

최고특전 유학

정답과 해설

정답과 해설

I. 수와 식의 계산

1 유리수와 순환소수

1 주제별 유형 불러오기

7~12쪽

유제 1	②	유제 2	3	유제 3	③, ⑤		
유제 4	정십팔각형	유제 5	④	유제 6	147		
유제 7	6개	유제 8	③	유제 9	27	유제 10	⑤
유제 11	4	유제 12	57	유제 13	①, ⑤	유제 14	3

유제 1 $\frac{16}{45} = 0.3\dot{5}$ 이므로 $x=5$
 즉, $\frac{x}{198} = \frac{5}{198} = 0.0\dot{2}5$ 이므로 구하는 순환마디는 25이다.

유제 2 $\frac{100}{333} = 0.3\dot{0}\dot{0}$ 이므로 순환마디를 이루는 숫자의 개수는 3개이다.
 따라서 소수점 아래 10번째 자리의 숫자는 $10 = 3 \times 3 + 1$ 에서 순환마디의 첫 번째 숫자인 3이므로 $a=3$
 소수점 아래 20번째 자리의 숫자는 $20 = 3 \times 6 + 2$ 에서 순환마디의 두 번째 숫자인 0이므로 $b=0$
 $\therefore a+b=3+0=3$

유제 3 주어진 분수를 기약분수로 나타낸 후 분모를 소인수분해하면
 ① $\frac{11}{32} = \frac{11}{2^5}$ (유한소수)
 ② $\frac{26}{65} = \frac{2}{5}$ (유한소수)
 ③ $-\frac{17}{51} = -\frac{1}{3}$ (순환소수)
 ④ $-\frac{32}{50} = -\frac{16}{25} = -\frac{16}{5^2}$ (유한소수)
 ⑤ $\frac{10}{24} = \frac{5}{12} = \frac{5}{2^2 \times 3}$ (순환소수)
 따라서 순환소수로 나타낼 수 있는 것은 ③, ⑤이다.

유제 4 만든 정다각형의 한 변의 길이는 각각 다음과 같다.
 정십이각형: $\frac{30}{12} = \frac{5}{2}$ (cm)
 정십팔각형: $\frac{30}{18} = \frac{5}{3}$ (cm)
 정이십사각형: $\frac{30}{24} = \frac{5}{4} = \frac{5}{2^2}$ (cm)
 정이십오각형: $\frac{30}{25} = \frac{6}{5}$ (cm)
 따라서 한 변의 길이를 유한소수로 나타낼 수 없는 정다각형은 정십팔각형이다.

유제 5 $\frac{x}{210} = \frac{x}{2 \times 3 \times 5 \times 7}$ 가 유한소수가 되려면 x 는 3과 7의 공배수, 즉 21의 배수이어야 한다.
 따라서 x 의 값이 될 수 있는 가장 작은 자연수는 21이다.

유제 6 $\frac{a}{60} = \frac{a}{2^2 \times 3 \times 5}$, $\frac{a}{98} = \frac{a}{2 \times 7^2}$
 이때 $\frac{a}{2^2 \times 3 \times 5}$ 가 유한소수가 되려면 a 는 3의 배수이어야 하고, $\frac{a}{2 \times 7^2}$ 가 유한소수가 되려면 a 는 7^2 , 즉 49의 배수이어야 한다.
 따라서 a 는 3과 49의 공배수, 즉 147의 배수이므로 구하는 가장 작은 자연수는 147이다.

유제 7 $\frac{3}{8 \times x} = \frac{3}{2^3 \times x}$ 이므로
 x 는 2 또는 5로만 이루어진 수이거나 3의 약수이거나 이들의 곱으로 이루어진 수이어야 한다.
 따라서 구하는 x 는 2, 3, 4, 5, 6, 8의 6개이다.

유제 8 ① $0.\dot{1}0\dot{1} = \frac{101}{999}$ ② $1.2\dot{8} = \frac{128-1}{99}$
 ④ $0.1\dot{5} = \frac{15-1}{90}$ ⑤ $0.\dot{7}2\dot{8} = \frac{728}{999}$
 따라서 옳은 것은 ③이다.

유제 9 $\frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{10} + \frac{1}{100} + \frac{1}{1000} + \dots \right)$
 $= \frac{1}{3} \times (0.1 + 0.01 + 0.001 + \dots) = \frac{1}{3} \times 0.111\dots$
 $= \frac{1}{3} \times 0.\dot{1} = \frac{1}{3} \times \frac{1}{9} = \frac{1}{27}$
 $\therefore A=27$

유제 10 어떤 수를 x 라 하면 $0.2\dot{1} \times x = 1.9\dot{0}$
 이때 $0.2\dot{1} = \frac{21}{99}$, $1.9\dot{0} = \frac{190-1}{99} = \frac{189}{99}$ 이므로
 $\frac{21}{99} \times x = \frac{189}{99} \quad \therefore x = \frac{189}{99} \times \frac{99}{21} = 9$
 따라서 어떤 수는 9이다.

유제 11 $\frac{1}{3} < 0.\dot{x} < \frac{1}{2}$ 에서 $0.\dot{x} = \frac{x}{9}$ 이므로
 $\frac{1}{3} < \frac{x}{9} < \frac{1}{2}$, 즉 $\frac{6}{18} < \frac{2x}{18} < \frac{9}{18}$
 따라서 $6 < 2x < 9$ 이므로 구하는 한 자리의 자연수 x 의 값은 4이다.
 [다른 풀이]
 $\frac{1}{3} = 0.333\dots$, $0.\dot{x} = 0.x\dot{x}x\dots$, $\frac{1}{2} = 0.5$ 이므로
 $\frac{1}{3} < 0.\dot{x} < \frac{1}{2}$ 에서 $0.333\dots < 0.x\dot{x}x\dots < 0.5$
 이때 x 는 한 자리의 자연수이므로 $x=4$

유제 12 $2.0\dot{8} = \frac{208-20}{90} = \frac{188}{90} = \frac{94}{45}$, $0.\dot{6} = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$ 이므로

$$2.0\dot{8} \times \frac{n}{m} = (0.\dot{6})^2 \text{에서 } \frac{94}{45} \times \frac{n}{m} = \left(\frac{2}{3}\right)^2$$

$$\frac{94}{45} \times \frac{n}{m} = \frac{4}{9} \quad \therefore \frac{n}{m} = \frac{4}{9} \times \frac{45}{94} = \frac{10}{47}$$

이때 m, n 은 서로소이므로 $m=47, n=10$

$$\therefore m+n=47+10=57$$

유제 13 ② 정수가 아닌 유리수를 소수로 나타내면 유한소수 또는 순환소수가 된다.

③ 무한소수 중 순환소수는 유리수이다.

④ 유리수 중 순환소수는 무한소수이다.

따라서 옳은 것은 ①, ⑤이다.

유제 14 $\frac{19}{57} = \frac{1}{3} = 0.333\cdots$ 으로 무한소수이므로 $19 \bullet 57 = 2$

$$\frac{18}{25} = \frac{72}{100} = 0.72 \text{로 유한소수이므로 } 18 \bullet 25 = 1$$

$$\therefore (19 \bullet 57) + (18 \bullet 25) = 2 + 1 = 3$$

2 최고 유형 탐험하기

13~14쪽

- | | | | |
|-----|-----|-----|--------|
| 1 ② | 2 ④ | 3 ③ | 4 ② |
| 5 ④ | 6 ③ | 7 ② | 8 ②, ③ |

- 1** $\frac{5}{13} = 0.38461\dot{5}$ 이므로 순환마디를 이루는 숫자의 개수는 6개이다. 이때 $30 = 6 \times 5$ 이므로 소수점 아래 첫째 자리부터 소수점 아래 30번째 자리까지 순환마디가 5번 반복된다.
따라서 구하는 숫자의 합은
 $(3+8+4+6+1+5) \times 5 = 27 \times 5 = 135$

- 2** (㉠)에서 $\frac{x}{700} = \frac{x}{2^2 \times 5^2 \times 7}$ 가 유한소수가 되려면 x 는 7의 배수이어야 한다.
그런데 (㉡)에서 x 는 11의 배수이므로 x 는 7과 11의 공배수, 즉 77의 배수이다.
이때 (㉢)에서 x 는 세 자리의 자연수이므로 x 의 최솟값은 $77 \times 2 = 154$

- 3** $\frac{a}{60} = \frac{a}{2^2 \times 3 \times 5}$ 가 유한소수가 되려면 a 는 3의 배수이어야 한다. 이때 $10 < a < 20$ 이므로 $a=12, 15, 18$
(i) $a=12$ 일 때, $\frac{12}{60} = \frac{1}{5}$ (ii) $a=15$ 일 때, $\frac{15}{60} = \frac{1}{4}$
(iii) $a=18$ 일 때, $\frac{18}{60} = \frac{3}{10}$
(i)~(iii)에 의해 $a=18, b=10$
 $\therefore 2b-a=2 \times 10 - 18 = 2$

4 $\frac{1}{4} \times (0.8 + 0.04 + 0.008 + 0.0004 + \cdots)$

$$= \frac{1}{4} \times 0.8484\cdots$$

$$= \frac{1}{4} \times 0.\dot{8}4 = \frac{1}{4} \times \frac{84}{99} = \frac{7}{33}$$

이때 a, b 는 서로소인 자연수이므로 $a=33, b=7$

$$\therefore a+b=33+7=40$$

5 $\frac{39}{110} = a + 0.0\dot{5}$ 에서 $\frac{39}{110} = a + \frac{5}{90}$

$$\therefore a = \frac{39}{110} - \frac{5}{90} = \frac{296}{990} = 0.2\dot{9}\dot{6}$$

따라서 순환소수 a 의 순환마디는 98이므로 순환마디를 이루는 모든 숫자의 합은 $9+8=17$

6 $1.\dot{2} = 1.222\cdots > 1.2$ 이므로

$$1.\dot{2}a - 1.2a = 0.\dot{1} \text{에서 } \frac{11}{9}a - \frac{12}{10}a = \frac{1}{9}$$

$$110a - 108a = 10, 2a = 10 \quad \therefore a = 5$$

7 $<1, 6> = 0.\dot{1} + 0.0\dot{6} = \frac{1}{9} + \frac{6}{90} = \frac{16}{90}$ 이므로

$$16 \times A = \frac{16}{90} \text{에서 } A = \frac{1}{90}$$

$$<1, 8> = 0.\dot{1} + 0.0\dot{8} = \frac{1}{9} + \frac{8}{90} = \frac{18}{90}$$
이므로

$$18 \times B = \frac{18}{90} \text{에서 } B = \frac{1}{90}$$

$$\therefore A+B = \frac{1}{90} + \frac{1}{90} = \frac{2}{90} = 0.0\dot{2}$$

- 8** ① 순환소수가 아닌 무한소수는 유리수가 아니다.
④ 유리수 중에는 유한소수로 나타낼 수 없는 수도 있다.
⑤ 분자, 분모 (분모 $\neq 0$)가 모두 정수인 분수를 소수로 나타내면 유한소수 또는 순환소수가 된다.
따라서 옳은 것은 ②, ③이다.

3 최고 유형 정복하기

15~16쪽

- | | | | |
|-------------------|--------------------|---------|---------|
| 01 4 | 02 57 | 03 11개 | 04 2, 9 |
| 05 24개 | 06 1 | 07 6 | |
| 08 (1) $a=2, b=5$ | (2) $\frac{3}{11}$ | 09 L, C | |

01 $x = 0.2\dot{3}4\dot{5} = \frac{2345-2}{9990} = \frac{2343}{9990} = \frac{781}{3330}$ 이므로

$$1-x = 1 - \frac{781}{3330} = \frac{2549}{3330} = 0.7\dot{6}5\dot{4}$$

이때 $0.7\dot{6}5\dot{4}$ 는 소수점 아래 둘째 자리부터 순환되고, 순환마디를 이루는 숫자의 개수는 3개이다.

