$$

### 도전 심화 문제

88쪽

- 1  $60^\circ$     2  $1800 \text{ cm}^3$     3  $6:1$   
 4  $\left( 64000 - \frac{32000}{3} \pi \right) \text{ cm}^3$

- 1 주어진 전개도로 만들어지는 정육면체는 오른쪽 그림과 같다. 이때 정육면체를 이루는 면은 모두 합동인 정사각형이고,  $\overline{AB}$ ,  $\overline{BC}$ ,  $\overline{CA}$ 는 각각 합동인 정사각형의 대각선이므로 그 길이가 같다. 따라서 세 점 A, B, C를 지나는 평면으로 자를 때 생기는 단면인  $\triangle ABC$ 는 정삼각형이므로  $\angle ACB = 60^\circ$



- 2 (용기 전체의 부피)  
 $= (\text{들어 있는 우유의 부피}) + (\text{용기의 빈 공간의 부피})$   
 $= 10 \times 10 \times 6 + 10 \times 10 \times 12$   
 $= 600 + 1200 = 1800 (\text{cm}^3)$
- 3 (정육면체의 부피)  $= 10 \times 10 \times 10 = 1000 (\text{cm}^3)$   
 입체도형 A의 부피는 두 개의 사각뿔의 부피의 합과 같으므로  
 (입체도형 A의 부피)  
 $= \left\{ \frac{1}{3} \times \left( \frac{1}{2} \times 10 \times 10 \right) \times 5 \right\} \times 2$   
 $= \frac{500}{3} (\text{cm}^3)$   
 따라서 정육면체의 부피와 입체도형 A의 부피의 비는  
 $1000 : \frac{500}{3} = 6:1$

- 4 필요한 모래의 양은 정육면체의 부피에서 유리공 8개의 부피를 빼면 구할 수 있다.

$$\begin{aligned}
 &(\text{유리공 1개의 부피}) = \frac{4}{3} \pi \times 10^3 \\
 &= \frac{4000}{3} \pi (\text{cm}^3) \\
 &(\text{유리공 8개의 부피}) = \frac{4000}{3} \pi \times 8 \\
 &= \frac{32000}{3} \pi (\text{cm}^3)
 \end{aligned}$$

따라서 필요한 모래의 양은

$$40 \times 40 \times 40 - \frac{32000}{3} \pi = 64000 - \frac{32000}{3} \pi (\text{cm}^3)$$

### 대단원 실전 문제

89~92쪽

- 1 ④    2 ②    3 ⑤    4 ④    5 ②  
 6 ⑤    7 ②    8 ②    9 ②    10 ③  
 11 ⑤    12 ②    13 ②    14 ①    15 ④  
 16 ②    17 ④    18  $135^\circ$     19  $27\pi \text{ cm}^2$   
 20 겉넓이:  $(78\pi + 60) \text{ cm}^2$ , 부피:  $90\pi \text{ cm}^3$   
 21  $80^\circ$     22 정다면체가 아니다., 이유는 풀이 참고  
 23  $90\pi \text{ cm}^2$     24 32번

- 1 (가)에서 정다각형이므로 구하는 다각형을 정 $n$ 각형이라고 하면 (나)에서 대각선이 44개이므로

$$\frac{n(n-3)}{2} = 44, n(n-3) = 88$$

$$n(n-3) = 11 \times 8, n = 11$$

따라서 구하는 다각형은 정십일각형이다.

- 2  $\triangle ABC$ 는  $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인 이등변삼각형이므로  $\angle ACB = \angle ABC = \angle x$

$\triangle ABC$ 에서

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

$\triangle ACD$ 는  $\overline{AC} = \overline{CD}$ 인 이등변삼각형이므로

$$\angle CDA = \angle CAD = 2\angle x$$

따라서  $\triangle DBC$ 에서  $\angle DBC + \angle BDC = 120^\circ$ 이므로

$$\angle x + 2\angle x = 120^\circ, 3\angle x = 120^\circ$$

$$\angle x = 40^\circ$$

- 3 다각형의 외각의 크기의 합은  $360^\circ$ 이므로

$$\begin{aligned}(x-20)+85+(180-140)+80 \\ + (180-135) &= 360 \\ x+230 &= 360, x=130\end{aligned}$$

- 4 구하는 정다각형을 정 $n$ 각형이라고 하면

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

따라서 구하는 정다각형은 정구각형이다.

- 5 구하는 정다각형을 정 $n$ 각형이라고 하면

(한 내각의 크기) = (한 외각의 크기) +  $108^\circ$ 이므로

$$\frac{180^\circ \times (n-2)}{n} = \frac{360^\circ}{n} + 108^\circ$$

$$180 \times (n-2) = 360 + 108n$$

$$180n - 360 = 360 + 108n, 72n = 720, n=10$$

따라서 정십각형의 대각선의 개수는

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

- 6 ⑤ 두 원의 반지름의 길이가 다르면 중심각의 크기가 같아도 호의 길이는 다르다.

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

- 7 ①  $\overline{CO}$ ,  $\overline{BO}$ 는 원의 반지름이므로 그 길이가 같다.

