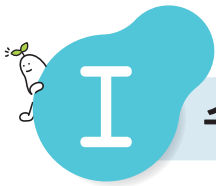


정답 친해

자습서 &
평가문제집

중등 수학 2





수와 식의 계산

1. 유리수와 순환소수

시험에 꼭 나오는 유형별 핵심 문제 5~8쪽

01 ④	02 ③	03 8	04 ⑤	05 ③, ⑤
06 ③	07 ④	08 $a=5, b=1$	09 5	
10 ③	11 ③	12 ④	13 ②, ③	14 3개
15 ②	16 4개	17 21	18 ⑤	19 ⑤
20 18	21 ②	22 ②	23 62	24 $\frac{27}{2}$
25 56	26 $0.\dot{4}\dot{5}$	27 4개	28 ⑤	29 ⑤
30 ㄱ, ㄴ	31 ①			

01 각 순환소수의 순환마디는 다음과 같다.

- ① $0.777\cdots \rightarrow 7$ ② $0.343434\cdots \rightarrow 34$
 ③ $5.245245245\cdots \rightarrow 245$ ⑤ $1.0262626\cdots \rightarrow 26$
 따라서 바르게 짝 지은 것은 ④이다.

02 각 분수를 소수로 나타냈을 때, 순환마디는 다음과 같다.

- ① $\frac{1}{3}=0.\dot{3} \rightarrow 3$ ② $\frac{5}{6}=0.8\dot{3} \rightarrow 3$
 ③ $\frac{5}{12}=0.41\dot{6} \rightarrow 6$ ④ $\frac{2}{15}=0.1\dot{3} \rightarrow 3$
 ⑤ $\frac{13}{30}=0.4\dot{3} \rightarrow 3$

따라서 순환마디가 나머지 넷과 다른 하나는 ③이다.

03 $\frac{2}{7}=0.\dot{2}8571\dot{4}$ 에서 순환마디를 이루는 숫자는 6개이므로

$$a=6$$

$$\frac{4}{11}=0.\dot{3}\dot{6}$$
에서 순환마디를 이루는 숫자는 2개이므로

$$b=2$$

따라서 $a+b=6+2=8$ 이다.

04 ① $0.020202\cdots=0.\dot{0}\dot{2}$ ② $2.312312312\cdots=2.\dot{3}\dot{1}\dot{2}$
 ③ $4.2353535\cdots=4.2\dot{3}\dot{5}$ ④ $3.215215215\cdots=3.\dot{2}\dot{1}\dot{5}$
 따라서 옳은 것은 ⑤이다.

05 ③ $5.454545\cdots=5.\dot{4}\dot{5}$ ⑤ $3.714714714\cdots=3.\dot{7}\dot{1}\dot{4}$
 따라서 옳지 않은 것은 ③, ⑤이다.

06 $\frac{60}{37}=1.621621621\cdots$ 이고,
 $1.621621621\cdots$ 의 순환마디는 621이므로
 $1.621621621\cdots=1.\dot{6}2\dot{1}$

07 $\frac{5}{11}=0.4\dot{5}$ 이므로 순환마디는 45이다.
 순환마디를 이루는 숫자는 2개이고,
 $55=2 \times 27 + 1$ 이므로 소수점 아래 55번째 자리의 숫자
 는 순환마디의 첫 번째 숫자인 4이다.

08 $\frac{4}{7}=0.\dot{5}71428\dot{5}$ 이므로 순환마디는 571428이다.
 이때 소수점 아래 첫째 자리의 숫자는 5이므로 $a=5$
 순환마디를 이루는 숫자는 6개이고,
 $2019=6 \times 336 + 3$ 이므로 소수점 아래 2019번째 자리의
 숫자는 순환마디의 세 번째 숫자인 1이다. 즉, $b=1$ 이다.

09 $0.1\dot{5}\dot{3}$ 은 소수점 아래 둘째 자리에서부터 순환마디가 시
 작되고 순환마디를 이루는 숫자는 2개이다.
 $100=1 + 2 \times 49 + 1$ 이므로 소수점 아래 100번째 자리의
 숫자는 순환마디의 첫 번째 숫자인 5이다.

10 $\frac{3}{80}=\frac{3}{2^4 \times 5}=\frac{3 \times 5^3}{2^4 \times 5 \times 5^3}=\frac{375}{10^4}=0.0375$
 따라서 $a=4, b=5, c=5^3, d=375, e=0.0375$ 이므로
 옳지 않은 것은 ③이다.

11 ① $-\frac{1}{30}=-\frac{1}{2 \times 3 \times 5}$ ② $\frac{4}{12}=\frac{1}{3}$
 ③ $\frac{3}{8}=\frac{3}{2^3}$ ④ $\frac{10}{14}=\frac{5}{7}$
 ⑤ $\frac{8}{9}=\frac{8}{3^2}$

따라서 유한소수로 나타낼 수 있는 것은 ③이다.

12 ① $\frac{15}{2 \times 5^2}=\frac{3}{2 \times 5}$ ② $\frac{35}{2^3 \times 7}=\frac{5}{2^3}$
 ③ $\frac{14}{2^3 \times 5 \times 7}=\frac{1}{2^2 \times 5}$ ④ $\frac{55}{3 \times 5^2 \times 11}=\frac{1}{3 \times 5}$
 ⑤ $\frac{63}{3 \times 5^2 \times 7}=\frac{3}{5^2}$
 따라서 유한소수로 나타낼 수 없는 것은 ④이다.

13 ① $-\frac{18}{80}=-\frac{9}{40}=-\frac{9}{2^3 \times 5}$
 ② $-\frac{2}{28}=-\frac{1}{14}=-\frac{1}{2 \times 7}$

$$\textcircled{3} \frac{5}{75} = \frac{1}{15} = \frac{1}{3 \times 5}$$

$$\textcircled{4} \frac{77}{176} = \frac{7}{16} = \frac{7}{2^4}$$

$$\textcircled{5} \frac{105}{350} = \frac{3}{10} = \frac{3}{2 \times 5}$$

따라서 순환소수로만 나타낼 수 있는 것은 ②, ③이다.

14 구하는 분수를 $\frac{a}{35}$ 라고 하면

$$\frac{1}{5} = \frac{7}{35}, \frac{6}{7} = \frac{30}{35} \text{이므로 } a \text{는 } 7 < a < 30 \text{인 자연수이다.}$$

또 $\frac{a}{35} = \frac{a}{5 \times 7}$ 이고, 유한소수로 나타낼 수 있으므로 a 는 7의 배수이어야 한다.

따라서 a 는 14, 21, 28이므로 구하는 분수는 $\frac{14}{35}, \frac{21}{35}, \frac{28}{35}$ 의 3개이다.

15 $\frac{x}{120} = \frac{x}{2^3 \times 3 \times 5}$ 이고, 유한소수로 나타낼 수 있으려면 기약분수로 나타냈을 때, 분모의 소인수가 2 또는 5뿐이어야 하므로 x 는 3의 배수이어야 한다.

따라서 x 의 값이 될 수 없는 수는 ② 16이다.

16 $\frac{21}{25 \times x} = \frac{21}{5^2 \times x}$ 이고, 유한소수로 나타낼 수 있으려면 x 는 소인수가 2 또는 5뿐인 수 또는 21의 약수 또는 이들의 곱으로 이루어진 수이어야 한다.

따라서 $10 < x < 20$ 인 자연수 x 는 12, 14, 15, 16의 4개이다.

17 $\frac{20}{336} = \frac{5}{84} = \frac{5}{2^2 \times 3 \times 7}$ 이고, 유한소수로 나타내려면 기약분수로 나타냈을 때, 분모의 소인수가 2 또는 5뿐이어야 하므로 x 는 3과 7의 공배수, 즉 21의 배수이어야 한다. 따라서 21의 배수 중에서 가장 작은 자연수 x 의 값은 21이다.

18 $\frac{x}{360} = \frac{x}{2^3 \times 3^2 \times 5}$ 이고, 순환소수로만 나타낼 수 있으면 기약분수로 나타냈을 때, 분모의 소인수에 2 또는 5 이외의 소인수가 있어야 하므로 x 는 $3^2=9$ 의 배수가 아니어야 한다.

따라서 x 의 값이 될 수 없는 것은 ⑤ 45이다.

19 $\frac{x}{2 \times 3 \times 5^2}$ 를 순환소수로만 나타낼 수 있으려면 기약분수로 나타냈을 때, 분모에 2 또는 5 이외의 소인수가 있어야 하므로 x 는 3의 배수가 아니어야 한다.

따라서 10보다 작은 자연수 중에서 x 의 값이 될 수 있는 수는 3의 배수를 제외한 수인 1, 2, 4, 5, 7, 8의 6개이다.

20 $\frac{7}{2^2 \times 5 \times x}$ 을 순환소수로만 나타낼 수 있으려면 기약분수로 나타냈을 때, 분모에 2 또는 5 이외의 소인수가 있어야 한다.

따라서 한 자리의 자연수 중에서 x 의 값이 될 수 있는 수는 3, 6, 9이므로 구하는 합은 $3+6+9=18$

21 $1.2\dot{3}4$ 를 x 라고 하면

$$x = 1.2343434 \dots$$

$$10x = 12.343434 \dots \quad \text{..... ㉠}$$

$$1000x = 1234.343434 \dots \quad \text{..... ㉡}$$

㉡에서 ㉠을 뺀다

$$990x = 1222, x = \frac{1222}{990} = \frac{611}{495}$$

따라서 $1.2\dot{3}4 = \frac{611}{495}$ 이다.

즉, (가) 12.343434..., (나) 1000, (다) 990, (라) 1222,

(마) $\frac{611}{495}$ 이므로 옳지 않은 것은 ②이다.

22 ① $x = 0.2\dot{4}$ 라 하고 $100x - x$ 를 하면

$$99x = 24, x = \frac{24}{99} = \frac{8}{33} \text{이므로}$$

$$0.2\dot{4} = \frac{8}{33}$$

② $x = 2.\dot{1}$ 이라 하고 $10x - x$ 를 하면

$$9x = 19, x = \frac{19}{9} \text{이므로}$$

$$2.\dot{1} = \frac{19}{9}$$

③ $x = 0.5\dot{3}$ 이라 하고 $100x - 10x$ 를 하면

$$90x = 48, x = \frac{48}{90} = \frac{8}{15} \text{이므로}$$

$$0.5\dot{3} = \frac{8}{15}$$

④ $x = 1.3\dot{5}$ 라 하고 $100x - 10x$ 를 하면

$$90x = 122, x = \frac{122}{90} = \frac{61}{45} \text{이므로}$$

$$1.3\dot{5} = \frac{61}{45}$$

⑤ $x = 1.74\dot{1}$ 이라 하고 $1000x - x$ 를 하면

$$999x = 1740, x = \frac{1740}{999} = \frac{580}{333} \text{이므로}$$

$$1.74\dot{1} = \frac{580}{333}$$

따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

23 $x = 0.3\dot{7}$ 이라 하고 $100x - 10x$ 를 하면

$$90x = 34, x = \frac{34}{90} = \frac{17}{45} \text{이므로 } 0.3\dot{7} = \frac{17}{45}$$

따라서 $a = 17, b = 45$ 이므로

$$a + b = 17 + 45 = 62$$

24 $x=0.\dot{4}$ 라 하고 $10x-x$ 를 하면

$$9x=4, x=\frac{4}{9}\text{이므로 } 0.\dot{4}=\frac{4}{9}$$

$y=0.1\dot{6}$ 이라 하고 $100y-10y$ 를 하면

$$90y=15, y=\frac{15}{90}=\frac{1}{6}\text{이므로 } 0.1\dot{6}=\frac{1}{6}$$

$$\text{따라서 } a=\frac{9}{4}, b=6\text{이므로 } ab=\frac{9}{4}\times 6=\frac{27}{2}$$

25 $x=1.2\dot{4}$ 라 하고 $100x-10x$ 를 하면

$$90x=112, x=\frac{112}{90}=\frac{56}{45}\text{이므로 } 1.2\dot{4}=\frac{56}{45}$$

따라서 $a=56$ 이다.

26 윤진이는 분자를 바르게 보았으므로

$x=0.2\dot{7}$ 이라 하고 $100x-10x$ 를 하면

$$90x=25, x=\frac{25}{90}=\frac{5}{18}\text{이므로 } 0.2\dot{7}=\frac{5}{18}$$

즉, 처음 기약분수의 분자는 5이다.

수민이는 분모를 바르게 보았으므로

$y=0.\dot{7}2$ 라 하고 $100y-y$ 를 하면

$$99y=72, y=\frac{72}{99}=\frac{8}{11}\text{이므로 } 0.\dot{7}2=\frac{8}{11}$$

즉, 처음 기약분수의 분모는 11이다.

따라서 처음 기약분수는 $\frac{5}{11}$ 이므로 순환소수로 나타내면

$$\frac{5}{11}=0.454545\cdots=0.4\dot{5}$$

27 유리수는 $-0.45, \frac{2}{27}, 4.\dot{2}\dot{4}, 3.141592$ 의 4개이다.

28 ⑤ $0.01234\cdots$ 는 순환소수가 아닌 무한소수이므로 유리수가 아니다.

따라서 유리수가 아닌 것은 ⑤이다.

29 ⑤ 순환소수가 아닌 무한소수는 유리수가 아니므로 분수 꼴로 나타낼 수 없다.

따라서 분수 꼴로 나타낼 수 없는 것은 ⑤이다.

30 ㄷ. 순환소수는 모두 유리수이다.

ㄹ. 정수가 아닌 유리수를 소수로 나타내면 유한소수 또는 순환소수가 된다.

따라서 옳은 것은 ㄱ, ㄴ이다.

31 ① 정수가 아닌 유리수는 유한소수 또는 순환소수로 나타낼 수 있다.

따라서 옳지 않은 것은 ①이다.



01 226

02 7개

03 7

04 126

05 18

01 $\frac{23}{7}=3.2\dot{8}571\dot{4}$ 이므로 순환마디를 이루는 숫자는 6개이다.

이때 $50=6\times 8+2$ 이므로 소수점 아래 첫째 자리의 숫자부터 50번째 자리의 숫자까지의 합은

$$8\times (2+8+5+7+1+4)+(2+8)=8\times 27+10=226$$

02 주어진 달력에서 찾을 수 있는 분수는

$$\frac{1}{8}, \frac{2}{9}, \frac{3}{10}, \frac{4}{11}, \frac{5}{12}, \frac{6}{13}, \frac{7}{14}, \frac{8}{15}, \frac{9}{16}, \frac{10}{17}, \frac{11}{18}\text{이고,}$$

이 분수 중에서 순환소수로만 나타낼 수 있는 분수는

$$\frac{2}{9}=\frac{2}{3^2}, \frac{4}{11}, \frac{5}{12}=\frac{5}{2^2\times 3}, \frac{6}{13}, \frac{8}{15}=\frac{8}{3\times 5}, \frac{10}{17},$$

$$\frac{11}{18}=\frac{11}{2\times 3^2}\text{의 7개이다.}$$

03 $\frac{a}{180}=\frac{a}{2^2\times 3^2\times 5}$ 이고, 유한소수로 나타낼 수 있으므로

기약분수로 나타냈을 때, 분모의 소인수가 2 또는 5뿐이어야 한다.

즉, a 는 9의 배수이어야 한다.

그런데 a 는 30 이하의 자연수이므로 a 가 될 수 있는 수는 9, 18, 27이다.

$$(i) a=9\text{일 때, } \frac{9}{180}=\frac{1}{20}$$

$$(ii) a=18\text{일 때, } \frac{18}{180}=\frac{1}{10}$$

$$(iii) a=27\text{일 때, } \frac{27}{180}=\frac{3}{20}$$

따라서 (i)~(iii)에 의해 $a=27, b=20$ 이므로

$$a-b=27-20=7$$

04 $\frac{25}{84}\times n=\frac{25}{2^2\times 3\times 7}\times n$ 이고, 유한소수로 나타낼 수 있으므로 n 은 3과 7의 공배수, 즉 21의 배수이어야 한다.

또 $\frac{28}{180}\times n=\frac{7}{45}\times n=\frac{7}{3^2\times 5}\times n$ 이고, 유한소수로 나타낼 수 있으므로 n 은 $3^2=9$ 의 배수이어야 한다.

따라서 n 은 21과 9의 공배수, 즉 63의 배수이어야 하므로 가장 작은 세 자리의 자연수 n 의 값은 126이다.

05 $x=0.\dot{4}$ 라 하고 $10x-x$ 를 하면

$$9x=4, x=\frac{4}{9}$$

이때 $0.\dot{4}\times a-0.4\times a=0.8$ 이므로

$$\frac{4}{9}a-\frac{2}{5}a=\frac{4}{5}, \frac{2}{45}a=\frac{4}{5}, a=18$$

따라서 어떤 자연수 a 는 18이다.

2. 식의 계산



시험에 꼭 나오는 유형별 핵심 문제

11~14쪽

- 01 ⑤ 02 12 03 ③ 04 $a=4, b=3, c=6$
 05 ③, ⑤ 06 ⑤ 07 ⑤ 08 ④
 09 $a=5, b=8$ 10 ③ 11 ② 12 $-\frac{a^{10}b}{3c^3}$
 13 ③ 14 $-\frac{3}{2}x^7y^2$ 15 55 16 ③
 17 ④ 18 $a=5, b=13$ 19 $8x^2y^6$ 20 $6a^4b^3$
 21 $2a$ 22 ① 23 $x+3y$ 24 ㄱ, ㄹ, ㅁ
 25 ③ 26 10 27 ③ 28 $4ab^2-8a+6b$
 29 $4x+9$ 30 ② 31 $3x^2-6x+5y$
 32 $10x^2+14y$

01 $a^{10} \times a \times a^k = a^{10+1+k} = a^{11+k}$ 이므로
 $11+k=16, k=5$

02 $(3^3)^2 = 3^{3 \times 2} = 3^6$ 이므로 $a=6$
 $(5^b)^2 = 5^{b \times 2} = 5^{2b}$ 이므로 $2b=12, b=6$
 따라서 $a+b=6+6=12$ 이다.

03 $(x^3)^2 \div x^3 = x^6 \div x^3 = x^{6-3} = x^3$ 이므로 $a=3$
 $3^5 \div 9^2 = 3^5 \div (3^2)^2 = 3^5 \div 3^4 = 3^{5-4} = 3$ 이므로 $b=1$
 따라서 $ab=3 \times 1=3$ 이다.

04 $\left(\frac{3x^a}{y^2}\right)^b = \frac{27x^{12}}{y^c}$ 이므로 $\frac{3^b x^{ab}}{y^{2b}} = \frac{27x^{12}}{y^c}$
 $3^b=27$ 에서 $3^b=3^3$ 이므로 $b=3$
 $x^{ab}=x^{12}$ 에서 $x^{3a}=x^{12}$ 이므로 $3a=12, a=4$
 $y^{2b}=y^c$ 에서 $y^{2 \times 3}=y^c$ 이므로 $c=6$

05 ① $x^2+x^2=2 \times x^2=2x^2$
 ② $x^2 \times x^2 \times x^2 = x^{2+2+2} = x^6$
 ③ $(x^2y^3)^3 = x^{2 \times 3}y^{3 \times 3} = x^6y^9$
 ④ $x^8 \div x^4 = x^{8-4} = x^4$
 ⑤ $\left(\frac{x^2}{y}\right)^3 = \frac{(x^2)^3}{y^3} = \frac{x^{2 \times 3}}{y^3} = \frac{x^6}{y^3}$
 따라서 옳은 것은 ③, ⑤이다.

06 ①, ②, ③, ④ x^6 ⑤ x^{10}
 따라서 계산 결과가 나머지 넷과 다른 하나는 ⑤이다.

07 $\square$ 안에 알맞은 수를 각각 구하면 다음과 같다.
 ① 4 ② 4 ③ 5 ④ 5 ⑤ 6
 따라서 가장 큰 수는 ⑤이다.

08 $3^{102} = 3^2 \times 3^{100} = 9 \times 3^{100}$ 이므로 $k=9$

09 $5^4+5^4+5^4+5^4+5^4=5 \times 5^4=5^5$ 이므로 $a=5$
 $4^3+4^3+4^3+4^3+4^3=4 \times 4^3=2^2 \times (2^2)^3=2^2 \times 2^6=2^8$ 이므로
 $b=8$

10 $8^6 = (2^3)^6 = 2^{3 \times 6} = 2^{6 \times 3} = (2^6)^3 = A^3$

11 $\left(\frac{1}{25}\right)^6 = \left(\frac{1}{5^2}\right)^6 = \frac{1}{(5^2)^6} = \frac{1}{5^{2 \times 6}} = \frac{1}{5^{6 \times 2}} = \frac{1}{(5^6)^2} = \frac{1}{A^2}$

12 $\left(\frac{3b^2}{a}\right)^2 \times \left(-\frac{a^4}{3bc}\right)^3 = \frac{9b^4}{a^2} \times \left(-\frac{a^{12}}{27b^3c^3}\right) = -\frac{a^{10}b}{3c^3}$

13 ③ $7y^2 \times (-2y)^2 = 7y^2 \times 4y^2 = 28y^4$
 따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

14 $A=3xy^2 \times 4x^3y^3=12x^4y^5$,
 $B=(-24x^2y^4) \div 3x^5y = \frac{-24x^2y^4}{3x^5y} = -\frac{8y^3}{x^3}$ 이므로
 $A \div B = 12x^4y^5 \div \left(-\frac{8y^3}{x^3}\right)$
 $= 12x^4y^5 \times \left(-\frac{x^3}{8y^3}\right) = -\frac{3}{2}x^7y^2$

15 $3xy \times (-2x)^2 \times 4y^3 = 3xy \times 4x^2 \times 4y^3 = 48x^3y^4$
 따라서 $a=48, b=3, c=4$ 이므로
 $a+b+c=48+3+4=55$

16 $(-3xy^3)^2 \div 5x^3y \div \left(-\frac{3}{5}xy^2\right)$
 $= 9x^2y^6 \div 5x^3y \div \left(-\frac{3}{5}xy^2\right)$
 $= 9x^2y^6 \times \frac{1}{5x^3y} \times \left(-\frac{5}{3xy^2}\right) = -\frac{3y^3}{x^2}$

17 ① $a^3b^2 \div 2ab \times 6a = a^3b^2 \times \frac{1}{2ab} \times 6a = 3a^3b$
 ② $12a^2b \times 3b^2 \div (-4ab) = 12a^2b \times 3b^2 \times \left(-\frac{1}{4ab}\right)$
 $= -9ab^2$
 ③ $4ab^3 \div 3a^4b^2 \times 6ab = 4ab^3 \times \frac{1}{3a^4b^2} \times 6ab = \frac{8b^2}{a^2}$
 ④ $2ab^3 \times (-a) \div (a^2b)^3 = 2ab^3 \times (-a) \div a^6b^3$
 $= 2ab^3 \times (-a) \times \frac{1}{a^6b^3} = -\frac{2}{a^4}$

$$\begin{aligned} \textcircled{5} (2a^4b^5)^2 \div (-ab^2)^3 \times 2a &= 4a^8b^{10} \div (-a^3b^6) \times 2a \\ &= 4a^8b^{10} \times \left(-\frac{1}{a^3b^6}\right) \times 2a \\ &= -8a^5b^4 \end{aligned}$$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

$$\begin{aligned} \text{18 } (-x^3y)^4 \div \left(-\frac{x^3}{y^2}\right)^3 \times x^2y^3 &= x^{12}y^4 \div \left(-\frac{x^9}{y^6}\right) \times x^2y^3 \\ &= x^{12}y^4 \times \left(-\frac{y^6}{x^9}\right) \times x^2y^3 \\ &= -x^5y^{13} \end{aligned}$$

따라서 $a=5, b=13$ 이다.

$$\begin{aligned} \text{19 } 3x^2y \times \boxed{} \div (-4xy^2) &= -6x^3y^5 \text{에서} \\ 3x^2y \times \boxed{} &= -6x^3y^5 \times (-4xy^2) \text{이므로} \\ \boxed{} &= -6x^3y^5 \times (-4xy^2) \div 3x^2y \\ &= -6x^3y^5 \times (-4xy^2) \times \frac{1}{3x^2y} = 8x^2y^6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{20 (직사각형의 넓이)} &= 6a^2b^3 \times 5a^3b^2 = 30a^5b^5 \\ (\text{삼각형의 넓이}) &= \frac{1}{2} \times 10ab^2 \times (\text{높이}) = 5ab^2 \times (\text{높이}) \\ \text{직사각형의 넓이와 삼각형의 넓이가 같으므로} \\ 5ab^2 \times (\text{높이}) &= 30a^5b^5 \text{에서} \\ (\text{높이}) &= 30a^5b^5 \div 5ab^2 = \frac{30a^5b^5}{5ab^2} = 6a^4b^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{21 } 4a \times 3b^2 \times (\text{높이}) &= 24a^2b^2 \text{이므로} \\ 12ab^2 \times (\text{높이}) &= 24a^2b^2 \\ (\text{높이}) &= 24a^2b^2 \div 12ab^2 = \frac{24a^2b^2}{12ab^2} = 2a \\ \text{따라서 직육면체의 높이는 } 2a \text{이다.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{22 } \frac{2x-y}{4} - \frac{x+2y}{3} &= \frac{3(2x-y) - 4(x+2y)}{12} \\ &= \frac{6x-3y-4x-8y}{12} \\ &= \frac{2x-11y}{12} = \frac{1}{6}x - \frac{11}{12}y \end{aligned}$$

따라서 $a=\frac{1}{6}, b=-\frac{11}{12}$ 이므로

$$a+b = \frac{1}{6} + \left(-\frac{11}{12}\right) = -\frac{9}{12} = -\frac{3}{4}$$

$$\begin{aligned} \text{23 } 8x - [3x + 6y - \{7y - (4x - 2y)\}] \\ &= 8x - \{3x + 6y - (7y - 4x + 2y)\} \\ &= 8x - \{3x + 6y - (-4x + 9y)\} \\ &= 8x - (3x + 6y + 4x - 9y) = 8x - (7x - 3y) \\ &= 8x - 7x + 3y = x + 3y \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{24 } \neg. (15-3x-5x^2) + (3x-5) &= -5x^2+10 \\ \sqcup. (x^2-5) + (-x^2+x+2) &= x-3 \\ \sqsubset. (x-5x^2) + (5x^2+2x+1) &= 3x+1 \\ \equiv. (4x^2-2x) - (-2x+1) &= 4x^2-2x+2x-1 \\ &= 4x^2-1 \\ \square. 3(x^2-4x+1) - (x^2+6x-2) \\ &= 3x^2-12x+3-x^2-6x+2 = 2x^2-18x+5 \end{aligned}$$

따라서 계산 결과가 이차식인 것은 $\neg, \equiv, \square$ 이다.

$$\begin{aligned} \text{25 } 3(2x^2-x+1) - 2(-x^2+4x-5) \\ &= 6x^2-3x+3+2x^2-8x+10 = 8x^2-11x+13 \\ \text{따라서 } x \text{의 계수는 } -11, \text{ 상수항은 } 13 \text{이므로 구하는 합은} \\ &-11+13=2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{26 } -3x(-2x+5) &= 6x^2-15x \text{이므로 } a=6 \\ (5x+2y-1) \times (-2y) &= -10xy-4y^2+2y \text{이므로} \\ b &= -4 \\ \text{따라서 } a-b &= 6 - (-4) = 10 \text{이다.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{27 } \textcircled{3} (9a^2-15ab) \div (-3a) &= \frac{9a^2-15ab}{-3a} = -3a+5b \\ \text{따라서 옳지 않은 것은 } \textcircled{3} \text{이다.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{28 어떤 다항식을 } A \text{라고 하면} \\ A \times \frac{1}{2}a^3b^2 &= a^7b^6 - 2a^7b^4 + \frac{3}{2}a^6b^5 \text{에서} \\ A &= \left(a^7b^6 - 2a^7b^4 + \frac{3}{2}a^6b^5\right) \div \frac{1}{2}a^3b^2 \\ &= \left(a^7b^6 - 2a^7b^4 + \frac{3}{2}a^6b^5\right) \times \frac{2}{a^3b^2} \\ &= 2a^4b^4 - 4a^4b^2 + 3a^3b^3 \\ \text{따라서 바르게 계산한 결과는} \\ (2a^4b^4 - 4a^4b^2 + 3a^3b^3) \div \frac{1}{2}a^3b^2 \\ &= (2a^4b^4 - 4a^4b^2 + 3a^3b^3) \times \frac{2}{a^3b^2} \\ &= 4ab^2 - 8a + 6b \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{29 } 2x - \{3x(x-7) - x(7x-3)\} \div 2x \\ &= 2x - (3x^2-21x-7x^2+3x) \div 2x \\ &= 2x - (-4x^2-18x) \times \frac{1}{2x} \\ &= 2x - (-2x-9) = 2x+2x+9 \\ &= 4x+9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{30 } (4x^4y^2-8x^3y^4) \div (2xy)^2 - (x-2y^2) \times 3x \\ &= (4x^4y^2-8x^3y^4) \div 4x^2y^2 - (3x^2-6xy^2) \\ &= \frac{4x^4y^2-8x^3y^4}{4x^2y^2} - 3x^2+6xy^2 \\ &= x^2-2xy^2-3x^2+6xy^2 = -2x^2+4xy^2 \\ \text{따라서 } a=-2, b=4 \text{이다.} \end{aligned}$$

$$31 \text{ (높이)} = (6x^2y - 12xy + 10y^2) \div 2y \\ = \frac{6x^2y - 12xy + 10y^2}{2y} = 3x^2 - 6x + 5y$$

$$32 \text{ (가로의 길이)} = (20x^2y + 12y^2) \div 4y \\ = \frac{20x^2y + 12y^2}{4y} = 5x^2 + 3y$$

따라서 직사각형의 둘레의 길이는

$$\{(5x^2 + 3y) + 4y\} \times 2 = (5x^2 + 7y) \times 2 = 10x^2 + 14y$$



교과서 속 도전 문제

15쪽

$$01 \ 8 \quad 02 \ \frac{1}{2^8} \left(= \frac{1}{256} \right) \quad 03 \ \frac{9}{2}ab^6 \quad 04 \ 3a^2b^4 \\ 05 \ 15x^2 + 12x$$

$$01 \ 2^{10} \times 5^7 = 2^3 \times 2^7 \times 5^7 = 2^3 \times (2 \times 5)^7 \\ = 8 \times 10^7 = 80000000$$

따라서 주어진 자연수는 8자리의 자연수이므로 $n=8$ 이다.

$$02 \ \frac{3^8 + 3^8 + 3^8}{4^6 + 4^6 + 4^6 + 4^6} \times \frac{2^5 + 2^5}{3^9} = \frac{3 \times 3^8}{4 \times 4^6} \times \frac{2 \times 2^5}{3^9} = \frac{3^9}{4^7} \times \frac{2^6}{3^9} \\ = \frac{3^9}{(2^2)^7} \times \frac{2^6}{3^9} = \frac{3^9}{2^{14}} \times \frac{2^6}{3^9} \\ = \frac{1}{2^8} \left(= \frac{1}{256} \right)$$

03 원뿔 모양의 그릇에 가득 담긴 물의 양은 원기둥 모양의 그릇에 가득 담긴 물의 양의 $\frac{2}{3}$ 이므로 원뿔 모양의 그릇의 높이를 h 라고 하면

$$\frac{1}{3} \times \pi \times (4a^2b)^2 \times h = \frac{2}{3} \times \{\pi \times (3a^2b^3)^2 \times 4ab^2\}$$

$$\frac{16}{3} \pi a^4 b^2 h = 24 \pi a^5 b^8$$

$$h = 24 \pi a^5 b^8 \times \frac{3}{16 \pi a^4 b^2} = \frac{9}{2} ab^6$$

따라서 원뿔 모양의 그릇의 높이는 $\frac{9}{2} ab^6$ 이다.

04 $\overline{AC}$ 를 축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 밑면인 원의 반지름의 길이가 $3a^4b^5$, 높이가 a^2b 인 원뿔이므로

$$V_1 = \frac{1}{3} \times \pi \times (3a^4b^5)^2 \times a^2b = 3\pi a^{10}b^{11}$$

$\overline{BC}$ 를 축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는 밑면인 원의 반지름의 길이가 a^2b , 높이가 $3a^4b^5$ 인 원뿔이므로

$$V_2 = \frac{1}{3} \times \pi \times (a^2b)^2 \times 3a^4b^5 = \pi a^8b^7$$

$$\text{따라서 } \frac{V_1}{V_2} = \frac{3\pi a^{10}b^{11}}{\pi a^8b^7} = 3a^2b^4 \text{이다.}$$

05 (정원의 넓이)

= (직사각형 모양의 땅의 넓이) - (집의 넓이)

$$= (3x+4) \times 6x - \{(3x+4) - 2x\} \times (6x-3x)$$

$$= 18x^2 + 24x - (x+4) \times 3x$$

$$= 18x^2 + 24x - 3x^2 - 12x$$

$$= 15x^2 + 12x$$

대단원 마무리 평가



16~19쪽

01 ④	02 ①	03 ①, ④	04 ①	05 ②
06 ④, ⑤	07 ④	08 ①, ③	09 ④	10 ①
11 ④	12 ②	13 ③, ⑤	14 ④	15 ②
16 ⑤	17 ⑤	18 ⑤	19 8	20 9
21 $-128a^5b^{13}$	22 $x^2+4x-11$	23 63		
24 19	25 $8x$			
26 ㉠ $-3x^2+4xy+y^2$, ㉡ $-2x^2-2xy-y^2$				

01 각 분수를 소수로 나타냈을 때, 순환마디는 다음과 같다.

①, ②, ③, ⑤ 3 ④ 03

따라서 순환마디가 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다.

02 $\frac{10}{27} = 0.\dot{3}7\dot{0}$ 이므로 순환마디는 370이고, 순환마디를 이루는 숫자는 3개이다.

$150 = 3 \times 50$ 이므로 소수점 아래 150번째 자리의 숫자는 순환마디의 세 번째 숫자인 0이다. 즉, $a=0$ 이다.

$250 = 3 \times 83 + 1$ 이므로 소수점 아래 250번째 자리의 숫자는 순환마디의 첫 번째 숫자인 3이다. 즉, $b=3$ 이다.

따라서 $a+b=0+3=3$ 이다.

$$03 \text{ ① } -\frac{13}{20} = -\frac{13}{2^2 \times 5} \quad \text{② } -\frac{1}{6} = -\frac{1}{2 \times 3}$$

$$\text{③ } \frac{5}{14} = \frac{5}{2 \times 7}$$

$$\text{④ } \frac{9}{24} = \frac{3}{8} = \frac{3}{2^3}$$

$$\text{⑤ } \frac{15}{27} = \frac{5}{9} = \frac{5}{3^2}$$

따라서 유한소수로 나타낼 수 있는 분수는 ①, ④이다.

04 $\frac{x}{84} = \frac{x}{2^2 \times 3 \times 7}$ 이고, 유한소수로 나타낼 수 있으려면

기약분수로 나타냈을 때, 분모의 소인수가 2 또는 5뿐이어야 하므로 x 는 3과 7의 공배수, 즉 21의 배수이어야 한다.

따라서 1 이상 70 이하의 자연수 x 의 값은 21, 42, 63의 3개이다.

05 $\frac{55}{2^2 \times a}$ 를 순환소수로만 나타낼 수 있으므로 기약분수로 나타냈을 때, 분모에 2 또는 5 이외의 소인수가 있어야 한다.

② $a=11$ 이면 $\frac{55}{2^2 \times 11} = \frac{5}{2^2}$ 이므로 유한소수가 된다.
따라서 a 의 값이 될 수 없는 것은 ②이다.

06 ④ $x=2.1757575\cdots$ 라 하고 $1000x-10x$ 를 하면

$$990x=2154, x=\frac{2154}{990}=\frac{359}{165}$$

$$2.1757575\cdots=\frac{359}{165}$$

⑤ $2.1\dot{7}5$ 는 소수점 아래 둘째 자리에서부터 순환마디가 시작되고 순환마디를 이루는 숫자는 2개이다.

$50=1+2 \times 24+1$ 이므로 소수점 아래 50번째 자리의 숫자는 순환마디의 첫 번째 숫자인 7이다.
따라서 옳지 않은 것은 ④, ⑤이다.

07 유리수는 $-7, \frac{2}{3}, 0, 3.\dot{5}, 0.323232\cdots, 0.001$ 의 6개이다.

08 ① 무한소수 중에는 순환소수가 아닌 무한소수도 있다.

③ 순환소수는 모두 유리수이다.
따라서 옳지 않은 것은 ①, ③이다.

09 ㉠. $a^2 \times a^3 = a^{2+3} = a^5$

㉡. $a^5 \div a^5 = 1$

㉢. $a^4 \div a^6 = \frac{1}{a^{6-4}} = \frac{1}{a^2}$

㉣. $\left(-\frac{a}{4}\right)^2 = \frac{a^2}{4^2} = \frac{a^2}{16}$

㉤. $(-3a^2)^3 = (-3)^3(a^2)^3 = -27a^6$

따라서 옳은 것을 모두 찾은 것은 ④ ㉢, ㉤이다.

10 $(5^3)^2 \div \{(5^4)^3 \div 5^2\} = 5^6 \div (5^{12} \div 5^2) = 5^6 \div 5^{10} = \frac{1}{5^4}$

11 $(a \times a^3)^{\square} \div a^{17} = (a^4)^{\square} \div a^{17} = a^{4 \times \square} \div a^{17} = \frac{1}{a}$

따라서 $17-4 \times \square = 1$ 이므로

$$4 \times \square = 16, \square = 4$$

12 $8^4 = (2^3)^4 = 2^{12} = 2^{2 \times 6} = (2^2)^6 = a^6$

13 ③ $(-2x^3)^2 = 4x^6$

⑤ $(-8xy) \div \left(-\frac{1}{2}x^2\right) = (-8xy) \times \left(-\frac{2}{x^2}\right) = \frac{16y}{x}$

따라서 옳지 않은 것은 ③, ⑤이다.