따라서 소수점 아래 22번째 자리의 숫자는 $22-1=3 \times 7$ 에서 순환마디의 맨 끝의 숫자인 4이다.

$$\begin{aligned} 02 \quad \frac{41}{111} &= \frac{x_1}{10} + \frac{x_2}{100} + \frac{x_3}{1000} + \frac{x_4}{10000} + \cdots \\ &= 0.x_1 + 0.0x_2 + 0.00x_3 + 0.000x_4 + \cdots \\ &= 0.x_1x_2x_3x_4\cdots \end{aligned}$$

따라서 $x_1 + x_2 + x_3 + \cdots + x_{10}$ 은 소수점 아래 첫째 자리의 숫자부터 소수점 아래 10번째 자리의 숫자까지의 합이다.

$$\begin{aligned} \frac{41}{111} &= 0.\dot{3}6\dot{9} \text{이므로 순환마디를 이루는 숫자의 개수는 3개이다.} \\ \text{이때 } 10 &= 3 \times 3 + 1 \text{이므로 소수점 아래 첫째 자리부터 10번째 자리까지는 순환마디가 3번 반복되고, 그 이후에 3이 나온다.} \\ \therefore x_1 + x_2 + x_3 + \cdots + x_{10} &= (3 + 6 + 9) \times 3 + 3 \\ &= 18 \times 3 + 3 = 57 \end{aligned}$$

$$03 \quad \frac{13 \times A}{176} = \frac{13 \times A}{2^4 \times 11}, \quad \frac{17 \times A}{140} = \frac{17 \times A}{2^2 \times 5 \times 7}$$

이 두 분수가 모두 유한소수가 되려면 A 는 7과 11의 공배수, 즉 77의 배수이어야 한다.

77의 배수 중 세 자리의 자연수는

$$77 \times 2 = 154, 77 \times 3 = 231, \cdots, 77 \times 12 = 924$$

이므로 구하는 자연수 A 의 개수는

$$12 - 1 = 11(\text{개})$$

$$04 \quad 56x - 5 = 15a \text{에서 } 56x = 15a + 5$$

$$\therefore x = \frac{15a + 5}{56} = \frac{5(3a + 1)}{2^3 \times 7}$$

이때 x 가 유한소수가 되려면 분모의 소인수가 2 또는 5뿐이어야 하므로 $3a + 1$ 은 7의 배수이어야 한다.

즉, $3a + 1 = 7, 14, 21, 28, 35, \cdots$ 이므로

$$a = 2, \frac{13}{3}, \frac{20}{3}, 9, \frac{34}{3}, \cdots$$

그런데 a 는 한 자리의 자연수이므로

$$a = 2, 9$$

$$05 \quad \frac{19}{30} \leq \frac{x}{30} \leq \frac{100}{30} \text{인 } \frac{x}{30} = \frac{x}{2 \times 3 \times 5} \text{가 정수가 아닌 유한소수}$$

가 되려면 x 는 3의 배수이면서 30의 배수는 아니어야 한다.

이때 $19 \leq x \leq 100$ 에서 3의 배수인 x 는

$$3 \times 7 = 21, 3 \times 8 = 24, \cdots, 3 \times 33 = 99 \text{의 } 33 - 6 = 27(\text{개}) \text{이고,}$$

이 중 $\frac{x}{30}$ 를 정수로 만드는 x 는 30, 60, 90의 3개이다.

따라서 주어진 분수 중에서 정수가 아닌 유한소수가 되는 것은 $27 - 3 = 24(\text{개})$

$$06 \quad x = \frac{1}{3} = \frac{30}{90} \text{과 } y = 0.2\dot{9} = \frac{27}{90} \text{에서 } x \geq y \text{이므로}$$

$$x \odot y = 1$$

$$z = 0.0\dot{0}\dot{1} = \frac{1}{990}, w = \frac{1}{900} \text{에서 } z < w \text{이므로 } z \odot w = 0$$

$$\therefore (x \odot y) \odot (z \odot w) = 1 \odot 0 = 1 \quad (\because 1 \geq 0)$$

$$\begin{aligned} 07 \quad 1 - \frac{1}{1 + \frac{1}{x}} &= 1 - \frac{1}{\frac{x+1}{x}} = 1 - \frac{x}{x+1} \\ &= \frac{(x+1) - x}{x+1} = \frac{1}{x+1} \end{aligned}$$

$$\text{이때 } 0.\dot{2}\dot{7} = \frac{27}{99} = \frac{3}{11} \text{이므로 } \frac{1}{x+1} = \frac{3}{11}$$

$$x+1 = \frac{11}{3} \quad \therefore x = \frac{8}{3}$$

$$\text{따라서 } x = \frac{8}{3} = 2.\dot{6} \text{이므로 } a = 6$$

$$08 \quad (1) 0.\dot{a}\dot{b} + 0.\dot{b}\dot{a} = 0.\dot{7} \text{에서 } \frac{10a+b}{99} + \frac{10b+a}{99} = \frac{7}{9}$$

$$11a + 11b = 77 \quad \therefore a + b = 7$$

이때 a, b 는 $0 < a < b < 8$ 인 소수이므로

$$a = 2, b = 5$$

$$(2) 0.\dot{b}\dot{a} - 0.\dot{a}\dot{b} = 0.\dot{5}\dot{2} - 0.\dot{2}\dot{5} = \frac{52}{99} - \frac{25}{99} = \frac{27}{99} = \frac{3}{11}$$

09 ㄱ. 서로 다른 두 유리수 사이의 순환소수는 무수히 많으므로 1보다 크고 2보다 작은 순환소수는 무수히 많다.

ㄴ. 0보다 크고 1보다 작은 유한소수는 무수히 많으므로 유한소수의 개수는 셀 수 없다.

ㄷ. $0.3 \times 0.\dot{3} = \frac{3}{10} \times \frac{3}{9} = \frac{1}{10} = 0.1$ 과 같이 유한소수와 순환소수의 곱이 항상 순환소수가 되는 것은 아니다.

따라서 옳지 않은 것은 ㄴ, ㄷ이다.

2 식의 계산

1 주제별 유형 불러오기

18~25쪽

유제 1	③, ⑤	유제 2	2	유제 3	②	유제 4	2
유제 5	$x=7, y=2$	유제 6	③	유제 7	$\frac{31}{5}$		
유제 8	⑤	유제 9	17	유제 10	②		
유제 11	$-\frac{8b}{27a^7}$	유제 12	④	유제 13	14		
유제 14	③	유제 15	$-x^2+5$	유제 16	②		
유제 17	-2						

$$\text{유제 1} \quad ① (a^2 \times a)^2 \times a^3 = (a^3)^2 \times a^3 = a^6 \times a^3 = a^9$$

$$② a^7 \div (a^4)^3 \times a^5 = a^7 \times \frac{1}{a^{12}} \times a^5 = 1$$

$$③ a^6 \div \frac{1}{a^3} \times a^3 = a^6 \times a^3 \times a^3 = a^{12}$$

$$④ \left(-\frac{1}{a^3}\right)^2 \times a^{10} \div a = \frac{1}{a^6} \times a^{10} \times \frac{1}{a} = a^3$$

$$⑤ a^8 \times a^4 \div \left(-\frac{1}{a^3}\right)^3 = a^8 \times a^4 \times (-a^9) = -a^{21}$$

따라서 옳은 것은 ③, ⑤이다.

$$\text{유제 2} \quad (x^4)^7 \div \{(x^2)^6 \times (x^3)^5\} = x^{28} \div (x^{12} \times x^{15}) \\ = x^{28} \div x^{27} = x$$

따라서 $a=1$, $b=1$ 이므로 $a+b=1+1=2$

$$\text{유제 3} \quad 5^5 + 5^5 + 5^5 + 5^5 + 5^5 = 5 \times 5^5 = 5^6$$

유제 4 밑이 3으로 같으므로 지수가 같아야 등식이 성립한다.
따라서 $2x+1=3x-1$ 이므로 $x=2$

$$\text{유제 5} \quad 2^{x+1} + 2^x = 2 \times 2^x + 2^x = 3 \times 2^x \text{이므로 } 3 \times 2^x = 384$$

이 식의 양변을 3으로 나누면

$$2^x = 128, 2^x = 2^7 \quad \therefore x=7$$

$$5^{y-1} + 5^y = \frac{5^y}{5} + 5^y = \frac{6}{5} \times 5^y \text{이므로 } \frac{6}{5} \times 5^y = 30$$

이 식의 양변에 $\frac{5}{6}$ 를 곱하면

$$5^y = 25, 5^y = 5^2 \quad \therefore y=2$$

$$\text{유제 6} \quad a = 3^{x-2} = \frac{3^x}{9} \text{에서 } 3^x = 9a$$

$$b = 5^{x+1} = 5 \times 5^x \text{에서 } 5^x = \frac{b}{5}$$

$$\therefore 15^x = (3 \times 5)^x = 3^x \times 5^x = 9a \times \frac{b}{5} = \frac{9ab}{5}$$

$$\text{유제 7} \quad 5^{39} = \frac{5^{40}}{5} = \frac{x}{5}, 5^{41} = 5 \times 5^{40} = 5x \text{이므로}$$

$$5^{39} + 5^{40} + 5^{41} = \frac{x}{5} + x + 5x = \frac{31}{5}x$$

$$\therefore a = \frac{31}{5}$$

$$\text{유제 8} \quad 20^{10} = (2^2 \times 5)^{10} = 2^{20} \times 5^{10} \\ = 2^{10} \times 2^{10} \times 5^{10} = 2^{10} \times (2 \times 5)^{10} \\ = 1024 \times 10^{10}$$

따라서 20^{10} 은 4+10=14(자리)의 자연수이다.

$$\text{유제 9} \quad 20^3 \times 10^5 = (2^2 \times 5)^3 \times (2 \times 5)^5 \\ = 2^6 \times 5^3 \times 2^5 \times 5^5 = 2^{11} \times 5^8 \\ = 2^3 \times 2^8 \times 5^8 = 2^3 \times (2 \times 5)^8 \\ = 8 \times 10^8$$

따라서 $20^3 \times 10^5$ 은 1+8=9(자리)의 자연수이고, 각 자리의 숫자의 합은 8이므로 $n=9$, $a=8$

$$\therefore a+n=8+9=17$$

$$\text{유제 10} \quad (\text{주어진 식}) = -\frac{a^3b^9}{11^3} \times \frac{11}{9ab^3} \times 9a^2b^2 \\ = -\frac{a^4b^8}{11^2} = -\frac{(a^2b^4)^2}{11^2} \\ = -\left(\frac{11}{2}\right)^2 = -\frac{11^2}{4} \div 11^2 = -\frac{1}{4}$$

$$\text{유제 11} \quad A = \frac{4b^2}{9a^2} \times \left(-\frac{a^4b}{4}\right) = -\frac{a^2b^3}{9}$$

$$B = \frac{9a^4b^2}{16} \times \left(-\frac{a^6b^3}{8}\right) \times \left(-\frac{16}{3ab^3}\right) = \frac{3a^9b^2}{8}$$

$$\therefore \frac{A}{B} = A \div B = -\frac{a^2b^3}{9} \div \frac{3a^9b^2}{8} \\ = -\frac{a^2b^3}{9} \times \frac{8}{3a^9b^2} = -\frac{8b}{27a^7}$$

$$\text{유제 12} \quad 6xy^2 \times \square \div 2x^2y^3 = (-3x^2y)^2 \text{에서}$$

$$\square = (-3x^2y)^2 \div 6xy^2 \times 2x^2y^3 \\ = 9x^4y^2 \times \frac{1}{6xy^2} \times 2x^2y^3 = 3x^5y^3$$