- ② 현의 길이는 중심각의 크기에 정비례하지 않으므로

$$\overline{AC} \neq 2\overline{BC}$$

- ③  $\triangle AOC$ 에서  $\overline{OA} = \overline{OC}$ 이므로

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

따라서  $\angle COB = 30^\circ + 30^\circ = 60^\circ$

- ④  $(\widehat{AB} \text{의 길이}) : (\widehat{BC} \text{의 길이}) = 180 : 60$ 이므로

$$(\widehat{AB} \text{의 길이}) : (\widehat{BC} \text{의 길이}) = 3 : 1$$

$$(\widehat{AB} \text{의 길이}) = 3 \times (\widehat{BC} \text{의 길이})$$

- ⑤ (부채꼴 AOC의 넓이) : (부채꼴 BOC의 넓이)

$$= 120 : 60 \text{이므로}$$

$$(\text{부채꼴 AOC의 넓이}) : (\text{부채꼴 BOC의 넓이})$$

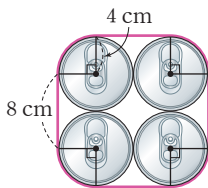
$$= 2 : 1$$

$$(\text{부채꼴 AOC의 넓이}) = 2 \times (\text{부채꼴 BOC의 넓이})$$

따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

- 8 오른쪽 그림에서 필요한 테이프의 최소 길이는 반지름의 길이가 4 cm이고 중심각의 크기가  $90^\circ$ 인 호의 길이 4개와 길이가 8 cm인 선분 4개의 길이를 합한 것과 같다. 따라서

$$\left(2\pi \times 4 \times \frac{90}{360}\right) \times 4 + 8 \times 4 = 8\pi + 32 \text{ (cm)}$$



- 9 ① 삼각뿔대의 옆면은 모두 사다리꼴이다.

- ③ 원뿔대의 두 밑면은 서로 평행하지만 합동은 아니다.

- ④ 원기둥을 회전축을 포함하는 평면으로 자른 단면은 항상 직사각형이다.

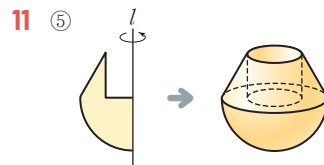
- ⑤ 정십이면체는 모든 면이 합동인 정오각형이고, 각 꼭짓점에 모인 면은 3개이다.

따라서 옳은 것은 ②이다.

- 10 (가)에서 두 밑면이 서로 평행하고 모양이 같은 입체도형은 각기둥과 각뿔대이고 (나)에서 옆면의 모양이 직사각형이 아닌 사다리꼴이므로 각뿔대이다.

또 (나)에서 오면체이므로 밑면 2개와 옆면 3개로 이루어져 있다.

따라서 구하는 입체도형은 밑면의 모양이 삼각형인 삼각뿔대이다.



- 12 원뿔의 전개도에서 부채꼴의 호의 길이는 밑면인 원의 둘레의 길이와 같으므로

$$2\pi \times 15 \times \frac{\angle x}{360^\circ} = 2\pi \times 5, \angle x = 120^\circ$$

- 13 (밑넓이) =  $(6+2) \times (4+3) - 2 \times 4$

$$= 56 - 8 = 48 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$(\text{옆넓이}) = \{6+4+2+3+(6+2)+(4+3)\} \times 7$$

$$= 30 \times 7 = 210 \text{ (cm}^2\text{)}$$

이므로

$$(\text{겉넓이}) = 48 \times 2 + 210$$

$$= 96 + 210 = 306 \text{ (cm}^2\text{)}$$

- 14 (입체도형의 부피)

$$= (\text{정육면체의 부피}) - (\text{삼각뿔의 부피})$$

$$= 10 \times 10 \times 10 - \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 5 \times 7\right) \times 6$$

$$= 1000 - 35 = 965 \text{ (cm}^3\text{)}$$

- 15 (부피) = (큰 사각뿔의 부피) - (작은 사각뿔의 부피)

$$= \frac{1}{3} \times (9 \times 9) \times (8+4) - \frac{1}{3} \times (6 \times 6) \times 8$$

$$= 324 - 96 = 228 \text{ (cm}^3\text{)}$$

- 16 (그릇에 담긴 물의 부피) =  $\frac{1}{3} \times \pi \times x^2 \times 3 = \pi x^2 (\text{cm}^3)$   
 이고, 그릇의 3 cm 높이까지 물을 채우는 데 5분이 걸렸으므로 1분에  $\frac{\pi x^2}{5} \text{cm}^3$ 씩 물을 넣은 것이다.

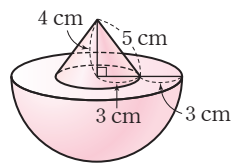
$$(\text{그릇의 부피}) = \frac{1}{3} \times \pi \times (2x)^2 \times 6 = 8\pi x^2 (\text{cm}^3)$$

이므로 그릇에 물을 가득 채우는 데 걸리는 시간은

$$8\pi x^2 \div \frac{\pi x^2}{5} = 8\pi x^2 \times \frac{5}{\pi x^2} = 40 (\text{분})$$

따라서 그릇에 물을 가득 채우려면  $40 - 5 = 35$ (분) 동안 물을 더 넣어야 한다.