14 $4x^2y \times (-xy^2)^2 \div \frac{8}{3}x^4y^6 = 4x^2y \times x^2y^4 \times \frac{3}{8x^4y^6} = \frac{3}{2y}$

15 $\frac{1}{2} \times 3ab \times 2b^2 \times (\text{높이}) = 3a^3b^5$ 에서

$$3ab^3 \times (\text{높이}) = 3a^3b^5 \text{이므로}$$

$$(\text{높이}) = 3a^3b^5 \div 3ab^3 = \frac{3a^3b^5}{3ab^3} = a^2b^2$$

16 $x - \{5x + 2y - (3x + A)\} = x + y$ 의 좌변을 간단히 하면

$$x - (5x + 2y - 3x - A) = x + y$$

$$x - (2x + 2y - A) = x + y$$

$$x - 2x - 2y + A = x + y$$

$$-x - 2y + A = x + y \text{이므로}$$

$$A = x + y - (-x - 2y)$$

$$= x + y + x + 2y = 2x + 3y$$

17 ② $x^2 - x(x-1) + 1 = x^2 - x^2 + x + 1 = x + 1$

$$\text{③ } (x^2 - x) - (1 + x^2) = x^2 - x - 1 - x^2 = -x - 1$$

$$\text{④ } 2(3x^2 - 9x) - 3(2x^2 - 6x + 1)$$

$$= 6x^2 - 18x - 6x^2 + 18x - 3 = -3$$

$$\text{⑤ } x^3 + 3x^2 - (6 - x^2 + x^3) = x^3 + 3x^2 - 6 + x^2 - x^3$$

$$= 4x^2 - 6$$

따라서 x 에 대한 이차식인 것은 ⑤이다.

18 $(8x^3y^2 - 6x^2y^2) \div 4xy^2 \times 2xy$

$$= \frac{8x^3y^2 - 6x^2y^2}{4xy^2} \times 2xy = \frac{4x^2 - 3x}{2} \times 2xy$$

$$= 4x^3y - 3x^2y$$

19 $x=0.5\dot{3}$ 이라 하고 $100x-10x$ 를 하면

$$90x=48, x=\frac{48}{90}=\frac{8}{15} \text{이므로 } 0.5\dot{3}=\frac{8}{15}$$

따라서 $a=8$ 이다.

20 $2^3 \times 8 = 2^3 \times 2^3 = 2^6 = (2^2)^3 = 4^3$

즉, $x=3$ 이다.

$$81^6 \div 27^4 = (3^4)^6 \div (3^3)^4 = 3^{24} \div 3^{12} = 3^{12} = (3^2)^6 = 9^6$$

즉, $y=6$ 이다.

따라서 $x+y=3+6=9$ 이다.

21 어떤 식을 A 라고 하면 $A \div 8a^2b^5 = -2ab^3$ 이므로

$$A = (-2ab^3) \times 8a^2b^5 = -16a^3b^8$$

따라서 바르게 계산한 결과는

$$(-16a^3b^8) \times 8a^2b^5 = -128a^5b^{13}$$

$$\begin{aligned}
 22 \quad & \frac{4x^4+x^3-5x^2}{x^2} - \frac{3(x^5-x^4+2x^3)}{x^3} \\
 &= 4x^2+x-5-3(x^2-x+2) \\
 &= 4x^2+x-5-3x^2+3x-6 \\
 &= x^2+4x-11
 \end{aligned}$$

- 23 $\frac{1}{36} = \frac{1}{2^2 \times 3^2}, \frac{1}{70} = \frac{1}{2 \times 5 \times 7}$ (i)
 두 분수에 어떤 자연수 a 를 곱하면 모두 유한소수로 나타낼 수 있으므로 a 는 3^2 과 7 의 공배수, 즉 63 의 배수이어야 한다. (ii)
 따라서 가장 작은 자연수 a 의 값은 63 이다. (iii)

평가 기준	비율
(i) 두 분수의 분모를 각각 소인수분해한 경우	30 %
(ii) 자연수 a 의 조건을 설명한 경우	40 %
(iii) 가장 작은 자연수 a 의 값을 구한 경우	30 %

- 24 $(x^a y^b z^c)^d = x^{ad} y^{bd} z^{cd} = x^9 y^{15} z^{24}$ 에서
 $ad=9, bd=15, cd=24$
 이때 d 는 $9, 15, 24$ 의 1 이 아닌 공약수이므로
 $d=3$ (i)
 즉, $3a=9, 3b=15, 3c=24$ 에서
 $a=3, b=5, c=8$ 이므로 (ii)
 $a+b+c+d=3+5+8+3=19$ (iii)

평가 기준	비율
(i) d 의 값을 구한 경우	40 %
(ii) a, b, c 의 값을 구한 경우	40 %
(iii) $a+b+c+d$ 의 값을 구한 경우	20 %

- 25 $A = 12x^3y^2 \div (-4x^2y)^2 \times 2x^3y$
 $= 12x^3y^2 \div 16x^4y^2 \times 2x^3y$
 $= 12x^3y^2 \times \frac{1}{16x^4y^2} \times 2x^3y$
 $= \frac{3}{2}x^2y$ (i)
 $B = \frac{4}{3}x^2y^2 \div \left(-\frac{2}{5}xy^2\right) \div \left(-\frac{5}{8}x^2y\right)$
 $= \frac{4}{3}x^2y^2 \times \left(-\frac{5}{2xy^2}\right) \times \left(-\frac{8}{5x^2y}\right)$
 $= \frac{16}{3xy}$ (ii)
 따라서 $A \times B = \frac{3}{2}x^2y \times \frac{16}{3xy} = 8x$ 이다. (iii)

평가 기준	비율
(i) A 를 간단히 한 경우	40 %
(ii) B 를 간단히 한 경우	40 %
(iii) $A \times B$ 를 간단히 한 경우	20 %

- 26 마주 보는 두 면에 적힌 두 다항식의 합은
 $(x^2-3xy) + (7xy-y^2) = x^2+4xy-y^2$ (i)
 $\textcircled{7} + (4x^2-2y^2) = x^2+4xy-y^2$ 이므로
 $\textcircled{7} = x^2+4xy-y^2 - (4x^2-2y^2)$
 $= x^2+4xy-y^2-4x^2+2y^2$
 $= -3x^2+4xy+y^2$ (ii)
 $\textcircled{9} + (3x^2+6xy) = x^2+4xy-y^2$ 이므로
 $\textcircled{9} = x^2+4xy-y^2 - (3x^2+6xy)$
 $= x^2+4xy-y^2-3x^2-6xy$
 $= -2x^2-2xy-y^2$ (iii)

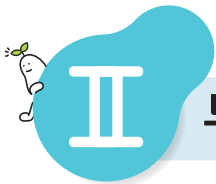
평가 기준	비율
(i) 마주 보는 두 면에 적힌 두 다항식의 합을 구한 경우	20 %
(ii) $\textcircled{7}$ 에 알맞은 다항식을 구한 경우	40 %
(iii) $\textcircled{9}$ 에 알맞은 다항식을 구한 경우	40 %

창의·융합 문제 해결하기

20쪽

- 1 C, B, A 2 약 $3^3 \times 10^{14}$ km

- 1 A의 방어울은 $\frac{7}{11}$ 이므로 소수로 나타내면
 $\frac{7}{11} = 0.\dot{6}\dot{3}$
 순환마디의 숫자는 2개이고, $60 = 2 \times 30$ 이므로 소수점 아래 60번째 자리의 숫자는 순환마디의 두 번째 숫자인 3이다.
 B의 방어울은 $\frac{4}{9}$ 이므로 소수로 나타내면
 $\frac{4}{9} = 0.\dot{4}$
 순환마디의 숫자는 1개이므로 소수점 아래 60번째 자리의 숫자는 4이다.
 C의 방어울은 $\frac{5}{13}$ 이므로 소수로 나타내면
 $\frac{5}{13} = 0.\dot{3}8461\dot{5}$
 순환마디의 숫자는 6개이고, $60 = 6 \times 10$ 이므로 소수점 아래 60번째 자리의 숫자는 순환마디의 6번째 숫자인 5이다.
 따라서 소수점 아래 60번째 자리의 숫자가 큰 골키퍼부터 차례로 나열하면 C, B, A이다.
- 2 빛은 1초에 3×10^5 km를 나아가고 1년은 약 3×10^7 초이므로 1광년은
 약 $(3 \times 10^5) \times (3 \times 10^7) = 3^2 \times 10^{12}$ (km)
 따라서 지구로부터 300광년 떨어진 행성까지의 거리는
 약 $(3^2 \times 10^{12}) \times 300 = (3^2 \times 10^{12}) \times (3 \times 10^2)$
 $= 3^3 \times 10^{14}$ (km)



부등식과 연립방정식

1. 일차부등식

시험에 꼭 나오는 유형별 핵심 문제 23~26쪽				
01 ①, ③	02 ③	03 ⑤	04 ②	05 ①, ④
06 2개	07 ②	08 ⑤	09 ③	10 ⑤
11 $-5 < 2a + 1 \leq 5$	12 7	13 $\neg, \equiv$	14 ②, ④	
15 ③	16 ②	17 ③	18 ④	19 ①
20 ①	21 -2	22 10	23 ④	24 2
25 11	26 20	27 16년 후	28 92점	29 $x \geq \frac{22}{3}$
30 9개	31 $\frac{24}{7}$ km			

01 ① $3x-2$ 는 다항식이다.
 ③ $3x^2+2x+1=0$ 은 등식이다.
 따라서 부등식이 아닌 것은 ①, ③이다.

02 $\neg$. $5-6x$ 는 다항식이다.
 $\equiv$. $x-7=3$ 은 등식이다.
 따라서 부등식은 $\neg$, $\equiv$, $\equiv$ 의 3개이다.

03 ⑤ $5x \geq 60$
 따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

04 (x 의 2배에 5를 더한 값) ≤ 8 이므로
 $2x+5 \leq 8$

05 $x=1$ 을 각 부등식에 대입하면
 ① $3-1 \leq 2$ (참)
 ② $5 \times 1 - 3 = 2$ (거짓)
 ③ $3 \times (1+1) > 5$ (거짓)
 ④ $1+2 > 3 \times 1 - 1$ (참)
 ⑤ $-3 \times 1 + 5 > 3 \times 1 - 5$ (거짓)
 따라서 $x=1$ 을 해로 갖는 것은 ①, ④이다.

06 부등식 $3x+2 \leq 8$ 에
 $x=1$ 을 대입하면 $3 \times 1 + 2 < 8$ (참)
 $x=2$ 를 대입하면 $3 \times 2 + 2 = 8$ (참)
 $x=3$ 을 대입하면 $3 \times 3 + 2 > 8$ (거짓)
 $x=4$ 를 대입하면 $3 \times 4 + 2 > 8$ (거짓)
 따라서 부등식의 해는 1, 2의 2개이다.

07 [] 안의 수를 주어진 부등식의 x 에 대입하면

- ① $4-1 > 2$ (참)
- ② $-2 \times (-1) + 3 > 4$ (거짓)
- ③ $2 \times 0 - 1 < 1$ (참)
- ④ $3+3 < 3 \times 3$ (참)
- ⑤ $4 \times (-1) - 2 > -6 + (-1)$ (참)

따라서 [] 안의 수가 주어진 부등식의 해가 아닌 것은 ②이다.

08 ① $a > b$ 의 양변에 -4 를 곱하면 $-4a < -4b$
 ② $a > b$ 의 양변에 2를 곱하면 $2a > 2b$
 $2a > 2b$ 의 양변에서 1을 빼면 $2a-1 > 2b-1$
 ③ $a > b$ 의 양변에 6을 더하면 $a+6 > b+6$
 ④ $a > b$ 의 양변에 7을 곱하면 $7a > 7b$
 ⑤ $a > b$ 의 양변에 -2 를 곱하면 $-2a < -2b$
 $-2a < -2b$ 의 양변에서 3을 빼면
 $-2a-3 < -2b-3$
 따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

09 $2a-1 > 2b-1$ 에서 $a > b$
 ① $a > b$ 의 양변에 -2 를 곱하면 $-2a < -2b$
 ② $a > b$ 의 양변에서 1을 빼면 $a-1 > b-1$
 ③ $a > b$ 의 양변에 -1 을 곱하면 $-a < -b$
 $-a < -b$ 의 양변에 2를 더하면 $2-a < 2-b$
 ④ $a > b$ 의 양변에 -3 을 곱하면 $-3a < -3b$
 $-3a < -3b$ 의 양변에서 5를 빼면
 $-3a-5 < -3b-5$
 ⑤ $a > b$ 의 양변을 4로 나누면 $\frac{a}{4} > \frac{b}{4}$
 $\frac{a}{4} > \frac{b}{4}$ 의 양변에서 1을 빼면 $\frac{a}{4}-1 > \frac{b}{4}-1$
 따라서 옳은 것은 ③이다.

10 ① $a+3 < b+3$ 에서 $a < b$
 ② $-3(1-a) < -3(1-b)$ 에서 $1-a > 1-b$
 $-a > -b$ 에서 $a < b$
 ③ $4a-1 < 4b-1$ 에서 $4a < 4b$, $a < b$
 ④ $-\frac{a}{5}+1 > -\frac{b}{5}+1$ 에서 $-\frac{a}{5} > -\frac{b}{5}$, $a < b$
 ⑤ $-a-\frac{1}{2} < -b-\frac{1}{2}$ 에서 $-a < -b$, $a > b$
 따라서 부등호의 방향이 다른 것은 ⑤이다.

11 $-3 < a \leq 2$ 의 각 변에 2를 곱하면 $-6 < 2a \leq 4$
 $-6 < 2a \leq 4$ 의 각 변에 1을 더하면 $-5 < 2a+1 \leq 5$

12 $-5 < 4x - 1 \leq 7$ 의 각 변에 1을 더하면 $-4 < 4x \leq 8$
 $-4 < 4x \leq 8$ 의 각 변을 4로 나누면 $-1 < x \leq 2$
 $-1 < x \leq 2$ 의 각 변에 3을 곱하면 $-3 < 3x \leq 6$
 $-3 < 3x \leq 6$ 의 각 변에 2를 더하면 $-1 < 3x + 2 \leq 8$
따라서 $a = -1, b = 8$ 이므로 $a + b = -1 + 8 = 7$

13 부등식의 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리하면
 $\neg. 2x + 3 > 0$ $\iota. -5 \leq 0$
 $\dashv. -x^2 + 2x + 4 < 0$ $\kappa. -4x + 4 < 0$
따라서 일차부등식은 $\neg, \kappa$ 이다.

14 부등식의 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리하면
① $x^2 - 3x + 2 > 0$ ② $-9x + 5 > 0$
③ $-2 < 0$ ④ $-\frac{4}{3}x - 4 > 0$
⑤ $1 < 0$
따라서 일차부등식은 ②, ④이다.

15 ① $5x = 8$ 이므로 일차부등식이 아니다.
② $7 \times 6 > 3 \times 2$ 에서 $42 > 6, 36 > 0$ 이므로 일차부등식이 아니다.
③ $3(x - 7) < x$ 에서 $3x - 21 < x, 2x - 21 < 0$ 이므로 일차부등식이다.
④ $5(x + 2) < 5x$ 에서 $5x + 10 < 5x, 10 < 0$ 이므로 일차부등식이 아니다.
⑤ $5(4 + x)$ 이므로 일차부등식이 아니다.
따라서 일차부등식인 것은 ③이다.

16 ① $\frac{x}{3} > -1$ 의 양변에 3을 곱하면 $x > -3$
② $-3x > 9$ 의 양변을 -3 으로 나누면 $x < -3$
③ $x + 3 > 0$ 에서 3을 이항하면 $x > -3$
④ $-6x < 18$ 의 양변을 -6 으로 나누면 $x > -3$
⑤ $\frac{1}{3}x - 1 > -2$ 에서 -1 을 이항하면 $\frac{1}{3}x > -1$
 $\frac{1}{3}x > -1$ 의 양변에 3을 곱하면 $x > -3$
따라서 해가 다른 하나는 ②이다.

17 $4x - 5 \leq -x + 11$ 에서 $5x \leq 16, x \leq \frac{16}{5}$
따라서 주어진 일차부등식을 만족시키는 자연수 x 는 1, 2, 3의 3개이다.

18 각 일차부등식을 풀면
① $x + 3 > 2, x > -1$
② $3x < x - 2, 2x < -2, x < -1$
③ $5x - 3 \geq 3x - 5, 2x \geq -2, x \geq -1$
④ $x - 3 \geq 2x - 2, -x \geq 1, x \leq -1$
⑤ $-2x \leq 4, x \geq -2$
따라서 해가 $x \leq -1$ 인 것은 ④이다.

19 $8 - 3x < 2a$ 에서 $-3x < 2a - 8, x > -\frac{2a - 8}{3}$
이 일차부등식의 해가 $x > 2$ 이므로 $-\frac{2a - 8}{3} = 2$
 $2a - 8 = -6, 2a = 2, a = 1$

20 $2 - 5x > 7$ 에서 $-5x > 5, x < -1$
 $4x - 1 < 3a$ 에서 $4x < 3a + 1, x < \frac{3a + 1}{4}$
두 일차부등식의 해가 서로 같으므로
 $\frac{3a + 1}{4} = -1, 3a + 1 = -4, 3a = -5, a = -\frac{5}{3}$

21 $x > 3 - 3(x + 4)$ 에서 $x > 3 - 3x - 12$
 $4x > -9, x > -\frac{9}{4}$
따라서 일차부등식을 만족시키는 가장 작은 정수 x 는 -2 이다.

22 $0.9x - 1.5 \leq 0.4x + 0.5$ 의 양변에 10을 곱하면
 $9x - 15 \leq 4x + 5, 5x \leq 20, x \leq 4$
따라서 주어진 일차부등식을 만족시키는 자연수 x 는 1, 2, 3, 4이므로 구하는 합은
 $1 + 2 + 3 + 4 = 10$

23 $\frac{1}{2}x + 3 > \frac{2x - 2}{3}$ 의 양변에 6을 곱하면
 $3x + 18 > 2(2x - 2), 3x + 18 > 4x - 4$
 $-x > -22, x < 22$

24 $\frac{3}{2}x - 1 < 0.3(x - a)$ 의 양변에 10을 곱하면
 $15x - 10 < 3(x - a), 15x - 10 < 3x - 3a$
 $12x < -3a + 10, x < \frac{-3a + 10}{12}$
이 일차부등식의 해가 $x < \frac{1}{3}$ 이므로
 $\frac{-3a + 10}{12} = \frac{1}{3}, -3a + 10 = 4, -3a = -6, a = 2$

25 $\frac{x + 1}{4} > \frac{x - 3}{2}$ 의 양변에 4를 곱하면
 $x + 1 > 2(x - 3), x + 1 > 2x - 6, -x > -7, x < 7$
 $2x - 4 > 3x - a$ 에서 $-x > -a + 4, x < a - 4$
두 일차부등식의 해가 서로 같으므로
 $a - 4 = 7, a = 11$

26 두 정수는 $x - 7, x$ 이고 두 정수의 합이 35보다 작으므로
 $(x - 7) + x < 35$
이 일차부등식을 풀면 $2x < 42, x < 21$
따라서 가장 큰 x 의 값은 20이다.

27 x 년 후부터 어머니의 나이가 딸의 나이의 2배가 된다고 하자.

x 년 후에 어머니의 나이는 $(42+x)$ 세, 딸의 나이는 $(13+x)$ 세이고, 어머니의 나이가 딸의 나이의 2배 이하가 되어야 하므로 $42+x \leq 2(13+x)$

이 일차부등식을 풀면

$$42+x \leq 26+2x, -x \leq -16, x \geq 16$$

따라서 16년 후부터 어머니의 나이가 딸의 나이의 2배 이하가 된다.

28 세 번째 수학 시험 점수에서 x 점을 받는다고 하자.

평균 점수가 85점 이상이어야 하므로

$$\frac{84+79+x}{3} \geq 85$$

이 일차부등식을 풀면

$$84+79+x \geq 255, x \geq 92$$

따라서 최소 92점을 받아야 한다.

29 $\frac{1}{2} \times (x+10) \times 6 \geq 52$ 이어야 하므로

$$3x+30 \geq 52, 3x \geq 22, x \geq \frac{22}{3}$$

30 상자의 개수를 x 개라고 하자.

엘리베이터에 최대 600 kg까지만 실을 수 있으므로

$$60 \times 2 + 50x \leq 600$$

이 일차부등식을 풀면

$$50x \leq 480, x \leq \frac{48}{5}$$

이때 x 는 자연수이므로 한 번에 최대 9개의 상자를 실어 나를 수 있다.

31 올라갈 수 있는 거리를 x km라고 하자.

(올라갈 때 걸린 시간)+(내려올 때 걸린 시간) $\leq$ (2시간)

이므로

$$\frac{x}{3} + \frac{x}{4} \leq 2$$

이 일차부등식을 풀면

$$4x+3x \leq 24, 7x \leq 24, x \leq \frac{24}{7}$$

따라서 최대 $\frac{24}{7}$ km까지 올라갈 수 있다.

01 ① $c > 0$ 일 때, $a > b$ 의 양변에 c 를 곱하면 $ac > bc$

② $a=1, b=-2$ 이면 $1 > -2$ 이지만 $1^2 < (-2)^2$ 이다.

③ $a > b$ 의 양변에 -1 을 곱하면 $-a < -b$

$-a < -b$ 의 양변에 c 를 더하면 $c-a < c-b$

④ $a=3, b=2$ 이면 $3 > 2$ 이지만 $\frac{1}{3} < \frac{1}{2}$ 이다.

⑤ $c < 0$ 일 때, $a > b$ 의 양변을 c 로 나누면 $\frac{a}{c} < \frac{b}{c}$

따라서 항상 성립하는 것은 ③이다.

02 $-2ax+6a > 0$ 에서 $-2ax > -6a$

이때 $a < 0$ 이므로 $-2a > 0$

따라서 $-2ax > -6a$ 의 양변을 $-2a$ 로 나누면

$$x > 3$$

03 $5a-4x > -3a$ 에서

$$-4x > -8a, x < 2a$$

이때 자연수 x 의 개수가 2개이려면 $2 < 2a \leq 3$ 이어야 하므로 각 변을 2로 나누면

$$1 < a \leq \frac{3}{2}$$

04 x 명이 입장한다고 하자.

x 명의 입장료는 5000x원, 30명의 단체 입장권은

$(5000 \times 30 \times \frac{80}{100})$ 원이고 단체 입장권을 사는 것이 유리해야 하므로

$$5000x > 5000 \times 30 \times \frac{80}{100}, x > 24$$

따라서 최소 25명 이상이면 30명 단체 입장권을 사는 것이 유리하다.

05 $\overline{BP} = x$ cm라고 하면 $\overline{AP} = (12-x)$ cm이다.

$$\begin{aligned} (\text{사다리꼴 } ABCD \text{의 넓이}) &= \frac{1}{2} \times (10+16) \times 12 \\ &= 156(\text{cm}^2) \end{aligned}$$

이고, $\triangle DPC$ 의 넓이는 사다리꼴 ABCD의 넓이에서 $\triangle APD$ 와 $\triangle PBC$ 의 넓이를 뺀 것이므로

$$156 - \frac{1}{2} \times (12-x) \times 10 - \frac{1}{2} \times x \times 16 = 96 - 3x(\text{cm}^2)$$

$\triangle DPC$ 의 넓이가 사다리꼴 ABCD의 넓이의 $\frac{7}{13}$ 이상이어야 하므로

$$96 - 3x \geq \frac{7}{13} \times 156$$

이 일차부등식을 풀면

$$-3x \geq -12, x \leq 4$$

따라서 $\overline{BP}$ 의 길이는 최대 4 cm가 될 수 있다.



교과서 속 도전 문제

27쪽

01 ③ 02 $x > 3$ 03 $1 < a \leq \frac{3}{2}$ 04 25명

05 4 cm

2. 연립일차방정식



시험에 꼭 나오는 유형별 핵심 문제

29~32쪽

01 ③, ⑤	02 -3	03 ②	04 ④	05 ②, ③
06 3개	07 ①, ④	08 ③	09 6	10 ②
11 ②, ④	12 6	13 -2	14 ⑤	15 5
16 ④	17 ①	18 4	19 ②	20 ①
21 $x=2, y=6$	22 ①	23 $\frac{7}{9}$	24 ⑤	
25 ②	26 $x=4, y=3$	27 38		
28 어머니의 나이: 38세, 아들의 나이: 13세	29 17개			
30 ③	31 20명	32 4 km		

- 01 ① 다항식이다.
 ② 미지수 x 의 차수가 2이다.
 ④ 방정식이 아니다.
 ⑤ $2x+y=x-y+3$ 에서 $x+2y-3=0$ 이므로 미지수가 2개인 일차방정식이다.
 따라서 미지수가 2개인 일차방정식은 ③, ⑤이다.

- 02 $3x=6y-5$ 에서 $3x-6y+5=0$
 따라서 $a=3, b=-6$ 이므로 $a+b=3+(-6)=-3$

- 03 $ax+y=2x-y+1$ 에서 $(a-2)x+2y-1=0$
 위의 식이 x, y 에 대한 일차방정식이 되려면 $a-2 \neq 0$ 이어야 하므로 $a \neq 2$

- 04 ④ $x=y-3$

- 05 $3x+y=8$ 에 순서쌍의 x, y 의 값을 대입하면

- ① $3 \times (-2) + 10 = 4$ (거짓)
 ② $3 \times 1 + 5 = 8$ (참)
 ③ $3 \times 2 + 2 = 8$ (참)
 ④ $3 \times 3 + 1 = 10$ (거짓)
 ⑤ $3 \times 5 + (-5) = 10$ (거짓)

따라서 주어진 일차방정식의 해인 것은 ②, ③이다.

- 06 $4x+y=15$ 의 x 에 1, 2, 3, ...을 차례로 대입하여 y 의 값을 구하면 다음 표와 같다.

x	1	2	3	4	...
y	11	7	3	-1	...

이때 x, y 의 값은 자연수이므로 순서쌍 (x, y) 는 (1, 11), (2, 7), (3, 3)의 3개이다.

- 07 각 일차방정식에 $x=2, y=-1$ 을 대입하면

- ① $2 \times 2 + (-1) = 3$ (참)
 ② $2 + (-1) = -1$ (거짓)
 ③ $2 + (-1) + 1 = 2$ (거짓)
 ④ $2 - 2 \times (-1) = 4$ (참)
 ⑤ $-2 \times 2 + (-1) = -5$ (거짓)

따라서 순서쌍 (2, -1)을 해로 갖는 것은 ①, ④이다.

- 08 $2x+y=9$ 에 $x=a+3, y=1$ 을 대입하면
 $2(a+3)+1=9, 2a+6+1=9, 2a=2, a=1$

- 09 $x+ay-3=0$ 에 $x=4, y=1$ 을 대입하면
 $4+a-3=0, a=-1$
 따라서 주어진 일차방정식은 $x-y-3=0$ 이므로
 $y=3$ 을 대입하면 $x-3-3=0, x=6$

- 10 $3x-4y=2$ 에 $x=a, y=4$ 를 대입하면
 $3a-4 \times 4=2, 3a=18, a=6$
 $3x-4y=2$ 에 $x=2, y=b+3$ 을 대입하면
 $3 \times 2 - 4(b+3) = 2, 6 - 4b - 12 = 2, -4b = 8, b = -2$
 따라서 $a+b=6+(-2)=4$ 이다.

- 11 각 연립방정식에 $x=1, y=2$ 를 각각 대입하면

- ① $\begin{cases} 1+2=3 \\ 1-2=-1 \end{cases}$ (거짓)
 ② $\begin{cases} 2 \times 1 + 2 = 4 \\ -1 + 2 = 1 \end{cases}$ (참)
 ③ $\begin{cases} 2 \times 1 - 3 \times 2 = -4 \\ -1 - 4 \times 2 = -9 \end{cases}$ (거짓)
 ④ $\begin{cases} 3 \times 1 - 2 \times 2 = -1 \\ -2 \times 1 + 3 \times 2 = 4 \end{cases}$ (참)
 ⑤ $\begin{cases} 1 - 3 \times 2 = -5 \\ 2 \times 1 + 3 \times 2 = 8 \end{cases}$ (거짓)

따라서 순서쌍 (1, 2)를 해로 갖는 연립방정식은 ②, ④이다.

- 12 $x+ay=9$ 에 $x=3, y=3$ 을 대입하면
 $3+3a=9, 3a=6, a=2$
 $bx-y=6$ 에 $x=3, y=3$ 을 대입하면
 $3b-3=6, 3b=9, b=3$
 따라서 $ab=2 \times 3=6$ 이다.

- 13 $2x-3y=5$ 에 $x=4, y=b$ 를 대입하면
 $2 \times 4 - 3b = 5, -3b = -3, b = 1$
 $x+ay=1$ 에 $x=4, y=1$ 을 대입하면
 $4+a=1, a=-3$
 따라서 $a+b=-3+1=-2$ 이다.

14 $x-2y=10$ 에 $x=b, y=1-b$ 를 대입하면
 $b-2(1-b)=10, b-2+2b=10, 3b=12, b=4$
 $ax+3y=-1$ 에 $x=4, y=-3$ 을 대입하면
 $4a+3 \times (-3)=-1, 4a=8, a=2$
 따라서 $a+b=2+4=6$ 이다.

15 ㉠을 ㉡에 대입하면
 $3(2y-1)-y=7, 6y-3-y=7, 5y=10$
 따라서 $a=5$ 이다.

16 y 의 계수의 절댓값이 같아지도록 ㉠, ㉡의 식의 양변에 2,
 3을 각각 곱하면

$$\begin{cases} 4x-6y=12 \\ 3x-6y=3 \end{cases}$$

 이때 y 의 계수의 부호가 같으므로 두 식을 변끼리 빼야
 한다.
 따라서 필요한 계산식은 ④이다.

17
$$\begin{cases} y=x-3 & \dots\dots \textcircled{1} \\ 5x-3y=1 & \dots\dots \textcircled{2} \end{cases}$$

 ㉠을 ㉡에 대입하면
 $5x-3(x-3)=1, 5x-3x+9=1, 2x=-8, x=-4$
 $x=-4$ 를 ㉠에 대입하면
 $y=-4-3, y=-7$
 따라서 $m=-4, n=-7$ 이므로
 $m+n=-4+(-7)=-11$

18
$$\begin{cases} 5x-y=9 & \dots\dots \textcircled{1} \\ 2x+3y=7 & \dots\dots \textcircled{2} \end{cases}$$

 ㉠의 양변에 3을 곱한 식과 ㉡을 변끼리 더하면
 $17x=34, x=2$
 $x=2$ 를 ㉠에 대입하면
 $5 \times 2 - y = 9, -y = -1, y = 1$
 따라서 $kx-5y=3$ 에 $x=2, y=1$ 을 대입하면
 $2k-5 \times 1 = 3, 2k=8, k=4$

19 주어진 연립방정식의 괄호를 풀어 정리하면

$$\begin{cases} x-2y=-4 & \dots\dots \textcircled{1} \\ -3x+5y=11 & \dots\dots \textcircled{2} \end{cases}$$

 ㉠의 양변에 3을 곱한 식과 ㉡을 변끼리 더하면
 $-y=-1, y=1$
 $y=1$ 을 ㉠에 대입하면
 $x-2 \times 1 = -4, x = -2$
 따라서 해는 $x=-2, y=1$ 이다.

20
$$\begin{cases} 0.4x+0.3y=0.1 & \dots\dots \textcircled{1} \\ 0.2x-0.7y=0.9 & \dots\dots \textcircled{2} \end{cases}$$

 ㉠, ㉡의 양변에 각각 10을 곱하면

$$\begin{cases} 4x+3y=1 & \dots\dots \textcircled{3} \\ 2x-7y=9 & \dots\dots \textcircled{4} \end{cases}$$

㉢에서 ㉣의 양변에 2를 곱한 식을 변끼리 빼면
 $17y=-17, y=-1$
 $y=-1$ 을 ㉢에 대입하면
 $4x+3 \times (-1)=1, 4x=4, x=1$
 따라서 $a=1, b=-1$ 이므로
 $a^2+b^2=1^2+(-1)^2=2$

21
$$\begin{cases} \frac{1}{2}x+\frac{1}{3}y=3 & \dots\dots \textcircled{1} \\ \frac{3}{4}x-\frac{1}{3}y=-\frac{1}{2} & \dots\dots \textcircled{2} \end{cases}$$

 ㉠의 양변에 6을 곱하고, ㉡의 양변에 12를 곱하면

$$\begin{cases} 3x+2y=18 & \dots\dots \textcircled{3} \\ 9x-4y=-6 & \dots\dots \textcircled{4} \end{cases}$$

 ㉢의 양변에 2를 곱한 식과 ㉣을 변끼리 더하면
 $15x=30, x=2$
 $x=2$ 를 ㉢에 대입하면
 $3 \times 2 + 2y = 18, 2y = 12, y = 6$
 따라서 해는 $x=2, y=6$ 이다.

22 $x=-1, y=2$ 를 주어진 연립방정식에 각각 대입하면

$$\begin{cases} -a+2b=8 \\ -2a-b=1 \end{cases}$$

 이 연립방정식을 풀면 $a=-2, b=3$ 이므로
 $a-b=-2-3=-5$

23 주어진 연립방정식의 해는 연립방정식

$$\begin{cases} x+3y=5 \\ 2x-3y=4 \end{cases}$$
의 해와 같다.
 이 연립방정식을 풀면 $x=3, y=\frac{2}{3}$
 $ax-2y=1$ 에 $x=3, y=\frac{2}{3}$ 를 대입하면
 $3a-2 \times \frac{2}{3}=1, 3a=\frac{7}{3}, a=\frac{7}{9}$

24 주어진 두 연립방정식의 해가 같으므로 연립방정식

$$\begin{cases} 5x-3y=8 \\ 3x+2y=1 \end{cases}$$
의 해가 두 연립방정식의 해와 같다.
 이 연립방정식을 풀면 $x=1, y=-1$
 $-2x+y=a$ 에 $x=1, y=-1$ 을 대입하면
 $-2 \times 1 + (-1) = a, a = -3$
 $bx-4y=2$ 에 $x=1, y=-1$ 을 대입하면
 $b-4 \times (-1) = 2, b = -2$
 따라서 $ab = -3 \times (-2) = 6$ 이다.

25 연립방정식을 만족시키는 x 의 값이 y 의 값의 2배, 즉
 $x=2y$ 이므로 주어진 연립방정식의 해는 연립방정식

$$\begin{cases} x=2y \\ 3x+2y=4 \end{cases}$$
의 해와 같다.

이 연립방정식을 풀면 $x=1, y=\frac{1}{2}$

$x-y=a+1$ 에 $x=1, y=\frac{1}{2}$ 을 대입하면

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

26 $(5-x):(y-1)=1:2$ 이므로

$$y-1=2(5-x), y-1=10-2x, 2x+y=11$$

즉, 구하는 x, y 의 값은 연립방정식 $\begin{cases} 2x+y=11 \\ 3x-2y=6 \end{cases}$ 의 해와

같으므로 이 연립방정식을 풀면

$$x=4, y=3$$

27 처음 수의 십의 자리의 숫자를 x , 일의 자리의 숫자를 y 라고 하자.

십의 자리의 숫자와 일의 자리의 숫자의 합은 11이므로

$$x+y=11 \quad \text{..... ㉠}$$

십의 자리의 숫자와 일의 자리의 숫자를 바꾼 수는 처음 수의 2배보다 7만큼 크므로

$$10y+x=2(10x+y)+7, 10y+x=20x+2y+7 \\ -19x+8y=7 \quad \text{..... ㉡}$$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $x=3, y=8$

따라서 처음 수는 38이다.

28 현재 어머니의 나이를 x 세, 아들의 나이를 y 세라고 하자.

어머니의 나이는 아들의 나이보다 25세가 더 많으므로

$$x=y+25 \quad \text{..... ㉠}$$

12년 후에 어머니의 나이가 아들의 나이의 2배가 되므로

$$x+12=2(y+12), x+12=2y+24$$

$$x-2y=12 \quad \text{..... ㉡}$$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $x=38, y=13$

따라서 어머니의 나이는 38세, 아들의 나이는 13세이다.

29 4점짜리 문제를 x 개, 5점짜리 문제를 y 개 맞혔다고 하자.

20문제를 맞혔으므로

$$x+y=20 \quad \text{..... ㉠}$$

83점을 받았으므로

$$4x+5y=83 \quad \text{..... ㉡}$$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $x=17, y=3$

따라서 4점짜리 문제는 17개를 맞혔다.

30 직사각형의 가로의 길이를 x cm, 세로의 길이를 y cm라고 하자.

가로의 길이는 세로의 길이의 3배보다 5 cm만큼 짧으므로

$$x=3y-5 \quad \text{..... ㉠}$$

둘레의 길이가 54 cm이므로

$$2x+2y=54, x+y=27 \quad \text{..... ㉡}$$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $x=19, y=8$

따라서 직사각형의 가로의 길이는 19 cm, 세로의 길이는 8 cm이므로 구하는 넓이는

$$19 \times 8 = 152 (\text{cm}^2)$$

31 이 반의 남학생 수를 x 명, 여학생 수를 y 명이라고 하자.

전체 학생 수는 36명이므로

$$x+y=36 \quad \text{..... ㉠}$$

남학생의 $\frac{2}{5}$ 와 여학생의 $\frac{3}{4}$ 이 봉사 활동에 참여하였고,

이 학생은 반 전체의 $\frac{5}{9}$ 이므로

$$\frac{2}{5}x + \frac{3}{4}y = 36 \times \frac{5}{9}, 8x + 15y = 400 \quad \text{..... ㉡}$$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $x=20, y=16$

따라서 이 반의 남학생 수는 20명이다.