$$\text{유제 13} \quad A \div 8x^5y^7 = \frac{2x^3y^5}{A} \text{에서}$$

$$A^2 = 2x^3y^5 \times 8x^5y^7 = 16x^8y^{12} = (4x^4y^6)^2 = (-4x^4y^6)^2$$

이때 $P > 0$ 이므로 $A = 4x^4y^6$

따라서 $P=4$, $Q=4$, $R=6$ 이므로

$$P+Q+R=4+4+6=14$$

$$\text{유제 14} \quad Q-3P = (2a-3b+1) - 3(-a+5b)$$

$$= 2a-3b+1+3a-15b$$

$$= 5a-18b+1$$

따라서 $l=5$, $m=-18$, $n=1$ 이므로

$$l+m+n=5+(-18)+1=-12$$

$$\text{유제 15} \quad A + (2x^2 + 3x - 5) = 3x^2 + 2x + 1 \text{이므로}$$

$$A = 3x^2 + 2x + 1 - (2x^2 + 3x - 5)$$

$$= 3x^2 + 2x + 1 - 2x^2 - 3x + 5 = x^2 - x + 6$$

$$B - (x^2 - 7x - 9) = x^2 + 6x + 10 \text{이므로}$$

$$B = x^2 + 6x + 10 + (x^2 - 7x - 9) = 2x^2 - x + 1$$

$$\therefore A - B = (x^2 - x + 6) - (2x^2 - x + 1)$$

$$= x^2 - x + 6 - 2x^2 + x - 1$$

$$= -x^2 + 5$$

$$\text{유제 16} \quad A = \frac{-x^2y^3 + 4x^3y^3 - 6x^2y^4}{x^2y^2} = -y + 4xy - 6y^2$$

$$B = 4xy - 4xy^2 + 6y - 6y^2$$

$$\therefore B - A$$

$$= (4xy - 4xy^2 + 6y - 6y^2) - (-y + 4xy - 6y^2)$$

$$= 4xy - 4xy^2 + 6y - 6y^2 + y - 4xy + 6y^2$$

$$= -4xy^2 + 7y$$

$$\text{유제 17} \quad A = -2x, B = (2x^2 - 4x^3) \times \frac{3}{2x} = 3x - 6x^2$$

$$\therefore A \times B \div (-3x) = (-2x) \times (3x - 6x^2) \div (-3x)$$

$$= (-6x^2 + 12x^3) \div (-3x)$$

$$= \frac{-6x^2 + 12x^3}{-3x} = 2x - 4x^2$$

따라서 $a=-4$, $b=2$ 이므로

$$a+b=-4+2=-2$$

2 최고 유형 탐험하기

26~28쪽

1 ⑤	2 ③	3 ④	4 ⑤
5 ①, ④	6 ③	7 ③	8 ④
9 ②	10 ②	11 ②	12 ④

- 1 $10 \times 12 \times 14 \times 16 \times 18 \times 20$
 $= (2 \times 5) \times (2^2 \times 3) \times (2 \times 7) \times 2^4 \times (2 \times 3^2) \times (2^2 \times 5)$
 $= 2^{11} \times 3^3 \times 5^2 \times 7$
따라서 $2^{11} \times 3^3 \times 5^2 \times 7 = 2^a \times 3^b \times 5^c \times 7^d$ 이므로
 $a=11, b=3, c=2, d=1$
 $\therefore a+b+c+d=11+3+2+1=17$

- 2 $\frac{4^{2a-1}}{2^{a+2}} = \frac{(2^2)^{2a-1}}{2^{a+2}} = \frac{2^{4a-2}}{2^{a+2}} = 2^{4a-2-(a+2)} = 2^{3a-4}$
즉, $2^{3a-4} = 32$ 에서 $2^{3a-4} = 2^5$ 이므로
 $3a-4=5 \quad \therefore a=3$
 $\frac{9^{2b}}{3^{b+1}} = \frac{(3^2)^{2b}}{3^{b+1}} = \frac{3^{4b}}{3^{b+1}} = 3^{4b-(b+1)} = 3^{3b-1}$
즉, $3^{3b-1} = 243$ 에서 $3^{3b-1} = 3^5$ 이므로
 $3b-1=5 \quad \therefore b=2$
 $\therefore a+b=3+2=5$

- 3 $2^8 - (2^4 + 2^5 + 2^6 + 2^7)$
 $= 2^8 - 2^7 - 2^6 - 2^5 - 2^4 = 2 \times 2^7 - 2^7 - 2^6 - 2^5 - 2^4$
 $= 2^7 - 2^6 - 2^5 - 2^4 = 2 \times 2^6 - 2^6 - 2^5 - 2^4$
 $= 2^6 - 2^5 - 2^4 = 2 \times 2^5 - 2^5 - 2^4$
 $= 2^5 - 2^4 = 2 \times 2^4 - 2^4$
 $= 2^4$

- 4 $a = 2^{2x-1} = \frac{2^{2x}}{2}$ 이므로 $2^{2x} = 2a$
 $\therefore 64^x = (2^6)^x = 2^{6x} = (2^{2x})^3 = (2a)^3 = 8a^3$

- 5 ① $(-1)^{2n} \times (-1)^{n+1} \times (-1)^{n+2} = (-1)^{4n+3}$
이때 $4n+3$ 은 홀수이므로 $(-1)^{4n+3} = -1$
 $\therefore (-1)^{2n} \times (-1)^{n+1} \times (-1)^{n+2} = -1$
② $3^7 \div 3^x = \frac{1}{81}$ 에서 $\frac{1}{3^{x-7}} = \frac{1}{3^4}$ 이므로
 $x-7=4 \quad \therefore x=11$
③ $16^6 = (2^4)^6 = 2^{24} = (2^3)^8$ 에서 $2^3 = A$ 이므로 $16^6 = A^8$
④ $2^3 \times 9^x = 72^y$ 에서 $2^3 \times (3^2)^x = (2^3 \times 3^2)^y$
 $\therefore 2^3 \times 3^{2x} = 2^{3y} \times 3^{2y}$
 $2^3 = 2^{3y}$ 에서 $3=3y$ 이므로 $y=1$
 $3^{2x} = 3^{2y}$ 에서 $2x=2y$ 이므로 $x=1$
 $\therefore x+y=1+1=2$
⑤ $3^{55} = (3^5)^{11}, 5^{33} = (5^3)^{11}$ 에서 $3^5 > 5^3$ 이므로 $3^{55} > 5^{33}$
따라서 옳은 것은 ①, ④이다.
[참고] 자연수 a, b, n 에 대하여 $a < b$ 이면 $a^n < b^n$
 $\Rightarrow$ 지수가 같을 때, 밑이 클수록 큰 수이다.

$$6 \quad \frac{2^{15} \times 15^4}{12^4} = \frac{2^{15} \times (3 \times 5)^4}{(2^2 \times 3)^4} = \frac{2^{15} \times 3^4 \times 5^4}{2^8 \times 3^4} = 2^7 \times 5^4$$

$$= 2^3 \times 2^4 \times 5^4 = 2^3 \times (2 \times 5)^4$$

$$= 8 \times 10^4$$

따라서 $\frac{2^{15} \times 15^4}{12^4}$ 은 $1+4=5$ (자리)의 자연수이다.

$$7 \quad (\text{주어진 식}) = -9x^3y^5 \div \left(-\frac{x^6y^3}{64}\right) \times \frac{x^6y^4}{36}$$

$$= -9x^3y^5 \times \left(-\frac{64}{x^6y^3}\right) \times \frac{x^6y^4}{36}$$

$$= 16x^3y^6 = 16(xy^2)^3$$

따라서 $16(xy^2)^3 = a(x^by^c)^3$ 이므로

$$a=16, b=1, c=2$$

$$\therefore a+b+c=16+1+2=19$$

$$8 \quad 3xy^2 \div (\square \times y^3) \div \frac{1}{3x^2y} = -6x^2 \text{에서}$$

$$3xy^2 \times \frac{1}{\square \times y^3} \times 3x^2y = -6x^2$$

$$\therefore \square = 3xy^2 \times \frac{1}{y^3} \times 3x^2y \div (-6x^2)$$

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

- 9 $\triangle AOB$ 를 $\overline{AO}$ 를 축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는
반지름의 길이가 $3a$, 높이가 $\frac{9}{2}a$ 인 원뿔이므로

$$v_1 = \frac{1}{3} \times \{\pi \times (3a)^2\} \times \frac{9}{2}a$$

$$= \frac{1}{3} \times 9\pi a^2 \times \frac{9}{2}a = \frac{27}{2}\pi a^3$$

- $\triangle AOB$ 를 $\overline{BO}$ 를 축으로 하여 1회전 시킬 때 생기는 회전체는
반지름의 길이가 $\frac{9}{2}a$, 높이가 $3a$ 인 원뿔이므로

$$v_2 = \frac{1}{3} \times \left\{\pi \times \left(\frac{9}{2}a\right)^2\right\} \times 3a$$

$$= \frac{1}{3} \times \frac{81}{4}\pi a^2 \times 3a = \frac{81}{4}\pi a^3$$

$$\therefore \frac{v_1}{v_2} = v_1 \div v_2$$

$$= \frac{27}{2}\pi a^3 \div \frac{81}{4}\pi a^3$$

$$= \frac{27}{2}\pi a^3 \times \frac{4}{81\pi a^3} = \frac{2}{3}$$

- 10 어떤 다항식을 A 라 하면

$$A \times 3xy = 3x^3y^2 - 18x^2y$$

$$\therefore A = \frac{3x^3y^2 - 18x^2y}{3xy} = x^2y - 6x$$

즉, 어떤 다항식은 $x^2y - 6x$ 이다.

따라서 바르게 계산하면

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

$$\begin{aligned}
 11 \quad & (3x^2y^2 - 6xy^2) \times \frac{2}{3xy} - (x^3y^2 - x^3y) \div \left(-\frac{1}{4}x^2y\right) \\
 &= (3x^2y^2 - 6xy^2) \times \frac{2}{3xy} - (x^3y^2 - x^3y) \times \left(-\frac{4}{x^2y}\right) \\
 &= 2xy - 4y - (-4xy + 4x) \\
 &= 2xy - 4y + 4xy - 4x \\
 &= 6xy - 4(x + y) \\
 &\text{따라서 이 식에 } x+y = -\frac{1}{4}, xy = -\frac{1}{2} \text{ 을 대입하면} \\
 &6xy - 4(x+y) = 6 \times \left(-\frac{1}{2}\right) - 4 \times \left(-\frac{1}{4}\right) \\
 &= -3 + 1 = -2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 12 \quad & a+b+c=0 \text{에서} \\
 & a+b=-c, b+c=-a, a+c=-b \text{이므로} \\
 & \frac{a+b-3c}{a+b} + \frac{3a+b+c}{b+c} + \frac{a-3b+c}{c+a} \\
 &= \frac{-c-3c}{-c} + \frac{3a-a}{-a} + \frac{-b-3b}{-b} \\
 &= 4 + (-2) + 4 = 6
 \end{aligned}$$