- 17 주어진 평면도형을 직선  $l$ 을 회전축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 입체도형은 오른쪽 그림과 같으므로



(겉넓이)

$$\begin{aligned} &= \pi \times 3 \times 5 + (\pi \times 6^2 - \pi \times 3^2) + (4\pi \times 6^2) \times \frac{1}{2} \\ &= 15\pi + 27\pi + 72\pi \\ &= 114\pi (\text{cm}^2) \end{aligned}$$

- 18 대각선이 20개인 정다각형을 정 $n$ 각형이라고 하면

$$\frac{n(n-3)}{2} = 20, n(n-3) = 40$$

$$n(n-3) = 8 \times 5, n = 8$$

따라서 정팔각형의 한 내각의 크기는

$$\frac{180^\circ \times (8-2)}{8} = 135^\circ$$

- 19 정육각형의 한 내각의 크기는

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

따라서 색칠한 부채꼴의 넓이는

$$\pi \times 9^2 \times \frac{120}{360} = 27\pi (\text{cm}^2)$$

- 20 (겉넓이)

$$\begin{aligned} &= \left( \pi \times 6^2 \times \frac{120}{360} - \pi \times 3^2 \times \frac{120}{360} \right) \times 2 \\ &\quad + \left( 2\pi \times 6 \times \frac{120}{360} + 2\pi \times 3 \times \frac{120}{360} + 3 \times 2 \right) \times 10 \\ &= 9\pi \times 2 + (6\pi + 6) \times 10 = 78\pi + 60 (\text{cm}^2) \\ &(\text{부피}) \\ &= \left( \pi \times 6^2 \times \frac{120}{360} - \pi \times 3^2 \times \frac{120}{360} \right) \times 10 \\ &= 9\pi \times 10 = 90\pi (\text{cm}^3) \end{aligned}$$

- 21  $\triangle ABI$ 에서  $\angle DIH = \angle a + \angle b$

$$\triangle CDG \text{에서 } \angle FGI = \angle c + \angle d$$

$$\triangle EFH \text{에서 } \angle GHB = \angle e + \angle f \quad \blacktriangleleft (i)$$

$\triangle GHI$ 에서 외각의 크기의 합은  $360^\circ$ 이므로

$$\angle a + \angle b + \angle c + \angle d + \angle e + \angle f = 360^\circ \quad \blacktriangleleft (ii)$$

$$\angle a + \angle b + \angle c + \angle d = 280^\circ \text{이므로}$$

$$\angle e + \angle f = 360^\circ - 280^\circ = 80^\circ \quad \blacktriangleleft (iii)$$

| 채점 기준                                            | 비율   |
|--------------------------------------------------|------|
| (i) $\triangle GHI$ 에 대한 외각을 각각 나타낸 경우           | 60 % |
| (ii) $\triangle GHI$ 에서 외각의 크기의 합을 이용하여 식을 세운 경우 | 20 % |
| (iii) $\angle e + \angle f$ 의 크기를 구한 경우          | 20 % |

- 22 정다면체는 모든 면이 합동인 정다각형이고, 각 꼭짓점에 모인 면의 개수가 같은 다면체이다.  $\blacktriangleleft (i)$

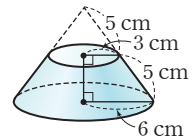
주어진 다면체는 모든 면이 합동인 정삼각형으로 이루어져 있지만 한 꼭짓점에 모인 면의 개수가 4 또는 5로 같지 않으므로 정다면체가 아니다.  $\blacktriangleleft (ii)$

| 채점 기준                            | 비율   |
|----------------------------------|------|
| (i) 정다면체의 조건을 말한 경우              | 50 % |
| (ii) 주어진 다면체가 정다면체가 아닌 이유를 말한 경우 | 50 % |

- 23 주어진 전개도로 만들 수 있는 입체도형은 오른쪽 그림과 같은 원뿔대이므로  $\blacktriangleleft (i)$

(겉넓이)

$$\begin{aligned} &= \pi \times 3^2 + \pi \times 6^2 + (\pi \times 6 \times 10 - \pi \times 3 \times 5) \\ &= 9\pi + 36\pi + (60\pi - 15\pi) \\ &= 90\pi (\text{cm}^2) \quad \blacktriangleleft (ii) \end{aligned}$$



| 채점 기준                        | 비율   |
|------------------------------|------|
| (i) 전개도로 만들 수 있는 입체도형을 구한 경우 | 40 % |
| (ii) 겉넓이를 구한 경우              | 60 % |

- 24 (원뿔 모양의 컵의 부피) =  $\frac{1}{3} \times \pi \times 3^2 \times 6$

$$= 18\pi (\text{cm}^3) \quad \blacktriangleleft (i)$$

$$(\text{원기둥 모양의 통의 부피}) = \pi \times 8^2 \times 9$$

$$= 576\pi (\text{cm}^3) \quad \blacktriangleleft (ii)$$

따라서  $576\pi \div 18\pi = 32$ 이므로 원기둥 모양의 통에 물을 가득 채우려면 최소한 32번을 부어야 한다.  $\blacktriangleleft (iii)$

| 채점 기준                     | 비율   |
|---------------------------|------|
| (i) 원뿔 모양의 컵의 부피를 구한 경우   | 40 % |
| (ii) 원기둥 모양의 통의 부피를 구한 경우 | 40 % |
| (iii) 부어야 하는 횟수를 구한 경우    | 20 % |