32 버스를 타고 간 거리를 x km, 걸어간 거리를 y km라고 하자.

집에서 12 km 떨어져 있으므로

$$x+y=12 \quad \text{..... ㉠}$$

시속 40 km로 가다가 시속 5 km로 걸어서 1시간이 걸렸으므로

$$\frac{x}{40} + \frac{y}{5} = 1, x+8y=40 \quad \text{..... ㉡}$$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $x=8, y=4$

따라서 걸어간 거리는 4 km이다.



교과서 속 도전 문제

33쪽

$$01 \ x=\frac{1}{2}, y=-\frac{1}{2} \quad 02 \ x=-\frac{2}{5}, y=-\frac{11}{5}$$

$$03 \ \text{시속 } 8 \text{ km} \quad 04 \ 8 \text{ 시간}$$

01 $0.\dot{3}=\frac{1}{3}, 1.\dot{4}=\frac{13}{9}, 0.\dot{8}=\frac{8}{9}$ 이므로 주어진 연립방정식은

$$\begin{cases} \frac{1}{3}x - \frac{13}{9}y = \frac{8}{9} & \text{..... ㉠} \\ \frac{x-3y}{2} - \frac{x+y}{4} = 1 & \text{..... ㉡} \end{cases}$$

㉠의 양변에 9를 곱하고, ㉡의 양변에 4를 곱하면

$$\begin{cases} 3x - 13y = 8 \\ 2(x - 3y) - (x + y) = 4 \end{cases}$$

괄호를 풀고 정리하면 $\begin{cases} 3x-13y=8 & \cdots \cdots \textcircled{㉔} \\ x-7y=4 & \cdots \cdots \textcircled{㉕} \end{cases}$

㉔에서 ㉕의 양변에 3을 곱한 식을 변끼리 빼면

$$8y = -4, y = -\frac{1}{2}$$

$y = -\frac{1}{2}$ 을 ㉕에 대입하면 $x - 7 \times \left(-\frac{1}{2}\right) = 4, x = \frac{1}{2}$

따라서 해는 $x = \frac{1}{2}, y = -\frac{1}{2}$ 이다.

02 a, b 를 바꾸어 놓은 연립방정식 $\begin{cases} -bx+ay=-4 \\ ax+by=-3 \end{cases}$ 에

$$x=1, y=-2 \text{를 각각 대입하면 } \begin{cases} -2a-b=-4 \\ a-2b=-3 \end{cases}$$

이 연립방정식을 풀면

$$a=1, b=2$$

따라서 처음 연립방정식은 $\begin{cases} -x+2y=-4 \\ 2x+y=-3 \end{cases}$ 이므로 이 연

립방정식을 풀면

$$x = -\frac{2}{5}, y = -\frac{11}{5}$$

03 정지한 물에서의 배의 속력을 시속 x km, 강물의 속력을 y km라고 하자.

30 km의 강을 거슬러 올라가는 데 5시간이 걸렸으므로

$$5(x-y)=30, x-y=6 \quad \cdots \cdots \textcircled{㉑}$$

30 km의 강을 내려오는 데 3시간이 걸렸으므로

$$3(x+y)=30, x+y=10 \quad \cdots \cdots \textcircled{㉒}$$

㉑, ㉒을 연립하여 풀면

$$x=8, y=2$$

따라서 정지한 물에서의 배의 속력은 시속 8 km이다.

04 물탱크에 물을 가득 채웠을 때의 물의 양을 1로 놓고 두 호스 A, B로 1시간 동안 채울 수 있는 물의 양을 각각 x, y 라고 하자.

호스 A로 2시간, 호스 B로 4시간 동안 넣으면 물탱크가 가득 차므로

$$2x+4y=1 \quad \cdots \cdots \textcircled{㉑}$$

호스 A로 3시간, 호스 B로 2시간 동안 넣으면 물탱크가 가득 차므로

$$3x+2y=1 \quad \cdots \cdots \textcircled{㉒}$$

㉑, ㉒을 연립하여 풀면

$$x = \frac{1}{4}, y = \frac{1}{8}$$

따라서 호스 B로 1시간 동안 채울 수 있는 물의 양은 $\frac{1}{8}$

이므로 물탱크에 물을 호스 B로만 가득 채우는 데 8시간이 걸린다.

대단원 마무리 평가

34~37쪽

- | | | | | |
|--|---------------------------|--------------|----------------|-------------|
| 01 ② | 02 ④ | 03 ③ | 04 ④ | 05 ④ |
| 06 ③ | 07 ① | 08 ⑤ | 09 ④ | 10 ③ |
| 11 ③ | 12 ⑤ | 13 ③ | 14 ① | 15 ② |
| 16 ⑤ | 17 ② | 18 ③ | 19 ⑤ | 20 ③ |
| 21 $3(x-3) \leq 5x$ | 22 45 | | | |
| 23 (7, 1), (5, 2), (3, 3), (1, 4) | 24 $x = -1, y = 4$ | | | |
| 25 3 | 26 4권 | 27 -3 | 28 13마리 | |

01 $x = -1$ 을 각 부등식에 대입하면

- ① $3 \times (-1) + 2 < 5$ (거짓)
- ② $1 - (-1) > 0$ (참)
- ③ $(-2) \times (-1) + 5 > 0$ (거짓)
- ④ $2 \times (-1) < 3 \times (-1) + 4$ (거짓)
- ⑤ $\frac{1}{2} \times (-1) - 1 > -5$ (거짓)

따라서 $x = -1$ 을 해로 갖는 것은 ②이다.

02 ① $a < b$ 의 양변에서 2를 빼면 $a - 2 < b - 2$

② $a < b$ 의 양변에 -5 를 곱하면 $-5a > -5b$

③ $a < b$ 의 양변에 $\frac{1}{4}$ 을 더하면 $a + \frac{1}{4} < b + \frac{1}{4}$

④ $a < b$ 의 양변에 -1 을 곱하면 $-a > -b$
 $-a > -b$ 의 양변에 1을 더하면 $1 - a > 1 - b$
 $1 - a > 1 - b$ 의 양변에 -2 를 곱하면
 $-2(1 - a) < -2(1 - b)$

⑤ $a < b$ 의 양변을 3으로 나누면 $\frac{a}{3} < \frac{b}{3}$

$\frac{a}{3} < \frac{b}{3}$ 의 양변에서 1을 빼면 $\frac{a}{3} - 1 < \frac{b}{3} - 1$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

03 $-4 < a < 5$ 의 각 변에 2를 곱하면 $-8 < 2a < 10$

$-8 < 2a < 10$ 의 각 변에 3을 더하면 $-5 < 2a + 3 < 13$

따라서 $m = -5, n = 13$ 이므로

$$m + n = -5 + 13 = 8$$

04 부등식의 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리하면

- ② $3x - 4 \geq x + 1, 2x - 5 \geq 0$
- ③ $9 - x \leq x - 1, -2x + 10 \leq 0$
- ④ $2x - 7 < 2(x - 3), 2x - 7 < 2x - 6, -1 < 0$
- ⑤ $x(x - 3) > x^2, x^2 - 3x > x^2, -3x > 0$

따라서 일차부등식이 아닌 것은 ④이다.

05 일차부등식 $5x < x - 12$ 를 풀면

$$4x < -12, x < -3$$

각 일차부등식을 풀면

- ① $x-4 < 7, x < 11$
- ② $-2x < 6, x > -3$
- ③ $4-2x > -x+1, -x > -3, x < 3$
- ④ $\frac{1}{3}x+2 < 1, x+6 < 3, x < -3$
- ⑤ $4x-3 < 2-x, 5x < 5, x < 1$

따라서 해가 같은 것은 ④이다.

06 $-(x-2)+5 \geq 3(x-2)$ 에서

$$-x+2+5 \geq 3x-6, -4x \geq -13, x \leq \frac{13}{4}$$

따라서 주어진 일차부등식을 만족시키는 자연수 x 는 1, 2, 3이므로 그 합은 $1+2+3=6$

07 $ax+3 > 6$ 에서 $ax > 3$ 이고, 이 일차부등식의 해가 $x < -1$ 이므로 $a < 0$

$$\text{따라서 } x < \frac{3}{a} \text{이므로 } \frac{3}{a} = -1, a = -3$$

08 $-0.5x + \frac{7}{4} \leq 0.25$ 의 양변에 4를 곱하면

$$-2x+7 \leq 1, -2x \leq -6, x \geq 3$$

$$3x+a \leq 9x+11, -6x \leq -a+11, x \geq \frac{a-11}{6}$$

두 일차부등식의 해가 같으므로

$$\frac{a-11}{6} = 3, a-11=18, a=29$$

09 $\frac{x+2a}{3} - \frac{3x+4}{4} \geq 0$ 의 양변에 12를 곱하면

$$4(x+2a)-3(3x+4) \geq 0, 4x+8a-9x-12 \geq 0$$

$$-5x \geq -8a+12, x \leq \frac{8a-12}{5}$$

이때 일차부등식을 만족시키는 자연수 x 의 개수가 4개

$$\text{이상이어야 하므로 } \frac{8a-12}{5} \geq 4$$

$$8a-12 \geq 20, 8a \geq 32, a \geq 4$$

따라서 가장 작은 정수 a 의 값은 4이다.

10 처음 물통에 들어 있는 물의 양을 x L라고 하자.

오전 손님이 물통에 들어 있는 양의 $\frac{1}{8}$ 을 마시고, 오후 손

님이 남은 양의 $\frac{1}{5}$ 을 마시고 남은 양이 1.7 L 이상이므로

$$x - \frac{1}{8}x - \frac{1}{5} \times \frac{7}{8}x \geq 1.7$$

이 일차부등식을 풀면

$$40x-5x-7x \geq 68, 28x \geq 68, x \geq \frac{17}{7}$$

따라서 물통에는 처음에 최소 $\frac{17}{7}$ L의 물이 들어 있었다.

11 각 일차방정식에 $x=5, y=3$ 을 대입하면

- ① $2 \times 5 + 7 \times 3 = 31$ (거짓)
- ② $7 \times 5 - 5 \times 3 = 20$ (거짓)
- ③ $4 \times 5 - 3 \times 3 = 11$ (참)
- ④ $-2 \times 5 + 5 \times 3 = 5$ (거짓)
- ⑤ $5 - 3 \times 3 = -4$ (거짓)

따라서 순서쌍 (5, 3)을 해로 갖는 것은 ③이다.

12 $3x+2y=-3$ 에 $x=a, y=-3$ 을 대입하면

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

$3x+2y=-3$ 에 $x=-5, y=b$ 를 대입하면

$$3 \times (-5) + 2b = -3, 2b=12, b=6$$

따라서 $a+b=1+6=7$ 이다.

13 각 연립방정식에 $x=-2, y=1$ 을 각각 대입하면

$$\textcircled{1} \begin{cases} -2+1=-1 \\ -(-2)+2 \times 1=4 \end{cases} \text{ (거짓)}$$

$$\textcircled{2} \begin{cases} -2-4 \times 1=-6 \\ -2+4 \times 1=2 \end{cases} \text{ (거짓)}$$

$$\textcircled{3} \begin{cases} -2+3 \times 1=1 \\ -(-2)+1=3 \end{cases} \text{ (참)}$$

$$\textcircled{4} \begin{cases} -2=-2 \times 1 \\ -2-3 \times 1=-5 \end{cases} \text{ (거짓)}$$

$$\textcircled{5} \begin{cases} 3 \times (-2) - 2 \times 1 = -8 \\ 4 \times (-2) - 3 \times 1 = -11 \end{cases} \text{ (거짓)}$$

따라서 해가 $x=-2, y=1$ 인 연립방정식은 ③이다.

14 $x-8y+10=2(x-y)$ 에서

$$x-8y+10=2x-2y, -x-6y+10=0$$

$$x:y=3:2 \text{이므로 } 3y=2x, y=\frac{2}{3}x$$

$$y=\frac{2}{3}x \text{를 } -x-6y+10=0 \text{에 대입하면}$$

$$-x-6 \times \frac{2}{3}x+10=0, -5x=-10, x=2$$

15 연립방정식 $\begin{cases} 2x-y=1 \\ 3x+2y=12 \end{cases}$ 를 풀면 $x=2, y=3$

$x-2y+k=0$ 에 $x=2, y=3$ 을 대입하면

$$2-2 \times 3+k=0, k=4$$

16 $x > y$ 이고, x 와 y 의 값의 차가 3이므로 $x-y=3$

$$\text{연립방정식 } \begin{cases} -2x+3y=-7 \\ x-y=3 \end{cases} \text{을 풀면 } x=2, y=-1$$

$x+2y=6-3a$ 에 $x=2, y=-1$ 을 대입하면

$$2+2 \times (-1)=6-3a, 3a=6, a=2$$

- 17 주어진 두 연립방정식의 해가 같으므로 연립방정식 $\begin{cases} 3x+y=-4 \\ x-2y=15 \end{cases}$ 의 해가 두 연립방정식의 해와 같다.

이 연립방정식을 풀면

$$x=1, y=-7$$

$$ax+2y=-5 \text{에 } x=1, y=-7 \text{을 대입하면}$$

$$a+2 \times (-7)=-5, a=9$$

$$3x+by=-11 \text{에 } x=1, y=-7 \text{을 대입하면}$$

$$3 \times 1-7b=-11, -7b=-14, b=2$$

$$\text{따라서 } a-b=9-2=7 \text{이다.}$$

- 18 $x=2, y=-3$ 은 구리가 바르게 본 일차방정식 $2x+by=-5$ 의 해이므로 $2 \times 2-3b=-5, -3b=-9, b=3$
 $x=-2, y=2$ 는 지윤이가 바르게 본 일차방정식 $ax-y=4$ 의 해이므로 $-2a-2=4, -2a=6, a=-3$

따라서 처음 연립방정식 $\begin{cases} -3x-y=4 \\ 2x+3y=-5 \end{cases}$ 를 풀면

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

- 19 올라갈 때 걸은 거리와 내려올 때 걸은 거리를 각각 x km, y km라고 하자.

등산로의 거리가 총 6 km이므로

$$x+y=6 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

걸린 시간은 총 1시간 40분, 즉 $\frac{5}{3}$ 시간이므로

$$\frac{x}{3} + \frac{y}{4} = \frac{5}{3}, 4x+3y=20 \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면

$$x=2, y=4$$

따라서 내려올 때 걸은 거리는 4 km이다.

- 20 전체 일의 양을 1로 놓고, 영주와 혜원이가 1일 동안 할 수 있는 일의 양을 각각 x, y 라고 하자.

영주와 혜원이가 같이 일하면 6일 만에 끝냈으므로

$$6x+6y=1 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

영주가 4일, 혜원이가 9일 하여 끝냈으므로

$$4x+9y=1 \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면

$$x=\frac{1}{10}, y=\frac{1}{15}$$

따라서 혜원이가 혼자서 하면 끝내는 데 15일이 걸린다.

- 21 (x 에서 3을 뺀 수의 3배) $\leq 5x$ 이므로 $3(x-3)\leq 5x$

- 22 $2-\frac{x-a}{4} > \frac{a+x}{3}$ 의 양변에 12를 곱하면

$$24-3(x-a) > 4(a+x), 24-3x+3a > 4a+4x$$

$$-7x > a-24, x < -\frac{a-24}{7}$$

$$\text{이 일차부등식의 해가 } x < -3 \text{이므로 } -\frac{a-24}{7} = -3$$

$$a-24=21, a=45$$

- 23 $x+2y=9$ 에 $y=1, 2, 3, \dots$ 을 차례로 대입하여 x 의 값을 구하면 다음 표와 같다.

x	7	5	3	1	-1	...
y	1	2	3	4	5	...

이때 x, y 의 값은 자연수이므로 구하는 해는 (7, 1), (5, 2), (3, 3), (1, 4)이다.

- 24 두 일차방정식의 양변에 각각 6, 100을 곱하면

$$\begin{cases} 3(2x+y)-2y=-2 \\ 3x+20(x+y)=57 \end{cases}$$

위의 연립방정식을 정리하면

$$\begin{cases} 6x+y=-2 & \dots\dots \textcircled{1} \\ 23x+20y=57 & \dots\dots \textcircled{2} \end{cases}$$

$\textcircled{1}$ 의 양변에 20을 곱한 식에서 $\textcircled{2}$ 을 뺀다

$$97x=-97, x=-1$$

$$x=-1 \text{을 } \textcircled{1} \text{에 대입하면}$$

$$6 \times (-1) + y = -2, y = 4$$

따라서 해는 $x=-1, y=4$ 이다.

- 25 $0.8x-0.7 > 1.3(x-2)$ 의 양변에 10을 곱하면

$$8x-7 > 13(x-2), 8x-7 > 13x-26$$

$$-5x > -19, x < \frac{19}{5}$$

따라서 일차부등식 $0.8x-0.7 > 1.3(x-2)$ 를 만족시키는 가장 큰 정수는 3이므로 $a=3 \quad \dots\dots \text{(i)}$

$$-3+4x \leq -15+6x \text{를 풀면}$$

$$-2x \leq -12, x \geq 6$$

따라서 일차부등식 $-3+4x \leq -15+6x$ 를 만족시키는 가장 작은 정수는 6이므로 $b=6 \quad \dots\dots \text{(ii)}$

$$\text{따라서 } b-a=6-3=3 \text{이다.} \quad \dots\dots \text{(iii)}$$

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

- 26 책을 x 권 산다고 하자.

인터넷 서점에서 x 권을 사는 데 드는 비용은

(7200 x +2500)원이고, 인터넷 서점에서 사는 것이 유리해야 하므로

$$8000x > 7200x + 2500 \quad \dots\dots (i)$$

이 일차부등식을 풀면

$$800x > 2500, x > \frac{25}{8}$$

이때 x 의 값은 자연수이므로 가장 작은 자연수 x 의 값은 4이다. $\dots\dots (ii)$

따라서 최소 4권 이상을 사는 경우 인터넷 서점에서 사는 것이 유리하다. $\dots\dots (iii)$

평가 기준	비율
(i) 일차부등식을 세운 경우	40 %
(ii) 가장 작은 자연수 해를 구한 경우	40 %
(iii) 최소 몇 권 이상의 책을 사야 유리한지 구한 경우	20 %

27 $x=3y$ 를 주어진 연립방정식에 대입하면

$$\begin{cases} -6y + y = -12 + a \\ 3y - 2(y + 3) = a \end{cases}$$

위의 연립방정식을 정리하면

$$\begin{cases} -5y - a = -12 & \dots\dots \textcircled{1} \\ y - a = 6 & \dots\dots \textcircled{2} \end{cases} \quad \dots\dots (i)$$

$\textcircled{1}$ 과 $\textcircled{2}$ 의 양변에 5를 곱한 식을 변끼리 더하면

$$-6a = 18, a = -3 \quad \dots\dots (ii)$$

평가 기준	비율
(i) $x=3y$ 를 연립방정식에 대입한 경우	60 %
(ii) a 의 값을 구한 경우	40 %

28 닭의 수를 x 마리, 토끼의 수를 y 마리라고 하자.

합하여 38마리가 있으므로

$$x + y = 38 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

다리의 수의 합이 102개이므로

$$2x + 4y = 102 \quad \dots\dots \textcircled{2} \quad \dots\dots (i)$$

$\textcircled{1}$, $\textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면 $x=25, y=13$ $\dots\dots (ii)$

따라서 토끼는 13마리가 있다. $\dots\dots (iii)$

평가 기준	비율
(i) 연립방정식을 세운 경우	40 %
(ii) 연립방정식의 해를 구한 경우	40 %
(iii) 토끼의 수를 구한 경우	20 %

창의·융합 문제 해결하기



38쪽

1 15 cm

2 합금 A: 200 g, 합금 B: 150 g

3 시속 9 km로 달린 거리: 6 km,

시속 8 km로 달린 거리: 4 km

1 원뿔의 높이를 x cm라고 하자.

원뿔의 부피가 $320\pi \text{ cm}^3$ 이상이어야 하므로

$$\frac{1}{3} \times \pi \times 8^2 \times x \geq 320\pi, x \geq 15$$

따라서 원뿔의 높이는 최소 15 cm 이상이어야 한다.

2 합금 A의 양을 x g, 합금 B의 양을 y g이라고 하자.

합금 A에는 금과 구리가 각각 $\frac{3}{4}x$ g, $\frac{1}{4}x$ g이 포함되어

있고, 합금 B에는 금과 구리가 각각 $\frac{2}{5}y$ g, $\frac{3}{5}y$ g이 포함 되어 있다.

이때 합금 A, B를 섞어서 금과 구리를 3 : 2의 비율로 포함한 합금을 만들게 되므로

$$\frac{3}{4}x + \frac{2}{5}y = \frac{3}{5} \times 350, 15x + 8y = 4200 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

$$\frac{1}{4}x + \frac{3}{5}y = \frac{2}{5} \times 350, 5x + 12y = 2800 \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}$, $\textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면 $x=200, y=150$

따라서 필요한 합금 A의 양은 200 g, 합금 B의 양은 150 g이다.

3 시속 9 km로 달린 거리를 x km, 시속 8 km로 달린 거리를 y km라고 하자.

전체 코스가 10 km이므로

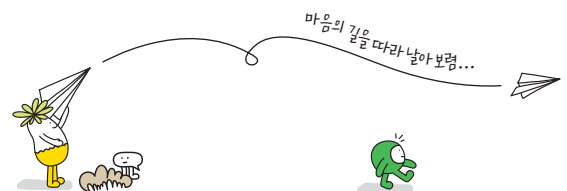
$$x + y = 10 \quad \dots\dots \textcircled{1}$$

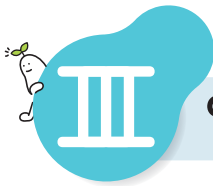
총 1시간 10분, 즉 $\frac{7}{6}$ 시간이 걸렸으므로

$$\frac{x}{9} + \frac{y}{8} = \frac{7}{6}, 8x + 9y = 84 \quad \dots\dots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}$, $\textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면 $x=6, y=4$

따라서 시속 9 km로 달린 거리는 6 km, 시속 8 km로 달린 거리는 4 km이다.





III

일차함수

1. 일차함수와 그 그래프

시험에 꼭 나오는 유형별 핵심 문제 41~44쪽

01 ② 02 ㄴ, ㄹ 03 ③ 04 -2 05 ②
 06 2 07 40 08 ④, ⑤ 09 ② 10 ②, ③
 11 ④ 12 $-\frac{2}{5}$ 13 ⑤ 14 ① 15 $-\frac{1}{2}$
 16 ④ 17 ③ 18 12 19 ④ 20 10
 21 11 22 ③ 23 10 24 -10 25 ④
 26 ① 27 $y = \frac{3}{2}x - 9$ 28 3
 29 $y = \frac{3}{4}x - 3$ 30 (1) $y = -15x + 300$ (2) 135 L
 31 (1) $y = \frac{1}{5}x + 22$ (2) 52 L
 32 (1) $y = -\frac{1}{12}x + 40$ (2) 480 km

01 ② 두 변수 x, y 사이의 대응 관계는 다음 표와 같다.

x	1	2	3	4	...
y	1	1, 2	1, 3	1, 2, 4	...

x 의 값 하나에 y 의 값이 오직 하나씩 대응하지 않으므로 y 는 x 의 함수가 아니다.

02 두 변수 x, y 사이의 대응 관계를 표로 나타내고, 함수인지 판단하면

ㄴ.

x	1	2	3	4	...
y		1	1, 2	1, 2, 3	...

x 의 값에 대응하는 y 의 값이 없거나 2개 이상씩 대응한다. 따라서 x 의 값 하나에 y 의 값이 오직 하나씩 대응하지 않으므로 y 는 x 의 함수가 아니다.

ㄴ.

x	1	2	3	4	...
y	0	0	1	2	...

따라서 x 의 값이 1, 2, 3, ...으로 변함에 따라 y 의 값이 0, 0, 1, ...과 같이 오직 하나씩 대응하므로 y 는 x 의 함수이다.

ㄴ.

x	1	2	3	4	...
y		1, 3, 5, ...	1, 2, 4, ...	1, 3, 5, ...	...

x 의 값에 대응하는 y 의 값이 없거나 2개 이상씩 대응한다. 따라서 x 의 값 하나에 y 의 값이 오직 하나씩 대응하지 않으므로 y 는 x 의 함수가 아니다.

ㄴ.

x	1	2	3	4	...
y	1	2	0	1	...

따라서 x 의 값이 1, 2, 3, ...으로 변함에 따라 y 의 값이 1, 2, 0, ...과 같이 오직 하나씩 대응하므로 y 는 x 의 함수이다.

따라서 y 가 x 의 함수인 것은 ㄴ, ㄹ이다.

03 ① $f\left(-\frac{2}{3}\right) = (-4) \div \left(-\frac{2}{3}\right) = (-4) \times \left(-\frac{3}{2}\right) = 6$

② $f(-1) = -\frac{4}{-1} = 4$

③ $f\left(\frac{1}{2}\right) = (-4) \div \frac{1}{2} = (-4) \times 2 = -8$

④ $f(1) = -\frac{4}{1} = -4$

⑤ $f(3) = -\frac{4}{3}$

따라서 함수값이 옳지 않은 것은 ③이다.

04 $f(2) = -6 \times 2 = -12$, $f\left(\frac{5}{3}\right) = -6 \times \frac{5}{3} = -10$

따라서 $f(2) - f\left(\frac{5}{3}\right) = -12 - (-10) = -2$ 이다.

05 $f(x) = ax - 3$ 에서 $f(5) = 7$ 이므로

$5a - 3 = 7$, $5a = 10$, $a = 2$

즉, $f(x) = 2x - 3$ 이므로

$f(-3) = 2 \times (-3) - 3 = -9$, $f\left(\frac{5}{2}\right) = 2 \times \frac{5}{2} - 3 = 2$

따라서 $f(-3) + f\left(\frac{5}{2}\right) = -9 + 2 = -7$ 이다.

06 $f(x) = 3x - 5$ 에서 $f(a) = 4$ 이므로

$3a - 5 = 4$, $3a = 9$, $a = 3$

또 $f(b) = -8$ 이므로

$3b - 5 = -8$, $3b = -3$, $b = -1$

따라서 $a + b = 3 + (-1) = 2$ 이다.

07 $f(x) = ax$ 에서 $f(3) = 12$ 이므로

$3a = 12$, $a = 4$

$g(x) = \frac{b}{x}$ 에서 $g(3) = 12$ 이므로

$\frac{b}{3} = 12$, $b = 36$

따라서 $a + b = 4 + 36 = 40$ 이다.

08 ① $y=x(x-4)$, $y=x^2-4x$

③ $x+2y=y+x$, $y=0$

④ $y=3x+2(x+1)$, $y=5x+2$

⑤ $\frac{1}{3}x-\frac{1}{2}y=1$, $-\frac{1}{2}y=-\frac{1}{3}x+1$, $y=\frac{2}{3}x-2$

따라서 일차함수인 것은 ④, ⑤이다.

09 ① $y=6x$

② $y=x^2$

③ $y=2\pi x$

④ $y=-1200x+5000$

⑤ $y=x+15$

따라서 일차함수가 아닌 것은 ②이다.

10 ② 일차함수 $y=\frac{1}{5}x+\frac{1}{2}$ 의 그래프는 일차함수 $y=\frac{1}{5}x$

의 그래프를 y 축의 방향으로 $\frac{1}{2}$ 만큼 평행이동한 직선
이므로 포개어진다.

③ 일차함수 $y=\frac{1}{5}x-2$ 의 그래프는 일차함수 $y=\frac{1}{5}x$ 의

그래프를 y 축의 방향으로 -2 만큼 평행이동한 직선이
므로 포개어진다.

11 일차함수 $y=-x$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -8 만큼
평행이동하면 $y=-x-8$

이 그래프가 일차함수 $y=ax+b$ 의 그래프와 일치하므로
 $a=-1$, $b=-8$

따라서 $a-b=-1-(-8)=7$ 이다.

12 일차함수 $y=3x+2$ 의 그래프가 점 $(k, -2k)$ 를 지나므로
 $-2k=3k+2$, $-5k=2$, $k=-\frac{2}{5}$

13 일차함수 $y=-2x$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 7 만큼 평
행이동하면 $y=-2x+7$

이 그래프가 점 $(-1, k)$ 를 지나므로

$k=-2 \times (-1)+7$, $k=9$

14 일차함수 $y=ax-4$ 의 그래프가 점 $(\frac{2}{3}, -1)$ 을 지나므로

$-1=\frac{2}{3}a-4$, $-\frac{2}{3}a=-3$, $a=\frac{9}{2}$

따라서 일차함수 $y=\frac{9}{2}x-4$ 의 그래프가 점 $(2k, k)$ 를
지나므로

$k=9k-4$, $-8k=-4$, $k=\frac{1}{2}$

15 $y=4x-\frac{2}{3}$ 에 $y=0$ 을 대입하면

$0=4x-\frac{2}{3}$, $-4x=-\frac{2}{3}$, $x=\frac{1}{6}$

$y=4x-\frac{2}{3}$ 에 $x=0$ 을 대입하면

$y=4 \times 0 - \frac{2}{3}$, $y=-\frac{2}{3}$

따라서 x 절편은 $\frac{1}{6}$, y 절편은 $-\frac{2}{3}$ 이므로

$a=\frac{1}{6}$, $b=-\frac{2}{3}$ 이다.

즉, $a+b=\frac{1}{6}+(-\frac{2}{3})=-\frac{1}{2}$ 이다.

16 일차함수 $y=\frac{3}{5}x+b$ 의 그래프의 y 절편이 -3 이므로

$b=-3$

즉, 일차함수의 식은 $y=\frac{3}{5}x-3$ 이므로 $y=0$ 을 대입하면

$0=\frac{3}{5}x-3$, $-\frac{3}{5}x=-3$, $x=5$

따라서 그래프가 x 축과 만나는 점의 좌표는 $(5, 0)$ 이다.

17 x 절편이 -6 이므로 그래프는 점 $(-6, 0)$ 을 지난다.

$y=ax+3$ 에 $x=-6$, $y=0$ 을 대입하면

$0=-6a+3$, $6a=3$, $a=\frac{1}{2}$

18 $y=\frac{2}{3}x+4$ 에 $y=0$ 을 대입하면

$0=\frac{2}{3}x+4$, $-\frac{2}{3}x=4$, $x=-6$

$y=\frac{2}{3}x+4$ 에 $x=0$ 을 대입하면

$y=\frac{2}{3} \times 0 + 4$, $y=4$

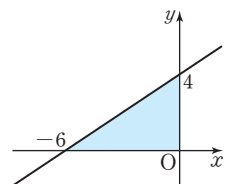
즉, 일차함수 $y=\frac{2}{3}x+4$ 의 그

래프는 x 절편이 -6 , y 절편이

4 이므로 오른쪽 그림과 같다.

따라서 구하는 삼각형의 넓이는

$\frac{1}{2} \times 6 \times 4 = 12$



19 (기울기) = $\frac{(y \text{의 값의 증가량})}{(x \text{의 값의 증가량})} = \frac{-6}{5-2} = -2$

따라서 기울기가 -2 인 것은 ④이다.

20 $\frac{(y \text{의 값의 증가량})}{7-(-5)} = \frac{5}{6}$ 이므로

$(y \text{의 값의 증가량}) = 10$

21 $\frac{1-m}{3-(-2)} = -2$ 이므로

$1-m = -10, -m = -11, m = 11$

22 일차함수 $y = ax - b$ 의 그래프에서 기울기는 음수, y 절편은 음수이므로
 $a < 0, -b < 0$, 즉 $a < 0, b > 0$ 이다.

23 두 점 $(-2, a+3), (2, 2a+5)$ 를 지나는 직선의 기울기는
 $\frac{(2a+5)-(a+3)}{2-(-2)} = \frac{a+2}{4}$
 이 직선이 $y = 3x - 2$ 의 그래프와 평행하므로 기울기가 같다.
 즉, $\frac{a+2}{4} = 3$ 이므로 $a+2 = 12, a = 10$

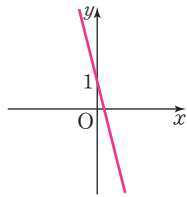
24 (가) 두 일차함수 $y = ax - 5$ 와 $y = -4x - 2$ 의 그래프는 서로 평행하므로 두 그래프의 기울기는 서로 같다. 즉,
 $a = -4$
 (나) 두 일차함수 $y = 2x + b$ 와 $y = 2(x - 3)$, 즉 $y = 2x - 6$ 의 그래프는 일치하므로 $b = -6$
 따라서 $a + b = -4 + (-6) = -10$ 이다.

25 일차함수 $y = -4x + 1$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

③ 일차함수 $y = -4x - 2$ 의 그래프와 기울기는 같고, y 절편은 다르므로 서로 평행하다.

④ 기울기가 -4 이므로 x 의 값이 4만큼 증가하면
 $\frac{(y \text{의 값의 증가량})}{4} = -4$

즉, $(y \text{의 값의 증가량}) = -16$ 이므로 y 의 값은 16만큼 감소한다.
 따라서 옳지 않은 것은 ④이다.



26 기울기가 $\frac{1}{3}$ 이고, y 절편이 -1 인 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은 $y = \frac{1}{3}x - 1$
 $y = \frac{1}{3}x - 1$ 에 $x = 6a, y = a - 5$ 를 대입하면
 $a - 5 = 2a - 1, -a = 4, a = -4$

27 두 점 $(0, 2), (2, 5)$ 를 지나는 직선과 평행하므로
 (기울기) $= \frac{5-2}{2-0} = \frac{3}{2}$

즉, 구하는 일차함수의 그래프의 기울기는 $\frac{3}{2}$ 이므로 y 절편을 b 라고 하면 $y = \frac{3}{2}x + b$

이 그래프가 점 $(4, -3)$ 을 지나므로
 $-3 = \frac{3}{2} \times 4 + b, b = -9$

따라서 구하는 일차함수의 식은 $y = \frac{3}{2}x - 9$

28 그래프가 두 점 $(-3, 4), (6, 1)$ 을 지나므로
 (기울기) $= \frac{1-4}{6-(-3)} = -\frac{1}{3}$

y 절편을 b 라고 하면 $y = -\frac{1}{3}x + b$

이 직선이 점 $(6, 1)$ 을 지나므로
 $1 = -\frac{1}{3} \times 6 + b, b = 3$

따라서 구하는 일차함수의 식은 $y = -\frac{1}{3}x + 3$ 이고, y 절편은 3이므로 $k = 3$

29 일차함수 $y = \frac{1}{4}x - 1$ 의 그래프의 x 절편은 4이다.

구하는 일차함수의 그래프가 $y = \frac{1}{4}x - 1$ 의 그래프와 x 축 위에서 만나므로 점 $(4, 0)$ 을 지나고, y 절편이 -3 이므로 점 $(0, -3)$ 을 지난다.

즉, 두 점 $(4, 0), (0, -3)$ 을 지나므로

(기울기) $= \frac{-3-0}{0-4} = \frac{3}{4}$

이때 y 절편이 -3 이므로 구하는 일차함수의 식은

$y = \frac{3}{4}x - 3$

30 (1) 2분마다 30 L씩 일정하게 물이 빠져나오므로 1분마다 15 L씩 물이 빠져나온다.

즉, x 분 동안 물은 15x L씩 빠져나오므로 x 분 후에 남아 있는 물의 양 y L는

$y = -15x + 300$

(2) (1)의 식에 $x = 11$ 을 대입하면

$y = -15 \times 11 + 300, y = 135$

따라서 11분 후에 물통에 남아 있는 물의 양은 135 L이다.

31 (1) 그래프가 두 점 $(0, 22), (100, 42)$ 를 지나므로

(기울기) $= \frac{42-22}{100-0} = \frac{1}{5}$

따라서 y 절편이 22이므로 구하는 일차함수의 식은

$y = \frac{1}{5}x + 22$

(2) (1)의 식에 $x=150$ 을 대입하면

$$y = \frac{1}{5} \times 150 + 22, y = 52$$

따라서 온도가 150 °C일 때, 이 기체의 부피는 52 L이다.

32 (1) 연료 1 L로 12 km를 달릴 수 있으므로 1 km를 달리는 데 연료 $\frac{1}{12}$ L가 사용된다.

즉, x km를 달리는 데 연료 $\frac{1}{12}x$ L가 사용되므로

x km를 달린 후에 남아 있는 연료의 양 y L는

$$y = -\frac{1}{12}x + 40$$

(2) 40 L의 연료로 달릴 수 있는 거리는 남아 있는 연료의 양이 0 L일 때이므로 (1)의 식에 $y=0$ 을 대입하면

$$0 = -\frac{1}{12}x + 40, \frac{1}{12}x = 40, x = 480$$

따라서 40 L의 연료로 달릴 수 있는 거리는 480 km이다.



교과서 속 도전 문제

45쪽

01 3

02 -3

03 $a=-2, b=6$

04 ④

01 $f(x)$ =(자연수 x 를 6으로 나누었을 때의 나머지)이다.

이때 $123=6 \times 20 + 3$ 이므로 $f(123)=3$

또 $246=6 \times 41 + 0$ 이므로 $f(246)=0$

따라서 $f(123)+f(246)=3+0=3$ 이다.

02 두 점 $(-1, 2), (3, 10)$ 을 지나는 직선의 기울기는

$$(\text{기울기}) = \frac{10-2}{3-(-1)} = 2$$

이 직선의 y 절편을 b 라고 하면 $y=2x+b$

이 직선이 점 $(-1, 2)$ 를 지나므로

$$2 = 2 \times (-1) + b, b = 4$$

즉, $y=2x+4$ 이다.