3 최고 유형 정복하기

29~30쪽

$$\begin{array}{llll}
 01 \ 3 & 02 \ 8 & 03 \ 10 & 04 \ 12 \\
 05 \ \frac{9A^6B^2}{64} & 06 \ \frac{25}{64} & 07 \ 3a^2+3ab-3b^2 & \\
 08 \ \frac{17}{4}ab & & &
 \end{array}$$

$$\begin{aligned}
 01 \quad & (a^x b^y c^z)^m = a^{xm} b^{ym} c^{zm} = a^{18} b^{45} c^{57} \text{이므로} \\
 & xm=18 \text{에서 } x, m \text{은 각각 18의 약수,} \\
 & ym=45 \text{에서 } y, m \text{은 각각 45의 약수,} \\
 & zm=57 \text{에서 } z, m \text{은 각각 57의 약수이다.} \\
 & \text{따라서 } m \text{은 18, 45, 57의 공약수이므로 } m \text{의 최댓값은 18,} \\
 & 45, 57 \text{의 최대공약수인 3이다.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 02 \quad & \frac{3^2+9^4}{3^4+9^5} = \frac{3^2+(3^2)^4}{3^4+(3^2)^5} = \frac{3^2+3^8}{3^4+3^{10}} \\
 &= \frac{3^2+3^8}{3^2(3^2+3^8)} = \frac{1}{3^2} = \left(\frac{1}{3}\right)^2 \\
 &\text{따라서 } \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \left(\frac{1}{a}\right)^b \text{이므로 } a=3, b=2 \\
 &\therefore b^a = 2^3 = 8
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 03 \quad & 3^1=3, 3^2=9, 3^3=27, 3^4=81, 3^5=243, 3^6=729, \dots \text{이므로} \\
 & \text{3의 거듭제곱에서 일의 자리의 숫자는 3, 9, 7, 1이 이 순} \\
 & \text{서로 반복된다.} \\
 & \text{따라서 } 3^{110} = 3^{4 \times 27 + 2} \text{이므로 } 3^{110} \text{의 일의 자리의 숫자는 9,} \\
 & 3^{24} = 3^{4 \times 6} \text{이므로 } 3^{24} \text{의 일의 자리의 숫자는 1이다.} \\
 & \therefore \langle 3^{110} \rangle + \langle 3^{24} \rangle = 9 + 1 = 10
 \end{aligned}$$

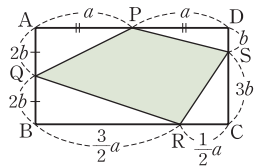
$$\begin{aligned}
 04 \quad & 5^{x+1}(2^{x+2}+2^{x+4}) = 5^{x+1}(2^{x+2}+2^2 \times 2^{x+2}) \\
 &= 5^{x+1}(5 \times 2^{x+2}) = 5^{x+2} \times 2^{x+2} \\
 &= (5 \times 2)^{x+2} = 10^{x+2} \\
 &\text{따라서 } 10^{x+2} = a^{x+b} \text{이므로 } a=10, b=2 \\
 &\therefore a+b=10+2=12
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 05 \quad & 2^{x+1}=A \text{에서 } 2 \times 2^x=A \quad \therefore 2^x=\frac{A}{2} \\
 & 3^{2x-1}=B \text{에서 } \frac{3^{2x}}{3}=B \quad \therefore 3^{2x}=3B \\
 & \therefore 4^{2x} \times 27^x \times 12^x = (2^2)^{2x} \times (3^3)^x \times (2^2 \times 3)^x \\
 &= 2^{4x} \times 3^{3x} \times 2^{2x} \times 3^x \\
 &= 2^{6x} \times 3^{4x} = (2^x)^6 \times (3^{2x})^2 \\
 &= \left(\frac{A}{2}\right)^6 \times (3B)^2 = \frac{A^6}{64} \times 9B^2 = \frac{9A^6B^2}{64}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 06 \quad & 3x-2y=2x-4y \text{에서 } x=-2y \quad \dots \textcircled{1} \\
 & \therefore (\text{주어진 식}) = 4x^2y \times 25x^2y^{10} \times \frac{1}{64x^6y^9} \\
 &= \frac{25y^2}{16x^2} = \frac{25y^2}{16 \times (-2y)^2} \quad (\because \textcircled{1}) \\
 &= \frac{25y^2}{16 \times 4y^2} = \frac{25}{64} \quad (\because y \neq 0)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 07 \quad & (A+B)+2(A-B)=A+B+2A-2B=3A-B \\
 & \therefore 3A-B=(a^2+ab+b^2)+2(a^2+ab-2b^2) \\
 &= a^2+ab+b^2+2a^2+2ab-4b^2 \\
 &= 3a^2+3ab-3b^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 08 \quad & \text{오른쪽 그림에서 두 점 P, Q가} \\
 & \text{각각 } \overline{AD}, \overline{AB} \text{의 중점이므로} \\
 & \overline{AP}=\overline{PD}=a, \overline{AQ}=\overline{QB}=2b \\
 & \text{또 } \overline{BR}=3\overline{CR} \text{이므로}
 \end{aligned}$$



$$\overline{BR}=2a \times \frac{3}{4} = \frac{3}{2}a,$$

$$\overline{CR}=2a \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2}a$$

$$\overline{DS}=\frac{1}{3}\overline{CS} \text{이므로 } \overline{CS}=4b \times \frac{3}{4}=3b, \overline{DS}=4b \times \frac{1}{4}=b$$

$$\therefore \triangle AQP = \frac{1}{2} \times a \times 2b = ab,$$

$$\triangle BRQ = \frac{1}{2} \times \frac{3}{2}a \times 2b = \frac{3}{2}ab,$$

$$\triangle CSR = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}a \times 3b = \frac{3}{4}ab,$$

$$\triangle DPS = \frac{1}{2} \times a \times b = \frac{1}{2}ab$$

$$\therefore (\text{색칠한 부분의 넓이})$$

$$= (\text{직사각형 } ABCD \text{의 넓이})$$

$$- (\triangle AQP + \triangle BRQ + \triangle CSR + \triangle DPS)$$

$$= 2a \times 4b - \left(ab + \frac{3}{2}ab + \frac{3}{4}ab + \frac{1}{2}ab\right)$$

$$= 8ab - \frac{15}{4}ab = \frac{17}{4}ab$$

대단원 마무리하기

31~34쪽

- 01 ⑤ 02 ⑤ 03 $3.\dot{2}\dot{6}$ 04 ③
 05 $\frac{1}{2}$ 06 ④ 07 2 08 ④
 09 $3x^3y^3$ 10 C 11 -5 12 $60xy+4x$
 13 ②, ③ 14 $1.\dot{4}$ 15 ③, ⑤ 16 -6
 17 A 18 $-a$ 19 x^4y^4 개 20 $90x^6y^4$
 21 $4ab-5b^2+8bc$

서술형 문제 (과정은 풀이 참조)

- 22 6개 23 $0.\dot{0}\dot{9}$, $0.\dot{2}\dot{7}$ 24 $\frac{1}{144}$
 25 $-6x^2+6xy+10y^2$

- 01 $\frac{2}{7}=0.\dot{2}8571\dot{4}$ 이므로 순환마디를 이루는 숫자의 개수는 6개이다.

이때 $100=6 \times 16+4$ 이므로 소수점 아래 첫째 자리부터 소수점 아래 100번째 자리까지는 순환마디가 16번 반복되고, 그 이후에 2, 8, 5, 7이 나온다.

$$\begin{aligned} \therefore x_1+x_2+x_3+\cdots+x_{100} \\ &= (2+8+5+7+1+4) \times 16 + (2+8+5+7) \\ &= 27 \times 16 + 22 = 454 \end{aligned}$$

- 02 $\frac{7}{2 \times 5^2} = \frac{7 \times 2}{2 \times 5^2 \times 2} = \frac{14}{2^2 \times 5^2} = \frac{14}{100} = 0.14$
 따라서 $a=2$, $b=100$, $c=0.14$ 이므로
 $bc-a=100 \times 0.14-2=14-2=12$

- 03 민이는 분자를 잘못 보았으므로 $3.\dot{1}\dot{7}=\frac{317-3}{99}=\frac{314}{99}$ 에서 처음 기약분수의 분모는 99이다.
 지연이는 분모를 잘못 보았으므로 $0.35\dot{8}=\frac{358-35}{900}=\frac{323}{900}$ 에서 처음 기약분수의 분자는 323이다.
 따라서 처음 기약분수는 $\frac{323}{99}$ 이므로 $\frac{323}{99}=3.\dot{2}\dot{6}$

- 04 $0.\dot{4}x+1.\dot{9}=3.\dot{3}$ 에서 $\frac{4}{9}x+\frac{18}{9}=\frac{30}{9}$
 $4x=12 \quad \therefore x=3$
 즉, $0.\dot{0}\dot{x} \leq \frac{y}{9} \leq \frac{1}{x}$ 에서 $0.\dot{0}\dot{3} \leq \frac{y}{9} \leq \frac{1}{3}$ 이므로
 $\frac{3}{90} \leq \frac{10y}{90} \leq \frac{30}{90}$, $3 \leq 10y \leq 30 \quad \therefore \frac{3}{10} \leq y \leq 3$
 따라서 자연수 y 의 값은 1, 2, 3이므로 구하는 합은
 $1+2+3=6$

- 05 $\left[\left(-\frac{x^2}{2} \right)^2 \right]^2 = \left(\frac{x^4}{4} \right)^2 = \frac{x^8}{16}$
 따라서 $a=\frac{1}{16}$, $m=8$ 이므로
 $am=\frac{1}{16} \times 8 = \frac{1}{2}$

$$06 \{ (a^5b^x)^2 \div (ab^3)^y \}^3 = \left(\frac{a^{10}b^{2x}}{a^yb^{3y}} \right)^3 = \frac{a^{30}b^{6x}}{a^{3y}b^{9y}}$$

$$\text{이때 } \frac{a^{30}b^{6x}}{a^{3y}b^{9y}} = \frac{a^{21}}{b^3} \text{이므로}$$

$$a^{30-3y}=a^{21} \text{에서 } 30-3y=21$$

$$3y=9 \quad \therefore y=3$$

$$b^{9y-6x}=b^3 \text{에서 } 9y-6x=3$$

이 식에 $y=3$ 을 대입하면

$$27-6x=3, 6x=24 \quad \therefore x=4$$

$$\therefore xy=4 \times 3=12$$

- 07 $8^x:4^{x+1}=64^x:16^{2x-1}$ 에서
 $(2^3)^x:(2^2)^{x+1}=(2^6)^x:(2^4)^{2x-1}$
 $2^{3x}:2^{2x+2}=2^{6x}:2^{8x-4}$
 $2^{2x+2} \times 2^{6x}=2^{3x} \times 2^{8x-4}$
 따라서 $2^{8x+2}=2^{11x-4}$ 에서 $8x+2=11x-4$ 이므로
 $3x=6 \quad \therefore x=2$
 [참고] 비례식에서 내항의 곱과 외항의 곱은 같다.

- 08 $a=2^{x+1}$ 에서 $a=2 \times 2^x$ 이므로 $2^x=\frac{a}{2}$
 $b=3^{x+1}$ 에서 $b=3 \times 3^x$ 이므로 $3^x=\frac{b}{3}$
 $\therefore 36^x=(2^2 \times 3^2)^x=2^{2x} \times 3^{2x}=(2^x)^2 \times (3^x)^2$
 $=\left(\frac{a}{2}\right)^2 \times \left(\frac{b}{3}\right)^2 = \frac{a^2}{4} \times \frac{b^2}{9} = \frac{a^2b^2}{36}$

- 09 $(-3x^6y^3) \div A = A^2 \div (-9x^3y^6)$ 에서
 $\frac{-3x^6y^3}{A} = \frac{A^2}{-9x^3y^6}$ 이므로
 $A^3 = -3x^6y^3 \times (-9x^3y^6) = 27x^9y^9 = (3x^3y^3)^3$
 $\therefore A=3x^3y^3$

- 10 A의 계산 결과는
 $(-3x) \times (-y) \times (-2x) \times (-x) = 6x^3y$
 B의 계산 결과는
 $6x^2 \times 2xy \div x \times (-4y) = 6x^2 \times 2xy \times \frac{1}{x} \times (-4y)$
 $= -48x^2y^2$

$$\begin{aligned} \text{C의 계산 결과는} \\ (x+2y) \times 2x - 3xy &= 2x^2 + 4xy - 3xy \\ &= 2x^2 + xy \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{D의 계산 결과는} \\ xy \div (-y) + y + 2x &= xy \times \left(-\frac{1}{y} \right) + y + 2x \\ &= -x + y + 2x \\ &= x + y \end{aligned}$$

따라서 도착점의 칸에 $2x^2+xy$ 를 적는 학생은 C이다.