## 1 자료의 정리와 해석

## 유형별 핵심 문제

95~99쪽

|                                              |         |                     |         |        |
|----------------------------------------------|---------|---------------------|---------|--------|
| 1 10                                         | 2 9점    | 3 ③                 | 4 ②, ④  | 5 9    |
| 6 ④                                          | 7 ②     | 8 5                 |         |        |
| 9 평균: 15시간, 중앙값: 8시간,<br>대푯값으로 적절한 것은 중앙값이다. |         |                     |         |        |
| 10 최빈값, 12호                                  | 11 28   | 12 ④                | 13 ②, ⑤ |        |
| 14 13명                                       | 15 ③    | 16 ①                | 17 ①, ② | 18 ③   |
| 19 ④                                         | 20 ④    | 21 ④                | 22 ①    | 23 ④   |
| 24 ④                                         | 25 35명  | 26 ⑤                | 27 0.12 | 28 42개 |
| 29 $A=7, B=0.12, C=25, D=1$                  | 30 20 % |                     |         |        |
| 31 0.3                                       | 32 12명  | 33 A반: 10명, B반: 14명 |         |        |

- 1 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면  
7, 8, 10, 11, 19  
이므로 중앙값은 10이다.
- 2 지효네 반 학생은 15명이므로  
 $2+3+4+a+1=15, a=5$   
따라서 9점인 학생이 5명으로 가장 많으므로 최빈값은 9점이다.
- 3 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면  
8, 11, 11, 11, 13, 15, 16, 16, 19, 20  
이므로 중앙값은  
 $\frac{13+15}{2}=14(\text{회})$   
또 자료에 11이 세 번으로 가장 많이 나타나므로 최빈값은 11회이다.  
따라서  $a=14, b=11$ 이므로  
 $a+b=14+11=25$
- 4 ① 예를 들어 자료가 1, 2, 2, 2, 3인 경우  
평균:  $\frac{1+2+2+2+3}{5}=2$   
중앙값: 2, 최빈값: 2  
이므로 평균, 중앙값, 최빈값이 모두 같은 경우가 있다.

② 변량의 개수가 짝수이면 중앙값은 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열했을 때, 중앙에 있는 두 값의 평균이므로 주어진 자료의 변량 중에 존재하지 않을 수도 있다.

④ 최빈값은 두 개 이상일 수도 있다.  
따라서 옳지 않은 것은 ②, ④이다.

- 5 중앙값이 10이므로 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면 4, 6,  $x$ , 11, 12, 16이어야 한다.

따라서  $\frac{x+11}{2}=10$ 이므로

$$x+11=20, x=9$$

- 6 평균이 10회이므로

$$\frac{21+x+13+5+8+10+6+9}{8}=10$$

$$\frac{72+x}{8}=10, x=8$$

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

5, 6, 8, 8, 9, 10, 13, 21

이므로 중앙값은

$$\frac{8+9}{2}=8.5(\text{회})$$

또 자료에 8이 두 번으로 가장 많이 나타나므로 최빈값은 8회이다.

따라서  $a=8.5, b=8$ 이므로

$$a+b=8.5+8=16.5$$

- 7 8명의 몸무게를 작은 값부터 크기순으로 나열했을 때 다섯 번째 변량을  $x$  kg이라고 하면 8명의 몸무게의 중앙값이 53 kg이므로

$$\frac{50+x}{2}=53, x=56$$

따라서 이 모둠에 몸무게가 56 kg보다 무거운 60 kg인 학생 한 명이 들어오면 학생 9명의 몸무게를 작은 값부터 크기순으로 나열했을 때, 다섯 번째 변량이 중앙값이 되므로 중앙값은 56 kg이다.

- 8  $x$ 를 제외한 변량 중 5와 7이 각각 두 번씩 나타나고, 최빈값이 하나 존재하므로

$$x=5 \text{ 또는 } x=7$$

(i)  $x=5$ 일 때, 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

2, 3, 4, 5, 5, 5, 6, 7, 7

이므로 중앙값은 5이고, 최빈값도 5이다.

(ii)  $x=7$ 일 때, 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

2, 3, 4, 5, 5, 6, 7, 7, 7

이므로 중앙값은 5이고, 최빈값은 7이다.

(i), (ii)에 의해 (중앙값)=(최빈값)인 경우는

$$x=5$$

$$\begin{aligned} 9 \quad (\text{평균}) &= \frac{12+72+6+1+3+7+10+9}{8} \\ &= \frac{120}{8} = 15(\text{시간}) \end{aligned}$$

변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

1, 3, 6, 7, 9, 10, 12, 72

$$\text{이므로 중앙값은 } \frac{7+9}{2} = 8(\text{시간})$$

이때 72시간이 다른 변량에 비해 매우 크므로 중앙값이 이 자료의 대푯값으로 적절하다.