이때 세 점이 한 직선 위에 있으므로 $y=2x+4$ 에 $x=m$, $y=m+1$ 을 대입하면

$$m+1=2m+4, -m=3, m=-3$$

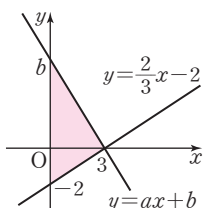
03 일차함수 $y=\frac{2}{3}x-2$ 의 그래프의

x 절편은 3, y 절편은 -2이고,

일차함수 $y=ax+b$ 의 y 절편은

b 이므로 두 일차함수의 그래프

와 y 축으로 둘러싸인 삼각형의 넓이는



$$\frac{1}{2} \times \{b - (-2)\} \times 3 = 12$$

$$b+2=8, b=6$$

이때 일차함수 $y=ax+6$ 의 그래프는 점 $(3, 0)$ 을 지나므로

$$0=3a+6, -3a=6, a=-2$$

04 일차함수 $y=-abx+b$ 의 그래프에서 기울기는 양수, y 절편은 양수이므로

$$-ab > 0, b > 0$$

즉, $a < 0, b > 0$ 이다.

일차함수 $y=\frac{a}{b}x+(b-a)$ 의 그래프에서 기울기는 $\frac{a}{b}$,

y 절편은 $b-a$ 이므로

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

따라서 일차함수 $y=\frac{a}{b}x+(b-a)$ 의 그래프로 적당한 것은 ④이다.

2. 일차함수와 일차방정식의 관계



시험에 꼭 나오는 유형별 핵심 문제

47-50쪽

01 ③

02 ①

03 ②

04 12

05 ⑤

06 9

07 3

08 ②

09 ④

10 ④

11 ③

12 $y=-6$

13 ④

14 ②

15 $a=0, b=-6$

16 20

17 ③

18 1

19 ④

20 $a=18, b=1$

21 3

22 ②

23 4

24 ⑤

25 ⑤

26 $y=\frac{1}{2}x+1$

27 $\frac{4}{5}$

28 -2

29 ⑤

30 ③, ⑤

01 각 점의 좌표를 일차방정식 $x-2y+5=0$ 에 대입하면

$$\textcircled{1} -3-2 \times 1+5=0 \text{ (참)}$$

$$\textcircled{2} -1-2 \times 2+5=0 \text{ (참)}$$

$$\textcircled{3} 1-2 \times (-3)+5=12 \text{ (거짓)}$$

$$\textcircled{4} 3-2 \times 4+5=0 \text{ (참)}$$

$$\textcircled{5} 5-2 \times 5+5=0 \text{ (참)}$$

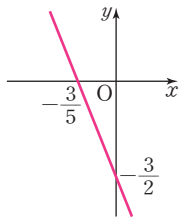
따라서 일차방정식 $x-2y+5=0$ 의 그래프 위의 점이 아닌 것은 ③이다.

02 일차방정식 $4x-7y+6=0$ 에 $x=a, y=-2$ 를 대입하면
 $4a-7 \times (-2)+6=0, 4a=-20, a=-5$

03 일차방정식 $2x-3y-6=0$ 에서 y 를 x 에 대한 식으로 나타내면 $y=\frac{2}{3}x-2$
 따라서 일차방정식 $2x-3y-6=0$ 의 그래프는 기울기가 $\frac{2}{3}$, y 절편이 -2 인 직선이므로 ㉔이다.

04 일차방정식 $ax+5y+b=0$ 에서 y 를 x 에 대한 식으로 나타내면 $y=-\frac{a}{5}x-\frac{b}{5}$
 이때 주어진 그래프에서 기울기는 $\frac{3}{5}$, y 절편은 3이므로
 $-\frac{a}{5}=\frac{3}{5}, -\frac{b}{5}=3$, 즉 $a=-3, b=-15$
 따라서 $a-b=-3-(-15)=12$ 이다.

05 일차방정식 $5x+2y+3=0$ 에서 y 를 x 에 대한 식으로 나타내면
 $y=-\frac{5}{2}x-\frac{3}{2}$
 따라서 그래프는 오른쪽 그림과 같다.
 ㉓ $y=-\frac{5}{2}x-\frac{3}{2}$ 에 $y=0$ 을 대입하면
 $0=-\frac{5}{2}x-\frac{3}{2}, \frac{5}{2}x=-\frac{3}{2}, x=-\frac{3}{5}$
 따라서 x 절편은 $-\frac{3}{5}$ 이고, y 절편은 $-\frac{3}{2}$ 이다.

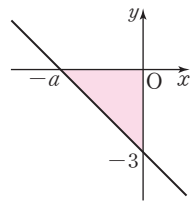


㉔ 일차함수 $y=-\frac{5}{2}x+\frac{5}{2}$ 의 그래프와 기울기가 같고 y 절편이 다르므로 평행하다.
 ㉕ 기울기가 $-\frac{5}{2}$ 이므로 x 의 값이 4만큼 증가할 때, y 의 값은 10만큼 감소한다.
 따라서 옳지 않은 것은 ㉕이다.

06 일차방정식 $ax+y-6=0$ 의 그래프가 점 A(3, 0)을 지나므로
 $3a+0-6=0, 3a=6, a=2$
 즉, 일차방정식 $2x+y-6=0$ 에서 y 를 x 에 대한 식으로 나타내면 $y=-2x+6$
 이때 y 절편은 6이므로 점 B(0, 6)을 지난다.
 따라서 삼각형 AOB의 넓이는 $\frac{1}{2} \times 3 \times 6=9$

07 $3x+ay+3a=0$ 에서
 $y=0$ 일 때, $3x+3a=0$ 이므로 $x=-a$
 $x=0$ 일 때, $ay+3a=0$ 이므로 $y=-3$

즉, 일차방정식 $3x+ay+3a=0$ 의 그래프의 x 절편은 $-a$, y 절편은 -3 이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같다.
 이때 $3x+ay+3a=0$ 의 그래프와 x 축, y 축으로 둘러싸인 삼각형의 넓이가 $\frac{9}{2}$ 이므로
 $\frac{1}{2} \times a \times 3=\frac{9}{2}, a=3$



08 일차함수 $y=\frac{1}{4}x+2$ 의 그래프와 평행하므로 구하는 직선의 기울기는 $\frac{1}{4}$ 이다.
 일차방정식 $3x+8y-6=0$ 에서 y 를 x 에 대한 식으로 나타내면 $y=-\frac{3}{8}x+\frac{3}{4}$
 이 그래프와 y 축 위에서 만나므로 구하는 직선의 y 절편은 $\frac{3}{4}$ 이다.
 따라서 기울기가 $\frac{1}{4}$, y 절편이 $\frac{3}{4}$ 인 직선의 방정식은
 $y=\frac{1}{4}x+\frac{3}{4}$ 이므로 $x-4y+3=0$
 이때 $a=1, b=-4$ 이므로 $a+b=1+(-4)=-3$

09 두 점 $(-1, -5), (3, 7)$ 을 지나는 직선의 기울기는
 $\frac{7-(-5)}{3-(-1)}=3$
 이 직선의 y 절편을 b 라고 하면 $y=3x+b$
 이 직선이 점 $(3, 7)$ 을 지나므로
 $7=3 \times 3+b, b=-2$
 따라서 $y=3x-2$ 이므로 구하는 직선의 방정식은
 $3x-y-2=0$

10 주어진 직선이 두 점 $(-2, 0), (0, -4)$ 를 지나므로
 (기울기) $=\frac{-4-0}{0-(-2)}=-2$
 이때 y 절편은 -4 이므로 구하는 직선의 방정식은
 $y=-2x-4$, 즉 $2x+y+4=0$ 이다.

11 ① $y=-4$ ② $x=0$ ③ $x=7$
 ④ $y=\frac{1}{3}$ ⑤ $y=-x+2$

따라서 y 축에 평행한 직선의 방정식은 $x=m(m \neq 0)$ 의 꼴이므로 ③이다.

12 일차함수 $y=\frac{3}{5}x-6$ 의 그래프의 y 절편은 -6 이므로
 y 축과 점 $(0, -6)$ 에서 만난다.
 따라서 점 $(0, -6)$ 을 지나고 x 축에 평행한 직선의 방정식은 $y=-6$

- 13 x 축에 평행한 직선은 직선 위의 모든 점의 y 좌표가 같으므로

$$a-12=-2a+6, 3a=18, a=6$$

- 14 점 $(-4, 8)$ 을 지나면서 y 축에 평행한 직선은 x 의 값이 -4 로 일정하고, 점 $(5, 3)$ 을 지나면서 x 축에 평행한 직선은 y 의 값이 3 으로 일정하다.

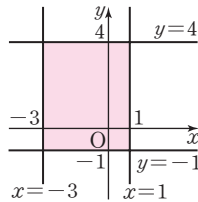
따라서 두 직선 $x=-4, y=3$ 의 교점의 좌표는 ② $(-4, 3)$ 이다.

- 15 주어진 그림의 직선의 방정식은 $y=3$ 이므로 $a=0$

$$\text{즉, } 2y+b=0 \text{에서 } 2y=-b, y=-\frac{b}{2}$$

$$\text{따라서 } -\frac{b}{2}=3 \text{이므로 } b=-6$$

- 16 $2x-2=0$ 에서 $x=1$
 $y-4=0$ 에서 $y=4$
 따라서 네 일차방정식 $x=-3, x=1, y=-1, y=4$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 구하는 도형의 넓이는
 $\{1-(-3)\} \times \{4-(-1)\}$
 $=4 \times 5=20$



- 17 두 일차방정식의 그래프의 교점의 좌표가 $(1, 3)$ 이므로 연립방정식의 해는 $x=1, y=3$ 이다.

$$2x+y=a \text{에 } x=1, y=3 \text{을 대입하면}$$

$$2 \times 1 + 3 = a, a=5$$

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

$$1+3b=-2, 3b=-3, b=-1$$

$$\text{따라서 } a+b=5+(-1)=4 \text{이다.}$$

- 18 두 일차방정식의 그래프의 교점의 x 좌표가 3 이므로

$$x+y=5 \text{에 } x=3 \text{을 대입하면}$$

$$3+y=5, y=2$$

$$\text{따라서 교점의 좌표는 } (3, 2) \text{이므로}$$

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

$$3a-2=1, 3a=3, a=1$$

- 19 두 일차방정식 $3x-4y=-5, 5x+2y=9$ 의 그래프의 교점의 좌표는 연립방정식 $\begin{cases} 3x-4y=-5 \\ 5x+2y=9 \end{cases}$ 의 해와 같다.

$$\text{위의 연립방정식을 풀면 } x=1, y=2$$

따라서 두 일차방정식의 그래프의 교점의 좌표는 $(1, 2)$ 이다.

- 20 두 일차방정식의 그래프의 교점의 좌표가 $(-1, b)$ 이므로

$$2x-3y+5=0 \text{에 } x=-1, y=b \text{를 대입하면}$$

$$2 \times (-1) - 3b + 5 = 0, -3b = -3, b=1$$

즉, 교점의 좌표가 $(-1, 1)$ 이므로

$$(a-4)x+5y+9=0 \text{에 } x=-1, y=1 \text{을 대입하면}$$

$$-(a-4)+5 \times 1+9=0, -(a-4)=-14$$

$$a-4=14, a=18$$

- 21 두 직선의 교점이 x 축 위에 있으므로

$$2x+y+4=0 \text{에 } y=0 \text{을 대입하면}$$

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

따라서 두 직선은 점 $(-2, 0)$ 에서 만나므로

$$ax-y+6=0 \text{에 } x=-2, y=0 \text{을 대입하면}$$

$$-2a-0+6=0, -2a=-6, a=3$$

- 22 두 점 $(-2, 0), (0, 1)$ 을 지나는 직선의 기울기는

$$\frac{1-0}{0-(-2)}=\frac{1}{2}$$

이때 y 절편은 1 이므로 두 점 $(-2, 0), (0, 1)$ 을 지나는 직선의 방정식은

$$y=\frac{1}{2}x+1, \text{ 즉 } x-2y=-2$$

또 두 점 $(2, 0), (0, -3)$ 을 지나는 직선의 기울기는

$$\frac{-3-0}{0-2}=\frac{3}{2}$$

이때 y 절편은 -3 이므로 두 점 $(2, 0), (0, -3)$ 을 지나는 직선의 방정식은

$$y=\frac{3}{2}x-3, \text{ 즉 } 3x-2y=6$$

두 직선 $x-2y=-2, 3x-2y=6$ 의 교점 P의 좌표는 연

립방정식 $\begin{cases} x-2y=-2 \\ 3x-2y=6 \end{cases}$ 의 해와 같으므로 이 연립방정식

$$\text{을 풀면 } x=4, y=3$$

따라서 구하는 점 P의 좌표는 $(4, 3)$ 이다.

- 23 두 직선 $2x+y=4, 2x-3y=-4$ 의 교점의 좌표는 연립

방정식 $\begin{cases} 2x+y=4 \\ 2x-3y=-4 \end{cases}$ 의 해와 같으므로 이 연립방정식

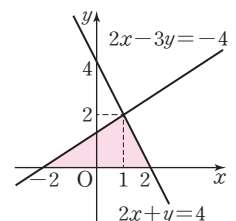
$$\text{을 풀면 } x=1, y=2$$

즉, 두 직선의 교점의 좌표는 $(1, 2)$ 이다.

이때 두 직선은 오른쪽 그림과

같으므로 구하는 삼각형의 넓

$$\text{이는 } \frac{1}{2} \times \{2-(-2)\} \times 2=4$$



- 24 두 일차방정식 $3x+y=5$, $x+y=1$ 의 그래프의 교점의 좌표는 연립방정식 $\begin{cases} 3x+y=5 \\ x+y=1 \end{cases}$ 의 해와 같으므로 이 연립방정식을 풀면 $x=2, y=-1$

즉, 두 그래프의 교점의 좌표는 $(2, -1)$ 이고, 이 점이 $y=ax-6$ 의 그래프 위의 점이므로 $y=ax-6$ 에 $x=2$, $y=-1$ 을 대입하면
 $-1=2a-6$, $-2a=-5$, $a=\frac{5}{2}$

- 25 두 직선 $2x+3y=0$, $x+y=-1$ 의 교점의 좌표는 연립방정식 $\begin{cases} 2x+3y=0 \\ x+y=-1 \end{cases}$ 의 해와 같으므로 이 연립방정식을 풀면 $x=-3, y=2$

즉, 두 직선의 교점의 좌표는 $(-3, 2)$ 이다.
 이때 직선 $y=3x+2$ 와 평행하므로 구하는 직선의 기울기는 3이고, 이 직선의 y 절편을 b 라고 하면 $y=3x+b$
 이 직선이 점 $(-3, 2)$ 를 지나므로
 $2=3 \times (-3)+b$, $b=11$
 따라서 구하는 일차함수의 식은 $y=3x+11$

- 26 두 직선 $7x-3y=8$, $x+2y=6$ 의 교점의 좌표는 연립방정식 $\begin{cases} 7x-3y=8 \\ x+2y=6 \end{cases}$ 의 해와 같으므로 이 연립방정식을 풀면 $x=2, y=2$

즉, 두 직선의 교점의 좌표는 $(2, 2)$ 이다.
 이때 점 $(0, 1)$ 을 지나므로 두 점 $(0, 1)$, $(2, 2)$ 를 지나는 직선의 기울기는
 $\frac{2-1}{2-0}=\frac{1}{2}$

y 절편을 b 라고 하면 $y=\frac{1}{2}x+b$

이 직선이 점 $(0, 1)$ 을 지나므로

$$1=\frac{1}{2} \times 0 + b, b=1$$

따라서 구하는 일차함수의 식은 $y=\frac{1}{2}x+1$

- 27 두 직선 $x+y=4$, $x-2y=7$ 의 교점의 좌표는 연립방정식 $\begin{cases} x+y=4 \\ x-2y=7 \end{cases}$ 의 해와 같으므로 이 연립방정식을 풀면 $x=5, y=-1$

즉, 두 직선의 교점의 좌표는 $(5, -1)$ 이다.

이때 직선 $ax+y=3$ 이 점 $(5, -1)$ 을 지나므로

$$5a-1=3, 5a=4, a=\frac{4}{5}$$

- 28 연립방정식 $\begin{cases} ax-2y=3 \\ x+y=1 \end{cases}$ 의 두 일차방정식을 각각 y 를 x 에 대한 식으로 나타내면

$$y=\frac{a}{2}x-\frac{3}{2}, y=-x+1$$

이때 연립방정식의 해가 없으려면 두 일차방정식의 그래프가 서로 평행해야 하므로

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

- 29 연립방정식 $\begin{cases} ax+4y=-4 \\ 9x+3y=b \end{cases}$ 의 두 일차방정식을 각각 y 를 x 에 대한 식으로 나타내면

$$y=-\frac{a}{4}x-1, y=-3x+\frac{b}{3}$$

이때 연립방정식의 해가 무수히 많으려면 두 일차방정식의 그래프가 일치해야 하므로

$$-\frac{a}{4}=-3, -1=\frac{b}{3}, \text{ 즉 } a=12, b=-3$$

따라서 $a-b=12-(-3)=15$ 이다.

- 30 ③ 두 직선의 기울기가 다르면 두 직선은 한 점에서 만나므로 연립방정식은 한 쌍의 해를 갖는다.

⑤ 두 직선의 기울기와 y 절편이 각각 같으면 두 직선은 일치하므로 직선 위의 모든 점의 좌표가 연립방정식의 해이다.

따라서 옳지 않은 것은 ③, ⑤이다.



교과서 속 도전 문제

51쪽

01 제3사분면

02 $\frac{1}{2}$

03 $-1, 1, 3$

04 오후 3시 27분

- 01 일차방정식 $x-ay+b=0$ 에서 y 를 x 에 대한 식으로 나타내면 $y=\frac{1}{a}x+\frac{b}{a}$

이 그래프가 제1사분면을 지나지 않으므로
 (기울기) <0 , (y 절편) <0

즉, $\frac{1}{a}<0, \frac{b}{a}<0$ 이므로

$$\text{즉, } \frac{1}{a}<0, \frac{b}{a}<0 \text{이므로}$$

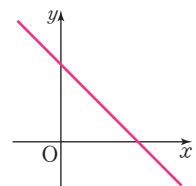
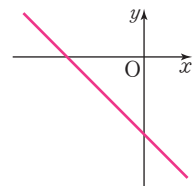
$$a<0, b>0$$

따라서 일차방정식

$ax-y+b=0$, 즉 $y=ax+b$ 의 그래프에서

(기울기) <0 , (y 절편) >0

이므로 이 그래프가 지나지 않는 사분면은 오른쪽 그림과 같이 제3사분면이다.



02 두 점 $(-2, 8), (4, -7)$ 을 지나는 직선의 기울기는

$$\frac{-7-8}{4-(-2)} = -\frac{5}{2}$$

y 절편을 b 라고 하면 $y = -\frac{5}{2}x + b$

이 직선이 점 $(-2, 8)$ 을 지나므로

$$8 = -\frac{5}{2} \times (-2) + b, b = 3$$

즉, 두 점 $(-2, 8), (4, -7)$ 을 지나는 직선의 방정식은

$$y = -\frac{5}{2}x + 3, 5x + 2y = 6$$

두 직선 $2x - y = 6, 5x + 2y = 6$ 의 교점의 좌표는 연립방

정식 $\begin{cases} 2x - y = 6 \\ 5x + 2y = 6 \end{cases}$ 의 해와 같으므로 이 연립방정식을 풀

면 $x = 2, y = -2$

따라서 두 직선의 교점의 좌표는 $(2, -2)$ 이므로

$3x - ay = 7$ 에 $x = 2, y = -2$ 를 대입하면

$$3 \times 2 + 2a = 7, 2a = 1, a = \frac{1}{2}$$

03 삼각형이 만들어지지 않는 경우는 세 직선 중에서 두 직선이 평행하거나 세 직선이 한 점에서 만나는 경우이다.

세 일차방정식 $x - y + 1 = 0, 3x - y - 3 = 0,$

$ax - y + 5 = 0$ 을 각각 y 를 x 에 대한 식으로 나타내면

$$y = x + 1, y = 3x - 3, y = ax + 5$$

(i) 두 직선 $y = x + 1, y = ax + 5$ 가 서로 평행한 경우

$$a = 1$$

(ii) 두 직선 $y = 3x - 3, y = ax + 5$ 가 서로 평행한 경우

$$a = 3$$

(iii) 세 직선이 한 점에서 만나는 경우

연립방정식 $\begin{cases} x - y + 1 = 0 \\ 3x - y - 3 = 0 \end{cases}$ 을 풀면 $x = 2, y = 3$

즉, 두 직선 $x - y + 1 = 0, 3x - y - 3 = 0$ 의 교점의 좌표는 $(2, 3)$ 이다.

$ax - y + 5 = 0$ 에 $x = 2, y = 3$ 을 대입하면

$$2a - 3 + 5 = 0, 2a = -2, a = -1$$

따라서 삼각형을 이루지 않도록 하는 수 a 의 값은 $-1, 1, 3$ 이다.

04 두 점 $(0, 0), (20, 1600)$ 을 지나는 직선의 기울기는

$$\frac{1600-0}{20-0} = 80$$

이므로 동생이 집으로부터 떨어진 거리를 나타내는 직선의 방정식은

$$y = 80x \quad \dots\dots ㉠$$

두 점 $(15, 0), (20, 900)$ 을 지나는 직선의 기울기는

$$\frac{900-0}{20-15} = 180$$

y 절편을 b 라고 하면 $y = 180x + b$

이 직선이 점 $(15, 0)$ 을 지나므로

$$0 = 180 \times 15 + b, b = -2700$$

즉, 형이 집으로부터 떨어진 거리를 나타내는 직선의 방정식은

$$y = 180x - 2700 \quad \dots\dots ㉡$$

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $x = 27, y = 2160$

따라서 동생과 형이 만나는 시각은 오후 3시 정각에서 27분 후인 오후 3시 27분이다.



대단원 마무리 평가



52-55쪽

- 01 ③ 02 ① 03 ④ 04 ④ 05 ①
 06 ② 07 ⑤ 08 ① 09 ⑤ 10 ④
 11 ④ 12 ⑤ 13 ③ 14 ① 15 ④
 16 ② 17 ④ 18 ② 19 -1 20 -4
 21 2 22 $y = \frac{3}{2}x + 4$
 23 $a = -1, b = 1, f(2) + g(2) = -\frac{7}{3}$
 24 제2사분면 25 (1) $y = -3x + 180$ (2) 8초 후
 26 5

01 ㄱ. $y = 5x$ 이므로 함수이다.

ㄴ. $y = \frac{x(x-3)}{2}$ 에서 $y = \frac{x^2-3x}{2}$ 이므로 함수이다.

ㄷ. 두 변수 x, y 의 대응 관계를 표로 나타내면

x	1	2	3	4	...
y	1	1, 2	1, 3	1, 2, 4	...

x 의 값 하나에 y 의 값이 오직 하나씩 대응하지 않으므로 y 는 x 의 함수가 아니다.

ㄹ. $y = -0.6x + 30$ 이므로 함수이다.

따라서 함수는 ㄱ, ㄴ, ㄹ의 3개이고, 그중에서 일차함수는 ㄱ, ㄹ의 2개이므로 $a = 3, b = 2$

즉, $a + b = 3 + 2 = 5$ 이다.

02 $f(1) = 5 \times 1 + 1 = 6, f(2) = 5 \times 2 + 1 = 11,$

$$f(3) = 5 \times 3 + 1 = 16 \text{이므로}$$

$$f(1) - 2f(2) + 3f(3) = 6 - 2 \times 11 + 3 \times 16 = 32$$

03 일차함수 $y = 3ax + 4$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 6만큼 평행이동하면

$$y = 3ax + 4 + 6, y = 3ax + 10$$

$y = 3ax + 10$ 의 그래프가 $y = 6x + 2b$ 의 그래프와 일치하

므로 $3a = 6, 10 = 2b$

따라서 $a = 2, b = 5$ 이므로 $a + b = 2 + 5 = 7$

04 ④ $y=2x-1$ 에 $x=1, y=2$ 를 대입하면

$$2 \neq 2 \times 1 - 1$$

이므로 점 $(1, 2)$ 는 일차함수 $y=2x-1$ 의 그래프 위의 점이 아니다.

따라서 일차함수 $y=2x-1$ 의 그래프 위의 점이 아닌 것은 ④이다.

05 일차함수 $y=ax+b$ 의 그래프는 일차함수 $y=4x-2$ 의 그래프와 x 절편이 같고, 일차함수 $y=3x+4$ 의 그래프와 y 절편이 같다.

일차함수 $y=3x+4$ 의 그래프의 y 절편은 4이므로

$$y=ax+b \text{에서}$$

$$b=4$$

일차함수 $y=4x-2$ 의 그래프의 x 절편은 $\frac{1}{2}$ 이므로

$$y=ax+4 \text{에 } x=\frac{1}{2}, y=0 \text{을 대입하면}$$

$$0=\frac{1}{2}a+4, -\frac{1}{2}a=4, a=-8$$

따라서 $a-b=-8-4=-12$ 이다.

06 $y=-\frac{2}{3}x+1$ 의 그래프의 x 절편은 $\frac{3}{2}$, y 절편은 1이므로 그 그래프는 ②이다.

07 ① 일차함수 $y=-2x$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 4만큼 평행이동한 것이다.

② $y=-2x+4$ 에 $x=-2, y=2$ 를 대입하면

$$2 \neq -2 \times (-2) + 4$$

이므로 점 $(-2, 2)$ 를 지나지 않는다.

③ (기울기) $= -2 < 0$ 이므로 오른쪽 아래로 향하는 직선이다.

④ 일차함수 $y=-2x+4$ 의 그래프의 y 절편은 4이고, 일차함수 $y=\frac{1}{2}x-4$ 의 그래프의 y 절편은 -4 이므로 서로 같지 않다.

⑤ 두 일차함수 $y=-2x+4, y=-2x+1$ 의 그래프는 기울기가 같고 y 절편이 다르므로 서로 평행하다.

즉, 두 그래프는 만나지 않는다.

따라서 옳은 것은 ⑤이다.

08 일차함수 $y=\frac{b}{a}x-b$ 의 그래프에서 기울기는 양수, y 절편은 음수이므로 $\frac{b}{a} > 0, -b < 0$, 즉 $a > 0, b > 0$ 이다.

09 두 점 $(0, -2), (2, 4)$ 를 지나는 직선과 평행하므로 (기울기) $= \frac{4-(-2)}{2-0} = 3$

y 절편을 b 라고 하면 $y=3x+b$

이때 이 직선의 x 절편이 -1 , 즉 이 직선은 점 $(-1, 0)$ 을 지나므로

$$0=3 \times (-1) + b, b=3$$

따라서 구하는 일차함수의 식은 $y=3x+3$

$$\text{이때 } a=3, b=3 \text{이므로 } ab=3 \times 3=9$$

10 x 절편이 $-4, y$ 절편이 3이므로 직선은 두 점 $(-4, 0), (0, 3)$ 을 지난다.

두 점 $(-4, 0), (0, 3)$ 을 지나는 직선의 기울기는

$$\frac{3-0}{0-(-4)} = \frac{3}{4}$$

이때 y 절편이 3이므로 구하는 일차함수의 식은

$$y=\frac{3}{4}x+3$$

11 일차방정식 $4x-5y+2=0$ 에서 y 를 x 에 대한 식으로 나타내면 $y=\frac{4}{5}x+\frac{2}{5}$

이 직선의 기울기는 $\frac{4}{5}, x$ 절편은 $-\frac{1}{2}, y$ 절편은 $\frac{2}{5}$ 이므로

$$a=\frac{4}{5}, b=-\frac{1}{2}, c=\frac{2}{5}$$

$$\text{따라서 } a-bc=\frac{4}{5}-\left(-\frac{1}{2}\right) \times \left(\frac{2}{5}\right)=1 \text{이다.}$$

12 일차방정식 $ax+2y+12=0$ 의 그래프가 점 $(-3, 0)$ 을 지나므로

$$-3a+2 \times 0+12=0, a=4$$

13 y 축에 평행한 직선은 직선 위의 모든 점의 x 좌표가 같으므로

$$3=3a-2, -3a=-5, a=\frac{5}{3}$$

14 주어진 두 그래프의 교점의 좌표가 $(3, 2)$ 이므로 연립방정식

$$\begin{cases} ax+by=-2 \\ ax+y=8 \end{cases} \text{의 해는 } x=3, y=2$$

$ax+y=8$ 에 $x=3, y=2$ 를 대입하면

$$3a+2=8, 3a=6, a=2$$

$ax+by=-2$, 즉 $2x+by=-2$ 에 $x=3, y=2$ 를 대입하면

$$2 \times 3 + 2b = -2, 2b = -8, b = -4$$

$$\text{따라서 } a+b=2+(-4)=-2 \text{이다.}$$

15 두 직선 $5x-y=7, x+y=5$ 의 교점의 좌표는 연립방정식

$$\begin{cases} 5x-y=7 \\ x+y=5 \end{cases} \text{의 해와 같으므로 이 연립방정식을 풀면}$$

$$x=2, y=3$$

즉, 두 직선의 교점의 좌표는 (2, 3)이다.
따라서 점 (2, 3)을 지나고 y 축에 평행한 직선의 방정식은 $x=2$

- 16** 두 직선 $2x+y=3$, $x-2y=-1$ 의 교점의 좌표는 연립방정식 $\begin{cases} 2x+y=3 \\ x-2y=-1 \end{cases}$ 의 해와 같으므로 이 연립방정식을 풀면 $x=1, y=1$
즉, 점 A의 좌표는 A(1, 1)
 $x-2y=-1$ 에서 $y=-1$ 일 때 x 의 값은 $x=-3$ 이므로 점 B의 좌표는 B(-3, -1)
 $2x+y=3$ 에서 $y=-1$ 일 때 x 의 값은 $x=2$ 이므로 점 C의 좌표는 C(2, -1)
따라서 삼각형 ABC의 넓이는 $\frac{1}{2} \times \{2 - (-3)\} \times \{1 - (-1)\} = \frac{1}{2} \times 5 \times 2 = 5$

- 17** 두 점 (6, 0), (0, 60)을 지나는 직선의 기울기는 $\frac{60-0}{0-6} = -10$
이때 y 절편이 60이므로 물통 A에 남아 있는 물의 양을 나타내는 일차함수의 식은 $y = -10x + 60$
또 두 점 (8, 0), (0, 40)을 지나는 직선의 기울기는 $\frac{40-0}{0-8} = -5$
이때 y 절편이 40이므로 물통 B에 남아 있는 물의 양을 나타내는 일차함수의 식은 $y = -5x + 40$
이때 두 직선의 교점의 좌표는 연립방정식 $\begin{cases} y = -10x + 60 \\ y = -5x + 40 \end{cases}$ 의 해와 같으므로 이 연립방정식을 풀면 $x=4, y=20$
즉, 교점의 좌표는 (4, 20)이므로 물을 빼내기 시작한 지 4분 후에 두 물통에 남아 있는 물의 양이 같아진다.

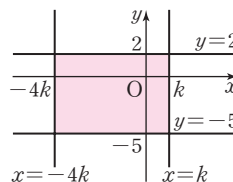
- 18** 연립방정식 $\begin{cases} ax-2y=5 \\ 4x+2y=b \end{cases}$ 를 각각 y 를 x 에 대한 식으로 나타내면 $y = \frac{a}{2}x - \frac{5}{2}, y = -2x + \frac{b}{2}$
연립방정식의 해가 무수히 많으려면 두 일차방정식의 그래프가 일치해야 하므로 $\frac{a}{2} = -2, -\frac{5}{2} = \frac{b}{2}$, 즉 $a = -4, b = -5$
따라서 $a+b = -4 + (-5) = -9$ 이다.

- 19** 일차함수 $y=ax-1$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 4만큼 평행이동한 식은 $y=ax+3$
이 그래프가 점 (2, 7)을 지나므로 $7=2a+3, -2a=-4, a=2$
또 $y=2x+3$ 의 그래프가 점 (b, 3b)를 지나므로

$3b=2b+3, b=3$
따라서 $a-b=2-3=-1$ 이다.

- 20** 일차함수 $y=\frac{1}{3}x-1$ 의 그래프의 x 절편은 3이고, 일차함수 $y=-2x+k$ 의 그래프의 x 절편은 $\frac{k}{2}$ 이므로 $P(3, 0), Q(\frac{k}{2}, 0)$
이때 $\frac{k}{2} < 0$ 이고 $PQ=5$ 이므로 $3 - \frac{k}{2} = 5, -\frac{k}{2} = 2, k = -4$

- 21** 네 일차방정식의 그래프를 좌표평면 위에 나타내면 오른쪽 그림과 같으므로 $\{k - (-4k)\} \times \{2 - (-5)\} = 70$
 $35k = 70, k = 2$



- 22** 두 일차방정식 $5x+y=-9, 2x+3y=-1$ 의 그래프의 교점의 좌표는 연립방정식 $\begin{cases} 5x+y=-9 \\ 2x+3y=-1 \end{cases}$ 의 해와 같으므로 이 연립방정식을 풀면 $x=-2, y=1$
즉, 두 일차방정식의 그래프의 교점의 좌표는 (-2, 1)이다.
두 점 (-2, 1), (0, 4)를 지나는 직선의 기울기는 $\frac{4-1}{0-(-2)} = \frac{3}{2}$
이때 y 절편이 4이므로 구하는 일차함수의 식은 $y = \frac{3}{2}x + 4$

- 23** $f(3) = -5$ 이므로 $3a-2=-5, 3a=-3, a=-1$ (i)
 $g(-6) = -1$ 이므로 $\frac{1}{3} \times (-6) + b = -1, -2+b=-1, b=1$ (ii)
즉, $f(x) = -x-2, g(x) = \frac{1}{3}x+1$ 이다. (iii)
따라서 $f(2) = -2-2 = -4, g(2) = \frac{1}{3} \times 2 + 1 = \frac{5}{3}$
이므로 $f(2) + g(2) = -4 + \frac{5}{3} = -\frac{7}{3}$ (iv)

평가 기준	비율
(i) a 의 값을 구한 경우	20%
(ii) b 의 값을 구한 경우	20%
(iii) $f(x), g(x)$ 를 각각 구한 경우	20%
(iv) $f(2)+g(2)$ 의 값을 구한 경우	40%

24 일차함수 $y=ax+b$ 의 그래프에서 기울기는 양수, y 절편은 양수이므로

$$a > 0, b > 0 \quad \dots\dots (i)$$

일차함수 $y=bx-a$ 의 그래프에서 기울기는 b , y 절편은 $-a$ 이므로

$$(기울기) > 0, (y절편) < 0 \quad \dots\dots (ii)$$

따라서 일차함수 $y=bx-a$ 의 그래프는 제2사분면을 지나지 않는다. $\dots\dots (iii)$

평가 기준	비율
(i) a, b 의 부호를 각각 구한 경우	20 %
(ii) 일차함수 $y=bx-a$ 의 그래프의 기울기와 y 절편의 부호를 각각 구한 경우	40 %
(iii) 일차함수 $y=bx-a$ 의 그래프가 지나지 않는 사분면을 구한 경우	40 %

25 (1) x 초 후의 $\overline{BP}$ 의 길이는 $3x$ cm이므로

$$\begin{aligned} y &= \frac{1}{2} \times 3x \times 10 + \frac{1}{2} \times (30-3x) \times 12 \\ &= 15x + 180 - 18x \\ &= -3x + 180 \end{aligned} \quad \dots\dots (i)$$

(2) $y=-3x+180$ 에 $y=156$ 을 대입하면

$$156 = -3x + 180, 3x = 24, x = 8$$

따라서 점 P가 점 B를 출발한 지 8초 후이다. $\dots\dots (ii)$

평가 기준	비율
(i) y 를 x 에 대한 식으로 나타낸 경우	50 %
(ii) 점 P가 점 B를 출발한 지 몇 초 후에 $\triangle ABP$ 와 $\triangle DPC$ 의 넓이의 합이 156 cm^2 가 되는지 구한 경우	50 %

26 두 직선이 서로 만나지 않으려면 두 직선은 서로 평행해야 한다. $\dots\dots (i)$

두 점 $(0, 2), (-3, 1)$ 을 지나는 직선의 기울기는

$$\frac{1-2}{-3-0} = \frac{1}{3}$$

또 두 점 $(-5, 4), (-2, a)$ 를 지나는 직선의 기울기는

$$\frac{a-4}{-2-(-5)} = \frac{a-4}{3} \quad \dots\dots (ii)$$

이때 두 직선이 평행해야 하므로

$$\frac{1}{3} = \frac{a-4}{3}, a-4=1, a=5 \quad \dots\dots (iii)$$

평가 기준	비율
(i) 두 직선의 위치 관계를 아는 경우	20 %
(ii) 두 직선의 기울기를 각각 구한 경우	40 %
(iii) a 의 값을 구한 경우	40 %

창의·융합 문제 해결하기

56쪽

1 24분

2 (1) 회사 A: $y=200x+1000$, 회사 B: $y=80x+2500$

(2) 12.5 kg

1 물을 데울 때는 온도가 4분에 32°C 씩 온도가 올라가므로 1분에 8°C 씩 온도가 올라간다.

28°C 의 물을 데우기 시작하여 x 분 후의 물의 온도를 $y^\circ\text{C}$ 라고 하면

$$y=8x+28$$

$y=84$ 를 대입하면

$$84=8x+28, -8x=-56, x=7$$

따라서 온도가 28°C 에서 84°C 까지 올라가는 데 걸린 시간은 7분이다.

한편 물의 온도가 84°C 가 되어 가열 장치가 멈추면 온도가 1분에 2°C 씩 내려가므로 이때 가열 장치가 멈추고 x 분 후의 물의 온도를 $y^\circ\text{C}$ 라고 하면

$$y=-2x+84$$

$y=50$ 을 대입하면

$$50=-2x+84, 2x=34, x=17$$

따라서 온도가 84°C 에서 50°C 까지 내려가는 데 걸린 시간은 17분이다.

즉, 구하는 시간은 $7+17=24$ (분)이다.

2 (1) 물건의 무게가 x kg일 때, 회사 A의 추가 요금은 $200x$ 원, 회사 B의 추가 요금은 $80x$ 원이다.