- 11 $x^2-3x+5+\frac{1}{2}A=3x^2-2x+4$ 에서
 $\frac{1}{2}A=3x^2-2x+4-(x^2-3x+5)$
 $=3x^2-2x+4-x^2+3x-5=2x^2+x-1$
 $\therefore A=2(2x^2+x-1)=4x^2+2x-2$

따라서 바르게 계산하면

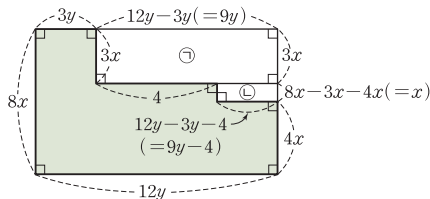
$$x^2 - 3x + 5 - 2(4x^2 + 2x - 2) = x^2 - 3x + 5 - 8x^2 - 4x + 4 \\ = -7x^2 - 7x + 9$$

즉, $-7x^2 - 7x + 9 = ax^2 + bx + c$ 이므로

$$a = -7, b = -7, c = 9$$

$$\therefore a + b + c = -7 + (-7) + 9 = -5$$

12



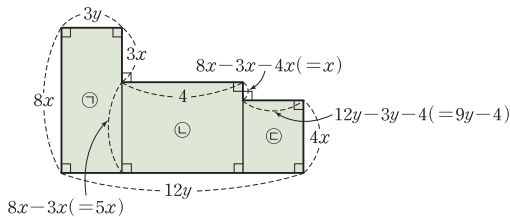
주어진 도형의 넓이는 위의 그림과 같이 큰 직사각형의 넓이에서 직사각형 ㉠, ㉡의 넓이를 뺀 것과 같으므로
(구하는 도형의 넓이) = (큰 직사각형의 넓이)

− (직사각형 ㉠의 넓이)

− (직사각형 ㉡의 넓이)

$$= 12y \times 8x - 9y \times 3x - (9y - 4) \times 4 \\ = 96xy - 27xy - 9xy + 4x \\ = 60xy + 4x$$

[다른 풀이]



주어진 도형의 넓이는 위의 그림과 같이 직사각형 ㉠, ㉡, ㉢의 넓이를 더한 것과 같으므로

(구하는 도형의 넓이)

= (직사각형 ㉠의 넓이) + (직사각형 ㉡의 넓이)
+ (직사각형 ㉢의 넓이)

$$= 3y \times 8x + 4 \times 5x + (9y - 4) \times 4 \\ = 24xy + 20x + 36xy - 16x \\ = 60xy + 4x$$

13 ① 무한소수 중 순환소수는 유리수이다.

④, ⑤ 기약분수로 나타내었을 때, 분모의 소인수가 2 또는 5뿐이면 유한소수로 나타낼 수 있다.
따라서 옳은 것은 ②, ③이다.

14 $\frac{21}{2a} = \frac{3 \times 7}{2a}$ 이 순환소수가 되려면 기약분수로 나타내었을 때,

분모에 2 또는 5 이외의 소인수가 있어야 한다.

이때 a 는 15보다 작은 자연수이므로 $a = 9, 11, 13$

따라서 a 의 최댓값은 13, 최솟값은 9이므로

$$M = 13, m = 9 \quad \therefore \frac{M}{m} = \frac{13}{9} = 1.\dot{4}$$

15 $\frac{x}{56} = \frac{x}{2^3 \times 7}$ 가 유한소수가 되려면 x 는 7의 배수이어야 한다.

또 $\frac{x}{56} = \frac{3}{y}$ 에서 56과 3은 서로소이므로 x 는 3의 배수이어야 한다.

따라서 x 는 3과 7의 공배수, 즉 21의 배수이어야 한다.

이때 $1 \leq x \leq 100$ 이므로 $x = 21, 42, 63, 84$

(i) $x = 21$ 일 때, $\frac{21}{56} = \frac{3}{8}$

(ii) $x = 42$ 일 때, $\frac{42}{56} = \frac{3}{4}$

(iii) $x = 63$ 일 때, $\frac{63}{56} = \frac{9}{8}$

(iv) $x = 84$ 일 때, $\frac{84}{56} = \frac{3}{2}$

(i)~(iv)에 의해 $x = 21, y = 8$ 또는 $x = 42, y = 4$

또는 $x = 84, y = 2$

$$\therefore x + y = 29, 46, 86$$

따라서 $x + y$ 의 값이 될 수 없는 것은 ③, ⑤이다.

16 주어진 식의 분모, 분자에 각각 a 를 곱하면

$$\frac{a^3 + a^5}{a - a^3} = \frac{(a^3 + a^5) \times a}{(a - a^3) \times a} = \frac{a^4 + a^6}{a^2 - a^4} = \frac{(a^2)^2 + (a^2)^3}{a^2 - (a^2)^2} \\ = \frac{2^2 + 2^3}{2 - 2^2} = \frac{4 + 8}{2 - 4} = \frac{12}{-2} = -6$$

17 두 신문지 A, B의 두께를 a ($a > 0$)라 하자.

A는 절반씩 한 번 접을 때마다 그 두께가 2배씩 두꺼워진다.

즉, A를 한 번, 두 번, 세 번, ... 접으면 그 두께는

$a \times 2, a \times 2^2, a \times 2^3, \dots$ 이므로 40번 접으면 그 두께는 $a \times 2^{40}$ 이다.

B는 삼등분씩 한 번 접을 때마다 그 두께가 3배씩 두꺼워진다.

즉, B를 한 번, 두 번, 세 번, ... 접으면 그 두께는

$a \times 3, a \times 3^2, a \times 3^3, \dots$ 이므로 20번 접으면 그 두께는 $a \times 3^{20}$ 이다.

이때 $2^{40} = (2^2)^{20} = 4^{20}$ 이므로 $4^{20} > 3^{20}$ 에서 $2^{40} > 3^{20}$

즉, $a \times 2^{40} > a \times 3^{20}$

따라서 신문지 A를 접은 것이 더 두껍다.

18 n 이 짝수이면 $n+1$ 은 홀수, $n+2$ 는 짝수이므로

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

19 만들 수 있는 가능한 한 작은 정육면체의 한 모서리의 길이는 $x^3 y^2, x^2 y^4, y^5$ 의 최소공배수이다.

이때 x, y 는 서로소이므로 $x^3 y^2, x^2 y^4, y^5$ 의 최소공배수는 $x^3 y^5$ 이다.

따라서 필요한 직육면체 모양의 블록의 개수는

$$(x^3 y^5 \div x^3 y^2) \times (x^3 y^5 \div x^2 y^4) \times (x^3 y^5 \div y^5) \\ = y^3 \times xy \times x^3 \\ = x^4 y^4 (\text{개})$$

20 $A \triangle 2x = A \times (2x)^2 = A \times 4x^2$ 이므로
 $A \times 4x^2 = 20x^4y$ 에서
 $A = \frac{20x^4y}{4x^2} = 5x^2y$
 $2y \nabla B = (2y)^2 \times B = 4y^2 \times B$ 이므로
 $4y^2 \times B = 24xy^3$ 에서
 $B = \frac{24xy^3}{4y^2} = 6xy$
 $\therefore \frac{A^2}{2} \div \frac{5}{B^2} = \frac{(5x^2y)^2}{2} \div \frac{5}{(6xy)^2}$
 $= \frac{25x^4y^2}{2} \times \frac{36x^2y^2}{5} = 90x^6y^4$

21 $\triangle EDB$ 와 $\triangle ECB$ 에서
 $\overline{BE}$ 는 공통, $\angle EBD = \angle ECB$, $\angle DEB = \angle CEB$
 $\therefore \triangle EDB \cong \triangle ECB$ (ASA 합동)
따라서 $\angle BDE = \angle BCE = 90^\circ$, $\overline{ED} = \overline{EC} = 2b$ 이므로
 $\triangle ABE = \frac{1}{2} \times \overline{AB} \times \overline{ED}$
 $= \frac{1}{2} \times (4a - 5b + 8c) \times 2b$
 $= 4ab - 5b^2 + 8bc$

22 $\frac{7}{2^2 \times 5 \times a}$ 이 유한소수가 되려면
 a 는 소인수가 2이거나 5로만 이루어진 수이거나 7의 약수이
거나 이들의 곱으로 이루어진 수이어야 한다. ... ㉠
따라서 a 의 값이 될 수 있는 한 자리의 자연수는
1, 2, 4, 5, 7, 8이므로 ... ㉢
6개이다. ... ㉢

채점 요소	비율
㉠ a 에 대한 조건 설명하기	50 %
㉢ a 의 값이 될 수 있는 한 자리의 자연수 구하기	30 %
㉢ a 의 값이 될 수 있는 한 자리의 자연수의 개수 구하기	20 %

23 $0.\dot{a}\dot{b} = \frac{10a+b}{99}$, $0.\dot{b}\dot{a} = \frac{10b+a}{99}$
이때 두 순환소수의 합이 $1 - 0.\dot{4} = 1 - \frac{4}{9} = \frac{5}{9}$ 이므로 ... ㉠
 $0.\dot{a}\dot{b} + 0.\dot{b}\dot{a} = 1 - 0.\dot{4}$ 에서 $\frac{10a+b}{99} + \frac{10b+a}{99} = \frac{5}{9}$
 $11a + 11b = 55 \quad \therefore a + b = 5$
그런데 $a > b$ 이므로 $a = 3$, $b = 2$ 또는 $a = 4$, $b = 1$... ㉢
(가) $a = 3$, $b = 2$ 일 때
 $0.\dot{3}\dot{2} - 0.\dot{2}\dot{3} = \frac{32}{99} - \frac{23}{99} = \frac{9}{99} = 0.\dot{0}\dot{9}$
(나) $a = 4$, $b = 1$ 일 때
 $0.\dot{4}\dot{1} - 0.\dot{1}\dot{4} = \frac{41}{99} - \frac{14}{99} = \frac{27}{99} = 0.\dot{2}\dot{7}$
(가), (나)에 의해 두 순환소수의 차는
 $0.\dot{0}\dot{9}$ 또는 $0.\dot{2}\dot{7}$ 이다. ... ㉢

채점 요소	비율
㉠ 순환소수를 분수로 나타내기	20 %
㉢ a , b 의 값 구하기	40 %
㉢ 두 순환소수의 차를 순환소수로 나타내기	40 %

24 $\frac{a^6 + a^6 + a^6}{(2b)^6 + (2b)^6} \times \frac{b^8 + b^8 + b^8 + b^8}{a^{12}}$
 $= \frac{3a^6}{2(2b)^6} \times \frac{4b^8}{a^{12}}$
 $= \frac{3a^6}{128b^6} \times \frac{4b^8}{a^{12}}$
 $= \frac{3b^2}{32a^6}$... ㉠
이때 $a^2 = 3$, $b^2 = 2$ 이므로
 $\frac{3b^2}{32a^6} = \frac{3b^2}{32(a^2)^3} = \frac{3 \times 2}{32 \times 3^3} = \frac{1}{144}$... ㉢

채점 요소	비율
㉠ 주어진 식을 간단히 하기	50 %
㉢ 주어진 식의 값 구하기	50 %

25 정육면체의 마주 보는 면에 적힌 두 다항식의 합을 구하면
 $A + F = (x^2 - 3xy + 5y^2) + (-2x^2 + 7xy - y^2)$
 $= -x^2 + 4xy + 4y^2$... ㉠
즉, $C + E = -x^2 + 4xy + 4y^2$ 이므로
 $C + (4x^2 + 8xy - 2y^2) = -x^2 + 4xy + 4y^2$ 에서
 $C = -x^2 + 4xy + 4y^2 - (4x^2 + 8xy - 2y^2)$
 $= -x^2 + 4xy + 4y^2 - 4x^2 - 8xy + 2y^2$
 $= -5x^2 - 4xy + 6y^2$... ㉢
또 $B + D = -x^2 + 4xy + 4y^2$ 이므로
 $-6xy + D = -x^2 + 4xy + 4y^2$ 에서
 $D = -x^2 + 4xy + 4y^2 + 6xy$
 $= -x^2 + 10xy + 4y^2$... ㉢
 $\therefore C + D = (-5x^2 - 4xy + 6y^2) + (-x^2 + 10xy + 4y^2)$
 $= -6x^2 + 6xy + 10y^2$... ㉢