10 가장 많이 판매되는 수채화 붓의 크기를 가장 많이 준 비해야 하므로 주어진 자료의 대푯값으로 적절한 것은 최빈값이고, 그 값은 12호이다.

$$\begin{aligned} 11 \quad a=7, b=21 \text{이므로} \\ a+b=7+21=28 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 12 \quad \textcircled{4} \text{ 기록이 7초 미만인 학생은 4명이므로 전체의} \\ \frac{4}{20} \times 100 = 20(\%) \\ \textcircled{5} \text{ 중앙값은 변량을 크기순으로 나열했을 때, 10번째} \\ \text{값과 11번째 값의 평균이므로} \\ \frac{7.8+8.1}{2} = \frac{15.9}{2} = 7.95(\text{초}) \end{aligned}$$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

13 ② 계급의 크기는 변량을 나눈 구간의 너비이다.  
⑤ 계급의 개수는 자료의 양에 따라 5~15 정도로 한다.  
따라서 옳지 않은 것은 ②, ⑤이다.

$$\begin{aligned} 14 \text{ 전체 학생 수가 20명이므로} \\ x+5+7+3x=20 \\ 4x=8, x=2 \\ \text{즉, 도서관 이용 시간이 12시간 이상 16시간 미만인 계} \\ \text{급의 도수는} \\ 3 \times 2 = 6(\text{명}) \\ \text{따라서 도서관 이용 시간이 8시간 이상인 학생 수는} \\ 7+6=13(\text{명}) \end{aligned}$$

15 40분 이상 50분 미만인 계급의 도수도  $A$ 명이므로, 전체 학생 수가 40명이므로

$$15+A+6+9+A+2=40, 2A=8, A=4$$

$$\begin{aligned} 16 \text{ 통학 시간이 50분 이상 60분 미만인 계급의 도수가 2명} \\ \text{으로 가장 작으므로 이 계급에 속하는 학생은 전체의} \\ \frac{2}{40} \times 100 = 5(\%) \end{aligned}$$

17 ① 가로축에는 각 계급의 양 끝 값을, 세로축에는 도수를 차례로 표시한다.  
② 각 직사각형의 세로의 길이는 각 계급의 도수를 나타낸다.  
따라서 옳지 않은 것은 ①, ②이다.

$$\begin{aligned} 18 \text{ 조사한 과일은 모두} \\ 5+7+6+9+3=30(\text{가지}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 19 \text{ 100 g당 열량이 20 kcal 이상 30 kcal 미만인 과일은} \\ \text{5가지, 30 kcal 이상 40 kcal 미만인 과일은 7가지이므로} \\ \text{100 g당 열량이 40 kcal 미만인 과일은} \\ 5+7=12(\text{가지}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 20 \text{ 전체 학생 수가 50명이므로 기록이 30초 이상 40초 미} \\ \text{만인 학생 수는} \\ 50 - (5+6+13+8+3) = 15(\text{명}) \end{aligned}$$

21 도수가 7명인 계급은 75 cm 이상 80 cm 미만인 계급이다.

$$\begin{aligned} 22 \text{ 조사한 학생은 모두} \\ 2+5+10+7+6+4=34(\text{명}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 23 \text{ 얇은 키가 80 cm 이상 85 cm 미만인 학생은 6명,} \\ \text{85 cm 이상 90 cm 미만인 학생은 4명이므로 얇은 키} \\ \text{가 80 cm 이상인 학생은} \\ 6+4=10(\text{명}) \end{aligned}$$

24 ④ 주어진 도수분포다각형에서 현수네 반 학생들의 실제 몸무게는 알 수 없으므로 몸무게가 가장 많이 가는 학생의 몸무게도 알 수 없다.  
따라서 알 수 없는 것은 ④이다.

$$25 (\text{전체 학생 수}) = \frac{7}{0.2} = 35(\text{명})$$

- 26 조사한 지역은 모두  $2+4+6+8+5=25$ (곳)이고, 일조 시간이 230시간 이상 240시간 미만인 계급의 도수는 8곳이므로 이 계급의 상대도수는

$$\frac{8}{25}=0.32$$

- 27  $1-(0.16+0.4+0.14+0.18)=0.12$

- 28 무게가 190 g 이상 200 g 미만인 계급의 상대도수는 0.14이므로 이 계급에 속하는 감은

$$300 \times 0.14 = 42(\text{개})$$

- 29 독서 시간이 0시간 이상 2시간 미만인 계급의 도수는 8명, 상대도수는 0.32이므로

$$C = \frac{8}{0.32} = 25, A = 25 - (8 + 5 + 3 + 2) = 7,$$

$$B = \frac{3}{25} = 0.12, D = 1$$

다른 풀이

$D=1$ 이므로

$$B = 1 - (0.32 + 0.28 + 0.2 + 0.08) = 0.12$$

- 30 독서 시간이 6시간 이상 8시간 미만인 계급의 상대도수는 0.12, 8시간 이상 10시간 미만인 계급의 상대도수는 0.08이므로 독서 시간이 6시간 이상 10시간 미만인 학생은 전체의

$$(0.12 + 0.08) \times 100 = 20(\%)$$

- 31 상대도수가 가장 큰 계급의 도수가 가장 크므로 도수가 가장 큰 계급의 상대도수는 0.3이다.