따라서 두 회사의 배송 비용 y 를 각각 x 에 대한 식으로 나타내면

$$\text{회사 A: } y=200x+1000$$

$$\text{회사 B: } y=80x+2500$$

(2) 두 직선 $y=200x+1000$,

$$y=80x+2500$$

을 좌표평

면 위에 나타내면 오른쪽

그림과 같다.

이때 두 직선의 교점의 좌

표는 연립방정식

$$\begin{cases} y=200x+1000 \\ y=80x+2500 \end{cases}$$

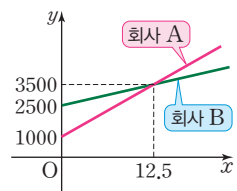
의 해와 같으므로 이 연립방정식을

풀면 $x=12.5, y=3500$

즉, 두 직선의 교점의 좌표는 $(12.5, 3500)$ 이다.

따라서 물건의 무게가 12.5 kg일 때, 두 회사의 배송

비용이 3500원으로 같아진다.



IV 도형의 성질

1. 삼각형의 성질



시험에 꼭 나오는 유형별 핵심 문제

59~62쪽

- | | |
|--|-----------------------|
| 01 $\angle x = 50^\circ, \angle y = 130^\circ$ | 02 $x = 64, y = 12$ |
| 03 45° | 04 ④ |
| 05 26° | 06 28° |
| 07 36° | |
| 08 40° | 09 7 cm |
| 10 5 cm | 11 12 cm |
| 12 9 | |
| 13 ⑤ | 14 ③, ④ |
| 15 ② | 16 9 cm |
| 17 $\frac{49}{2} \text{ cm}^2$ | 18 ① |
| 19 15 cm^2 | |
| 20 ③ | 21 100 cm^2 |
| 22 289 cm^2 | |
| 23 ④ | 24 154° |
| 25 26° | 26 $x = 9, y = 35$ |
| 27 12 cm^2 | 28 ③ |
| 29 126° | 30 ③ |
| 31 ③, ⑤ | |

- 01 이등변삼각형의 두 밑각의 크기는 같고, 삼각형의 세 각의 크기의 합은 180° 이므로

$$\angle x = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 80^\circ) = 50^\circ$$

$$\angle y = 80^\circ + \angle x = 80^\circ + 50^\circ = 130^\circ$$

- 02 이등변삼각형의 꼭지각의 이등분선은 밑변을 수직이등하므로 $\angle ADC = 90^\circ, \overline{BD} = \overline{CD}$

$$\triangle ACD \text{에서 } \angle C = 180^\circ - (90^\circ + 26^\circ) = 64^\circ$$

$$\text{즉, } x = 64$$

$$\overline{BC} = 2\overline{BD} = 2 \times 6 = 12(\text{cm}) \text{이므로 } y = 12$$

- 03 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로 $\angle B = \angle C$ 이고 $\angle A : \angle B = 2 : 3$ 이므로 $\angle A : \angle B : \angle C = 2 : 3 : 3$

$$\text{따라서 } \angle A = 180^\circ \times \frac{2}{2+3+3} = 180^\circ \times \frac{1}{4} = 45^\circ \text{이다.}$$

- 04 ①, ② 이등변삼각형의 꼭지각의 이등분선은 밑변을 수직이등분하므로 $\overline{BD} = \overline{CD}, \overline{AD} \perp \overline{BC}$

- ③ 이등변삼각형의 두 밑각의 크기는 같으므로

$$\angle B = \angle C$$

- ⑤ $\triangle ABD$ 와 $\triangle ACD$ 에서

$$\overline{AB} = \overline{AC}, \angle BAD = \angle CAD, \overline{AD} \text{는 공통이므로}$$

$$\triangle ABD \equiv \triangle ACD (\text{SAS 합동})$$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

- 05 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로 $\angle ACB = \angle B = \angle x$
 $\angle CAD = \angle B + \angle ACB = 2\angle x$

$\triangle CDA$ 에서 $\overline{CA} = \overline{CD}$ 이므로

$$\angle CDA = \angle CAD = 2\angle x$$

$\triangle BCD$ 에서 $\angle DCE = \angle B + \angle D$ 이므로

$$\angle x + 2\angle x = 78^\circ, 3\angle x = 78^\circ, \angle x = 26^\circ$$

- 06 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로

$$\angle ABC = \angle ACB$$

$$= \frac{1}{2} \times (180^\circ - 56^\circ)$$

$$= 62^\circ$$

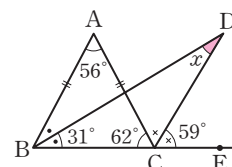
$$\angle DBC = \frac{1}{2} \angle ABC$$

$$= \frac{1}{2} \times 62^\circ = 31^\circ$$

$$\angle ACE = 180^\circ - 62^\circ = 118^\circ \text{이므로}$$

$$\angle DCE = \frac{1}{2} \angle ACE = \frac{1}{2} \times 118^\circ = 59^\circ$$

따라서 $\triangle BCD$ 에서 $\angle DCE = \angle DBC + \angle BDC$ 이므로
 $31^\circ + \angle x = 59^\circ, \angle x = 59^\circ - 31^\circ = 28^\circ$



- 07 $\overline{AC} \parallel \overline{DE}$ 이므로

$$\angle AED = \angle CAE$$

$$= 36^\circ (\text{엇각})$$

$\triangle DBE$ 에서

$$\overline{DB} = \overline{DE} \text{이므로}$$

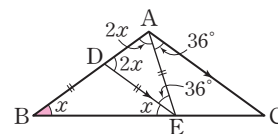
$$\angle DEB = \angle B = \angle x$$

$$\angle ADE = \angle x + \angle x = 2\angle x$$

$\triangle ADE$ 에서 $\overline{DE} = \overline{AE}$ 이므로

$$\angle DAE = \angle ADE = 2\angle x$$

따라서 $\triangle ADE$ 에서 $2\angle x + 2\angle x + 36^\circ = 180^\circ$ 이므로
 $4\angle x = 144^\circ, \angle x = 36^\circ$



- 08 오른쪽 그림과 같이 $\angle A = \angle x$ 라고

하면 $\angle DBE = \angle A = \angle x$ (접은 각)

$$\text{이므로 } \angle ABC = \angle x + 30^\circ$$

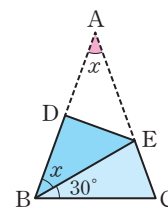
$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로

$$\angle C = \angle ABC = \angle x + 30^\circ$$

따라서 $\triangle ABC$ 에서

$$\angle x + (\angle x + 30^\circ) + (\angle x + 30^\circ) = 180^\circ \text{이므로}$$

$$3\angle x = 120^\circ, \angle x = 40^\circ, \text{ 즉 } \angle A = 40^\circ$$



- 09 $\angle C = 180^\circ - (30^\circ + 75^\circ) = 75^\circ$ 이므로 $\angle B = \angle C$

따라서 $\triangle ABC$ 는 이등변삼각형이므로

$$\overline{AC} = \overline{AB} = 7 \text{ cm}$$

10 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로

$$\angle ABC = \angle C$$

$$= \frac{1}{2} \times (180^\circ - 36^\circ) = 72^\circ$$

$$\text{즉, } \angle ABD = \frac{1}{2} \angle ABC$$

$$= \frac{1}{2} \times 72^\circ = 36^\circ$$

이때 $\angle A = \angle ABD = 36^\circ$ 이므로

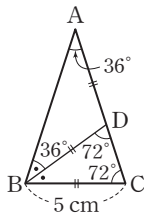
$\triangle DAB$ 에서 $\overline{AD} = \overline{BD}$ 이고

$$\angle BDC = 36^\circ + 36^\circ = 72^\circ$$

즉, $\angle BCD = \angle BDC = 72^\circ$ 이므로

$\triangle BCD$ 에서 $\overline{BC} = \overline{BD}$ 이다.

따라서 $\overline{AD} = \overline{BD} = \overline{BC} = 5 \text{ cm}$ 이다.



11 $\triangle ABC$ 에서 $\angle A = 180^\circ - (30^\circ + 90^\circ) = 60^\circ$

$\triangle DCA$ 에서 $\overline{DA} = \overline{DC}$ 이므로 $\angle DCA = \angle A = 60^\circ$

즉, $\triangle DCA$ 는 정삼각형이므로

$$\overline{DA} = \overline{DC} = \overline{AC} = 6 \text{ cm}$$

$\triangle DBC$ 에서 $\angle DCB = \angle C - \angle DCA = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$

$\triangle DBC$ 는 이등변삼각형이므로

$$\overline{DB} = \overline{DC} = 6 \text{ cm}$$

따라서 $\overline{AB} = \overline{AD} + \overline{DB} = 6 + 6 = 12(\text{cm})$ 이다.

12 $\overline{AC} \parallel \overline{BD}$ 이므로

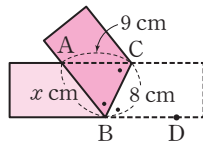
$$\angle ACB = \angle CBD(\text{엇각})$$

이때 $\angle ABC = \angle CBD(\text{접은 각})$

이므로 $\angle ABC = \angle ACB$

따라서 $\triangle ABC$ 는 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 인

이등변삼각형이므로 $x = 9$ 이다.



13 ① RHS 합동

② RHA 합동

③ SAS 합동

④ ASA 합동

⑤ 대응하는 세 각의 크기가 각각 같으면 모양이 같지만 크기는 다를 수 있으므로 합동이 아니다.

따라서 합동이 되는 조건이 아닌 것은 ⑤이다.

14 ③ $\triangle ABC \equiv \triangle DEF$ (RHS 합동)

④ $\angle D = 30^\circ$ 이면 $\angle E = 180^\circ - (30^\circ + 90^\circ) = 60^\circ$ 이므로

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

따라서 합동이 되기 위해 필요한 조건은 ③, ④이다.

15 $\neg$ 과 $\square$ 은 RHA 합동이다.

따라서 서로 합동인 것을 모두 찾은 것은 ②이다.

16 $\triangle ABC$ 에서 $\angle BAC = 180^\circ - (90^\circ + 30^\circ) = 60^\circ$

$\triangle AED$ 와 $\triangle AEC$ 에서

$\angle ADE = \angle ACE = 90^\circ$, $\overline{AE}$ 는 공통, $\overline{AD} = \overline{AC}$ 이므로

$\triangle AED \equiv \triangle AEC$ (RHS 합동)

즉, $\overline{CE} = \overline{DE} = 3 \text{ cm}$

$$\angle EAD = \angle EAC = \frac{1}{2} \times 60^\circ = 30^\circ$$

$\triangle ABE$ 에서 $\angle EBD = \angle EAD$ 이므로

$$\overline{BE} = \overline{AE} = 6 \text{ cm}$$

따라서 $\overline{BC} = \overline{BE} + \overline{CE} = 6 + 3 = 9(\text{cm})$ 이다.

17 $\triangle ABD$ 에서

$$\angle ABD + \angle BAD = 90^\circ \quad \dots\dots \textcircled{7}$$

$\angle DAE$ 는 평각이므로

$$\angle BAD + \angle CAE = 90^\circ \quad \dots\dots \textcircled{8}$$

$\textcircled{7}$, $\textcircled{8}$ 에서 $\angle ABD = \angle CAE$

$\triangle ABD$ 와 $\triangle CAE$ 에서

$\angle ADB = \angle CEA = 90^\circ$, $\overline{AB} = \overline{CA}$, $\angle ABD = \angle CAE$

이므로 $\triangle ABD \equiv \triangle CAE$ (RHA 합동)

따라서 $\overline{DB} = \overline{EA} = 4 \text{ cm}$, $\overline{EC} = \overline{DA} = 3 \text{ cm}$ 이므로

$$(\text{사각형 DBCE의 넓이}) = \frac{1}{2} \times (4 + 3) \times 7 = \frac{49}{2}(\text{cm}^2)$$

18 $\triangle DBM$ 과 $\triangle ECM$ 에서

$\angle BDM = \angle CEM = 90^\circ$, $\overline{BM} = \overline{CM}$, $\overline{DM} = \overline{EM}$ 이므로

$\triangle DBM \equiv \triangle ECM$ (RHS 합동)

즉, $\angle B = \angle C$ 이므로 $\triangle ABC$ 에서

$$\angle B = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 64^\circ) = 58^\circ$$

따라서 $\triangle DBM$ 에서

$$\angle BMD = 180^\circ - (90^\circ + 58^\circ) = 32^\circ \text{이다.}$$

19 오른쪽 그림과 같이 점 D에서

$\overline{AC}$ 에 내린 수선의 발을 E라고 하자.

$\triangle ABD$ 와 $\triangle AED$ 에서

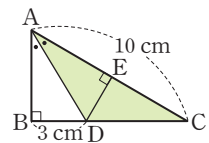
$$\angle ABD = \angle AED = 90^\circ,$$

$\overline{AD}$ 는 공통, $\angle BAD = \angle EAD$ 이므로

$\triangle ABD \equiv \triangle AED$ (RHA 합동)

따라서 $\overline{ED} = \overline{BD} = 3 \text{ cm}$ 이므로

$$(\triangle ADC \text{의 넓이}) = \frac{1}{2} \times 10 \times 3 = 15(\text{cm}^2)$$



20 $\overline{AB}^2 + 12^2 = 13^2$ 이 성립해야 한다.

$$\textcircled{1} 3^2 + 12^2 \neq 13^2$$

$$\textcircled{2} 4^2 + 12^2 \neq 13^2$$

$$\textcircled{3} 5^2 + 12^2 = 13^2$$

$$\textcircled{4} 6^2 + 12^2 \neq 13^2$$

$$\textcircled{5} 7^2 + 12^2 \neq 13^2$$

따라서 $\overline{AB}$ 의 길이는 5 cm이다.

21 $\overline{BC}^2 = \overline{AB}^2 + \overline{AC}^2$ 이므로

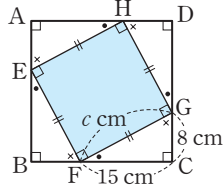
$\overline{BC}^2 = 36 + 64 = 100$

따라서 정사각형 BFGC의 넓이는 100 cm^2 이다.

- 22 사각형 EFGH는 네 변의 길이가 모두 같고, 네 내각의 크기가 모두 같으므로 정사각형이다.

이때 합동인 직각삼각형의 빗변의 길이를 $c \text{ cm}$ 라고 하면 이 직각삼각형의 세 변의 길이는 각각 8 cm , 15 cm , $c \text{ cm}$ 이다.

따라서 (사각형 EFGH의 넓이) $= c^2 \text{ cm}^2$ 이고, 직각삼각형 GFC에서 피타고라스 정리에 의하여 $c^2 = 8^2 + 15^2 = 289$ 이므로 사각형 EFGH의 넓이는 289 cm^2 이다.



23 ① $3^2 + 4^2 \neq 6^2$

② $4^2 + 5^2 \neq 8^2$

③ $5^2 + 9^2 \neq 13^2$

④ $6^2 + 8^2 = 10^2$

⑤ $9^2 + 10^2 \neq 15^2$

따라서 직각삼각형인 것은 ④이다.

- 24 점 I가 $\triangle ABC$ 의 내심이므로

$\angle A = 26^\circ \times 2 = 52^\circ$, $\angle B = 42^\circ \times 2 = 84^\circ$, $\angle C = 2\angle y$

$\triangle ABC$ 에서 $52^\circ + 84^\circ + 2\angle y = 180^\circ$ 이므로

$2\angle y = 44^\circ$, $\angle y = 22^\circ$

$\triangle ICA$ 에서 $\angle IAC = 26^\circ$, $\angle ICA = 22^\circ$ 이므로

$\angle x + 26^\circ + 22^\circ = 180^\circ$, $\angle x = 132^\circ$

따라서 $\angle x + \angle y = 132^\circ + 22^\circ = 154^\circ$ 이다.

- 25 삼각형의 두 내각의 이등분선의 교점은 삼각형의 내심이므로 점 I는 $\triangle ABC$ 의 내심이다.

즉, $\angle C = 2\angle x$ 이다.

$\triangle IAB$ 에서 $\angle IAB + \angle IBA + 116^\circ = 180^\circ$

$\angle IAB + \angle IBA = 64^\circ$ 이므로

$\angle A + \angle B = 2\angle IAB + 2\angle IBA$

$= 2(\angle IAB + \angle IBA)$

$= 2 \times 64^\circ = 128^\circ$

따라서 $\angle C = 180^\circ - (\angle A + \angle B) = 180^\circ - 128^\circ = 52^\circ$

이므로 $\angle x = \frac{1}{2}\angle C = \frac{1}{2} \times 52^\circ = 26^\circ$

- 26 점 I가 $\triangle ABC$ 의 내심이므로 $\angle ICB = \angle ICE = 35^\circ$

$\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle CIE = \angle ICB = 35^\circ$ (엇각)

즉, $y = 35$ 이다.

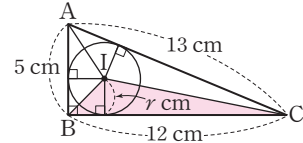
$\triangle EIC$ 에서 $\angle EIC = \angle ECI$ 이므로

$\overline{EI} = \overline{EC} = 4 \text{ cm}$

마찬가지 방법으로 $\overline{DI} = \overline{DB} = 5 \text{ cm}$

즉, $\overline{DE} = \overline{DI} + \overline{EI} = 5 + 4 = 9(\text{cm})$ 이므로 $x = 9$ 이다.

- 27 다음 그림과 같이 $\triangle ABC$ 의 내접원의 반지름의 길이를 $r \text{ cm}$ 라고 하자.



($\triangle ABC$ 의 넓이)

$= (\triangle IAB \text{의 넓이}) + (\triangle IBC \text{의 넓이}) + (\triangle ICA \text{의 넓이})$

이므로

$\frac{1}{2} \times 12 \times 5 = \frac{1}{2} \times 5 \times r + \frac{1}{2} \times 12 \times r + \frac{1}{2} \times 13 \times r$

즉, $30 = 15r$ 에서 $r = 2$ 이므로

($\triangle IBC$ 의 넓이) $= \frac{1}{2} \times 12 \times 2 = 12(\text{cm}^2)$

- 28 점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로 $\triangle OAB$, $\triangle OBC$, $\triangle OCA$ 는 이등변삼각형이다.

따라서 $\angle OAB = \angle x$, $\angle OBC = 3\angle x$, $\angle OCA = 2\angle x$

이므로 $\triangle ABC$ 에서

$\angle x + \angle x + 3\angle x + 3\angle x + 2\angle x + 2\angle x = 180^\circ$

$12\angle x = 180^\circ$, $\angle x = 15^\circ$

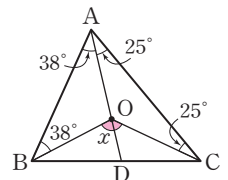
- 29 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AO}$ 의 연장선과 $\overline{BC}$ 의 교점을 D라고 하자.

$\triangle OAB$, $\triangle OAC$ 는 이등변삼각형이므로

$\angle OAB = 38^\circ$, $\angle OAC = 25^\circ$

따라서 $\angle BOD = 2 \times 38^\circ = 76^\circ$,

$\angle COD = 2 \times 25^\circ = 50^\circ$ 이므로 $\angle x = 76^\circ + 50^\circ = 126^\circ$



- 30 점 O가 직각삼각형 ABC의 외심이므로

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

즉, $\triangle OAB$ 는 $\overline{OA} = \overline{OB}$ 인 이등변삼각형이므로

$\angle OAB = \angle B$

$\triangle OAB$ 에서 $\angle B + \angle OAB = 72^\circ$

$2\angle B = 72^\circ$, $\angle B = 36^\circ$

- 31 ① $\triangle AOF$ 와 $\triangle COF$ 에서

$\overline{AF} = \overline{CF}$, $\angle AFO = \angle CFO = 90^\circ$, $\overline{OF}$ 는 공통이므로

$\triangle AOF \equiv \triangle COF$ (SAS 합동)

② 점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로 $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC}$

④ $\overline{OD}$ 는 $\overline{AB}$ 의 수직이등분선이므로

$$\overline{AD} = \overline{BD} \text{에서 } \overline{AD} = \frac{1}{2} \overline{AB}$$

따라서 옳지 않은 것은 ③, ⑤이다.

[참고] ③, ⑤는 점 O가 $\triangle ABC$ 의 내심일 때 성립한다.



교과서 속 도전 문제

63쪽

01 7 cm 02 $\frac{8}{3}$ cm² 03 183° 04 13.5°

01 $\triangle ABC$ 에서 $\angle B = \angle C$ 이므로 $\overline{AC} = \overline{AB} = 10$ cm
 $\triangle ABC$ 의 넓이는 $\triangle ABP$ 과 $\triangle ACP$ 의 넓이의 합과 같으므로

$$35 = \frac{1}{2} \times 10 \times \overline{PD} + \frac{1}{2} \times 10 \times \overline{PE}, 5\overline{PD} + 5\overline{PE} = 35$$

$$5(\overline{PD} + \overline{PE}) = 35, \overline{PD} + \overline{PE} = 7(\text{cm})$$

02 $\triangle ADE$ 와 $\triangle ADC$ 에서

$$\angle AED = \angle ACD = 90^\circ, \overline{AD} \text{는 공통}, \overline{DE} = \overline{DC} \text{이므로}$$

$\triangle ADE \cong \triangle ADC$ (RHS 합동)

$$\text{즉, } \overline{AE} = \overline{AC} = 8 \text{ cm 이므로}$$

$$\overline{BE} = \overline{AB} - \overline{AE} = 10 - 8 = 2(\text{cm})$$

이때 $\overline{DE} = \overline{DC} = x$ cm라고 하면

($\triangle BDE$ 의 넓이)

$$= (\triangle ABC \text{의 넓이}) - 2 \times (\triangle ADC \text{의 넓이})$$

이므로

$$\frac{1}{2} \times 2 \times x = \frac{1}{2} \times 6 \times 8 - 2 \times \frac{1}{2} \times x \times 8$$

$$x = 24 - 8x, 9x = 24, x = \frac{8}{3}$$

따라서 $\overline{DE} = \frac{8}{3}$ cm이므로

$$(\triangle BDE \text{의 넓이}) = \frac{1}{2} \times 2 \times \overline{DE} = \frac{1}{2} \times 2 \times \frac{8}{3} = \frac{8}{3}(\text{cm}^2)$$

03 점 I가 $\triangle ABC$ 의 내심이므로

$$\angle BAD = \angle CAD = \angle a,$$

$$\angle ABE = \angle CBE = \angle b$$

라고 하면 $\triangle ABC$ 에서

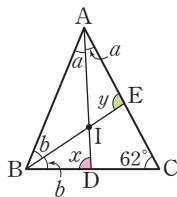
$$2\angle a + 2\angle b = 180^\circ - 62^\circ = 118^\circ$$

$$\text{즉, } 2(\angle a + \angle b) = 118^\circ \text{이므로}$$

$$\angle a + \angle b = 59^\circ$$

$$\triangle ADC \text{에서 } \angle x = \angle a + 62^\circ$$

$$\triangle BCE \text{에서 } \angle y = \angle b + 62^\circ$$



$$\begin{aligned} \text{이므로 } \angle x + \angle y &= \angle a + 62^\circ + \angle b + 62^\circ \\ &= \angle a + \angle b + 124^\circ \\ &= 59^\circ + 124^\circ \\ &= 183^\circ \end{aligned}$$

04 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AB} = \overline{AC}$ 이므로

$$\angle ABC = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 78^\circ) = 51^\circ$$

점 I가 $\triangle ABC$ 의 내심이므로

$$\angle IBA = \frac{1}{2} \angle ABC = \frac{1}{2} \times 51^\circ = 25.5^\circ$$

오른쪽 그림과 같이 $\overline{OA}$ 를

그으면 $\triangle OAB \cong \triangle OAC$

(SSS 합동)이므로

$$\angle OAB = \angle OAC$$

$$= \frac{1}{2} \times 78^\circ = 39^\circ$$

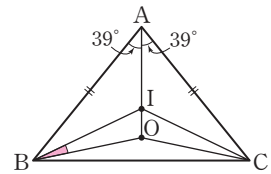
이때 $\overline{OA} = \overline{OB}$ 이므로

$$\triangle OAB \text{에서 } \angle OBA = \angle OAB = 39^\circ$$

따라서

$$\angle IBO = \angle OBA - \angle IBA$$

$$= 39^\circ - 25.5^\circ = 13.5^\circ$$



2. 사각형의 성질



시험에 꼭 나오는 유형별 핵심 문제

65~68쪽

01 ⑤	02 6	03 6 cm	04 ③	05 72°
06 12 cm	07 ⑤	08 65°	09 ①, ④	10 ①, ⑤
11 24 cm	12 $\angle x = 70^\circ, \angle y = 55^\circ$			13 16 cm
14 ③	15 ②	16 $x = 10, y = 5$		17 61°
18 24 cm	19 ④, ⑤	20 $x = 10, y = 45$		21 ②
22 25°	23 72 cm ²	24 8	25 ②	26 ③, ⑤
27 36 cm ²	28 16 cm ²	29 32 cm ²	30 7π cm ²	

01 ① $\overline{BD} = 2\overline{BO} = 2 \times 3 = 6(\text{cm})$

$$\text{② } \overline{DC} = \overline{AB} = 4 \text{ cm}$$

$$\text{③ } \overline{AB} \parallel \overline{DC} \text{이므로 } \angle DCO = \angle BAC = 40^\circ(\text{엇각})$$

④ 평행사변형의 두 대각선의 서로 다른 것을 이등분하므로 $\overline{AO} = \overline{CO}$

⑤ $\angle DAO = \angle OBC$ 임은 알 수 없다.

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

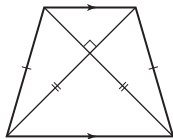
- 02 $\overline{AB} = \overline{DC}$ 이므로 $6 = x + 2$ 에서 $x = 4$
 $\overline{AD} = \overline{BC}$ 이므로 $2y + 4 = 4y$ 에서 $2y = 4, y = 2$
따라서 $x + y = 6$ 이다.
- 03 $\overline{AD} = \overline{BC} = 8$ cm이고, $\overline{AB} = \overline{DC}$ 이므로
 $2 \times (8 + \overline{DC}) = 28, 8 + \overline{DC} = 14$
따라서 $\overline{DC} = 6$ (cm)이다.
- 04 $\angle B = \angle D = 74^\circ$ 이므로
 $\triangle ABC$ 에서 $\angle x = 180^\circ - (74^\circ + 35^\circ) = 71^\circ$
[다른 풀이]
 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle DAC = \angle ACB = 35^\circ$
 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로 $\angle ACD = \angle BAC = \angle x$
 $\triangle ACD$ 에서 $35^\circ + \angle x + 74^\circ = 180^\circ, \angle x = 71^\circ$
- 05 $\angle A = \angle C, \angle B = \angle D$ 이므로 $2(\angle A + \angle B) = 360^\circ$
즉, $\angle A + \angle B = 180^\circ$ 이므로
 $\angle B = 180^\circ \times \frac{2}{5} = 72^\circ$
따라서 $\angle D = \angle B = 72^\circ$ 이다.
- 06 $\overline{BC} = \overline{AD} = 5$ cm이고, $\triangle OBC$ 의 둘레의 길이가 11 cm
이므로
 $\overline{OB} + \overline{OC} + 5 = 11$ (cm), 즉 $\overline{OB} + \overline{OC} = 6$ (cm)
따라서 두 대각선의 길이의 합은
 $\overline{AC} + \overline{BD} = 2(\overline{OB} + \overline{OC}) = 2 \times 6 = 12$ (cm)
- 07 $\angle AEB = \angle EBC$ (엇각)이므로 $\angle ABE = \angle AEB$
즉, $\triangle ABE$ 는 $\overline{AB} = \overline{AE}$ 인 이등변삼각형이다.
따라서 $\overline{AD} = \overline{BC} = 8$ cm, $\overline{AE} = \overline{AB} = 5$ cm이므로
 $\overline{DE} = \overline{AD} - \overline{AE} = 8 - 5 = 3$ (cm)
- 08 $\angle D = \angle B = 50^\circ$ 이므로
 $\angle ADE = \frac{1}{2} \angle D = \frac{1}{2} \times 50^\circ = 25^\circ$
 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\angle x = \angle DAF = 180^\circ - (90^\circ + 25^\circ) = 65^\circ$

09 오른쪽 그림과 같이

- ② 두 대각선의 길이가 같은 사각형
③ 두 대각선이 서로 수직인 사각형
⑤ 한 쌍의 대변이 평행하고, 다른
한 쌍의 대변의 길이가 같은 사각형

은 평행사변형이라고 할 수는 없다.

따라서 평행사변형이 되는 것은 ①, ④이다.



- 10 ① 평행한 한 쌍의 대변의 길이가 같아야 하므로 평행사변형이 아니다.
② 두 쌍의 대변의 길이가 각각 같으므로 평행사변형이다.
③ $\angle BAC = \angle DCA$ 이면 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$
즉, 두 쌍의 대변이 각각 평행하므로 평행사변형이다.
④ 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하므로 평행사변형이다.
⑤ $\angle C = 80^\circ, \angle D = 100^\circ$ 인지는 알 수 없다.
따라서 $\square ABCD$ 가 평행사변형이라고 할 수 없는 것은 ①, ⑤이다.

11 $\angle AEB = \angle FAE$ (엇각)이므로

$$\angle AEB = \angle FAE = \frac{1}{2} \angle A = \frac{1}{2} \angle C = \angle FCE$$

즉, $\angle AEB = \angle FCE$ (동위각)이므로

$$\overline{AE} \parallel \overline{FC} \quad \dots\dots \textcircled{7}$$

$$\text{또 } \overline{AD} \parallel \overline{BC} \text{이므로 } \overline{AF} \parallel \overline{EC} \quad \dots\dots \textcircled{8}$$

⑦, ⑧에서 두 쌍의 대변이 각각 평행하므로 $\square AECF$ 는 평행사변형이다.

이때 $\angle BAE = \angle AEB$ 이므로 $\triangle ABE$ 는 $\overline{AB} = \overline{BE}$ 인 이등변삼각형이다.

그런데 $\angle A = 60^\circ$ 이므로 $\triangle ABE$ 는 정삼각형이다.

따라서

$$\overline{AE} = \overline{BE} = \overline{AB} = 7 \text{ cm}$$

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

이므로 $\square AECF$ 의 둘레의 길이는

$$2(\overline{AE} + \overline{EC}) = 2 \times (7 + 5) = 24 \text{ (cm)}$$

- 12 직사각형의 두 대각선은 길이가 같고, 서로 다른 것을 이등분하므로 $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC} = \overline{OD}$
 $\triangle OAB$ 에서 $\angle OBA = \angle OAB = 35^\circ$ 이므로
 $\angle x = 35^\circ + 35^\circ = 70^\circ$
 $\triangle ODA$ 에서 $\angle y = \angle OAD = 90^\circ - 35^\circ = 55^\circ$

- 13 $\overline{OA} = \overline{OB} = \frac{1}{2} \overline{AC} = \frac{1}{2} \times 10 = 5$ (cm)이므로
 $(\triangle ABO \text{의 둘레의 길이}) = \overline{AB} + \overline{OA} + \overline{OB}$
 $= 6 + 5 + 5 = 16$ (cm)

- 14 ③ $\angle AOD = 90^\circ$ 이면 평행사변형 $ABCD$ 는 마름모가 된다.

따라서 평행사변형 $ABCD$ 가 직사각형이 되는 조건이 아닌 것은 ③이다.

15 평행사변형 $ABCD$ 에서 $2(\angle A + \angle B) = 360^\circ$

즉, $\angle A + \angle B = 180^\circ$ 이므로

$$2(\bullet + \circ) = 180^\circ \text{에서 } \bullet + \circ = 90^\circ$$

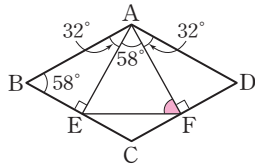
$\triangle ABE$ 에서 $\angle AEB = 180^\circ - (\bullet + \circ) = 90^\circ$ 이므로

$$\angle HEF = \angle AEB = 90^\circ \text{(맞꼭지각)}$$

같은 방법으로 $\triangle DGC$ 에서 $\angle HGF = \angle DGC = 90^\circ$
 또 $\triangle AFD$ 에서 $\angle AFD = 180^\circ - (\bullet + \circ) = 90^\circ$
 같은 방법으로 $\triangle BHC$ 에서 $\angle BHC = 90^\circ$
 따라서 $\square EFGH$ 는 네 내각의 크기가 모두 같으므로 직사각형이다.
 ② $\overline{EG} \perp \overline{HF}$ 는 마름모의 성질이므로 $\square EFGH$ 에 대한 설명으로 옳지 않다.

- 16 평행사변형에서 이웃하는 두 변의 길이가 같으면 마름모가 되므로
 $2x - 6 = x + 4$ 에서 $x = 10$
 $\overline{AD} = 2 \times 10 - 6 = 14(\text{cm})$ 이므로
 $3y - 1 = 14$ 에서 $y = 5$

- 17 $\triangle ABE$ 에서
 $\angle BAE = 180^\circ - (90^\circ + 58^\circ) = 32^\circ$
 $\triangle ABE$ 와 $\triangle ADF$ 에서
 $\angle AEB = \angle AFD = 90^\circ$,
 $\overline{AB} = \overline{AD}$, $\angle B = \angle D$ 이므로
 $\triangle ABE \cong \triangle ADF$ (RHA 합동)
 따라서 $\angle DAF = \angle BAE = 32^\circ$ 이고
 $\angle BAD + \angle B = 180^\circ$ 이므로
 $(32^\circ + \angle EAF + 32^\circ) + 58^\circ = 180^\circ$, $\angle EAF = 58^\circ$
 또 $\triangle AEF$ 는 $\overline{AE} = \overline{AF}$ 인 이등변삼각형이므로
 $\angle AFE = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 58^\circ) = 61^\circ$



- 18 $\triangle AEH$, $\triangle BEF$, $\triangle CGF$, $\triangle DGH$ 에서
 $\overline{AE} = \overline{BE} = \overline{CG} = \overline{DG}$, $\overline{AH} = \overline{BF} = \overline{CF} = \overline{DH}$,
 $\angle A = \angle B = \angle C = \angle D = 90^\circ$ 이므로
 $\triangle AEH \cong \triangle BEF \cong \triangle CGF \cong \triangle DGH$ (SAS 합동)
 따라서 $\overline{HE} = \overline{EF} = \overline{FG} = \overline{GH}$ 이므로 $\square EFGH$ 는 마름모이다.
 $(\square EFGH$ 의 둘레의 길이) $= 4 \times 6 = 24(\text{cm})$

- 19 ①, ②, ③ 평행사변형 ABCD가 직사각형이 되는 조건이다.
 따라서 평행사변형 ABCD가 마름모가 되는 조건은 ④, ⑤이다.

- 20 $\overline{AC} = \overline{BD} = 2\overline{BO} = 2 \times 5 = 10(\text{cm})$ 이므로 $x = 10$
 $\triangle ABC$ 에서 $\angle ABC = 90^\circ$ 이고 $\overline{AB} = \overline{BC}$ 이므로
 $\angle BAC = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 90^\circ) = 45^\circ$, 즉 $y = 45$

- 21 $\overline{AD} = \overline{AE}$ 이므로 $\angle EAD = 180^\circ - 2 \times 70^\circ = 40^\circ$
 즉, $\angle BAE = 90^\circ + 40^\circ = 130^\circ$
 이때 $\square ABCD$ 는 정사각형이므로 $\overline{AB} = \overline{AD}$ 이다.

따라서 $\overline{AB} = \overline{AE}$ 이므로
 $\angle ABE = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 130^\circ) = 25^\circ$

- 22 $\angle PBC = \frac{1}{2} \angle ABC = 45^\circ$

$\triangle PBC$ 에서
 $\angle BCP = 180^\circ - (70^\circ + 45^\circ) = 65^\circ$

이므로

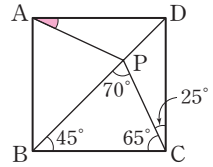
$\angle PCD = 90^\circ - 65^\circ = 25^\circ$

$\triangle APD$ 와 $\triangle CPD$ 에서

$\overline{AD} = \overline{CD}$, $\angle ADP = \angle CDP$, $\overline{DP}$ 는 공통이므로

$\triangle APD \cong \triangle CPD$ (SAS 합동)

즉, $\angle PAD = \angle PCD = 25^\circ$ 이다.



- 23 정사각형의 두 대각선은 길이가 같고, 서로 다른 것을 수직이등분하므로

$\overline{AC} = \overline{BD}$, $\overline{AC} \perp \overline{BD}$

따라서 $\square ABCD$ 의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times 12 \times 12 = 72(\text{cm}^2)$$

- 24 두 대각선이 서로 다른 것을 이등분하는 것은 α , β , γ , δ 의 4개이므로 $a = 4$

두 대각선의 길이가 같은 것은 α , δ 의 2개이므로 $b = 2$

두 대각선이 서로 수직인 것은 β , γ 의 2개이므로 $c = 2$

따라서 $a + b + c = 4 + 2 + 2 = 8$ 이다.

- 25 ② 다른 한 쌍의 대변이 평행하다.

따라서 옳지 않은 것은 ②이다.

- 26 ③ 한 내각의 크기가 90° 인 평행사변형은 직사각형이다.

⑤ 두 쌍의 대각의 크기가 각각 같은 사각형은 평행사변형이다.

따라서 옳지 않은 것은 ③, ⑤이다.