채점 요소	비율
㉠ 정육면체의 마주 보는 면에 적힌 두 다항식의 합 구하기	20 %
㉢ 다항식 C 구하기	30 %
㉢ 다항식 D 구하기	30 %
㉢ $C + D$ 를 간단히 하기	20 %

II. 부등식

1 일차부등식

1 주제별 유형 불러오기

37~41쪽

유제 1 ②, ⑤

유제 2 (1) $-11 < 3x - 5 \leq 4$ (2) $-13 \leq -5x + 2 < 12$ 유제 3 ③ 유제 4 $x \geq \frac{15}{4}$ 유제 5 ①, ③

유제 6 풀이 참조 유제 7 ③ 유제 8 2

유제 9 ③ 유제 10 -3

유제 1 ② $a > b$ 에서 $5a > 5b$ 이므로 $5a - c > 5b - c$
 ⑤ $a = 2, b = -5$ 이면 $a > b$ 이지만 $-a^2 > -b^2$

유제 2 (1) $-2 < x \leq 3$ 의 각 변에 3을 곱하면
 $-6 < 3x \leq 9$
 이 식의 각 변에서 5를 빼면
 $-11 < 3x - 5 \leq 4$
 (2) $-2 < x \leq 3$ 의 각 변에 -5를 곱하면
 $-15 \leq -5x < 10$
 이 식의 각 변에 2를 더하면
 $-13 \leq -5x + 2 < 12$

유제 3 주어진 부등식의 양변에 10을 곱하면
 $-3\left(x - \frac{9}{2}\right) > 2(x - 3)$
 $-3x + \frac{27}{2} > 2x - 6$
 $-5x > -\frac{39}{2} \quad \therefore x < \frac{39}{10} (=3.9)$
 따라서 주어진 부등식의 자연수인 해는 1, 2, 3의 3개이다.

유제 4 주어진 부등식의 양변에 100을 곱하면
 $12(x + 5) - 20(2x - 1) \leq -20x + 50$
 $12x + 60 - 40x + 20 \leq -20x + 50$
 $-8x \leq -30 \quad \therefore x \geq \frac{15}{4}$

유제 5 ① $ax - 2 \geq b(x + 1)$ 에서 $(a - b)x \geq b + 2$
 ③, ⑤ $a = b$ 이면 $b + 2 \leq 0$ 인 경우 해가 무수히 많고,
 $b + 2 > 0$ 인 경우 해가 없다.
 따라서 옳지 않은 것은 ①, ③이다.

유제 6 $ax - 3 > 3(x + 1) - 2$ 에서 $(a - 3)x > 4$
 (i) $a > 3$ 일 때, $a - 3 > 0$ 이므로 $x > \frac{4}{a - 3}$
 (ii) $a < 3$ 일 때, $a - 3 < 0$ 이므로 $x < \frac{4}{a - 3}$

(iii) $a = 3$ 일 때, $a - 3 = 0$ 이므로
 $0 \times x > 4$ 의 꼴이 되어 해가 없다.

유제 7 $ax - 2(x - 1) > 2a - 1$ 에서 $(a - 2)x > 2a - 3$
 이때 주어진 부등식의 해가 $x < 3$ 이므로
 $a - 2 > 0$
 따라서 $x > \frac{2a - 3}{a - 2}$ 에서 $\frac{2a - 3}{a - 2} = 3$ 이므로
 $2a - 3 = 3a - 6 \quad \therefore a = 3$

유제 8 $4a - 3x \leq 7 - ax$ 에서 $(a - 3)x \leq 7 - 4a$
 이때 주어진 부등식의 해가 $x \geq 1$ 이므로
 $a - 3 < 0$
 따라서 $x \geq \frac{7 - 4a}{a - 3}$ 에서 $\frac{7 - 4a}{a - 3} = 1$ 이므로
 $7 - 4a = a - 3, -5a = -10 \quad \therefore a = 2$

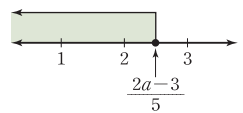
유제 9 주어진 부등식의 양변에 2를 곱하면

$$4(x - a) - (x - 3) \leq -2(x + a)$$

$$4x - 4a - x + 3 \leq -2x - 2a$$

$$5x \leq 2a - 3 \quad \therefore x \leq \frac{2a - 3}{5} \quad \dots \textcircled{1}$$

①을 만족시키는 양의 정수 x 가
 2개이려면 오른쪽 그림에서



$$2 \leq \frac{2a - 3}{5} < 3$$

$$10 \leq 2a - 3 < 15$$

$$13 \leq 2a < 18 \quad \therefore \frac{13}{2} \leq a < 9$$

따라서 자연수 a 는 7, 8의 2개이다.

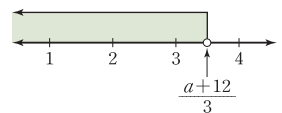
유제 10 주어진 부등식의 양변에 10을 곱하면

$$2(3x - 1) - a < 3x + 10$$

$$6x - 2 - a < 3x + 10$$

$$3x < a + 12 \quad \therefore x < \frac{a + 12}{3} \quad \dots \textcircled{1}$$

①을 만족시키는 자연수 x
 가 3개이려면 오른쪽 그림
 에서



$$3 < \frac{a + 12}{3} \leq 4, 9 < a + 12 \leq 12$$

$$\therefore -3 < a \leq 0$$

따라서 정수 a 의 값은 -2, -1, 0이므로 구하는 합은
 $-2 + (-1) + 0 = -3$

2 최고 유형 탐험하기

42~43쪽

1 ③, ⑤

2 ①

3 ④

4 ②

5 ①

6 ④

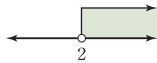
7 ④

8 ③

- 1 ①, ② $a-b>0$ 이면 $a>b$
 $a>b$ 이고 $ab<0$ 이므로 $a>0, b<0$
 ③ $b<0$ 이고 $bc>0$ 이므로 $c<0$
 ④ $a>b$ 이므로 $a-c>b-c$
 이때 $b<0$ 이므로 $\frac{a-c}{b}<\frac{b-c}{b}$
 ⑤ $a>b$ 이고 $c<0$ 이므로
 $\frac{a}{c}<\frac{b}{c}, -\frac{a}{c}>-\frac{b}{c} \quad \therefore 1-\frac{a}{c}>1-\frac{b}{c}$
 따라서 옳지 않은 것은 ③, ⑤이다.

2 $A-B=(3x+5)-(5x-1)$
 $=3x+5-5x+1$
 $=-2x+6$
 따라서 $-8<-2x+6\leq 5$ 이므로
 $-14<-2x\leq -1$
 $\therefore \frac{1}{2}\leq x<7$

- 3 주어진 부등식의 양변에 30을 곱하면
 $5(x-3)-6(2-x)-10(x-4)>15$
 $5x-15-12+6x-10x+40>15$
 $\therefore x>2$
 따라서 주어진 부등식의 해를 수직선 위에 나타내면 오른쪽 그림과 같다.



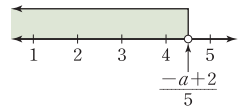
4 $0.5=\frac{1}{2}, 0.1\dot{6}=\frac{16-1}{90}=\frac{1}{6}$ 이므로
 $0.5x-\frac{4}{3}\leq 0.1\dot{6}-\frac{3x-4}{4}$ 에서
 $\frac{1}{2}x-\frac{4}{3}\leq \frac{1}{6}-\frac{3x-4}{4}$
 이 식의 양변에 12를 곱하면
 $6x-16\leq 2-3(3x-4)$
 $6x-16\leq -9x+14$
 $15x\leq 30 \quad \therefore x\leq 2$
 따라서 주어진 부등식의 자연수인 해는 1, 2의 2개이다.

5 $a(x-1)+2<bx+3$ 에서 $(a-b)x<a+1$
 이때 $a<b$ 이면 $a-b<0$ 이므로
 $x>\frac{a+1}{a-b}$

6 $ax+b<cx+d$ 를 정리하면
 $(a-c)x<\boxed{d-b}$
 (i) $a>c$ 일 때, $a-c>0$ 이므로 $x<\frac{d-b}{a-c}$
 (ii) $a<c$ 일 때, $a-c<0$ 이므로 $x>\frac{d-b}{a-c}$
 (iii) $a=c$ 일 때, $a-c=0$ 이므로 $0\times x<d-b$ 의 꼴이 되어
 $d-b\leq 0$, 즉 $\boxed{d\leq b}$ 이면 해가 없다.
 또 $d-b>0$, 즉 $\boxed{d>b}$ 이면 해가 무수히 많다.
 따라서 옳지 않은 것은 ④이다.

7 주어진 부등식의 양변에 12를 곱하면
 $4x+16\leq 3(ax+3)$ 에서 $(4-3a)x\leq -7$
 이때 주어진 부등식의 해가 $x\leq -1$ 이므로
 $4-3a>0$
 따라서 $x\leq \frac{-7}{4-3a}$ 에서 $\frac{-7}{4-3a}=-1$ 이므로
 $-7=3a-4, 3a=-3 \quad \therefore a=-1$

8 $2(x-1)+3(x+a)<2a$ 에서
 $2x-2+3x+3a<2a$
 $5x<-a+2 \quad \therefore x<\frac{-a+2}{5} \quad \dots \textcircled{1}$
 $\textcircled{1}$ 을 만족시키는 자연수 x 가 1, 2, 3, 4뿐이라면 오른쪽 그림에서
 $4<\frac{-a+2}{5}\leq 5$
 $20<-a+2\leq 25$
 $18<-a\leq 23 \quad \therefore -23\leq a<-18$



3 최고 유형 정복하기

44~45쪽

- 01 $\neg, \text{르}$ 02 $4<a\leq \frac{13}{3}$ 03 $x<2$ 04 $a=2, b=1$
 05 $x<-11$ 06 $-6\leq k<-\frac{14}{3}$ 07 2
 08 $14<a\leq 17$

- 01 주어진 수직선에서 $a<b<0<c<d$ 이다.
 ㄱ. $b-a$ 와 $d-c$ 가 같은지는 알 수 없다.
 ㄴ. $a<b$ 이므로 $a-b<0$
 $c<d$ 이므로 $d-c>0$
 $\therefore a-b<d-c$
 ㄷ. $ab>0, bc<0$ 이므로 $ab>bc$
 ㄹ. $a<b$ 이므로 $-b<-a$ 에서 $d-b<d-a$
 이때 $c>0$ 이므로 $\frac{d-b}{c}<\frac{d-a}{c}$
 ㅁ. $ad<0, bc<0$ 이고, $|ad|>|bc|$ 이므로
 $ad<bc$
 ㅂ. $a+b<0, c+d>0$ 이므로 $a+b<c+d$
 이때 $a<0$ 이므로 $a(a+b)>a(c+d)$
 따라서 옳지 않은 것은 ㄱ, ㄹ이다.