- 32 기다린 시간이 50분 이상 60분 미만인 계급의 상대도수는 0.2, 60분 이상 70분 미만인 계급의 상대도수는 0.1이므로 기다린 시간이 50분 이상인 계급의 상대도수의 합은

$$0.2 + 0.1 = 0.3$$

따라서 기다린 시간이 50분 이상인 학생 수는

$$0.3 \times 40 = 12(\text{명})$$

- 33 읽은 책의 수가 9권 이상 12권 미만인 계급의 상대도수는 A반이 0.25, B반이 0.28이므로 읽은 책의 수가 9권 이상 12권 미만인 학생 수는 A반은  $40 \times 0.25 = 10$ (명), B반은  $50 \times 0.28 = 14$ (명)이다.

## 도전 심화 문제

100쪽

1  $a=9, b=10$  또는  $a=11, b=9$

2 25 %

3 40명

4 A 지역: 300가구, B 지역: 200가구

- 1 자료 A의 중앙값이 9이므로  $a=9$  또는  $b=9$

(i)  $a=9, b=9$ 일 때, 전체 자료의 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

$$5, 6, 8, 9, 9, 9, 10, 12, 12, 15$$

$$\text{이므로 중앙값이 } \frac{9+9}{2} = 9 \text{가 되어 주어진 조건을}$$

만족시키지 않는다.

(ii)  $a=9, b \neq 9$ 일 때, 전체 자료의 중앙값이 10이므로 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

$$5, 6, 8, 9, 10, b, b, 12, 12, 15$$

이어야 한다.

$$\frac{10+b}{2} = 10 \text{이므로 } 10+b=20, b=10$$

(iii)  $a \neq 9, b=9$ 일 때, 전체 자료의 중앙값이 10이므로 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면

$$5, 6, 8, 9, 9, a, a+1, 12, 12, 15$$

이어야 한다.

$$\frac{9+a}{2} = 10 \text{이므로 } 9+a=20, a=11$$

(i)~(iii)에 의해  $a=9, b=10$  또는  $a=11, b=9$ 이다.

- 2 진료 시간이 30분 이상 40분 미만인 환자 수를  $x$ 명이라고 하면 진료 시간이 40분 이상 50분 미만인 환자 수는

$$40 - (3 + 12 + x + 4 + 2) = 19 - x(\text{명})$$

진료 시간이 40분 이상인 환자 수는 40분 미만인 환자 수의  $\frac{3}{5}$ 이므로

$$(19 - x) + 4 + 2 = \frac{3}{5}(3 + 12 + x)$$

$$25 - x = \frac{3}{5}(15 + x), 125 - 5x = 45 + 3x$$

$$-8x = -80, x = 10$$

따라서 진료 시간이 30분 이상 40분 미만인 환자 수는 10명이므로 전체의

$$\frac{10}{40} \times 100 = 25(\%)$$

다른 풀이

진료 시간이 40분 미만인 환자 수를  $x$ 명이라고 하면 진

료 시간이 40분 이상인 환자 수는  $\frac{3}{5}x$ 명이므로

$$x + \frac{3}{5}x = 40, \frac{8}{5}x = 40, x = 25$$

따라서 진료 시간이 30분 이상 40분 미만인 환자 수는

$$25 - (3 + 12) = 10(\text{명})$$

이므로 전체의

$$\frac{10}{40} \times 100 = 25(\%)$$

- 3 주어진 히스토그램에서 세로축의 눈금 한 칸의 크기를  $a$ 명이라고 하면 몸무게가 60 kg 이상 65 kg 미만인 학생 수는  $3a$ 명이므로 50 kg 이상 55 kg 미만인 학생 수는  $12a$ 명이다.

이때 전체 학생 수가 200명이므로

$$2a + 6a + 8a + 12a + 9a + 3a = 200$$

$$40a = 200, a = 5$$

즉, 세로축의 눈금 한 칸의 크기는 5명이다.

따라서 몸무게가 35 kg 이상 40 kg 미만인 학생 수는

$$2 \times 5 = 10(\text{명}), 40 \text{ kg 이상 } 45 \text{ kg 미만인 학생 수는}$$

$$6 \times 5 = 30(\text{명}) \text{이므로 몸무게가 } 45 \text{ kg 미만인 학생 수는}$$

$$10 + 30 = 40(\text{명})$$

- 4 A, B 두 지역의 가구 수를 각각  $3a$ 가구,  $2a$ 가구라고 하면 에어컨 사용 시간이 4시간 이상 5시간 미만인 계급의 상대도수가 각각 0.1, 0.2이므로 가구 수는 각각

$$0.1 \times 3a = 0.3a(\text{가구}), 0.2 \times 2a = 0.4a(\text{가구})$$

이 계급의 가구 수가 B 지역이 10가구 더 많으므로

$$0.4a - 0.3a = 10, 0.1a = 10, a = 100$$

따라서 A 지역의 가구 수는 300가구, B 지역의 가구 수는 200가구이다.