- 27 $\overline{AC} \parallel \overline{DE}$ 이므로 $\triangle ACD = \triangle ACE$

따라서

$\square ABCD = \triangle ABC + \triangle ACD$

$= \triangle ABC + \triangle ACE$

$= \triangle ABE$

$$= \frac{1}{2} \times (7 + 5) \times 6 = 36(\text{cm}^2)$$

28 $\overline{AB} \parallel \overline{DE}$ 이므로

$$\begin{aligned}\triangle ABE &= \triangle ABD \\ &= \square ABCD - \triangle DBC \\ &= 36 - 20 = 16(\text{cm}^2)\end{aligned}$$

29 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\triangle DBC = \triangle ABC$

$$\begin{aligned}\triangle OCD &= \triangle DBC - \triangle OBC \\ &= \triangle ABC - \triangle OBC \\ &= 84 - 52 = 32(\text{cm}^2)\end{aligned}$$

30 $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ 이므로 $\triangle AOB = \triangle ADB$

따라서 색칠한 부분의 넓이는 부채꼴 OAB의 넓이와 같
으므로 $\pi \times 6^2 \times \frac{70}{360} = 7\pi(\text{cm}^2)$



교과서 속 도전 문제

69쪽

01 8초 후 02 3 cm 03 16 cm² 04 65 cm²

01 점 P가 점 A를 출발한 지 x초 후에 $\square APCQ$ 가 평행사변형이 된다고 하면

$$\overline{AP} = 3x \text{ cm}, \overline{CQ} = 4(x-2) \text{ cm}$$

이때 $\overline{AP} = \overline{CQ}$ 이어야 하므로

$$3x = 4(x-2), 3x = 4x - 8, x = 8$$

따라서 점 P가 점 A를 출발한 지 8초 후에 $\square APCQ$ 가 평행사변형이 된다.

02 $\angle DEF = \angle a$ 라고 하면

$$\overline{DE} = \overline{DF} \text{이므로}$$

$$\angle DFE = \angle DEF = \angle a$$

$$\angle BFA = \angle DFE$$

$$= \angle a(\text{맞꼭지각})$$

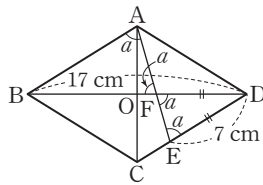
$$\overline{AB} \parallel \overline{DC} \text{이므로}$$

$$\angle BAF = \angle AED = \angle a(\text{엇각})$$

즉, $\angle BAF = \angle BFA$ 이므로 $\triangle BAF$ 는 $\overline{BA} = \overline{BF}$ 인 이등변삼각형이다.

$$\text{이때 } \overline{BA} = \overline{BF} = \overline{BD} - \overline{DF} = 17 - 7 = 10(\text{cm}) \text{이므로}$$

$$\overline{CE} = \overline{CD} - \overline{DE} = \overline{BA} - \overline{DE} = 10 - 7 = 3(\text{cm})$$



03 $\triangle EIC$ 와 $\triangle EJD$ 에서

$$\angle ECI = \angle EDJ = 45^\circ, \overline{EC} = \overline{ED},$$

$$\angle IEC = 90^\circ - \angle CEJ = \angle JED$$

이므로 $\triangle EIC \cong \triangle EJD(\text{ASA 합동})$

따라서

$$\square EICJ = \triangle EIC + \triangle ECJ$$

$$= \triangle EJD + \triangle ECJ$$

$$= \triangle ECD = \frac{1}{4} \square ABCD$$

$$= \frac{1}{4} \times (8 \times 8) = 16(\text{cm}^2)$$

04 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로

$$\triangle ABE = \triangle ABD = \frac{1}{2} \square ABCD = \triangle BCD$$

따라서

$$\triangle ABF = \triangle ABE - \triangle FBE$$

$$= \triangle BCD - \triangle FBE$$

$$= \triangle BCE + \triangle FED$$

$$= 56 + 9 = 65(\text{cm}^2)$$

대단원 마무리 평가



70~73쪽

01 ⑤	02 ③	03 ①	04 ⑤	05 ③
06 ③	07 ⑤	08 ②	09 ⑤	10 ④
11 ②, ⑤	12 ④	13 ④	14 ④	15 ③
16 ①, ④	17 ③, ④	18 ③	19 20°	
20 200 cm ²	21 68°	22 184	23 12 cm ²	
24 (100π - 96) cm ²	25 13 cm	26 30°		

01 $\angle DBC = \angle DCB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 126^\circ) = 27^\circ$

$$\angle DAC = \angle ADC = 180^\circ - 126^\circ = 54^\circ$$

따라서 $\triangle ABC$ 에서

$$\angle x = \angle ABC + \angle BAC = 27^\circ + 54^\circ = 81^\circ$$

02 $\angle AEF = \angle FEC = \angle x$ (접은 각)

$$\angle AFE = \angle FEC = \angle x(\text{엇각})$$

$$\angle GAF = \angle GAB - \angle FAB = 106^\circ - 90^\circ = 16^\circ \text{이므로}$$

$$\angle EAF = \angle GAE - \angle GAF = 90^\circ - 16^\circ = 74^\circ$$

$\triangle AEF$ 에서

$$74^\circ + \angle x + \angle x = 180^\circ, 2\angle x = 106^\circ, \angle x = 53^\circ$$

03 $\triangle ABD$ 와 $\triangle AED$ 에서

$$\angle ABD = \angle AED = 90^\circ, \overline{AD} \text{는 공통}, \angle BAD = \angle EAD$$

이므로 $\triangle ABD \cong \triangle AED(\text{RHA 합동})$

$$\text{즉, } \overline{ED} = \overline{BD}, \overline{AE} = \overline{AB} = 6 \text{ cm이므로}$$

$$(\triangle DCE \text{의 둘레의 길이}) = \overline{ED} + \overline{DC} + \overline{CE}$$

$$= \overline{BD} + \overline{DC} + (\overline{AC} - \overline{AE})$$

$$= 8 + (10 - 6) = 12(\text{cm})$$

04 ① $2^2 + 3^2 \neq 4^2$

② $3^2 + 5^2 \neq 6^2$

③ $5^2 + 8^2 \neq 9^2$

④ $6^2 + 9^2 \neq 12^2$

⑤ $8^2 + 15^2 = 17^2$

따라서 직각삼각형인 것은 ⑤이다.

05 오른쪽 그림과 같이 $\overline{AI}$, $\overline{BI}$,

$\overline{CI}$ 를 각각 그으면

$\triangle IAD$ 와 $\triangle IAF$ 에서

$\angle ADI = \angle AFI = 90^\circ$,

$\overline{AI}$ 는 공통, $\overline{ID} = \overline{IF}$ 이므로

$\triangle IAD \cong \triangle IAF$ (RHS 합동)

같은 방법으로

$\triangle IBD \cong \triangle IBE$ (RHS 합동)

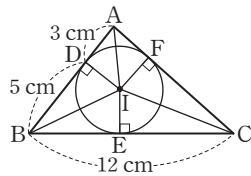
$\triangle ICE \cong \triangle ICF$ (RHS 합동)

따라서

$\overline{AF} = \overline{AD} = 3 \text{ cm}$,

$\overline{CF} = \overline{CE} = \overline{BC} - \overline{BE} = \overline{BC} - \overline{BD} = 12 - 5 = 7 \text{ (cm)}$

이므로 $\overline{AC} = \overline{AF} + \overline{CF} = 3 + 7 = 10 \text{ (cm)}$



06 점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로 $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC}$

$\triangle OAB$ 에서 $\angle ABO = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 80^\circ) = 50^\circ$

또 $\angle BOC = \frac{3}{7} \times (360^\circ - 80^\circ) = 120^\circ$ 이므로

$\triangle OBC$ 에서 $\angle OBC = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 120^\circ) = 30^\circ$

따라서

$\angle ABC = \angle ABO + \angle OBC = 50^\circ + 30^\circ = 80^\circ$

07 ① $\overline{OF}$ 가 $\overline{AC}$ 의 수직이등분선이므로 $\overline{AF} = \overline{CF}$

② 점 O가 $\triangle ABC$ 의 외심이므로 $\overline{OA} = \overline{OB} = \overline{OC}$

③ $\overline{OA} = \overline{OC}$ 이므로 $\angle OAF = \angle OCF$

④ $\triangle OAF$ 와 $\triangle OCF$ 에서

$\angle OFA = \angle OFC = 90^\circ$, $\overline{OA} = \overline{OC}$, $\overline{OF}$ 는 공통

이므로 $\triangle OAF \cong \triangle OCF$ (RHS 합동)

⑤ $\triangle OBD \cong \triangle OBE$ 인지는 알 수 없다.

따라서 옳지 않은 것은 ⑤이다.

[참고] ⑤는 점 O가 $\triangle ABC$ 의 내심일 때 성립한다.

08 오른쪽 그림과 같이 $\overline{OB}$ 와

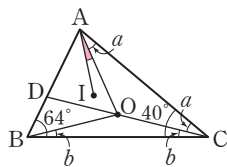
$\overline{CO}$ 의 연장선을 긋고, $\overline{CO}$ 의

연장선과 $\overline{AB}$ 의 교점을 D라

고 하자.

$\angle OAC = \angle OCA = a$,

$\angle OBC = \angle OCB = b$ 라고 하면



$\triangle OAC$ 에서 $\angle AOD = 2\angle a$

$\triangle OBC$ 에서 $\angle BOD = 2\angle b$

$\angle AOB = \angle AOD + \angle BOD$

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

$= 2(\angle a + \angle b)$

$= 2 \times 40^\circ = 80^\circ$

$\triangle OAB$ 에서 $\angle OAB = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 80^\circ) = 50^\circ$

이때 $\triangle ABC$ 에서 $\angle A = 180^\circ - (64^\circ + 40^\circ) = 76^\circ$

이고, $\overline{AI}$ 가 $\angle A$ 의 이등분선이므로

$\angle IAB = \frac{1}{2} \angle A = \frac{1}{2} \times 76^\circ = 38^\circ$

따라서

$\angle IAO = \angle OAB - \angle IAB = 50^\circ - 38^\circ = 12^\circ$

09 $\angle AFB = 180^\circ - 125^\circ = 55^\circ$ 이고

$\angle FBE = \angle AFB$ (엇각)이므로

$\angle ABE = 2\angle FBE = 2 \times 55^\circ = 110^\circ$

이때 $\angle BEA = \angle FAE$ (엇각)이므로

$\triangle ABE$ 에서 $\angle BAE = \angle BEA$ 이다.

즉, $\angle BEA = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 110^\circ) = 35^\circ$ 이므로

$\angle x = 180^\circ - 35^\circ = 145^\circ$

10 $\overline{AF} \parallel \overline{DC}$ 이므로 $\angle AFD = \angle FDC$ (엇각)

즉, $\angle AFD = \angle ADF$ 이므로 $\triangle AFD$ 는 이등변삼각형이다.

따라서 $\overline{AF} = \overline{AD} = 7 \text{ cm}$, $\overline{AB} = \overline{DC} = 4 \text{ cm}$ 이므로

$\overline{BF} = \overline{AF} - \overline{AB} = 7 - 4 = 3 \text{ (cm)}$

11 ① 평행사변형의 두 대각선은 서로 다른 것을 이등분하므로 $\overline{BO} = \overline{DO}$

②, ③, ④ $\triangle AOP$ 와 $\triangle COQ$ 에서

$\angle AOP = \angle COQ$ (맞꼭지각), $\overline{AO} = \overline{CO}$,

$\angle PAO = \angle QCO$ (엇각)

이므로 $\triangle AOP \cong \triangle COQ$ (ASA 합동)

즉, $\overline{PO} = \overline{QO}$

⑤ $\triangle BOC = \frac{1}{2} \triangle BCD$

$= \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \square ABCD = \frac{1}{4} \square ABCD$

따라서 옳지 않은 것은 ②, ⑤이다.

12 ④ $\overline{AB} = \overline{CD} = 12 \text{ cm}$

$\angle CAB = \angle ACD = 60^\circ$ (엇각)이므로 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$

즉, 한 쌍의 대변이 평행하고, 그 길이가 같으므로 평행사변형이다.

따라서 $\square ABCD$ 가 평행사변형이 되기 위한 조건은 ④이다.

13 $\triangle ABO$ 와 $\triangle CBO$ 에서
 $\overline{AO}=\overline{CO}$, $\overline{BO}$ 는 공통, $\overline{AB}=\overline{CB}$
 이므로 $\triangle ABO \equiv \triangle CBO$ (SSS 합동)
 즉, $\angle OBA = \angle OBC = 30^\circ$ 이므로 $\angle ABC = 60^\circ$ 이고
 $\overline{AB}=\overline{BC}$ 이므로 $\triangle ABC$ 는 정삼각형이다.
 따라서 $(\triangle ABC$ 의 둘레의 길이) $=3 \times 9=27(\text{cm})$ 이다.

14 $\triangle AOE$ 와 $\triangle COF$ 에서
 $\angle AOE = \angle COF$, $\overline{AO}=\overline{CO}$, $\angle EAO = \angle FCO$ (엇각)
 이므로 $\triangle AOE \equiv \triangle COF$ (ASA 합동)
 즉, $\overline{EO}=\overline{FO}$
 따라서 $\square AFCE$ 는 두 대각선이 서로 다른 것을 수직이
 등분하는 마름모이므로
 $\square AFCE = \frac{1}{2} \times 6 \times 8 = 24(\text{cm}^2)$

15 $\square ABCD$ 는 정사각형, $\triangle EBC$ 는 정삼각형이므로
 $\angle ECD = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$
 이때 $\overline{CE}=\overline{CD}$ 이므로 $\triangle ECD$ 는 이등변삼각형이다.
 즉, $\angle EDC = \frac{1}{2} \times (180^\circ - 30^\circ) = 75^\circ$
 따라서 $\angle EDB = \angle EDC - \angle BDC = 75^\circ - 45^\circ = 30^\circ$ 이
 다.

16 ① $\overline{OC}=\overline{OD}$ 이면 $\square ABCD$ 는 직사각형이다.
 ④ $\angle AOD = 90^\circ$ 이면 $\square ABCD$ 는 마름모이다.
 따라서 옳지 않은 것은 ①, ④이다.

17 주어진 사각형 중에서 두 대각선이 서로 다른 것을 수직
 이등분하는 것은 ③ 정사각형, ④ 마름모이다.

18 $\overline{AC} \parallel \overline{DE}$ 이므로 $\triangle ACD = \triangle ACE$
 $\overline{CE} = \overline{BE} \times \frac{2}{1+2} = 12 \times \frac{2}{3} = 8(\text{cm})$ 이므로
 $\triangle ACD = \triangle ACE = \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{CE}$
 $= \frac{1}{2} \times 6 \times 8 = 24(\text{cm}^2)$

19 $\angle FAE = \angle FEA = \angle a$ 라고 하면
 $\angle EFD = \angle EDF = \angle a + \angle a = 2\angle a$
 $\angle DEB = \angle DBE = \angle a + 2\angle a = 3\angle a$
 $\angle BDC = \angle BCD = \angle a + 3\angle a = 4\angle a$
 $\triangle ABC$ 에서 $\angle ACB = \angle ABC$ 이므로
 $4\angle a = 3\angle a + \angle DBC$, $\angle DBC = \angle a$
 $\triangle BCD$ 에서 $\angle a + 4\angle a + 4\angle a = 180^\circ$
 $9\angle a = 180^\circ$, $\angle a = 20^\circ$
 따라서 $\angle DBC$ 의 크기는 20° 이다.

20 직각삼각형 ABC 에서 $\overline{AB}=a \text{ cm}$, $\overline{AC}=b \text{ cm}$,
 $\overline{BC}=c \text{ cm}$ 라고 하면

$$\frac{1}{2} \times \left(\frac{a}{2}\right)^2 \pi = 128 \text{에서 } \frac{a^2}{8} \pi = 128$$

$$\frac{1}{2} \times \left(\frac{b}{2}\right)^2 \pi = 72 \text{에서 } \frac{b^2}{8} \pi = 72$$

이때 피타고라스 정리에 의하여 $a^2 + b^2 = c^2$ 이므로
 ($\overline{BC}$ 를 지름으로 하는 반원의 넓이)

$$= \frac{1}{2} \times \left(\frac{c}{2}\right)^2 \pi = \frac{c^2}{8} \pi = \frac{a^2 + b^2}{8} \pi$$

$$= \frac{a^2}{8} \pi + \frac{b^2}{8} \pi$$

$$= 128 + 72 = 200(\text{cm}^2)$$

21 점 I 는 $\triangle ABC$ 의 내심이므로
 $\angle A = 31^\circ \times 2 = 62^\circ$, $\angle B = 25^\circ \times 2 = 50^\circ$
 따라서 $\triangle ABC$ 에서
 $\angle x = 180^\circ - (62^\circ + 50^\circ) = 68^\circ$

22 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ 이므로
 $\angle HGD = \angle GHB = 110^\circ$ (엇각), 즉 $x = 110$
 $\overline{EP} \parallel \overline{BH}$ 이므로 $\angle GPE = \angle GHB = 110^\circ$ (동위각)이고,
 $\square AEPG$ 는 평행사변형이므로
 $\angle AEP + 110^\circ = 180^\circ$, $\angle AEP = 70^\circ$, 즉 $y = 70$
 $\overline{PF} = \overline{EF} - \overline{EP} = \overline{AD} - \overline{BH} = 10 - 6 = 4(\text{cm})$, 즉 $z = 4$
 따라서 $x + y + z = 110 + 70 + 4 = 184$ 이다.

23 $\triangle ABF$ 와 $\triangle BCG$ 에서
 $\angle AFB = \angle BGC = 90^\circ$, $\overline{AB}=\overline{BC}$,
 $\angle BAF = 90^\circ - \angle ABF = \angle CBG$
 이므로 $\triangle ABF \equiv \triangle BCG$ (RHA 합동) (i)
 즉, $\overline{BF}=\overline{CG}=5 \text{ cm}$, $\overline{BG}=\overline{AF}=8 \text{ cm}$ 이므로
 $\overline{FG}=\overline{BG}-\overline{BF}=8-5=3(\text{cm})$ (ii)
 따라서 $\triangle AFG = \frac{1}{2} \times 3 \times 8 = 12(\text{cm}^2)$ 이다. (iii)

평가 기준	비율
(i) $\triangle ABF \equiv \triangle BCG$ 임을 설명한 경우	40 %
(ii) $\overline{FG}$ 의 길이를 구한 경우	30 %
(iii) $\triangle AFG$ 의 넓이를 구한 경우	30 %

24 직각삼각형의 외접원의 중심, 즉 외심은 빗변의 중점이므로
 (외접원의 반지름의 길이) $=\frac{1}{2} \overline{AB}=\frac{1}{2} \times 20=10(\text{cm})$
 (i)

$$\text{즉, (외접원의 넓이)} = \pi \times 10^2 = 100\pi(\text{cm}^2) \quad \text{..... (ii)}$$

$$\text{이때 } \triangle ABC = \frac{1}{2} \times 12 \times 16 = 96(\text{cm}^2) \quad \text{..... (iii)}$$

따라서 색칠한 부분의 넓이는 외접원의 넓이에서 $\triangle ABC$ 의 넓이를 뺀 것과 같으므로 $100\pi - 96(\text{cm}^2)$ 이다.
..... (iv)

평가 기준	비율
(i) 외접원의 반지름의 길이를 구한 경우	40 %
(ii) 외접원의 넓이를 구한 경우	20 %
(iii) $\triangle ABC$ 의 넓이를 구한 경우	30 %
(iv) 색칠한 부분의 넓이를 구한 경우	10 %

- 25 $\square ABCD$ 가 평행사변형이므로 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$
따라서 $\angle AEB = \angle DAE$ (엇각)이므로 $\triangle ABE$ 는 이등변삼각형이다. (i)
즉, $\overline{BE} = \overline{AB} = 9 \text{ cm}$ 이므로 (ii)
 $\overline{AD} = \overline{BC} = 9 + 4 = 13(\text{cm})$ (iii)

평가 기준	비율
(i) $\triangle ABE$ 가 이등변삼각형을 설명한 경우	40 %
(ii) BE 의 길이를 구한 경우	30 %
(iii) AD 의 길이를 구한 경우	30 %

- 26 $\square EBF D$ 는 마름모이므로 $\overline{EB} = \overline{ED}$
즉, $\triangle EBD$ 는 이등변삼각형이므로
 $\angle EBD = \angle EDB$ (i)
이때 $\overline{ED} \parallel \overline{BF}$ 이므로
 $\angle EDB = \angle DBF$ (엇각) (ii)
따라서 $\angle ABE = \angle EBD = \angle DBF$ 이고, $\angle ABC = 90^\circ$
이므로 $\angle DBF = \frac{1}{3} \times 90^\circ = 30^\circ$ (iii)

평가 기준	비율
(i) $\angle EBD = \angle EDB$ 임을 설명한 경우	40 %
(ii) $\angle EDB = \angle DBF$ 임을 설명한 경우	30 %
(iii) $\angle DBF$ 의 크기를 구한 경우	30 %

창의·융합 문제 해결하기

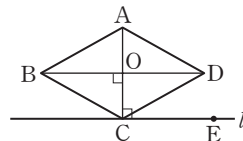
74쪽

1 풀이 참고

2 풀이 참고

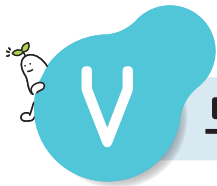
- 1 $\triangle ABM$ 과 $\triangle ACM$ 에서
 $\overline{AB} = \overline{AC}$, $\overline{BM} = \overline{CM}$, $\overline{AM}$ 은 공통
이므로 $\triangle ABM \cong \triangle ACM$ (SSS 합동)
따라서 $\angle AMB = \angle AMC = 90^\circ$ 이므로 $\overline{AM}$ 은 $\overline{BC}$ 와 수직이다.
이때 직선 AM 은 지면과 항상 수직이므로 추를 매단 줄이 점 M 을 지날 때 $\overline{BC}$ 와 지면은 서로 평행하므로 지면은 수평이다.

- 2 다음 그림과 같이 마름모 $ABCD$ 에서 두 대각선의 교점을 O 라고 하자.



마름모의 두 대각선은 서로 다른 것을 수직이등분하므로 $\angle BOC = 90^\circ$ 이다.
이때 $\overline{AC} \perp l$ 이면 $\angle OCE = 90^\circ$ 이다.
따라서 $\angle BOC = \angle OCE$, 즉 엇각의 크기가 같으므로 $\overline{BD} \parallel l$ 이다.





V 도형의 답음

1. 도형의 답음



시험에 꼭 나오는 유형별 핵심 문제

77~80쪽

01 ② 02 $\overline{SU}$, 면 $QTUR$ 03 ④ 04 8 : 5

05 ④ 06 42 cm 07 $x=9, y=\frac{16}{3}$ 08 $\square, \square$

09 6π cm 10 $\frac{27}{2}$ cm² 11 ⑤

12 15π cm² 13 625 cm³ 14 $\frac{28}{3}$

15 216개 16 ①

17 $\triangle ABC \sim \triangle MNO$, 세 쌍의 대응변의 길이의 비가 같다.
 $\triangle DEF \sim \triangle QRP$, 두 쌍의 대응각의 크기가 각각 같다.
 $\triangle GHI \sim \triangle KJL$, 두 쌍의 대응변의 길이의 비가 같고, 그 끼인각의 크기가 같다.

18 ③ 19 14 cm 20 ④ 21 $\frac{18}{5}$ cm

22 2 cm 23 $\frac{24}{7}$ cm 24 4.5 m 25 4 m

01 ① $\overline{AB}$ 의 대응변은 $\overline{DF}$ 이다.

② $\overline{BC}$ 의 대응변은 $\overline{FE}$ 이다.

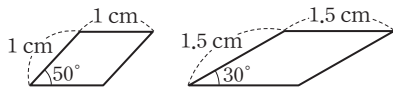
③ $\overline{AC}$ 의 대응변은 $\overline{DE}$ 이다.

④ $\angle B$ 의 대응각은 $\angle F$ 이다.

⑤ $\angle C$ 의 대응각은 $\angle E$ 이다.

따라서 옳은 것은 ②이다.

03 ④ 다음 그림과 같이 이웃하는 두 변의 길이가 같지만 대응하는 각의 크기가 다른 두 평행사변형은 서로 닮은 도형이 아니다.



따라서 항상 서로 닮은 도형이 아닌 것은 ④이다.

04 $\overline{AC}$ 의 대응변은 $\overline{DF}$ 이므로

$$\overline{AC} : \overline{DF} = 16 : 10 = 8 : 5$$

따라서 두 삼각형의 닮음비는 8 : 5이다.

05 ① $\angle A = \angle F = 95^\circ$

② $\angle E$ 와 $\angle J$ 가 대응각이므로 $\angle J = \angle E = 120^\circ$

즉, $\angle G = 540^\circ - (125^\circ + 90^\circ + 120^\circ + 95^\circ) = 110^\circ$

③, ④, ⑤ 두 오각형의 닮음비가

$$\overline{DE} : \overline{IJ} = 4 : 6 = 2 : 3 \text{ 이므로 } \overline{CD} : \overline{HI} = 2 : 3$$

$$\overline{BC} : 4 = 2 : 3 \text{ 이므로 } 3\overline{BC} = 8, \overline{BC} = \frac{8}{3}(\text{cm})$$

$$\overline{AE} : 9 = 2 : 3 \text{ 이므로 } 3\overline{AE} = 18, \overline{AE} = 6(\text{cm})$$

따라서 옳은 것은 ④이다.

06 $\square ABCD$ 와 $\square EFGH$ 의 닮음비가 2 : 3이므로

$$\overline{BC} : \overline{FG} = 2 : 3, 8 : \overline{FG} = 2 : 3, \overline{FG} = 12(\text{cm})$$

$$\overline{CD} : \overline{GH} = 2 : 3, 4 : \overline{GH} = 2 : 3, \overline{GH} = 6(\text{cm})$$

$$\overline{AD} : \overline{EH} = 2 : 3, 6 : \overline{EH} = 2 : 3, \overline{EH} = 9(\text{cm})$$

따라서 $\square EFGH$ 의 둘레의 길이는

$$\overline{EF} + \overline{FG} + \overline{GH} + \overline{EH} = 15 + 12 + 6 + 9 = 42(\text{cm})$$

[다른 풀이]

$\square ABCD$ 와 $\square EFGH$ 의 닮음비가 2 : 3이므로

$$\overline{AB} : \overline{EF} = 2 : 3, \overline{AB} : 15 = 2 : 3, \overline{AB} = 10(\text{cm})$$

즉, $\square ABCD$ 의 둘레의 길이는

$$\overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD} + \overline{AD} = 10 + 8 + 4 + 6 = 28(\text{cm})$$

이때 $\square EFGH$ 의 둘레의 길이를 l cm라고 하면

$$28 : l = 2 : 3, 2l = 84, l = 42$$

따라서 $\square EFGH$ 의 둘레의 길이는 42 cm이다.

07 두 삼각기둥의 닮음비가 $\overline{AC} : \overline{GI} = 6 : 8 = 3 : 4$ 이므로

$$\overline{AD} : \overline{GJ} = 3 : 4, x : 12 = 3 : 4, x = 9$$

$$\overline{BC} : \overline{HI} = 3 : 4, 4 : y = 3 : 4, y = \frac{16}{3}$$

08 $\square$ $\overline{FG}$ 에 대응하는 모서리는 $\overline{F'G'}$ 이므로 두 직육면체의 닮음비는

$$\overline{FG} : \overline{F'G'} = 14 : 8 = 7 : 4$$

$\square$ 입체도형에서 대응하는 면은 서로 닮은 도형이므로

$$\square CGHD \sim \square C'G'H'D'$$

따라서 옳지 않은 것은 $\square$, $\square$ 이다.

09 두 원기둥의 닮음비가 6 : 10 = 3 : 5이므로 작은 원기둥의 밑면의 반지름의 길이를 r cm라고 하면

$$r : 5 = 3 : 5, r = 3$$

따라서 작은 원기둥의 밑면의 반지름의 길이가 3 cm이므로 밑면의 둘레의 길이는 $2\pi \times 3 = 6\pi(\text{cm})$

10 두 삼각형의 닮음비가 4 : 6 = 2 : 3이므로 넓이의 비는 $2^2 : 3^2 = 4 : 9$ 이다.

$\triangle ABC$ 의 넓이가 6 cm²이므로 $\triangle DEF$ 의 넓이를 x cm²라고 하면

$$6 : x = 4 : 9, x = \frac{27}{2}$$

따라서 $\triangle DEF$ 의 넓이는 $\frac{27}{2}$ cm²이다.

11 두 원의 둘레비가 3 : 4이므로 넓이의 비는 $3^2 : 4^2 = 9 : 16$ 이다.
원 O의 넓이가 $36\pi \text{ cm}^2$ 이므로 원 O'의 넓이를 $x \text{ cm}^2$ 라고 하면
 $36\pi : x = 9 : 16, x = 64\pi$
따라서 원 O'의 넓이는 $64\pi \text{ cm}^2$ 이다.

12 세 원의 둘레비가 1 : 2 : 3이므로 넓이의 비는 $1^2 : 2^2 : 3^2 = 1 : 4 : 9$ 이다.
가장 큰 원의 넓이가 $45\pi \text{ cm}^2$ 이므로 두 번째로 큰 원의 넓이를 $x \text{ cm}^2$, 가장 작은 원의 넓이를 $y \text{ cm}^2$ 라고 하면
 $x : 45\pi = 4 : 9, x = 20\pi$
 $y : 45\pi = 1 : 9, y = 5\pi$
따라서 색칠한 부분의 넓이는 $20\pi - 5\pi = 15\pi (\text{cm}^2)$

13 두 직육면체의 둘레비가 2 : 5이므로 부피의 비는 $2^3 : 5^3 = 8 : 125$ 이다.
직육면체 A의 부피가 40 cm^3 이므로 직육면체 B의 부피를 $x \text{ cm}^3$ 라고 하면
 $40 : x = 8 : 125, x = 625$
따라서 직육면체 B의 부피는 625 cm^3 이다.

14 두 정사면체는 항상 닮음이고, 겹넓이의 비가 $49 : 81 = 7^2 : 9^2$ 이므로 둘레비는 7 : 9이다.
따라서 $x : 12 = 7 : 9$ 이므로 $x = \frac{28}{3}$

15 처음 쇠구슬과 녹여서 만든 쇠구슬의 둘레비는 $18 : 3 = 6 : 1$ 이므로 부피의 비는 $6^3 : 1^3 = 216 : 1$ 이다.
따라서 처음 쇠구슬의 부피는 녹여서 만든 쇠구슬 1개의 부피의 216배이므로 만들 수 있는 쇠구슬은 최대 216개이다.

16 세 사각뿔, 즉 사각뿔 A, 두 입체도형 A, B로 이루어진 사각뿔, 세 입체도형 A, B, C로 이루어진 사각뿔의 둘레비가
 $1 : (1+1) : (1+1+1) = 1 : 2 : 3$ 이므로 부피의 비는 $1^3 : 2^3 : 3^3 = 1 : 8 : 27$ 이다.
따라서 사각뿔대 B와 C의 부피의 비는 $(8-1) : (27-8) = 7 : 19$
이고, 사각뿔대 C의 부피가 57 cm^3 이므로 사각뿔대 B의 부피를 $x \text{ cm}^3$ 라고 하면
 $x : 57 = 7 : 19, x = 21$
따라서 사각뿔대 B의 부피는 21 cm^3 이다.

17 $\triangle ABC$ 와 $\triangle MNO$ 에서
 $\overline{AB} : \overline{MN} = \overline{BC} : \overline{NO} = \overline{AC} : \overline{MO} = 2 : 1$
이므로 $\triangle ABC \sim \triangle MNO$

이때 삼각형의 닮음 조건은 '세 쌍의 대응변의 길이의 비가 같다. (SSS 닮음)'이다.

$\triangle DEF$ 와 $\triangle QRP$ 에서

$$\angle D = \angle Q = 70^\circ, \angle E = \angle R = 30^\circ$$

이므로 $\triangle DEF \sim \triangle QRP$

이때 삼각형의 닮음 조건은 '두 쌍의 대응각의 크기가 각각 같다. (AA 닮음)'이다.

$\triangle GHI$ 와 $\triangle KJL$ 에서

$$\overline{GI} : \overline{KL} = \overline{HI} : \overline{JL} = 2 : 3, \angle I = \angle L = 40^\circ$$

이므로 $\triangle GHI \sim \triangle KJL$

이때 삼각형의 닮음 조건은 '두 쌍의 대응변의 길이의 비가 같고, 그 끼인각의 크기가 같다. (SAS 닮음)'이다.

18 ① 두 쌍의 대응각의 크기가 각각 같으므로

$\triangle ABC \sim \triangle DEF$ (AA 닮음)

② 세 쌍의 대응변의 길이의 비가 같으므로

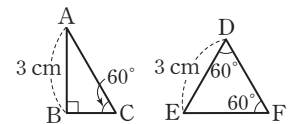
$\triangle ABC \sim \triangle DEF$ (SSS 닮음)

③ 오른쪽 $\triangle ABC$ 와

$\triangle DEF$ 는 $\overline{AB} = \overline{DE}$,

$\angle C = \angle F$ 이지만 서로

닮은 도형이 아니다.



④ 두 쌍의 대응변의 길이의 비가 같고, 그 끼인각의 크기가 같으므로 $\triangle ABC \sim \triangle DEF$ (SAS 닮음)

⑤ 두 쌍의 대응변의 길이의 비가 같고, 그 끼인각의 크기가 같으므로 $\triangle ABC \sim \triangle DEF$ (SAS 닮음)

따라서 $\triangle ABC$ 와 $\triangle DEF$ 가 서로 닮은 도형이 되지 않는 경우는 ③이다.

19 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ACD$ 에서

$\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{AC} : \overline{AD} = 2 : 1, \angle A$ 는 공통

이므로 $\triangle ABC \sim \triangle ACD$ (SAS 닮음)

따라서 $\overline{BC} : \overline{CD} = 2 : 1$ 이므로

$$\overline{BC} : 7 = 2 : 1, \overline{BC} = 14 (\text{cm})$$

20 $\triangle ABE$ 와 $\triangle CDB$ 에서

$\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로 $\angle ABE = \angle CDB$ (엇각)

$\overline{AE} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\angle AEB = \angle CBD$ (엇각)

따라서 $\triangle ABE \sim \triangle CDB$ (AA 닮음)이므로

$\overline{AE} : \overline{CB} = \overline{BE} : \overline{DB}$

$$\overline{AE} : 9 = 8 : (4+8), \overline{AE} = 6 (\text{cm})$$

21 $\triangle ABC$ 와 $\triangle DBA$ 에서

$\angle BAC = \angle BDA = 90^\circ, \angle B$ 는 공통

이므로 $\triangle ABC \sim \triangle DBA$ (AA 닮음)

즉, $\overline{AB} : \overline{DB} = \overline{BC} : \overline{BA}$ 이므로

$$8 : \overline{DB} = 10 : 8, \overline{DB} = \frac{32}{5} (\text{cm})$$

$$\text{따라서 } \overline{DC} = \overline{BC} - \overline{DB} = 10 - \frac{32}{5} = \frac{18}{5} (\text{cm}) \text{이다.}$$

- 22** $\triangle ABC$ 와 $\triangle AED$ 에서
 $\angle ABC = \angle AED$, $\angle A$ 는 공통
 이므로 $\triangle ABC \sim \triangle AED$ (AA 닮음)
 즉, $\overline{AB} : \overline{AE} = \overline{AC} : \overline{AD}$ 이므로
 $(4+6) : \overline{AE} = 5 : 4$, $\overline{AE} = 8(\text{cm})$
 이때 $\overline{CE} = \overline{AE} - \overline{AC} = 8 - 5 = 3(\text{cm})$
 $\triangle DBF$ 와 $\triangle CEF$ 에서
 $\angle DFB = \angle CFE$ (맞꼭지각), $\angle DBF = \angle CEF$
 이므로 $\triangle DBF \sim \triangle CEF$ (AA 닮음)
 즉, $\overline{DB} : \overline{CE} = \overline{DF} : \overline{CF}$ 이므로
 $6 : 3 = 4 : \overline{CF}$, $\overline{CF} = 2(\text{cm})$
- 23** $\triangle ABC$ 와 $\triangle ADE$ 에서
 $\angle ABC = \angle ADE = 90^\circ$, $\angle A$ 는 공통
 이므로 $\triangle ABC \sim \triangle ADE$ (AA 닮음)
 정사각형 DBFE의 한 변의 길이를 $x \text{ cm}$ 라고 하면
 $\overline{AD} = (6-x) \text{ cm}$, $\overline{DE} = x \text{ cm}$ 이고
 $\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{BC} : \overline{DE}$ 이므로
 $6 : (6-x) = 8 : x$, $6x = 8(6-x)$
 $14x = 48$, $x = \frac{24}{7}$
 따라서 정사각형 DBFE의 한 변의 길이는 $\frac{24}{7} \text{ cm}$ 이다.
- 24** $\triangle ABC$ 와 $\triangle DBE$ 에서
 $\angle ACB = \angle DEB = 90^\circ$, $\angle B$ 는 공통
 이므로 $\triangle ABC \sim \triangle DBE$ (AA 닮음)
 즉, $\overline{BC} : \overline{BE} = \overline{AC} : \overline{DE}$ 이므로
 $(2+4) : 2 = \overline{AC} : 1.5$, $\overline{AC} = 4.5(\text{m})$
 따라서 나무의 높이는 4.5 m 이다.
- 25** 거울의 입사각과 반사각의 크기는 같으므로
 $\angle ACB = \angle DCE$
 $\triangle ABC$ 와 $\triangle DEC$ 에서
 $\angle ABC = \angle DEC = 90^\circ$, $\angle ACB = \angle DCE$
 이므로 $\triangle ABC \sim \triangle DEC$ (AA 닮음)
 즉, $\overline{AB} : \overline{DE} = \overline{BC} : \overline{EC}$ 이므로
 $\overline{AB} : 1.6 = 8 : 3.2$, $\overline{AB} = 4(\text{m})$
 따라서 시계탑의 높이는 4 m 이다.