02 주어진 방정식의 양변에 12를 곱하면
 $6(x-2)-4(x-1)=3(x-a)$
 $6x-12-4x+4=3x-3a$
 $-x=-3a+8 \quad \therefore x=3a-8$
 따라서 $4<3a-8\leq 5$ 이므로
 $12<3a\leq 13 \quad \therefore 4<a\leq \frac{13}{3}$

03 $\frac{1}{2} - \frac{a}{3} > \frac{1}{6} - \frac{a}{4}$ 에서 $6-4a > 2-3a$

$-a > -4 \quad \therefore a < 4 \quad \dots \textcircled{1}$

$ax-2a > 5(x-2)$ 에서 $ax-2a > 5x-10$

$(a-5)x > 2a-10$

이때 $\textcircled{1}$ 에서 $a-5 < 0$

따라서 $x < \frac{2a-10}{a-5}$ 이므로 $x < \frac{2(a-5)}{a-5}$

$\therefore x < 2$

04 $5x-8 \leq 2(x-1)-3$ 에서 $5x-8 \leq 2x-5$

$3x \leq 3 \quad \therefore x \leq 1$

$bx-3 \geq a(x-2)$ 에서 $bx-3 \geq ax-2a$

$(b-a)x \geq 3-2a$

이 부등식의 해가 $x \leq 1$ 이므로 $b-a < 0$

따라서 $x \leq \frac{3-2a}{b-a}$ 에서 $\frac{3-2a}{b-a} = 1$ 이므로

$3-2a=b-a \quad \therefore a+b=3$

이때 a, b 는 자연수이고 $b-a < 0$ 에서 $b < a$ 이므로

$a=2, b=1$

05 $ax-2b(x-1) > a-2b$ 에서

$ax-2bx+2b > a-2b$

$(a-2b)x > a-4b$

이 부등식의 해가 $x < \frac{1}{3}$ 이므로

$a-2b < 0 \quad \dots \textcircled{1}$

따라서 $x < \frac{a-4b}{a-2b}$ 에서 $\frac{a-4b}{a-2b} = \frac{1}{3}$ 이므로

$3a-12b=a-2b$

$2a=10b \quad \therefore a=5b \quad \dots \textcircled{2}$

$\textcircled{1}$ 을 $(a-4b)x+2a+b > 0$ 에 대입하면

$(5b-4b)x+10b+b > 0$

$bx+11b > 0$

$\therefore bx > -11b$

이때 $\textcircled{2}$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면

$5b-2b=3b < 0$

즉, $b < 0$ 이므로 $bx > -11b$ 에서 $x < -11$

06 $x+3y=2$ 에서 $3y=2-x$

$\therefore y = \frac{2-x}{3}$

이것을 $y < x-k$ 에 대입하면

$\frac{2-x}{3} < x-k, 2-x < 3x-3k$

$-4x < -3k-2 \quad \therefore x > \frac{3k+2}{4} \quad \dots \textcircled{1}$

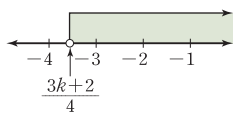
$\textcircled{1}$ 을 만족시키는 음의 정수 x 가

3개이려면 오른쪽 그림에서

$-4 \leq \frac{3k+2}{4} < -3$

$-16 \leq 3k+2 < -12$

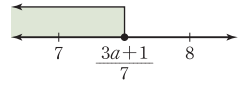
$-18 \leq 3k < -14 \quad \therefore -6 \leq k < -\frac{14}{3}$



07 $x-a \leq \frac{1-4x}{3}$ 에서 $3x-3a \leq 1-4x$

$7x \leq 3a+1 \quad \therefore x \leq \frac{3a+1}{7} \quad \dots \textcircled{1}$

$\textcircled{1}$ 을 만족시키는 x 의 값 중에서 15와 서로소인 자연수가 1, 2, 4, 7의 4개이려면 오른쪽 그림에서



$7 \leq \frac{3a+1}{7} < 8, 49 \leq 3a+1 < 56$

$48 \leq 3a < 55 \quad \therefore 16 \leq a < \frac{55}{3}$

따라서 $A=18, B=16$ 이므로

$A-B=18-16=2$

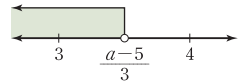
08 $(2x-1)\textcircled{A}(5x+2) > 2\textcircled{B}a$ 에서

$(2x-1)-(5x+2)+2 > 2-a+2$

$2x-1-5x-2+2 > 4-a$

$-3x > 5-a \quad \therefore x < \frac{a-5}{3} \quad \dots \textcircled{1}$

$\textcircled{1}$ 을 만족시키는 정수 x 의 최댓값이 3이려면 오른쪽 그림에서



$3 < \frac{a-5}{3} \leq 4, 9 < a-5 \leq 12$

$\therefore 14 < a \leq 17$

2 일차부등식의 활용

1 주제별 유형 불러오기

47~51쪽

유제 1	②	유제 2	14	유제 3	8.5점	유제 4	②
유제 5	520원	유제 6	④	유제 7	9명	유제 8	④
유제 9	1200 m	유제 10	①	유제 11	15 g		

유제 1 차가 4인 두 자연수를 $x, x+4$ 라 하면

$x+(x+4) \leq 20$

$2x \leq 16 \quad \therefore x \leq 8$

따라서 두 자연수 중에서 작은 수의 최댓값은 8이다.

유제 2 연속하는 두 짝수를 $x, x+2$ 라 하면

$5x-4 > 3(x+2)$

$5x-4 > 3x+6$

$2x > 10 \quad \therefore x > 5$

따라서 가장 작은 두 짝수는 6, 8이므로 구하는 합은

$6+8=14$

- 유제 3** 10번째 사격에서 x 점을 얻는다고 하면

$$\frac{9.5 \times 9 + x}{10} \geq 9.4, 85.5 + x \geq 94 \quad \therefore x \geq 8.5$$

 따라서 10번째 사격에서 8.5점 이상을 얻어야 한다.
- 유제 4** 물건의 정가를 x 원이라 하면
 (정가의 20%를 할인한 가격) - (원가) $\geq$ (원가) $\times \frac{15}{100}$
 이므로

$$x \times \left(1 - \frac{20}{100}\right) - 8000 \geq 8000 \times \frac{15}{100}$$

$$\frac{80}{100}x - 8000 \geq 1200$$

$$\frac{4}{5}x \geq 9200 \quad \therefore x \geq 11500$$

 따라서 정가를 11500원 이상으로 정해야 한다.
- 유제 5** 사과 한 개의 가격을 x 원이라 하면
 (사과 25개의 판매 가격) - (한 상자의 원가)
 $\geq$ (한 상자의 원가) $\times \frac{30}{100}$
 이므로

$$25x - 10000 \geq 10000 \times \frac{30}{100}$$

$$25x - 10000 \geq 3000$$

$$25x \geq 13000 \quad \therefore x \geq 520$$

 따라서 사과 한 개의 가격을 520원 이상으로 정해야 한다.
- 유제 6** 연필을 x 자루 산다고 하면 동네 문방구에서 살 때는 $200x$ 원,
 문구 할인점에서 살 때는 $(140x + 1500)$ 원이므로

$$200x > 140x + 1500$$

$$60x > 1500 \quad \therefore x > 25$$

 따라서 연필을 최소 26자루 살 때, 문구 할인점으로 가는
 것이 더 유리하다.
- 유제 7** 여자 친구의 친구들을 x 명, 장미 한 송이의 가격을 a 원이라
 하면
 (10% 할인을 받은 $(200+x)$ 송이의 장미의 금액)
 $>$ (25% 할인을 받은 250송이의 장미의 금액)
 이므로

$$(200+x) \times a \times \left(1 - \frac{10}{100}\right) > 250 \times a \times \left(1 - \frac{25}{100}\right)$$

$$(200+x) \times \frac{90}{100}a > 250 \times \frac{75}{100}a$$

$$200+x > \frac{625}{3} \quad \therefore x > \frac{25}{3} (=8.3\cdots)$$

 따라서 여자 친구의 친구들이 9명 이상일 때, 250송이를
 사는 것이 더 유리하다.
- 유제 8** x km 떨어진 곳까지 갔다 온다고 하면

$$\frac{x}{3} + \frac{x}{2} \leq 2\frac{3}{4}, 4x + 6x \leq 33$$

$$10x \leq 33 \quad \therefore x \leq \frac{33}{10} (=3.3)$$

 따라서 최대 3.3km 떨어진 곳까지 갔다 올 수 있다.

- 유제 9** 뛰어간 거리를 x m라 하면 걸어간 거리는
 $(2000-x)$ m이므로

$$\frac{2000-x}{40} + \frac{x}{100} \leq 32$$

$$10000 - 5x + 2x \leq 6400$$

$$-3x \leq -3600$$

$$\therefore x \geq 1200$$

 따라서 최소 1200m를 뛰어야 한다.

- 유제 10** 농도가 13%인 소금물을 x g 넣는다고 하면 농도가 5%
 인 소금물은 $(400-x)$ g이므로

$$\frac{5}{100} \times (400-x) + \frac{13}{100} \times x \geq \frac{9}{100} \times 400$$

$$2000 - 5x + 13x \geq 3600$$

$$8x \geq 1600$$

$$\therefore x \geq 200$$

 따라서 농도가 13%인 소금물을 200g 이상 넣어야 하므
 로 가능하지 않은 것은 ①이다.

- 유제 11** 증발시킨 물의 양을 x g이라 하면 더 넣은 설탕의 양도
 x g이므로

$$\frac{4}{100} \times 500 + x \geq \frac{7}{100} \times 500$$

$$20 + x \geq 35$$

$$\therefore x \geq 15$$

 따라서 15g 이상의 물을 증발시켜야 한다.

2 최고 유형 탐험하기

52~53쪽

- | | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| 1 ② | 2 ③ | 3 ⑤ | 4 ④ |
| 5 ④ | 6 ③ | | |

- 1** 연속하는 세 개의 3의 배수를 $x, x+3, x+6$ 이라 하면

$$x + (x+3) + (x+6) < 80$$

$$3x < 71 \quad \therefore x < \frac{71}{3} (=23.6\cdots)$$

 따라서 세 개의 3의 배수 중 가장 작은 수의 최댓값은 21이다.
- 2** 이번 달에 판 초콜릿의 개수를 x 개라 하면 이번 달에 팔고 남
 은 초콜릿의 개수는 $(100-x)$ 개이므로

$$1000x + 1000 \times \left(1 - \frac{50}{100}\right) \times (100-x) - 700 \times 100 \geq 17500$$

$$1000x + 50000 - 500x - 70000 \geq 17500$$

$$500x \geq 37500$$

$$\therefore x \geq 75$$

 따라서 이번 달에 팔아야 하는 초콜릿은 최소 75개이다.

$$\therefore a = 75$$

- 3 단체의 인원수를 x 명이라 하고, 1인당 입장료를 a 원이라 하면
 최소 인원이 40명 이상이므로
 $(10\% \text{ 할인을 받은 } x \text{ 명의 입장료})$
 $> (20\% \text{ 할인을 받은 } 80 \text{ 명의 입장료})$

$$\text{에서 } x \times a \times \left(1 - \frac{10}{100}\right) > 80 \times a \times \left(1 - \frac{20}{100}\right)$$

$$x \times \frac{90}{100}a > 80 \times \frac{80}{100}a$$

$$\frac{9}{10}x > 64 \quad \therefore x > \frac{640}{9} (=71.1\cdots)$$

따라서 72명 이상이면 80명의 단체 입장권을 구입하는 것이 더 유리하다.

- 4 집에서 첫 번째 문화재까지의 거리를 x km라 하면 집에서 두 번째 문화재까지의 거리는 $3x$ km이므로

$$\frac{x}{4} \times 2 + 2 + \frac{1}{2} + \frac{3x}{4} \times 2 + 2 \leq 8$$

$$2x + \frac{9}{2} \leq 8, 2x \leq \frac{7}{2} \quad \therefore x \leq \frac{7}{4}$$

따라서 두 번째 문화재는 집에서 최대 $3 \times \frac{7}{4} = \frac{21}{4}$ (km) 떨어져 있다.

- 5 소금물을 x 분 동안 끓인다고 하면 x 분 후 남아 있는 소금물의 양은 $(600 - 20x)$ g이므로

$$\frac{10}{100} \times 600 \geq \frac{20}{100} \times (600 - 20x)$$

$$60 \geq 120 - 4x, 4x \geq 60 \quad \therefore x \geq 15$$

따라서 소금물의 농도가 20% 이상이 되게 하려면 15분 이상 끓여야 한다.