#### 대단원 실전 문제

101~104쪽

- 1 ④    2 ⑤    3 ①    4 ⑤    5 ④  
6 ④    7 ③    8 ④    9 ②    10 ④  
11 ⑤    12 ③    13 ④, ⑤    14 84    15 28개  
16  $A=2, B=0.2, C=0.32, D=0.08, E=1$   
17 4    18 24 %    19 22명    20 20명

- 1 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열할 때, 10번째와 11번째 변량이 각각 8개이므로

$$(\text{중앙값}) = \frac{8+8}{2} = 8(\text{개})$$

8개의 도수가 7명으로 가장 크므로

$$(\text{최빈값}) = 8(\text{개})$$

- 2  $x$ 의 값에 관계없이 18이 가장 많이 나오므로 최빈값은 18이다.

즉, 평균이 18이므로

$$\frac{18+18+14+10+x+17+18}{7} = 18$$

$$\frac{95+x}{7} = 18, 95+x=126, x=31$$

따라서 자료를 작은 값부터 크기순으로 나열하면

$$10, 14, 17, 18, 18, 18, 31$$

이므로 중앙값은 18이다.

- 3 ㄱ. 자료 A는 100이 다른 변량에 비해 매우 크므로 평균은 대푯값으로 적절하지 않다.

ㄴ. 자료 B는 중앙값과 최빈값이 10으로 서로 같다.

ㄷ. 자료 C는 변량이 모두 한 번씩 나타나므로 최빈값은 대푯값으로 적절하지 않다.

따라서 옳은 것은 ㄴ이다.

- 4  $a=3, b=6$ 이므로

$$a+b=3+6=9$$

- 5 멀리 던지기 기록이 40 m 이상인 학생 수는 줄기가 4, 5인 잎의 개수와 같으므로

$$6+2=8(\text{명})$$

- 6 걸린 시간이 4시간 이상 6시간 미만인 학생 수는

$$30 - (1+2+8+4+3) = 12(\text{명})$$

$$\text{이므로 전체의 } \frac{12}{30} \times 100 = 40(\%)$$

- 7 ㄱ. 계급의 크기는  $50-40=10(\text{점})$

ㄷ. 선경이네 반 전체 학생 수는

$$2+3+6+12+5+2=30(\text{명})$$

이고, 1학기 성적이 60점 이상 70점 미만인 학생은

$$6\text{명이므로 전체의 } \frac{6}{30} \times 100 = 20(\%)$$

ㄴ. 1학기 성적이 57점인 학생이 속하는 계급은 50점 이상 60점 미만이므로 이 계급의 도수는 3명이고, 성적이 78점인 학생이 속하는 계급은 70점 이상 80점 미만이므로 이 계급의 도수는 12명이다.

즉, 두 계급의 도수의 비는  $3:12=1:4$ 이다.

따라서 옳은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

- 8 제기차기 기록이 15개 이상 18개 미만인 학생은 4명, 12개 이상 15개 미만인 학생은 9명이다.

따라서 제기차기 기록이 10번째로 좋은 학생이 속한 계급은 12개 이상 15개 미만이다.

- 9 가. 남학생 수는  $1+2+8+6+4+1=22$ (명)  
여학생 수는  $1+4+7+6+4=22$ (명)  
전체 학생 수는  $22+22=44$ (명)  
다. 여학생의 기록에서 도수가 가장 큰 계급은 26초 이상 28초 미만이다.  
따라서 옳은 것은 나, 라이다.
- 10 (도수의 총합)  $= \frac{18}{0.3} = 60$ 이므로 상대도수가 0.4인 계급의 도수는  
 $60 \times 0.4 = 24$
- 11 도수의 총합이 다른 두 집단의 분포 상태를 비교할 때 가장 편리한 것은 상대도수이다.
- 12 15개 이상 20개 미만인 계급의 도수는 8명이고, 상대도수는 0.4이므로 채은이네 반 전체 학생 수는  
 $\frac{8}{0.4} = 20$ (명)  
일주일 동안 받은 문자메시지의 수가 5개 이상 10개 미만인 계급의 상대도수는 0.05이고, 10개 이상 15개 미만인 계급의 상대도수는 0.25이다.  
따라서 일주일 동안 받은 문자메시지의 수가 15개 미만인 학생 수는  
 $20 \times (0.05 + 0.25) = 6$ (명)
- 13 ① 1반, 2반 각각의 전체 학생 수는 알 수 없다.  
② 1반, 2반 각각의 전체 학생 수는 알 수 없으므로 게시물의 수가 30개 이상인 1, 2반 학생 수를 비교할 수 없다.  
③ 2반에서 게시물의 수가 10개 이상 15개 미만인 계급의 상대도수는 0.1이므로 2반 전체의  
 $0.1 \times 100 = 10$ (%)이다.  
④ 2반의 그래프가 1반의 그래프보다 전체적으로 오른쪽으로 치우쳐 있으므로 2반 학생들이 1반 학생들보다 상대적으로 학교 게시판에 게시물을 많이 올리는 편이다.  
⑤ 1반에서 게시물의 수가 5개 이상 10개 미만인 계급의 상대도수와 30개 이상 35개 미만인 계급의 상대도수는 0.05로 같으므로 학생 수는 같다.  
따라서 옳은 것은 ④, ⑤이다.
- 14  $x$ 를 제외한 변량을 작은 값부터 크기순으로 나열하면 80, 90, 95  
이때 중앙값이 87점이므로  $x$ 는 80과 90 사이의 값이다.