교과서 속 도전 문제

81쪽

01 392 cm^3

02 $\frac{3}{2} \text{ cm}$

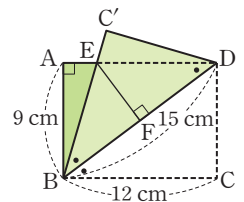
03 $\frac{675}{16} \text{ cm}^2$

04 $\frac{9}{5} \text{ cm}$

- 01** 물이 채워진 부분과 원뿔 모양의 그릇은 서로 닮은 도형
 이고, 그릇의 높이의 $\frac{3}{5}$ 만큼 물을 채웠으므로 닮음비는
 $\frac{3}{5} : 1 = 3 : 5$
 채워진 물의 부피와 그릇의 부피의 비는
 $3^3 : 5^3 = 27 : 125$
 이므로 그릇의 부피를 $x \text{ cm}^3$ 라고 하면
 $108 : x = 27 : 125$, $x = 500$
 따라서 그릇의 부피는 500 cm^3 이므로 더 채워야 하는 물
 의 부피는 $500 - 108 = 392(\text{cm}^3)$

- 02** $\triangle ADC$ 와 $\triangle DFB$ 에서
 $\angle ACD = \angle DBF = 60^\circ$
 $\angle CAD = 180^\circ - (\angle ADC + \angle ACD)$
 $= 180^\circ - (\angle ADC + \angle ADF) = \angle BDF$
 이므로 $\triangle ADC \sim \triangle DFB$ (AA 닮음)
 이때 $\overline{BD} = 8 \times \frac{3}{3+1} = 6(\text{cm})$,
 $\overline{DC} = 8 \times \frac{1}{3+1} = 2(\text{cm})$ 이고,
 $\overline{AC} : \overline{DB} = \overline{CD} : \overline{BF}$ 이므로
 $8 : 6 = 2 : \overline{BF}$, $\overline{BF} = \frac{3}{2}(\text{cm})$

- 03** 오른쪽 그림에서
 $\angle EBD = \angle DBC$ (접은 각)
 $\angle EDB = \angle DBC$ (엇각)
 이므로 $\angle EBD = \angle EDB$
 즉, $\triangle EBD$ 는 이등변삼각형
 의 꼭지각의 이등분선이므로



$$\overline{DF} = \frac{1}{2} \overline{BD} = \frac{15}{2}(\text{cm})$$

- 이때 $\triangle ABD$ 와 $\triangle FED$ 에서
 $\angle BAD = \angle FED = 90^\circ$, $\angle D$ 는 공통
 이므로 $\triangle ABD \sim \triangle FED$ (AA 닮음)
 $\overline{AB} : \overline{FE} = \overline{AD} : \overline{FD}$ 이므로
 $9 : \overline{FE} = 12 : \frac{15}{2}$, $\overline{FE} = \frac{45}{8}(\text{cm})$
 따라서 $\triangle EBD = \frac{1}{2} \times 15 \times \frac{45}{8} = \frac{675}{16}(\text{cm}^2)$ 이다.

- 04** 점 M은 직각삼각형 ABC의 외심이므로
 $\overline{AM} = \overline{BM} = \overline{CM} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times (2+8) = 5(\text{cm})$
 $\overline{DM} = \overline{DC} - \overline{CM} = 8 - 5 = 3(\text{cm})$
 $\triangle ADM$ 과 $\triangle DEM$ 에서
 $\angle ADM = \angle DEM = 90^\circ$, $\angle M$ 는 공통
 이므로 $\triangle ADM \sim \triangle DEM$ (AA 닮음)
 따라서 $\overline{AM} : \overline{DM} = \overline{DM} : \overline{EM}$ 이므로
 $5 : 3 = 3 : \overline{EM}$, $\overline{EM} = \frac{9}{5}(\text{cm})$

2. 평행선 사이의 선분의 길이의 비



시험에 꼭 나오는 유형별 핵심 문제

83~86쪽

01 ③	02 13	03 3	04 24 cm	05 12 cm
06 ②	07 10 cm	08 4 cm	09 ④	10 ④
11 20 cm	12 24 cm	13 ③	14 ②	15 18
16 $x=6, y=12$	17 $x=4, y=3$	18 4		
19 $\frac{8}{3}$ cm	20 ②	21 $x=5, y=22$	22 8 cm	
23 ③	24 8 cm	25 ③	26 20 cm ²	27 ③
28 3 cm ²				

01 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ADE$ 에서 $\overline{BC} \parallel \overline{DE}$ 이므로

$$\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{BC} : \overline{DE}, 15 : 10 = x : 9, x = \frac{27}{2}$$

$$\overline{AB} : \overline{BD} = \overline{AC} : \overline{CE}, 15 : (15 - 10) = 12 : y, y = 4$$

02 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ADE$ 에서 $\overline{BC} \parallel \overline{DE}$ 이므로

$$\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{BC} : \overline{DE}, 10 : x = 12 : 6, x = 5$$

$$\overline{AC} : \overline{AE} = \overline{BC} : \overline{DE}, y : 4 = 12 : 6, y = 8$$

따라서 $x + y = 5 + 8 = 13$ 이다.

03 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ADE$ 에서 $\overline{BC} \parallel \overline{DE}$ 이므로

$$\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{BC} : \overline{DE}, 9 : x = (4 + 8) : 4, x = 3$$

$\triangle CAB$ 와 $\triangle CFG$ 에서 $\overline{AB} \parallel \overline{FG}$ 이므로

$$\overline{CB} : \overline{CG} = \overline{AB} : \overline{FG}, (8 + 4) : 8 = 9 : y, y = 6$$

따라서 $y - x = 6 - 3 = 3$ 이다.

04 $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\triangle ADF$$
와 $\triangle ABG$ 에서 $\overline{AF} : \overline{AG} = \overline{DF} : \overline{BG}$
 $\triangle AFE$ 와 $\triangle AGC$ 에서 $\overline{AF} : \overline{AG} = \overline{AE} : \overline{AC}$
 따라서 $\overline{DF} : \overline{BG} = \overline{AE} : \overline{AC}$ 이므로
 $10 : 15 = 16 : \overline{AC}, \overline{AC} = 24(\text{cm})$

05 $\triangle ADE$ 와 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\overline{AD} : \overline{AB} = \overline{DE} : \overline{BC}$$

$$3 : (3 + 9) = 4 : \overline{BC}, \overline{BC} = 16(\text{cm})$$

$\square DBFE$ 가 평행사변형이므로 $\overline{BF} = \overline{DE} = 4 \text{ cm}$
 따라서 $\overline{FC} = \overline{BC} - \overline{BF} = 16 - 4 = 12(\text{cm})$ 이다.

06 $\triangle ADE$ 와 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{DE} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\overline{AE} : \overline{AC} = \overline{AD} : \overline{AB} = 15 : (15 + 10) = 3 : 5$$

$\triangle AFE$ 와 $\triangle ADC$ 에서 $\overline{FE} \parallel \overline{DC}$ 이므로

$$\overline{AF} : \overline{AD} = \overline{AE} : \overline{AC}$$

$$\overline{AF} : 15 = 3 : 5, \overline{AF} = 9(\text{cm})$$

07 $\overline{AD} \parallel \overline{EC}$ 이므로

$$\angle BAD = \angle AEC (\text{동위각}), \angle DAC = \angle ACE (\text{엇각})$$

이때 $\angle BAD = \angle DAC$ 이므로 $\angle AEC = \angle ACE$
 따라서 $\triangle ACE$ 는 이등변삼각형이므로
 $\overline{AE} = \overline{AC} = 12(\text{cm})$
 $\triangle BCE$ 에서 $\overline{AD} \parallel \overline{EC}$ 이므로
 $\overline{BD} : \overline{DC} = \overline{BA} : \overline{AE}$
 $\overline{BD} : 8 = 15 : 12, \overline{BD} = 10(\text{cm})$

08 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AM} = \overline{MB}, \overline{AN} = \overline{NC}$ 이므로

$$\overline{MN} = \frac{1}{2} \overline{BC}, \text{ 즉 } \overline{BC} = 2\overline{MN} = 2 \times 4 = 8(\text{cm})$$

$\triangle DBC$ 에서 $\overline{DP} = \overline{PB}, \overline{DQ} = \overline{QC}$ 이므로

$$\overline{PQ} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 8 = 4(\text{cm})$$

09 ①, ⑤ $\triangle ABC$ 와 $\triangle ADE$ 에서

$$\overline{AB} : \overline{AD} = \overline{AC} : \overline{AE} = 2 : 1, \angle A \text{는 공통}$$

이므로 $\triangle ABC \sim \triangle ADE$ (SAS 닮음)
 이때 $\triangle ADE$ 와 $\triangle ABC$ 의 닮음비는
 $\overline{AD} : \overline{AB} = 1 : 2$

②, ③ $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AD} = \overline{DB}, \overline{AE} = \overline{EC}$ 이므로

$$\overline{DE} \parallel \overline{BC} \text{이고 } \overline{DE} = \frac{1}{2} \overline{BC}, \text{ 즉 } \overline{BC} = 2\overline{DE}$$

④ $\triangle ADE \sim \triangle ABC$ 이고, $\overline{AD} : \overline{AB} = 1 : 2$ 이므로

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

이때 $\overline{AD} : \overline{DB} = 1 : 1$ 이므로
 $\overline{DE} : \overline{BC} \neq \overline{AD} : \overline{DB}$

따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

10 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AD} = \overline{DB}, \overline{DE} \parallel \overline{BC}$ 이므로 $\overline{AE} = \overline{EC}$

$$\text{즉, } \overline{AC} = 2\overline{AE} = 2 \times 6 = 12(\text{cm})$$

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{AD} = \overline{DB}, \overline{AE} = \overline{EC}$ 이므로

$$\overline{DE} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 10 = 5(\text{cm})$$

따라서 $x = 12, y = 5$ 이므로 $x + y = 12 + 5 = 17$

11 $\triangle ABC$ 에서 두 점 D, E는 각각 $\overline{AB}, \overline{BC}$ 의 중점이므로

$$\overline{DE} = \frac{1}{2} \overline{AC} = \frac{1}{2} \times 15 = \frac{15}{2}(\text{cm})$$

같은 방법으로

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

$$\overline{FD} = \frac{1}{2} \overline{CB} = \frac{1}{2} \times 13 = \frac{13}{2}(\text{cm})$$

따라서 $\triangle DEF$ 의 둘레의 길이는

$$\overline{DE} + \overline{EF} + \overline{FD} = \frac{15}{2} + 6 + \frac{13}{2} = 20(\text{cm})$$

- 12 $\triangle ABD$ 에서 두 점 P, S는 각각 $\overline{AB}$, $\overline{AD}$ 의 중점이므로
 $\overline{PS} = \frac{1}{2} \overline{BD} = \frac{1}{2} \times 14 = 7(\text{cm})$

같은 방법으로

$$\overline{QR} = \frac{1}{2} \overline{BD} = \frac{1}{2} \times 14 = 7(\text{cm})$$

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

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

따라서 $\square PQRS$ 의 둘레의 길이는

$$\overline{PQ} + \overline{QR} + \overline{RS} + \overline{SP} = 5 + 7 + 5 + 7 = 24(\text{cm})$$

- 13 $\triangle ABC$ 에서 $\overline{AM} = \overline{MB}$, $\overline{MQ} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\overline{MQ} = \frac{1}{2} \overline{BC} = \frac{1}{2} \times 10 = 5(\text{cm})$$

$\triangle ACD$ 에서 $\overline{CN} = \overline{ND}$, $\overline{QN} \parallel \overline{AD}$ 이므로

$$\overline{QN} = \frac{1}{2} \overline{AD} = \frac{1}{2} \times 6 = 3(\text{cm})$$

따라서 $\overline{MN} = \overline{MQ} + \overline{QN} = 5 + 3 = 8(\text{cm})$ 이다.

- 14 $\triangle AEC$ 에서 두 점 D, F는 각각 $\overline{AE}$, $\overline{AC}$ 의 중점이므로
 $\overline{DF} \parallel \overline{EC}$ 이고 $\overline{EC} = 2\overline{DF} = 2 \times 3 = 6(\text{cm})$

$\triangle BGD$ 에서 점 E가 $\overline{BD}$ 의 중점이고, $\overline{EC} \parallel \overline{DG}$ 이므로

점 C는 $\overline{BG}$ 의 중점이다.

따라서 $\overline{DG} = 2\overline{EC} = 2 \times 6 = 12(\text{cm})$ 이므로

$$\overline{FG} = \overline{DG} - \overline{DF} = 12 - 3 = 9(\text{cm})$$

- 15 $l \parallel m \parallel n$ 이므로 $21 : 14 = x : 12$, $x = 18$

- 16 $l \parallel m \parallel n$ 이므로 $4 : x = 6 : (15 - 6)$, $x = 6$

$l \parallel m \parallel k$ 이므로 $4 : (x + 2) = 6 : y$

$$4 : 8 = 6 : y, y = 12$$

- 17 $l \parallel m$ 이므로 $3 : 6 = x : 8$, $x = 4$

$l \parallel m \parallel n$ 이므로 $(x + 8) : 4 = (3 + 6) : y$

$$12 : 4 = 9 : y, y = 3$$

- 18 오른쪽 그림에서

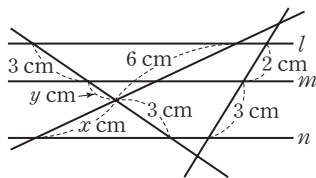
$l \parallel m \parallel n$ 이므로

$$3 : (y + 3) = 2 : 3$$

$$2y + 6 = 9, y = \frac{3}{2}$$

따라서

$$(3 + y) : 3 = 6 : x \text{이므로 } \frac{9}{2} : 3 = 6 : x, x = 4$$



- 19 $\triangle ABE$ 와 $\triangle CDE$ 에서 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로

$$\overline{BE} : \overline{DE} = \overline{AB} : \overline{CD} = 8 : 4 = 2 : 1$$

이때 $\triangle BCD$ 에서 $\overline{EF} \parallel \overline{DC}$ 이므로

$$\overline{BE} : \overline{BD} = \overline{EF} : \overline{DC}$$

$$2 : (2 + 1) = \overline{EF} : 4, \overline{EF} = \frac{8}{3}(\text{cm})$$

- 20 $\triangle ABE$ 와 $\triangle CDE$ 에서 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로

$$\overline{BE} : \overline{DE} = \overline{AB} : \overline{CD} = 6 : 10 = 3 : 5$$

이때 $\triangle BCD$ 에서 $\overline{EF} \parallel \overline{DC}$ 이므로

$$\overline{BF} : \overline{BC} = \overline{BE} : \overline{BD}$$

$$\overline{BF} : 14 = 3 : 8, \overline{BF} = \frac{21}{4}(\text{cm})$$

또 $\overline{EF} : \overline{DC} = \overline{BE} : \overline{BD}$ 이므로

$$\overline{EF} : 10 = 3 : 8, \overline{EF} = \frac{15}{4}(\text{cm})$$

따라서 $\overline{BF} + \overline{EF} = \frac{21}{4} + \frac{15}{4} = 9(\text{cm})$ 이다.

- 21 $\overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1$ 이므로

$$10 : \overline{GD} = 2 : 1, \overline{GD} = 5(\text{cm}), \text{ 즉 } x = 5$$

$\overline{AE} = \overline{EC}$ 이므로

$$\overline{AC} = 2\overline{AE} = 2 \times 11 = 22(\text{cm}), \text{ 즉 } y = 22$$

- 22 점 D는 직각삼각형 ABC의 빗변의 중점이므로 외심이다.

$$\text{즉, } \overline{DA} = \overline{DB} = \overline{DC} = \frac{1}{2} \overline{AC} = 12(\text{cm})$$

$\overline{BG} : \overline{GD} = 2 : 1$ 이므로

$$\overline{BG} = \frac{2}{3} \overline{BD} = \frac{2}{3} \times 12 = 8(\text{cm})$$

- 23 점 G가 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1 \text{에서}$$

$$\overline{GD} = \frac{1}{3} \overline{AD} = \frac{1}{3} \times 18 = 6(\text{cm})$$

점 G'이 $\triangle GBC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{GG'} : \overline{G'D} = 2 : 1 \text{에서}$$

$$\overline{GG'} = \frac{2}{3} \overline{GD} = \frac{2}{3} \times 6 = 4(\text{cm})$$

- 24 $\triangle ADC$ 에서 $\overline{AE} = \overline{EC}$, $\overline{DF} = \overline{FC}$ 이므로

$$\overline{AD} = 2\overline{EF} = 2 \times 6 = 12(\text{cm})$$

점 G가 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1 \text{에서}$$

$$\overline{AG} = \frac{2}{3} \overline{AD} = \frac{2}{3} \times 12 = 8(\text{cm})$$

- 25 ①, ④ 점 D는 $\overline{BC}$ 의 중점이므로 $\triangle ADC = \frac{1}{2} \triangle ABC$

$$\overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1 \text{이므로}$$

$$\triangle GDC = \frac{1}{3} \triangle ADC = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \triangle ABC = \frac{1}{6} \triangle ABC$$

같은 방법으로

$$\triangle GAF = \triangle GFB = \triangle GBD = \triangle GDC = \triangle GCE$$

$$= \triangle GEA = \frac{1}{6} \triangle ABC$$

$$\textcircled{2} \triangle GAB = \frac{2}{3} \triangle ABD = \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} \triangle ABC = \frac{1}{3} \triangle ABC$$

$$\square GDCE = \triangle GDC + \triangle GCE$$

$$= \frac{1}{6} \triangle ABC + \frac{1}{6} \triangle ABC = \frac{1}{3} \triangle ABC$$

$$\text{즉, } \triangle GAB = \square GDCE$$

$$\textcircled{3} \overline{BG} : \overline{GE} = 2 : 1 \text{ 이므로 } \triangle GBC = 2 \triangle GCE$$

$$\textcircled{5} \triangle ABE = \triangle FBC = \frac{1}{2} \triangle ABC$$

따라서 옳지 않은 것은 ③이다.

26 오른쪽 그림과 같이 $\overline{GC}$ 를 그으면

$$\triangle GCE = \frac{1}{2} \triangle AGC$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \triangle ADC$$

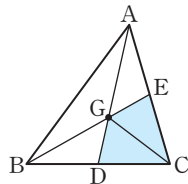
$$= \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} \triangle ABC$$

$$= \frac{1}{6} \triangle ABC = \frac{1}{6} \times 60 = 10 (\text{cm}^2)$$

같은 방법으로

$$\triangle GDC = \frac{1}{6} \triangle ABC = \frac{1}{6} \times 60 = 10 (\text{cm}^2)$$

$$\text{따라서 } \square GDCE = \triangle GDC + \triangle GCE \\ = 10 + 10 = 20 (\text{cm}^2)$$



27 $\overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1$ 이므로

$$\triangle GDC = \frac{1}{3} \triangle ADC = \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \triangle ABC$$

$$= \frac{1}{6} \triangle ABC = \frac{1}{6} \times 54 = 9 (\text{cm}^2)$$

$\overline{GG'} : \overline{G'D} = 2 : 1$ 이므로

$$\triangle GG'C = \frac{2}{3} \triangle GDC = \frac{2}{3} \times 9 = 6 (\text{cm}^2)$$

28 $\triangle GED$ 와 $\triangle GBC$ 에서

$$\overline{GD} : \overline{GC} = 1 : 2, \overline{GE} : \overline{GB} = 1 : 2 \text{ 이고,} \\ \angle DGE = \angle CGB \text{ (맞꼭지각)}$$

이므로 $\triangle GED \sim \triangle GBC$ (SAS 답음)

이때 $\triangle GED$ 와 $\triangle GBC$ 의 닮음비는 $1 : 2$ 이므로 넓이의 비는 $1^2 : 2^2 = 1 : 4$ 이다.

즉, $\triangle GED : \triangle GBC = 1 : 4$ 이므로

$$\triangle GED : 12 = 1 : 4, \triangle GED = 3 (\text{cm}^2)$$

01 $\triangle AFG$ 에서 $\overline{DE} \parallel \overline{FG}$ 이므로

$$\overline{AE} : \overline{EG} = \overline{AD} : \overline{DF} = 4 : 2 = 2 : 1$$

$\triangle AHG$ 에서 $\overline{FE} \parallel \overline{HG}$ 이므로

$$\overline{AF} : \overline{FH} = \overline{AE} : \overline{EG} = 2 : 1$$

$$\text{즉, } (4+2) : \overline{FH} = 2 : 1 \text{ 이므로 } \overline{FH} = 3 (\text{cm})$$

$\triangle AHC$ 에서 $\overline{FG} \parallel \overline{HC}$ 이므로

$$\overline{AG} : \overline{GC} = \overline{AF} : \overline{FH} = 6 : 3 = 2 : 1$$

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{HG} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\overline{AH} : \overline{HB} = \overline{AG} : \overline{GC} = 2 : 1$$

$$\text{즉, } (4+2+3) : \overline{HB} = 2 : 1 \text{ 이므로 } \overline{HB} = \frac{9}{2} (\text{cm})$$

02 오른쪽 그림과 같이 점 A를 지나고 $\overline{DC}$ 에 평행한 선분 $\overline{AH}$ 를 그으면

$$\overline{GF} = \overline{HC} = \overline{AD} = 9 \text{ cm}$$

$$\overline{BH} = \overline{BC} - \overline{HC}$$

$$= 16 - 9 = 7 (\text{cm})$$

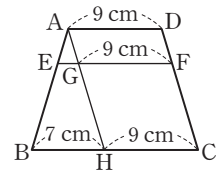
$$\text{이때 } \overline{AE} : \overline{EB} = 2 : 5 \text{ 이므로 } \overline{AE} : \overline{AB} = 2 : 7$$

$\triangle AEG$ 와 $\triangle ABH$ 에서

$$\overline{AE} : \overline{AB} = \overline{EG} : \overline{BH}$$

$$2 : 7 = \overline{EG} : 7, \overline{EG} = 2 (\text{cm})$$

따라서 $\overline{EF} = \overline{EG} + \overline{GF} = 2 + 9 = 11 (\text{cm})$ 이다.



03 오른쪽 그림과 같이 점 E

에서 $\overline{BC}$ 에 내린 수선의 발을 F라고 하면 $\overline{AB}$, $\overline{EF}$, $\overline{DC}$ 가 모두 $\overline{BC}$ 에 수직이므로

$$\overline{AB} \parallel \overline{EF} \parallel \overline{DC}$$

$\triangle ABE$ 와 $\triangle CDE$ 에서 $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ 이므로

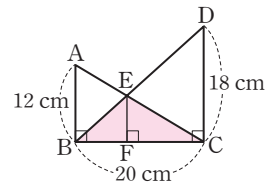
$$\overline{BE} : \overline{DE} = \overline{AB} : \overline{CD} = 12 : 18 = 2 : 3$$

이때 $\triangle BCD$ 에서 $\overline{BE} : \overline{BD} = \overline{EF} : \overline{DC}$ 이므로

$$2 : (2+3) = \overline{EF} : 18, \overline{EF} = \frac{36}{5} (\text{cm})$$

$$\text{따라서 } \triangle EBC = \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times \overline{EF}$$

$$= \frac{1}{2} \times 20 \times \frac{36}{5} = 72 (\text{cm}^2)$$



04 오른쪽 그림과 같이 대각선

$\overline{AC}$ 를 그어 $\overline{BD}$ 와의 교점을 O라고 하면 점 O는 $\overline{AC}$ 의 중점이므로 두 점 P, Q는 각각

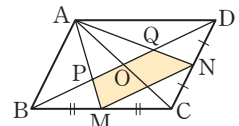
$\triangle ABC$, $\triangle ACD$ 의 무게중심이다.

$\triangle APQ$ 와 $\triangle AMN$ 에서

$$\overline{AP} : \overline{AM} = 2 : 3, \overline{AQ} : \overline{AN} = 2 : 3, \angle A \text{는 공통}$$

이므로 $\triangle APQ \sim \triangle AMN$ (SAS 답음)

이때 $\triangle APQ$ 와 $\triangle AMN$ 의 닮음비는 $2 : 3$ 이므로 넓이의 비는 $2^2 : 3^2 = 4 : 9$ 이다.



교과서 속 도전 문제

87쪽

01 $\frac{9}{2} \text{ cm}$

02 11 cm

03 72 cm^2

04 20 cm^2

즉, $\triangle APQ : \triangle AMN = 4 : 9$ 이므로
 $16 : \triangle AMN = 4 : 9$, $\triangle AMN = 36(\text{cm}^2)$
 따라서 $\square PMNQ = \triangle AMN - \triangle APQ$
 $= 36 - 16 = 20(\text{cm}^2)$

대단원 마무리 평가

88~91쪽

01 ③	02 ③	03 ①	04 ⑤	05 ④
06 ②	07 ⑤	08 ②	09 ③	10 ⑤
11 ③	12 ③	13 ①	14 ①	15 ②
16 ④	17 96 cm ²	18 12 cm	19 48 cm	20 4 cm
21 6 cm	22 $\frac{50}{3}$ cm ²	23 10 cm	24 4 cm ²	

01 ③ 한 정사각형의 각 변의 길이를 일정한 비율로 확대하거나 축소하면 다른 정사각형과 합동이 되므로 두 정사각형은 항상 서로 닮은 도형이다.
 따라서 항상 서로 닮은 도형인 것은 ③이다.

02 $\overline{AD} : \overline{EH} = 6 : 3 = 2 : 1$ 이므로 $\square ABCD$ 와 $\square EFGH$ 의 닮음비는 2 : 1이다.
 ① $\overline{BC} : \overline{FG} = 2 : 1$
 ② $\overline{AB} : \overline{EF} = 2 : 1$ 이므로 $\overline{AB} = 2\overline{EF}$
 ③ $\angle C = \angle G = 75^\circ$
 ④ $\angle H = \angle D = 360^\circ - (90^\circ + 70^\circ + 75^\circ) = 125^\circ$
 ⑤ $\overline{CD} : \overline{GH} = 2 : 1$ 이므로
 $5 : \overline{GH} = 2 : 1$, $\overline{GH} = \frac{5}{2}(\text{cm})$
 따라서 옳은 것은 ③이다.

03 두 원뿔 (가)와 (나)의 닮음비가 6 : 8 = 3 : 4이므로 원뿔 (나)의 밑면의 반지름의 길이를 x cm라고 하면
 $4 : x = 3 : 4$, $x = \frac{16}{3}$
 따라서 원뿔 (나)의 밑면의 반지름의 길이가 $\frac{16}{3}$ cm이므로 밑면의 둘레의 길이는
 $2\pi \times \frac{16}{3} = \frac{32}{3}\pi(\text{cm})$
 [다른 풀이]
 원뿔 (가)의 밑면의 둘레의 길이는 $2\pi \times 4 = 8\pi(\text{cm})$ 이므로 원뿔 (나)의 밑면의 둘레의 길이를 l cm라고 하면
 $8\pi : l = 3 : 4$, $l = \frac{32}{3}\pi$
 따라서 원뿔 (나)의 밑면의 둘레의 길이는 $\frac{32}{3}\pi$ cm이다.

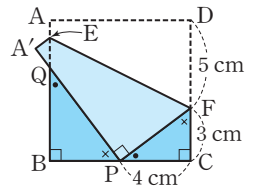
04 겹넓이의 비가 $20\pi : 125\pi = 4 : 25 = 2^2 : 5^2$ 이므로 두 구의 닮음비는 2 : 5이다.
 따라서 두 구의 부피의 비는 $2^3 : 5^3 = 8 : 125$

05 $\triangle BDE$ 와 $\triangle BCA$ 에서
 $\overline{BD} : \overline{BC} = \overline{BE} : \overline{BA} = 2 : 3$, $\angle B$ 는 공통
 이므로 $\triangle BDE \sim \triangle BCA$ (SAS 닮음)
 따라서 $\overline{ED} : \overline{AC} = 2 : 3$ 이므로
 $5 : \overline{AC} = 2 : 3$, $\overline{AC} = \frac{15}{2}(\text{cm})$

06 $\triangle ABD$ 와 $\triangle ACE$ 에서
 $\angle ADB = \angle AEC = 90^\circ$, $\angle A$ 는 공통
 이므로 $\triangle ABD \sim \triangle ACE$ (AA 닮음)
 $\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{AD} : \overline{AE}$ 이므로
 $12 : 10 = (10 - 4) : \overline{AE}$, $\overline{AE} = 5(\text{cm})$
 따라서 $\overline{BE} = \overline{AB} - \overline{AE} = 12 - 5 = 7(\text{cm})$ 이다.

07 $\triangle AOF$ 와 $\triangle ADC$ 에서
 $\angle AOF = \angle ADC = 90^\circ$, $\angle A$ 는 공통
 이므로 $\triangle AOF \sim \triangle ADC$ (AA 닮음)
 따라서 $\overline{AF} : \overline{AC} = \overline{AO} : \overline{AD}$ 이므로
 $\overline{AF} : 20 = 10 : 16$, $\overline{AF} = \frac{25}{2}(\text{cm})$

08 $\triangle BPQ$ 와 $\triangle CFP$ 에서
 $\angle QBP = \angle PCF = 90^\circ$,
 $\angle BQP = 90^\circ - \angle BPQ = \angle CPF$
 이므로
 $\triangle BPQ \sim \triangle CFP$ (AA 닮음)
 $\overline{BC} = \overline{CD} = 8$ cm이므로
 $\overline{BP} = \overline{BC} - \overline{PC} = 8 - 4 = 4(\text{cm})$ 이고,
 $\overline{BP} : \overline{CF} = \overline{BQ} : \overline{CP}$ 이므로
 $4 : 3 = \overline{BQ} : 4$, $\overline{BQ} = \frac{16}{3}(\text{cm})$



09 $\triangle ABC$ 와 $\triangle DEC$ 에서
 $\angle ACB = \angle DCE$ (맞꼭지각), $\angle ABC = \angle DEC = 90^\circ$
 이므로 $\triangle ABC \sim \triangle DEC$ (AA 닮음)
 $\overline{AB} : \overline{DE} = \overline{BC} : \overline{EC}$ 이므로
 $\overline{AB} : 2 = 30 : 5$, $\overline{AB} = 12(\text{m})$
 따라서 강이 폭은 12 m이다.

10 $\triangle ABC$ 와 $\triangle AFG$ 에서 $\overline{BC} \parallel \overline{GF}$ 이므로
 $\overline{AB} : \overline{AF} = \overline{AC} : \overline{AG}$
 $12 : x = (14 - 6) : 6$, $x = 9$
 $\triangle ADE$ 와 $\triangle AFG$ 에서 $\overline{DE} \parallel \overline{GF}$ 이므로
 $\overline{AD} : \overline{AF} = \overline{DE} : \overline{FG}$
 $(12 + 6) : x = y : 10$, $18 : 9 = y : 10$, $y = 20$
 따라서 $x + y = 9 + 20 = 29$ 이다.

- 11 $\triangle EDA$ 에서 $\overline{BF} \parallel \overline{AD}$ 이므로

$$\overline{EB} : \overline{EA} = \overline{BF} : \overline{AD}$$

$$3 : (3+9) = \overline{BF} : 16, \overline{BF} = 4(\text{cm})$$

- 12 $\triangle ACD$ 에서 $\overline{AP} = \overline{PC}$, $\overline{AM} = \overline{MD}$ 이므로

$$\overline{DC} = 2\overline{PM} = 2 \times 3 = 6(\text{cm})$$

$$\triangle CAB \text{에서 } \overline{CP} = \overline{PA}, \overline{CN} = \overline{NB} \text{이므로}$$

$$\overline{PN} = \frac{1}{2} \overline{AB} = \frac{1}{2} \overline{DC} = \frac{1}{2} \times 6 = 3(\text{cm})$$

- 13 $\triangle ADE \sim \triangle ABC$ (AA 닮음)이고 닮음비는

$$\overline{AD} : \overline{AB} = 1 : 2 \text{이므로 닮이의 비는 } 1^2 : 2^2 = 1 : 4 \text{이다.}$$

$$\text{즉, } \triangle ADE : \triangle ABC = 1 : 4 \text{이므로}$$

$$\triangle ADE : 68 = 1 : 4, \triangle ADE = 17(\text{cm}^2)$$

$$\text{따라서 } \square DBCE = \triangle ABC - \triangle ADE \\ = 68 - 17 = 51(\text{cm}^2)$$

- 14 $\overline{BF} : \overline{FC} = 3 : 2$ 이므로 $\overline{FC} = \frac{2}{5} \overline{BC}$

$$\triangle ABC \text{에서 } \overline{AD} = \overline{DB}, \overline{AE} = \overline{EC} \text{이므로}$$

$$\overline{DE} = \frac{1}{2} \overline{BC}, \overline{BC} \parallel \overline{DE}$$

$$\text{따라서 } \triangle DGE \sim \triangle CGF \text{ (AA 닮음)이므로}$$

$$\overline{DG} : \overline{CG} = \overline{ED} : \overline{FC} = \frac{1}{2} \overline{BC} : \frac{2}{5} \overline{BC} = 5 : 4$$

$$\text{즉, } \overline{DG} : 4 = 5 : 4 \text{이므로 } \overline{DG} = 5(\text{cm})$$

- 15 $6 : x = 8 : 6$ 이므로

$$x = \frac{9}{2}$$

오른쪽 그림과 같이

$\overline{AC}$ 를 그으면

$\triangle ABC$ 에서

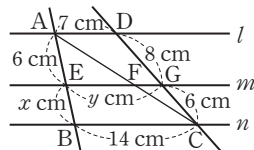
$$6 : \left(6 + \frac{9}{2}\right) = \overline{EF} : 14, \overline{EF} = 8(\text{cm})$$

$\triangle ACD$ 에서

$$6 : (6+8) = \overline{FG} : 7, \overline{FG} = 3(\text{cm})$$

$$\overline{EG} = \overline{EF} + \overline{FG} = 8 + 3 = 11(\text{cm}), \text{ 즉 } y = 11$$

$$\text{따라서 } x + y = \frac{9}{2} + 11 = \frac{31}{2} \text{이다.}$$



- 16 $\triangle ABC$ 에서 두 점 F, E는 각각 $\overline{AB}$, $\overline{AC}$ 의 중점이므로

$$\overline{FE} \parallel \overline{BC}$$

이때 $\triangle BDG \sim \triangle EHG$ (AA 닮음)이고,

점 G가 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{DG} : \overline{HG} = \overline{BG} : \overline{EG} = 2 : 1$$

$$\text{즉, } \overline{DG} : 2 = 2 : 1, \overline{DG} = 4(\text{cm})$$

$$\text{따라서 } \overline{AG} : \overline{GD} = 2 : 1 \text{이므로}$$

$$\overline{AD} = 3\overline{DG} = 3 \times 4 = 12(\text{cm})$$

- 17 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ADB$ 에서

$$\angle ACB = \angle ABD, \angle A \text{는 공통}$$

이므로 $\triangle ABC \sim \triangle ADB$ (AA 닮음)

$\triangle ABC$ 와 $\triangle ADB$ 의 닮음비는

$$\overline{AB} : \overline{AD} = 10 : 5 = 2 : 1 \text{이므로 닮이의 비는}$$

$$2^2 : 1^2 = 4 : 1 \text{이다.}$$

$$\text{즉, } \triangle ABC : \triangle ADB = 4 : 1 \text{이므로}$$

$$\triangle ABC : 24 = 4 : 1, \triangle ABC = 96(\text{cm}^2)$$

- 18 $\triangle AOD$ 와 $\triangle COB$ 에서

$$\angle AOD = \angle COB \text{ (맞꼭지각)}, \angle OAD = \angle OCB \text{ (엇각)}$$

이므로 $\triangle AOD \sim \triangle COB$ (AA 닮음)

$$\text{이때 } \overline{AO} : \overline{CO} = \overline{AD} : \overline{CB} = 10 : 15 = 2 : 3 \text{이다.}$$

$\triangle ABC$ 에서 $\overline{EO} \parallel \overline{BC}$ 이므로

$$\overline{EO} : \overline{BC} = \overline{AO} : \overline{AC} = 2 : (2+3) = 2 : 5$$

$$\text{즉, } \overline{EO} : 15 = 2 : 5, \overline{EO} = 6(\text{cm})$$

같은 방법으로 $\triangle DBC$ 에서 $\overline{FO} = 6(\text{cm})$ 이므로

$$\overline{EF} = \overline{EO} + \overline{FO} = 6 + 6 = 12(\text{cm})$$

- 19 오른쪽 그림과 같이 대각선 AC

를 그으면 직사각형의 두 대각

선의 길이는 같으므로

$$\overline{AC} = \overline{BD} = 24 \text{ cm}$$

$\triangle ABD$ 와 $\triangle BCD$ 에서

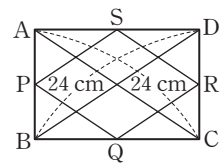
$$\overline{PS} = \overline{QR} = \frac{1}{2} \overline{BD} = \frac{1}{2} \times 24 = 12(\text{cm})$$

$\triangle ABC$ 와 $\triangle ACD$ 에서

$$\overline{PQ} = \overline{SR} = \frac{1}{2} \overline{AC} = \frac{1}{2} \times 24 = 12(\text{cm})$$

따라서 $\square PQRS$ 의 둘레의 길이는

$$\overline{PQ} + \overline{QR} + \overline{RS} + \overline{SP} = 12 + 12 + 12 + 12 = 48(\text{cm})$$



- 20 오른쪽 그림과 같이 대각선 AC

를 그어 $\overline{BD}$ 와의 교점을 O라고

하면

$$\overline{BO} = \overline{DO} = \frac{1}{2} \overline{BD}$$

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

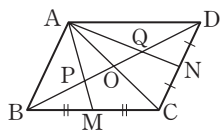
이때 점 P가 $\triangle ABC$ 의 무게중심이므로

$$\overline{PO} = \frac{1}{3} \overline{BO} = \frac{1}{3} \times 6 = 2(\text{cm})$$

또 점 Q가 $\triangle ACD$ 의 무게중심이므로

$$\overline{QO} = \frac{1}{3} \overline{DO} = \frac{1}{3} \times 6 = 2(\text{cm})$$

$$\text{따라서 } \overline{PQ} = \overline{PO} + \overline{OQ} = 2 + 2 = 4(\text{cm}) \text{이다.}$$



- 21 $\triangle ABC$ 와 $\triangle ACD$ 에서

$$\overline{AB} : \overline{AC} = \overline{AC} : \overline{AD} = 3 : 2, \angle A \text{는 공통}$$

이므로 $\triangle ABC \sim \triangle ACD$ (SAS 닮음)

..... (i)

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

$$9 : \overline{CD} = 3 : 2, \overline{CD} = 6(\text{cm}) \quad \dots\dots (ii)$$

평가 기준	비율
(i) $\triangle ABC \sim \triangle ACD$ 임을 설명한 경우	50 %
(ii) $\overline{CD}$ 의 길이를 구한 경우	50 %

22 $\triangle ABD$ 와 $\triangle CAD$ 에서

$$\angle ADB = \angle CDA = 90^\circ$$

$$\angle ABD = 90^\circ - \angle BAD = \angle CAD$$

$$\text{이므로 } \triangle ABD \sim \triangle CAD (\text{AA 닮음}) \quad \dots\dots (i)$$

$$\overline{AD} : \overline{CD} = \overline{BD} : \overline{AD} \text{이므로}$$

$$4 : \overline{CD} = 3 : 4, \overline{CD} = \frac{16}{3}(\text{cm}) \quad \dots\dots (ii)$$

따라서

$$\begin{aligned} \triangle ABC &= \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times \overline{AD} \\ &= \frac{1}{2} \times \left(3 + \frac{16}{3}\right) \times 4 = \frac{50}{3}(\text{cm}^2) \quad \dots\dots (iii) \end{aligned}$$

평가 기준	비율
(i) $\triangle ABD \sim \triangle CAD$ 임을 설명한 경우	40 %
(ii) $\overline{CD}$ 의 길이를 구한 경우	30 %
(iii) $\triangle ABC$ 의 넓이를 구한 경우	30 %

23 $\triangle BCD$ 에서 $\overline{EF} \parallel \overline{DC}$ 이므로

$$\overline{BF} : \overline{BC} = \overline{EF} : \overline{DC} = 6 : 15 = 2 : 5 \quad \dots\dots (i)$$

$$\triangle CAB \text{에서 } \overline{EF} \parallel \overline{AB} \text{이므로}$$

$$\overline{EF} : \overline{AB} = \overline{CF} : \overline{CB}$$

$$6 : \overline{AB} = (5 - 2) : 5, \overline{AB} = 10(\text{cm}) \quad \dots\dots (ii)$$

평가 기준	비율
(i) $\overline{BF} : \overline{BC}$ 를 구한 경우	50 %
(ii) $\overline{AB}$ 의 길이를 구한 경우	50 %

24 오른쪽 그림과 같이

$\overline{AG}$ 를 그으면

$$\triangle ABG = \triangle AGC$$

$$= \frac{1}{3} \triangle ABC$$

$$= \frac{1}{3} \times 12$$

$$= 4(\text{cm}^2) \quad \dots\dots (i)$$

$\overline{AM}$ 이 $\triangle ABG$ 의 중선이므로

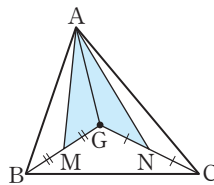
$$\triangle AMG = \frac{1}{2} \triangle ABG = \frac{1}{2} \times 4 = 2(\text{cm}^2)$$

또 $\overline{AN}$ 이 $\triangle AGC$ 의 중선이므로

$$\triangle AGN = \frac{1}{2} \triangle AGC = \frac{1}{2} \times 4 = 2(\text{cm}^2) \quad \dots\dots (ii)$$

따라서

$$\begin{aligned} (\text{색칠한 부분의 넓이}) &= \triangle AMG + \triangle AGN \\ &= 2 + 2 = 4(\text{cm}^2) \quad \dots\dots (iii) \end{aligned}$$



평가 기준	비율
(i) $\triangle ABG$ 와 $\triangle AGC$ 의 넓이를 구한 경우	40 %
(ii) $\triangle AMG$ 와 $\triangle AGN$ 의 넓이를 구한 경우	40 %
(iii) 색칠한 부분의 넓이를 구한 경우	20 %

창의·융합 문제 해결하기

92쪽

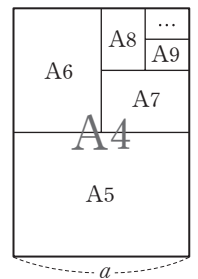
1 4 : 1 2 70 cm

- 1 오른쪽 그림과 같이 A4 용지의 짧은 변의 길이를 a 라고 하면 A5 용지의 긴 변의 길이는 a 이고, A9 용지의 긴 변의 길이는

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} a = \frac{1}{4} a \text{이다.}$$

따라서 A5 용지와 A9 용지의 닮음비는

$$a : \frac{1}{4} a = 4 : 1$$



- 2 주어진 사다리를 오른쪽 그림과 같이 사다리꼴 ABCD로 나타내고 $\overline{AC}$ 를 그으면

$\triangle ABC$ 에서

$$\overline{AE} : \overline{AB} = \overline{EG} : \overline{BC} \text{이므로}$$

$$3 : 4 = \overline{EG} : 80$$

$$\overline{EG} = 60(\text{cm})$$

$\triangle CDA$ 에서

$$\overline{CF} : \overline{CD} = \overline{GF} : \overline{AD} \text{이므로}$$

$$1 : 4 = \overline{GF} : 40$$

$$\overline{GF} = 10(\text{cm})$$

따라서 $\overline{EF} = \overline{EG} + \overline{GF} = 60 + 10 = 70(\text{cm})$ 이므로 주 문해야 하는 사다리의 다리의 길이는 70 cm이다.