따라서  $\frac{x+90}{2} = 87$ 이므로  
 $x+90=174, x=84$

- 15 줄기가 3인 잎의 개수는 2이다.  
따라서 안타 수가 3번째로 많은 선수가 친 안타 수는 줄기가 2이고, 잎이 8이므로 28개이다.

16  $A=25-(4+5+6+8)=2, B=\frac{5}{25}=0.2,$   
 $C=\frac{8}{25}=0.32, D=\frac{2}{25}=0.08, E=1$

- 17 25와 33이 모두 각각 2번씩 나타나고 최빈값이 33이므로  
 $y=33$  ◀ (i)

6번째와 7번째의 변량이 각각  $x$ 와 33이고 중앙값이 31이므로

$\frac{x+33}{2} = 31, x=29$  ◀ (ii)

따라서  $y-x=33-29=4$  ◀ (iii)

| 채점 기준                  | 비율   |
|------------------------|------|
| (i) $y$ 의 값을 구한 경우     | 40 % |
| (ii) $x$ 의 값을 구한 경우    | 40 % |
| (iii) $y-x$ 의 값을 구한 경우 | 20 % |

- 18 20세 이상 25세 미만: 6명  
25세 이상 30세 미만: 14명  
30세 이상 35세 미만: 18명  
35세 이상 40세 미만: 8명  
40세 이상 45세 미만: 4명  
이므로 이벤트에 참여한 전체 청취자 수는

$6+14+18+8+4=50$ (명) ◀ (i)

나이가 35세 이상인 청취자 수는  
 $8+4=12$ (명) ◀ (ii)

따라서 전체의  $\frac{12}{50} \times 100 = 24$ (%) ◀ (iii)

| 채점 기준                                  | 비율   |
|----------------------------------------|------|
| (i) 이벤트에 참여한 전체 청취자 수를 구한 경우           | 50 % |
| (ii) 나이가 35세 이상인 청취자 수를 구한 경우          | 20 % |
| (iii) 나이가 35세 이상인 청취자가 전체의 몇 %인지 구한 경우 | 30 % |

- 19 상진이네 반 전체 학생 수는  
 $\frac{2}{0.05} = 40$ (명) ◀ (i)

공부 시간이 15시간 이상 20시간 미만인 계급의 상대도수는  
 $1-(0.05+0.1+0.15+0.3)=0.4$  ◀ (ii)

공부 시간이 10시간 이상 15시간 미만인 학생 수는

$$40 \times 0.15 = 6(\text{명})$$

공부 시간이 15시간 이상 20시간 미만인 학생 수는

$$40 \times 0.4 = 16(\text{명}) \quad \blacktriangleleft \text{(iii)}$$

따라서 공부 시간이 10시간 이상 20시간 미만인 학생 수는

$$6 + 16 = 22(\text{명}) \quad \blacktriangleleft \text{(iv)}$$

| 채점 기준                                                         | 비율   |
|---------------------------------------------------------------|------|
| (i) 전체 학생 수를 구한 경우                                            | 25 % |
| (ii) 공부 시간이 15시간 이상 20시간 미만인 계급의 상대도수를 구한 경우                  | 25 % |
| (iii) 공부 시간이 10시간 이상 15시간 미만, 15시간 이상 20시간 미만인 학생 수를 각각 구한 경우 | 30 % |
| (iv) 공부 시간이 10시간 이상 20시간 미만인 학생 수를 구한 경우                      | 20 % |

**20** 기록이 6초 이상 8초 미만인 학생 수가 12명이므로 전체 학생 수는

$$\frac{12}{0.15} = 80(\text{명}) \quad \blacktriangleleft \text{(i)}$$

기록이 10초 이상인 학생이 전체의 60 %이므로 기록이 10초 미만인 학생은 전체의

$$100 - 60 = 40(\%) \quad \blacktriangleleft \text{(ii)}$$

즉, 기록이 10초 미만인 계급의 상대도수는 0.4이므로 기록이 8초 이상 10초 미만인 계급의 상대도수는

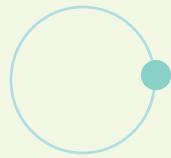
$$0.4 - 0.15 = 0.25 \quad \blacktriangleleft \text{(iii)}$$

따라서 기록이 8초 이상 10초 미만인 학생 수는

$$80 \times 0.25 = 20(\text{명}) \quad \blacktriangleleft \text{(iv)}$$

| 채점 기준                                   | 비율   |
|-----------------------------------------|------|
| (i) 전체 학생 수를 구한 경우                      | 25 % |
| (ii) 기록이 10초 미만인 학생은 전체의 몇 %인지 구한 경우    | 25 % |
| (iii) 기록이 8초 이상 10초 미만인 계급의 상대도수를 구한 경우 | 25 % |
| (iv) 기록이 8초 이상 10초 미만인 학생 수를 구한 경우      | 25 % |

Memo



Memo