[다른 풀이]

주어진 사다리를 오른쪽 그림과 같이 사다리꼴 ABCD로 나타내고 $\overline{DC}$ 에 평행한 $\overline{AH}$ 를 그으면

$$\overline{GF} = \overline{HC} = \overline{AD} = 40 \text{ cm}$$

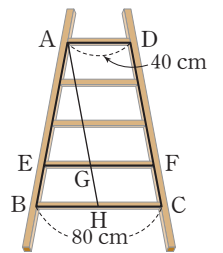
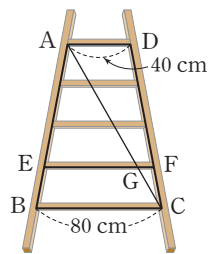
$\triangle ABH$ 에서

$$\overline{AE} : \overline{AB} = \overline{EG} : \overline{BH} \text{이므로}$$

$$3 : 4 = \overline{EG} : (80 - 40)$$

$$\overline{EG} = 30(\text{cm})$$

따라서 $\overline{EF} = \overline{EG} + \overline{GF} = 30 + 40 = 70(\text{cm})$ 이므로 주 문해야 하는 사다리의 다리의 길이는 70 cm이다.



1. 경우의 수와 확률

 시험에 꼭 나오는 유형별 핵심 문제 95~98쪽

01 ④	02 ③	03 11	04 7	05 ④
06 8	07 8개	08 12	09 9	10 30
11 16개	12 $\frac{1}{6}$	13 ④	14 $\frac{3}{8}$	15 8
16 $\frac{3}{4}$	17 ⑤	18 ①	19 $\frac{8}{9}$	20 $\frac{2}{3}$
21 ④	22 $\frac{15}{16}$	23 $\frac{7}{20}$	24 $\frac{3}{5}$	25 $\frac{1}{6}$
26 $\frac{5}{8}$	27 $\frac{1}{12}$	28 $\frac{2}{5}$	29 $\frac{1}{24}$	30 ④
31 0.38	32 $\frac{3}{7}$			

- 01** ① 나오는 눈의 수가 홀수인 경우는 1, 3, 5이므로 경우의 수는 3이다.
 ② 나오는 눈의 수가 소수인 경우는 2, 3, 5이므로 경우의 수는 3이다.
 ③ 나오는 눈의 수가 4의 배수인 경우는 4이므로 경우의 수는 1이다.
 ④ 나오는 눈의 수가 6의 약수인 경우는 1, 2, 3, 6이므로 경우의 수는 4이다.
 ⑤ 나오는 눈의 수가 3보다 작은 수인 경우는 1, 2이므로 경우의 수는 2이다.
 따라서 경우의 수가 가장 큰 것은 ④이다.

- 02** 600원을 지불할 수 있는 경우는 다음 표와 같다.

100원	50원
6개	0개
5개	2개
4개	4개
3개	6개

따라서 구하는 경우의 수는 4이다.

- 03** 취미가 운동인 학생을 뽑는 경우의 수는 5이고, 취미가 음악 감상인 학생을 뽑는 경우의 수는 6이다.
 따라서 구하는 경우의 수는 $5+6=11$ 이다.
- 04** 초콜릿을 받는 경우의 수는 4이고, 사탕을 받는 경우의 수는 3이다.
 따라서 구하는 경우의 수는 $4+3=7$ 이다.

- 05** 두 눈의 수의 차가 4인 경우를 순서쌍으로 나타내면 (1, 5), (2, 6), (5, 1), (6, 2)의 4가지
 두 눈의 수의 차가 5인 경우를 순서쌍으로 나타내면 (1, 6), (6, 1)의 2가지
 따라서 구하는 경우의 수는 $4+2=6$ 이다.

- 06** 공에 적힌 수가 소수인 경우는 2, 3, 5, 7, 11, 13의 6가지
 공에 적힌 수가 14 이상인 경우는 14, 15의 2가지
 따라서 구하는 경우의 수는 $6+2=8$ 이다.

- 07** 자음을 고르는 경우의 수는 2이고, 그 각각에 대하여 모음을 짝 짓는 경우의 수는 4이다.



따라서 만들 수 있는 글자는 $2 \times 4=8$ (개)이다.

- 08** 올라가는 등산로를 선택하는 경우의 수는 4이고, 내려오는 등산로를 선택하는 경우의 수는 올라간 등산로를 제외한 3이므로 구하는 경우의 수는 $4 \times 3=12$

- 09** 두 수의 곱이 홀수가 되려면 두 수 모두 홀수이어야 한다. 주사위 A에서 홀수의 눈이 나오는 경우의 수는 3이고, 그 각각에 대하여 주사위 B에서 홀수의 눈이 나오는 경우의 수는 3이므로 구하는 경우의 수는 $3 \times 3=9$

- 10** 6명의 남자 선수 중에서 혼합 복식 대표 1명을 뽑는 경우의 수는 6이고, 그 각각에 대하여 5명의 여자 선수 중에서 혼합 복식 대표 1명을 뽑는 경우의 수는 5이다.
 따라서 구하는 경우의 수는 $6 \times 5=30$ 이다.

- 11** 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 0을 제외한 1, 2, 3, 4의 4개이고, 그 각각에 대하여 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 십의 자리에서 사용한 숫자를 제외한 4개이다.
 따라서 만들 수 있는 두 자리의 자연수는 $4 \times 4=16$ (개)

- 12** 9월의 날짜 중에서 어느 한 날을 선택하는 경우의 수는 30이고, 화요일을 선택하는 경우의 수는 5이다.
 따라서 구하는 확률은 $\frac{5}{30}=\frac{1}{6}$ 이다.

- 13 한 장의 카드를 뽑는 모든 경우의 수는 50이고, 카드에 적힌 수가 50의 약수인 경우는 1, 2, 5, 10, 25, 50이므로 경우의 수는 6이다.

따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{50} = \frac{3}{25}$ 이다.

- 14 만들 수 있는 두 자리의 자연수는 모두 $4 \times 4 = 16$ (개)이고, 32 이상인 자연수는 32, 34, 40, 41, 42, 43의 6개이다.

따라서 구하는 확률은 $\frac{6}{16} = \frac{3}{8}$ 이다.

- 15 주머니 속의 공은 모두 $4 + 3 + x = 7 + x$ (개)이고, 노란 공은 3개이므로 주머니에서 꺼낸 공이 노란 공일 확률은

$$\frac{3}{7+x} = \frac{1}{5} \text{이다.}$$

즉, $7+x=15$ 이므로 $x=8$ 이다.

- 16 길이가 각각 2 cm, 3 cm, 4 cm, 5 cm인 수수깥 중에서 순서에 관계없이 3개를 선택하는 모든 경우는

2 cm, 3 cm, 4 cm 또는 2 cm, 3 cm, 5 cm 또는

2 cm, 4 cm, 5 cm 또는 3 cm, 4 cm, 5 cm

의 4가지이다.

이때 삼각형의 두 변의 길이의 합은 나머지 한 변의 길이보다 길어야 하므로 삼각형이 만들어지는 경우는

2 cm, 3 cm, 4 cm 또는 2 cm, 4 cm, 5 cm 또는

3 cm, 4 cm, 5 cm

의 3가지이다.

따라서 구하는 확률은 $\frac{3}{4}$ 이다.

- 17 어떤 사건 A가 일어날 확률을 p 라고 하면 $0 \leq p \leq 1$ 이므로 p 의 값이 될 수 없는 것은 ⑤ $\frac{4}{3}$ 이다.

- 18 각 확률을 구하면 다음과 같다.

① 1 ② $\frac{1}{4}$ ③ $\frac{5}{6}$ ④ $\frac{2}{3}$ ⑤ 0

따라서 확률이 1인 것은 ①이다.

- 19 서로 다른 두 개의 주사위를 동시에 던질 때, 일어날 수 있는 모든 경우는 $6 \times 6 = 36$ (가지)이다.

이때 두 눈의 수의 차가 4인 경우를 순서쌍으로 나타내면 (1, 5), (2, 6), (5, 1), (6, 2)의 4가지이므로 두 눈의

수의 차가 4일 확률은 $\frac{4}{36} = \frac{1}{9}$ 이다.

따라서 두 눈의 수의 차가 4가 아닐 확률은

$1 - (\text{두 눈의 수의 차가 4일 확률})$

$$= 1 - \frac{1}{9} = \frac{8}{9}$$

- 20 만들 수 있는 두 자리의 자연수는 $3 \times 3 = 9$ (개)이다.

이때 소수는 13, 23, 31의 3개이므로 두 자리의 자연수가

소수일 확률은 $\frac{3}{9} = \frac{1}{3}$ 이다.

따라서 두 자리의 자연수가 소수가 아닐 확률은

$1 - (\text{두 자리의 자연수가 소수일 확률})$

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

- 21 서로 다른 두 개의 주사위를 동시에 던질 때, 일어날 수 있는 모든 경우는 $6 \times 6 = 36$ (가지)이다.

이때 두 눈의 수의 곱이 홀수인 경우는 $3 \times 3 = 9$ (가지)이

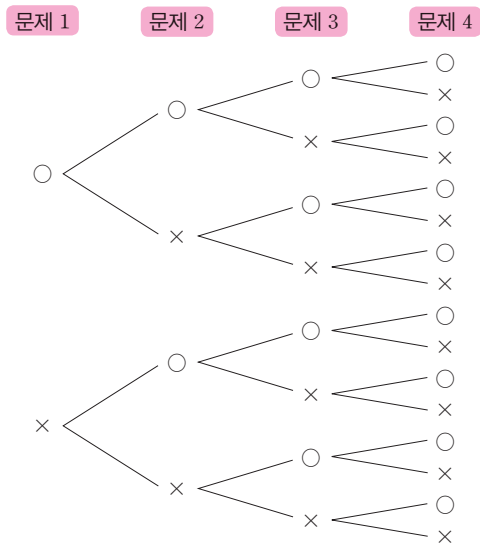
므로 그 확률은 $\frac{9}{36} = \frac{1}{4}$ 이다.

따라서 나오는 두 눈의 수의 곱이 짝수일 확률은

$1 - (\text{두 눈의 수의 곱이 홀수일 확률})$

$$= 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

- 22 4개의 문제에 ○, × 중에서 하나를 임의로 표시하는 모든 경우는 다음과 같다.



즉, 각 문제마다 ○를 표시하거나 ×를 표시하는 2가지 경우가 있으므로 모든 경우의 수는

$$2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$$

이때 4개의 문제를 모두 틀리는 경우의 수는 1이므로 4개

의 문제를 모두 틀릴 확률은 $\frac{1}{16}$ 이다.

따라서 적어도 한 문제를 맞힐 확률은

$1 - (\text{4개의 문제를 모두 틀릴 확률})$

$$= 1 - \frac{1}{16} = \frac{15}{16}$$

23 5의 배수는 5, 10, 15, 20이므로 5의 배수가 나올 확률은 $\frac{4}{20}$ 이고, 6의 배수는 6, 12, 18이므로 6의 배수가 나올 확률은 $\frac{3}{20}$ 이다.

따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{20} + \frac{3}{20} = \frac{7}{20}$ 이다.

24 선택된 학생이 봄을 좋아하는 학생일 확률은 $\frac{10}{30}$, 가을을 좋아하는 학생일 확률은 $\frac{8}{30}$ 이다.

따라서 구하는 확률은 $\frac{10}{30} + \frac{8}{30} = \frac{18}{30} = \frac{3}{5}$ 이다.

25 서로 다른 두 개의 주사위를 동시에 던질 때, 일어날 수 있는 모든 경우는 $6 \times 6 = 36$ (가지)이다.

이때 두 눈의 수의 합이 3인 경우를 순서쌍으로 나타내면 (1, 2), (2, 1)의 2가지이므로 그 확률은 $\frac{2}{36}$ 이고,

두 눈의 수의 합이 5인 경우를 순서쌍으로 나타내면 (1, 4), (2, 3), (3, 2), (4, 1)의 4가지이므로 그 확률은 $\frac{4}{36}$ 이다.

따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{36} + \frac{4}{36} = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$ 이다.

26 2의 배수는 2, 4, 6, 8이므로 2의 배수가 적힌 부분을 맞힐 확률은 $\frac{4}{8}$ 이고, 5의 배수는 5이므로 5의 배수가 적힌 부분을 맞힐 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

따라서 구하는 확률은 $\frac{4}{8} + \frac{1}{8} = \frac{5}{8}$ 이다.

27 상자 A에서 흰 돌을 꺼낼 확률은 $\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$ 이고,

상자 B에서 흰 돌을 꺼낼 확률은 $\frac{3}{12} = \frac{1}{4}$ 이다.

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{3} + \frac{1}{4} = \frac{7}{12}$ 이다.

28 모레 비가 오지 않을 확률은 $1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$ 이다.

따라서 내일은 비가 오고, 모레는 비가 오지 않을 확률은 $\frac{3}{5} \times \frac{2}{3} = \frac{2}{5}$

29 혜성이가 약속을 지키지 못할 확률은 $1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$ 이고,

수하가 약속을 지키지 못할 확률은 $1 - \frac{5}{6} = \frac{1}{6}$ 이다.

따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{4} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{24}$ 이다.

30 전구에 불이 들어오려면 두 스위치 A, B 중에서 적어도 하나가 닫혀야 한다.

이때 스위치 A가 닫히지 않을 확률은 $1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$ 이고,

스위치 B가 닫히지 않을 확률은 $1 - \frac{3}{5} = \frac{2}{5}$ 이므로

두 스위치 A, B가 모두 닫히지 않을 확률은

$$\frac{3}{4} \times \frac{2}{5} = \frac{3}{10}$$

따라서 구하는 확률은

$1 - (\text{두 스위치 A, B가 모두 닫히지 않을 확률})$

$$= 1 - \frac{3}{10} = \frac{7}{10}$$

31 A는 명중하고 B는 명중하지 못할 확률은

$$0.8 \times (1 - 0.7) = 0.8 \times 0.3 = 0.24 \text{이고,}$$

A는 명중하지 못하고 B는 명중할 확률은

$$(1 - 0.8) \times 0.7 = 0.2 \times 0.7 = 0.14 \text{이다.}$$

따라서 한 선수만 명중할 확률은

$$0.24 + 0.14 = 0.38$$

32 검은 구슬을 2개 꺼낼 확률은 $\frac{3}{7} \times \frac{2}{6} = \frac{1}{7}$ 이고,

흰 구슬을 2개 꺼낼 확률은 $\frac{4}{7} \times \frac{3}{6} = \frac{2}{7}$ 이다.

따라서 같은 색의 구슬이 나올 확률은 $\frac{1}{7} + \frac{2}{7} = \frac{3}{7}$ 이다.



교과서 속 도전 문제

99쪽

01 8

02 403

03 $\frac{5}{36}$

04 $\frac{5}{8}$

01 숫자 6에 깃발이 꽂히는 경우는 두 눈의 수의 곱이 6, 18, 30인 경우이다.

두 눈의 수의 곱이 6인 경우를 순서쌍으로 나타내면

(1, 6), (2, 3), (3, 2), (6, 1)의 4가지

두 눈의 수의 곱이 18인 경우를 순서쌍으로 나타내면

(3, 6), (6, 3)의 2가지

두 눈의 수의 곱이 30인 경우를 순서쌍으로 나타내면

(5, 6), (6, 5)의 2가지

따라서 구하는 경우의 수는 $4 + 2 + 2 = 8$ 이다.

02 (i) 백의 자리의 숫자가 1인 세 자리의 자연수는

$$5 \times 4 = 20(\text{개})$$

(ii) 백의 자리의 숫자가 2인 세 자리의 자연수는

$$5 \times 4 = 20(\text{개})$$

(iii) 백의 자리의 숫자가 3인 세 자리의 자연수는
 $5 \times 4 = 20$ (개)

(i), (ii), (iii)에서 백의 자리의 숫자가 1 또는 2 또는 3인 세 자리의 자연수는 $20 + 20 + 20 = 60$ (개)이다.
 따라서 구하는 수는 백의 자리의 숫자가 4인 세 자리의 자연수를 작은 수부터 크기순으로 나열할 때 3번째로 오는 수이므로 403이다.

- 03** 한 개의 주사위를 두 번 던질 때, 일어날 수 있는 모든 경우는 $6 \times 6 = 36$ (가지)이다.

이때 일차방정식 $2ax - b = 0$ 의 해 $x = \frac{b}{2a}$ 가 자연수이면 $2a$ 가 b 의 약수이어야 하므로 이를 만족시키는 순서쌍 (a, b) 는 $(1, 2), (1, 4), (1, 6), (2, 4), (3, 6)$ 의 5가지이다.

따라서 구하는 확률은 $\frac{5}{36}$ 이다.

- 04** 카드를 일렬로 배열할 때, A가 첫째 자리에 오는 경우는 다음 표와 같으므로 경우의 수는 6이다.

첫째	둘째	셋째	넷째
A	B	C	D
		D	C
	C	B	D
		D	B
	D	B	C
		C	B

같은 방법으로 B, C, D가 첫째 자리에 오는 경우의 수도 각각 6이므로 배열할 수 있는 모든 경우의 수는 $4 \times 6 = 24$ 이다.

이때 네 문자가 모두 원래의 위치에 있지 않는 경우는 다음 표와 같이 9가지이므로 그 확률은 $\frac{9}{24} = \frac{3}{8}$ 이다.

첫째	둘째	셋째	넷째
B	A	D	C
	C	D	A
	D	A	C
C	A	D	B
	D	A	B
		B	A
D	A	B	C
	C	A	B
		B	A

따라서 적어도 한 문자는 원래의 위치에 있을 확률은

$$1 - \frac{3}{8} = \frac{5}{8}$$

대단원 마무리 평가



100~103쪽

01 ①	02 ③	03 ④	04 ④	05 ②
06 ④	07 ①	08 ④	09 ②	10 ①, ③
11 ④, ⑤	12 ④	13 ④	14 ①	15 ③
16 ⑤	17 ④	18 ⑤	19 15	20 $\frac{2}{3}$
21 $\frac{1}{12}$	22 $\frac{1}{9}$	23 14	24 $\frac{5}{9}$	25 $\frac{4}{9}$
26 $\frac{5}{21}$				

- 01** ① 홀수는 1, 3, ..., 19의 10개이므로 경우의 수는 10이다.
 ② 소수는 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19의 8개이므로 경우의 수는 8이다.
 ③ 4의 배수는 4, 8, 12, 16, 20의 5개이므로 경우의 수는 5이다.
 ④ 20의 약수는 1, 2, 4, 5, 10, 20의 6개이므로 경우의 수는 6이다.
 ⑤ 10 미만의 수는 1, 2, ..., 9의 9개이므로 경우의 수는 9이다.

따라서 경우의 수가 가장 큰 것은 ①이다.

- 02** $b - a = 1$ 을 만족시키는 경우는 $a = 1, b = 2$ 일 때이므로 앞면이 1회, 뒷면이 2회 나오는 경우이다.
 따라서 구하는 모든 경우는 앞-뒤-뒤, 뒤-앞-뒤, 뒤-뒤-앞이므로 그 경우의 수는 3이다.

- 03** 요양원을 선택하는 경우의 수는 3이고, 재활원을 선택하는 경우의 수는 4이다.
 따라서 구하는 모든 경우의 수는 $3 + 4 = 7$ 이다.

- 04** 들어가는 출입구를 선택하는 경우의 수는 6이고, 나오는 출입구를 선택하는 경우의 수는 들어간 출입구를 제외한 5이다.
 따라서 구하는 경우의 수는 $6 \times 5 = 30$ 이다.

- 05** 지점 A에서 지점 P까지 최단 경로로 가는 경우의 수는 4이고, 지점 P에서 지점 B까지 최단 경로로 가는 경우의 수는 2이다.
 따라서 구하는 경우의 수는 $4 \times 2 = 8$ 이다.

- 06** 두 개의 동전이 서로 다른 면이 나오는 경우를 순서쌍으로 나타내면 (앞, 뒤), (뒤, 앞)의 2가지이다.
 주사위의 소수의 눈이 나오는 경우는 2, 3, 5의 3가지이다.
 따라서 구하는 경우의 수는 $2 \times 3 = 6$ 이다.

07 (i) 색연필만 뽑는 경우

색연필 3자루를 각각 C, D, E라고 하면 색연필 2자루를 뽑는 경우를 순서쌍으로 나타내면 (C, D), (C, E), (D, E)의 3가지

(ii) 볼펜만 뽑는 경우

볼펜 4자루를 각각 F, G, H, I라고 하면 볼펜 2자루를 뽑는 경우를 순서쌍으로 나타내면 (F, G), (F, H), (F, I), (G, H), (G, I), (H, I)의 6가지

따라서 (i), (ii)에서 구하는 경우의 수는 $3+6=9$ 이다.

08 9개의 알파벳 중에서 자음은 L, V, M, T, H의 5개이므로 구하는 확률은 $\frac{5}{9}$ 이다.

09 A에 빨강을 칠하는 경우는 오른쪽 표와 같으므로 경우의 수는 9이다.

같은 방법으로 A에 파랑, 노랑, 보라를 칠하는 경우의 수도 각각 9이므로 A, B, C에 색을 칠하는 모든 경우의 수는 $4 \times 9 = 36$ 이다.

이때 A와 C에 같은 색을 칠하는 경우는 A, C에 칠할 수 있는 색은 빨강, 파랑, 노랑, 보라의 4가지이고, 그 각각에 대하여 B에 칠할 수 있는 색은 A, C에 칠한 색을 제외한 3가지이므로 $4 \times 3 = 12$ (가지)이다.

따라서 구하는 확률은 $\frac{12}{36} = \frac{1}{3}$ 이다.

A	B	C
빨강	파랑	빨강
		노랑
		보라
	노랑	빨강
		파랑
		보라
	보라	빨강
		파랑
		노랑

10 ① p 의 값의 범위는 $0 \leq p \leq 1$ 이다.

③ 사건 A가 일어나지 않을 확률은 $1-p$ 이다.

따라서 옳지 않은 것은 ①, ③이다.

11 ③, ④ 광수가 이길 확률은 $\frac{3}{9} = \frac{1}{3}$ 이고,

지효가 질 확률은 광수가 이길 확률과 같으므로

$$\frac{1}{3}$$

⑤ 비길 확률은 $\frac{3}{9} = \frac{1}{3}$ 이므로 광수 또는 지효가 이길 확

률은 $1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$ 이다.

따라서 옳지 않은 것은 ④, ⑤이다.

12 앞면이 나오는 경우를 H, 뒷면이 나오는 경우를 T라고 하면 일어날 수 있는 모든 경우는

HHH, HHT, HTH, THH, HTT, THT, TTH, TTT의 8가지이다.

따라서 모두 뒷면이 나올 확률은 $\frac{1}{8}$ 이므로 적어도 한 개

는 앞면이 나올 확률은 $1 - \frac{1}{8} = \frac{7}{8}$ 이다.

13 서로 다른 두 개의 주사위를 동시에 던질 때, 일어날 수 있는 모든 경우는 $6 \times 6 = 36$ (가지)이다.

이때 승기가 이기려면 두 눈의 수의 차가 4 이상, 즉 4 또는 5가 되어야 한다.

(i) 두 눈의 수의 차가 4인 경우를 순서쌍으로 나타내면 (1, 5), (2, 6), (5, 1), (6, 2)의 4가지이므로 그 확률은 $\frac{4}{36}$ 이다.

(ii) 두 눈의 수의 차가 5인 경우를 순서쌍으로 나타내면 (1, 6), (6, 1)의 2가지이므로 그 확률은 $\frac{2}{36}$ 이다.

따라서 (i), (ii)에서 구하는 확률은

$$\frac{4}{36} + \frac{2}{36} = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$$

14 화살을 한 번 쏘았을 때, 색칠한 부분을 맞힐 확률은 $\frac{3}{8}$ 이

므로 구하는 확률은 $\frac{3}{8} \times \frac{3}{8} = \frac{9}{64}$ 이다.

15 윤아가 이길 확률이 $\frac{2}{5}$ 이고, 수현이가 이길 확률, 즉 윤아

가 질 확률은 $1 - \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$ 이다.

따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{5} \times \frac{3}{5} = \frac{6}{25}$ 이다.

16 (지하철이 정시보다 일찍 도착할 확률)

$= 1 - \{(\text{정시에 도착할 확률}) + (\text{정시보다 늦게 도착할 확률})\}$

$$= 1 - \left(\frac{3}{4} + \frac{1}{6} \right) = \frac{1}{12}$$

따라서 지하철이 이틀 연속 정시보다 일찍 도착할 확률은

$$\frac{1}{12} \times \frac{1}{12} = \frac{1}{144}$$

17 꺼낸 카드에 적힌 두 수의 합이 짝수이려면 두 수가 모두 짝수이거나 두 수가 모두 홀수이어야 한다.

꺼낸 카드에 적힌 두 수가 모두 짝수일 확률은

$$\frac{3}{7} \times \frac{3}{7} = \frac{9}{49}$$

꺼낸 카드에 적힌 두 수가 모두 홀수일 확률은

$$\frac{4}{7} \times \frac{4}{7} = \frac{16}{49}$$

따라서 구하는 확률은 $\frac{9}{49} + \frac{16}{49} = \frac{25}{49}$ 이다.

- 18 오디션 A에 떨어질 확률은 $1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$ 이고,
오디션 B에 떨어질 확률은 $1 - \frac{3}{5} = \frac{2}{5}$ 이다.
따라서 두 오디션에서 모두 떨어질 확률은 $\frac{3}{4} \times \frac{2}{5} = \frac{3}{10}$
이므로 구하는 확률은 $1 - \frac{3}{10} = \frac{7}{10}$ 이다.

- 19 음악 강좌에서 한 가지를 선택하는 경우의 수는 3이고, 음악 강좌를 제외한 나머지 강좌, 즉 미술 강좌 또는 체육 강좌에서 한 가지를 선택하는 경우의 수는 $2 + 3 = 5$ 이다.
따라서 구하는 모든 경우의 수는 $3 \times 5 = 15$ 이다.

- 20 5의 배수는 5, 10의 2개이므로 카드에 적힌 수가 5의 배수일 확률은 $\frac{2}{12}$ 이고, 12의 약수는 1, 2, 3, 4, 6, 12의 6개이므로 12의 약수일 확률은 $\frac{6}{12}$ 이다.
따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{12} + \frac{6}{12} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3}$ 이다.

- 21 서로 다른 두 개의 주사위를 동시에 던질 때, 일어날 수 있는 모든 경우는 $6 \times 6 = 36$ (가지)이다.
이때 직선 $y = ax - b$ 가 점 (1, 3)을 지나므로 $x = 1, y = 3$ 을 $y = ax - b$ 에 대입하면 $3 = a - b$, 즉 $a = 3 + b$ 이다.
이를 만족시키는 순서쌍 (a, b)는 (4, 1), (5, 2), (6, 3)의 3가지이므로 구하는 확률은 $\frac{3}{36} = \frac{1}{12}$ 이다.

- 22 점 P가 꼭짓점 A를 출발하여 주사위를 첫 번째 던진 후에 꼭짓점 A에 위치하려면 주사위의 눈의 수가 3 또는 6이어야 하므로 그 확률은 $\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$ 이다.
또 점 P가 꼭짓점 A를 출발하여 주사위를 두 번째 던진 후에 꼭짓점 C에 위치하려면 주사위의 눈의 수가 2 또는 5이어야 하므로 그 확률은 $\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$ 이다.
따라서 구하는 확률은 $\frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{9}$ 이다.

- 23 지점 A에서 지점 B를 거쳐 지점 C까지 가는 경로의 수는 $3 \times 4 = 12$ 이다. (i)
지점 A에서 지점 C까지 곧장 가는 경로의 수는 2이다. (ii)
따라서 지점 A에서 지점 C까지 가는 모든 경로의 수는 $12 + 2 = 14$ (iii)

평가 기준	비율
(i) 지점 B를 거쳐서 가는 경로의 수를 구한 경우	40 %
(ii) 곧장 가는 경로의 수를 구한 경우	30 %
(iii) 지점 A에서 지점 C까지 가는 모든 경로의 수를 구한 경우	30 %

- 24 만들 수 있는 두 자리의 자연수의 개수는 (i)
 $9 \times 8 = 72$ (개)
두 자리의 자연수가 홀수인 경우, 일의 자리에 올 수 있는 숫자는 1, 3, 5, 7, 9의 5가지이고, 그 각각에 대하여 십의 자리에 올 수 있는 숫자는 일의 자리의 숫자를 제외한 8가지이므로 만들 수 있는 홀수는 (ii)
 $5 \times 8 = 40$ (개)
따라서 구하는 확률은 $\frac{40}{72} = \frac{5}{9}$ 이다. (iii)

평가 기준	비율
(i) 만들 수 있는 두 자리 자연수의 개수를 구한 경우	30 %
(ii) 만들 수 있는 홀수의 개수를 구한 경우	40 %
(iii) 홀수일 확률을 구한 경우	30 %

- 25 주머니 B에서 빨간 공을 꺼내려면 주사위는 3의 배수의 눈이 나오지 않아야 하고 주머니 B에서 꺼낸 공이 빨간 색이어야 한다. (i)
이때 주사위 한 개를 던져 3의 배수의 눈이 나올 확률은 $\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$ 이고, 주머니 B에서 꺼낸 공이 빨간색일 확률은 $\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$ 이다.
따라서 구하는 확률은 $\frac{2}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{4}{9}$ 이다. (ii)

평가 기준	비율
(i) 주머니 B에서 빨간 공을 꺼내는 경우를 구한 경우	50 %
(ii) 주머니 B에서 빨간 공을 꺼낼 확률을 구한 경우	50 %

- 26 문제 A를 틀릴 확률은 $1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$ 이다. (i)
(두 문제를 모두 틀릴 확률)
 $= (\text{문제 A를 틀릴 확률}) \times (\text{문제 B를 틀릴 확률})$
이므로 $\frac{2}{21} = \frac{1}{3} \times (\text{문제 B를 틀릴 확률})$
즉, (문제 B를 틀릴 확률) $= \frac{2}{7}$ 이다. (ii)
따라서 문제 A는 틀리고, 문제 B는 맞힐 확률은
 $\frac{1}{3} \times \left(1 - \frac{2}{7}\right) = \frac{1}{3} \times \frac{5}{7} = \frac{5}{21}$ (iii)

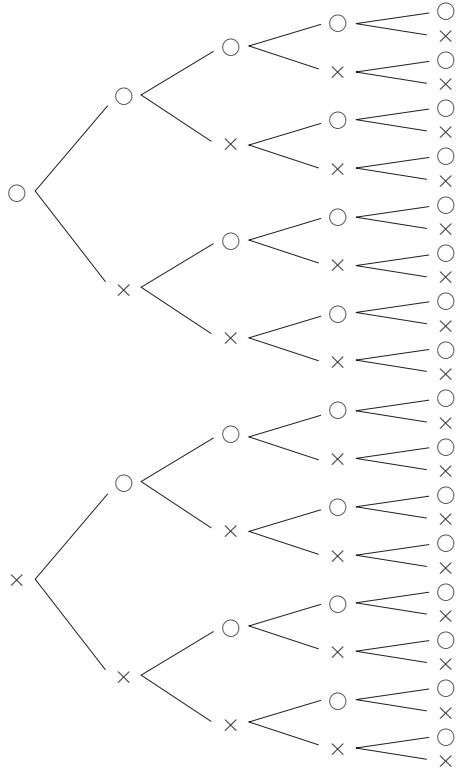
평가 기준	비율
(i) 문제 A를 틀릴 확률을 구한 경우	30 %
(ii) 문제 B를 틀릴 확률을 구한 경우	40 %
(iii) 문제 A는 틀리고, 문제 B는 맞힐 확률을 구한 경우	30 %



1 31개 2 $\frac{1}{4}$

- 1 5개의 굴뚝으로 만들 수 있는 신호의 모든 경우의 수는 다음과 같이 32이다.

굴뚝 1 굴뚝 2 굴뚝 3 굴뚝 4 굴뚝 5



그런데 불을 모두 붙이지 않은 것은 신호에서 제외해야 하므로 만들 수 있는 신호의 개수는 모두 $32 - 1 = 31$ (개)이다.

- 2 G팀이 각 경기에서 이길 확률은 $\frac{1}{2}$ 이다.
이때 G팀은 2번의 경기에서 이기면 우승을 하게 되므로
G팀이 우승할 확률은 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ 이다.