- 6 색종이를 x 장 이어 붙여서 만든 직사각형 모양의 띠의 가로 길이는 $4x - (x - 1) = 3x + 1$ (cm), 세로의 길이는 4cm이다. 이때 직사각형 모양의 띠의 둘레의 길이는

$$2\{(3x + 1) + 4\} = 6x + 10 \text{ (cm) 이므로}$$

$$6x + 10 \geq 82, 6x \geq 72 \quad \therefore x \geq 12$$

따라서 필요한 색종이는 최소 12장이다.

[참고] 색종이를 1장, 2장, 3장, ... 이어 붙일 때, 직사각형 모양의 띠의 가로 길이는 각각 4cm, $4 \times 2 - 1$ (cm), $4 \times 3 - 2$ (cm), ...

따라서 색종이를 x 장 이어 붙일 때, 직사각형 모양의 띠의 가로 길이는 $4 \times x - (x - 1) = 3x + 1$ (cm)

이때 x , $12 - x$ 는 각각 한 자리의 자연수이므로
 $x = 3$

따라서 처음 수는 39이다.

- 02 물건의 원가를 a 원이라 하고, 정가는 원가에 $x\%$ 의 이익을 붙여서 정한다고 하면 (정가) $= a\left(1 + \frac{x}{100}\right)$ (원)

(정가의 30%를 할인한 가격) $-$ (원가) $\geq$ (원가) $\times \frac{5}{100}$ 이므로

$$a\left(1 + \frac{x}{100}\right) \times \left(1 - \frac{30}{100}\right) - a \geq a \times \frac{5}{100}$$

$$\left(1 + \frac{x}{100}\right) \times \frac{70}{100} - 1 \geq \frac{5}{100}$$

$$700 + 7x - 1000 \geq 50$$

$$7x \geq 350 \quad \therefore x \geq 50$$

따라서 정가는 원가에 50% 이상의 이익을 붙여서 정해야 한다.

- 03 성준이와 친구들이 간 거리를 x m라 하면 택시 요금은 200m당 100원씩 추가되므로 1m당 0.5원씩 추가된다. 성준이와 친구들이 택시와 버스를 탔을 때의 요금은 각각 (택시 요금) $= 3000 + 0.5(x - 1500)$ (원), (버스 요금) $= 1100 \times 4 = 4400$ (원)이므로

$$3000 + 0.5(x - 1500) < 4400$$

$$0.5x < 2150 \quad \therefore x < 4300$$

따라서 4300m, 즉 4.3km 미만을 가는 경우 택시를 타는 것이 더 유리하다.

- 04 집에서 학교까지의 거리를 x km라 하면

$$\frac{2}{3}x \times \frac{1}{4} + \frac{2}{3}x \times \frac{1}{5} + \frac{x}{5} \leq \frac{3}{4}$$

$$30x \leq 45 \quad \therefore x \leq \frac{3}{2}$$

따라서 학교는 집으로부터 $\frac{3}{2}$ km 이내에 있다.

- 05 제거해야 하는 금속의 양을 x g이라 하면

$$\frac{58.5}{100} \times 50 \geq \frac{75}{100} \times (50 - x)$$

$$2925 \geq 3750 - 75x$$

$$75x \geq 825 \quad \therefore x \geq 11$$

따라서 제거해야 하는 금속의 양은 11g 이상이다.

- 06 처음 원기둥의 겉넓이는

$$(\pi \times 18^2) \times 2 + (2\pi \times 18) \times 5 = 828\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

원기둥에 구멍을 한 개 뚫을 때마다 증가하는 겉넓이는

$$(2\pi \times 1) \times 5 - (\pi \times 1^2) \times 2 = 8\pi \text{ (cm}^2\text{)}$$

구멍을 x 개 뚫어 만든 새로운 입체도형의 겉넓이는

$$828\pi + 8\pi \times x = 828\pi + 8\pi x \text{ (cm}^2\text{)}$$

즉, $828\pi + 8\pi x \geq 828\pi \times 1.5$ 이어야 하므로

$$8\pi x \geq 414\pi$$

$$\therefore x \geq \frac{207}{4} (=51.75)$$

따라서 구멍을 최소 52개 뚫어야 한다.

3 최고 유형 정복하기

54~55쪽

- 01 39 02 50% 03 4.3 km 04 $\frac{3}{2}$ km
 05 11 g 06 52개

- 01 처음 수의 십의 자리의 숫자를 x 라 하면 일의 자리의 숫자는 $12 - x$ 이므로
 $10(12 - x) + x > 2\{10x + (12 - x)\}$
 $120 - 9x > 18x + 24, -27x > -96 \quad \therefore x < \frac{32}{9} (=3.5\cdots)$

대단원 마무리하기

56~58쪽

- 01 ②, ③ 02 ④ 03 -5 04 ①
 05 4, 5, 6, 7 06 625 m 07 5 g 08 ①
 09 ③ 10 1 11 1 12 38명
 13 시속 24 km
 서술형 문제 (과정은 풀이 참조)
 14 풀이 참조 15 $x < -4$ 16 37.5% 17 4개

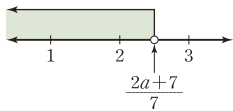
- 01 ① $c > b$ 이므로 $-c < -b$ $\therefore a - c < a - b$
 ② $b < c$ 이므로 $b - a < c - a$, 즉 $-a + b < -a + c$
 ③ $b < c$ 이고 $a < 0$ 이므로 $\frac{b}{a} > \frac{c}{a}$
 ④ $0 < b < c$ 이므로 $\frac{1}{b} > \frac{1}{c}$ $\therefore \frac{1}{b} - 2 > \frac{1}{c} - 2$
 ⑤ $a < b$ 이고 $ab < 0$ 이므로 $a \times ab > b \times ab$, 즉 $a^2b > ab^2$
 따라서 옳지 않은 것은 ②, ③이다.

- 02 소수점 아래 첫째 자리에서 반올림하면 4가 되므로
 $3.5 \leq \frac{x+5}{2} < 4.5$ 에서
 $7 \leq x+5 < 9$ $\therefore 2 \leq x < 4$

- 03 $\frac{4}{3}x - 4\left(x + \frac{1}{3}\right) \geq x$ 에서 $4x - 12x - 4 \geq 3x$
 $-11x \geq 4$ $\therefore x \leq -\frac{4}{11}$ ($= -0.3\cdots$)
 즉, $x \leq -\frac{4}{11}$ 를 만족시키는 가장 큰 정수는 -1 이므로
 $a = -1$
 $-\frac{3x-1}{2} < 5 + \frac{1-x}{3}$ 에서 $-9x + 3 < 30 + 2 - 2x$
 $-7x < 29$ $\therefore x > -\frac{29}{7}$ ($= -4.1\cdots$)
 즉, $x > -\frac{29}{7}$ 를 만족시키는 가장 작은 정수는 -4 이므로
 $b = -4$
 $\therefore a + b = -1 + (-4) = -5$

- 04 $(a-1)x - 3 \geq 5$ 에서 $(a-1)x \geq 8$
 이때 주어진 부등식의 해가 $x \leq -2$ 이므로 $a-1 < 0$
 따라서 $x \leq \frac{8}{a-1}$ 에서 $\frac{8}{a-1} = -2$ 이므로
 $8 = -2a + 2$, $2a = -6$ $\therefore a = -3$

- 05 $3(2x-1) - \frac{5x+1}{2} < a$ 에서 $6(2x-1) - (5x+1) < 2a$
 $7x < 2a+7$ $\therefore x < \frac{2a+7}{7}$... ㉠
 ㉠을 만족시키는 자연수 x 가 1, 2
 뿐이라면 오른쪽 그림에서
 $2 < \frac{2a+7}{7} \leq 3$, $14 < 2a+7 \leq 21$



$$7 < 2a \leq 14 \quad \therefore \frac{7}{2} < a \leq 7$$

따라서 a 는 정수이므로 $a = 4, 5, 6, 7$

- 06 정류장에서 상점까지의 거리를 x km라 하면

$$\frac{x}{3} + \frac{1}{12} + \frac{x}{3} \leq \frac{1}{2}$$

$$8x + 1 \leq 6, 8x \leq 5 \quad \therefore x \leq \frac{5}{8}$$

따라서 $\frac{5}{8}$ km, 즉 625 m 이내의 상점에 다녀올 수 있다.

- 07 설탕을 x g 더 넣는다고 하면

$$\frac{5.5}{100} \times 100 + x \leq \frac{10}{100} \times (100 + x)$$

$$550 + 100x \leq 1000 + 10x$$

$$90x \leq 450 \quad \therefore x \leq 5$$

따라서 더 넣을 수 있는 설탕의 양은 5 g 이하이다.

- 08 삼각형의 가장 긴 변의 길이는 나머지 두 변의 길이의 합보다 작아야 하므로

$$x + 8 < (x+1) + (x+3)$$

$$x + 8 < 2x + 4 \quad \therefore x > 4$$

따라서 x 의 값이 될 수 없는 것은 ①이다.

- 09 (사다리꼴 ABCD의 넓이) $= \frac{1}{2} \times (20 + 80) \times 50 = 2500 (\text{cm}^2)$

$$\overline{BP} = x \text{ cm라 하면 } \overline{AP} = (50 - x) \text{ cm이므로}$$

(삼각형 DPC의 넓이)

$$= (\text{사다리꼴 ABCD의 넓이}) - (\text{삼각형 APD의 넓이}) - (\text{삼각형 PBC의 넓이})$$

$$= 2500 - \frac{1}{2} \times 20 \times (50 - x) - \frac{1}{2} \times 80 \times x$$

$$= 2000 - 30x (\text{cm}^2)$$

삼각형 DPC의 넓이가 사다리꼴 ABCD의 넓이의 $\frac{1}{2}$ 이상

$$\text{이므로 } 2000 - 30x \geq \frac{1}{2} \times 2500$$

$$-30x \geq -750 \quad \therefore x \leq 25$$

따라서 $\overline{BP}$ 의 길이의 최댓값은 25 cm이다.

- 10 $|3x-1| \leq 8$ 에서 $-8 \leq 3x-1 \leq 8$

$$-7 \leq 3x \leq 9 \quad \therefore -\frac{7}{3} \leq x \leq 3$$

$$-\frac{7}{3} \leq x \leq 3 \text{에서 } -\frac{13}{3} \leq x-2 \leq 1$$

$$\therefore -\frac{13}{9} \leq \frac{x-2}{3} \leq \frac{1}{3}$$

즉, $\frac{x-2}{3}$ 의 값은 $-1, 0$ 이므로

$$\frac{x-2}{3} = -1 \text{일 때, } x-2 = -3 \quad \therefore x = -1$$

$$\frac{x-2}{3} = 0 \text{일 때, } x-2 = 0 \quad \therefore x = 2$$

따라서 정수 x 의 값은 $-1, 2$ 이므로 구하는 합은 $-1 + 2 = 1$

- 11 $a(2x+1)-5(a-b)>b(x+3)$ 에서
 $(2a-b)x>4a-2b$
 이때 $2a<b$ 에서 $2a-b<0$
 $(2a-b)x>4a-2b$ 에서 $x<\frac{4a-2b}{2a-b}$ 이므로
 $x<\frac{2(2a-b)}{2a-b} \quad \therefore x<2$
 따라서 x 는 자연수이므로 $x=1$

- 12 단체의 인원수를 x 명, 1인당 입장료를 a 원이라 하면 최소 인원이 30명 이상이므로
 (15%를 할인받은 x 명의 입장료)
 $>(20\%$ 를 할인받은 40명의 입장료)
 에서
 $x \times a \times \left(1 - \frac{15}{100}\right) > 40 \times a \times \left(1 - \frac{20}{100}\right)$
 $x \times \frac{85}{100}a > 40 \times \frac{80}{100}a$
 $85x > 3200 \quad \therefore x > \frac{640}{17} (=37.6\cdots)$
 따라서 38명 이상이면 40명의 단체권을 구입하는 것이 더 유리하다.

- 13 강을 따라 내려갈 때 걸린 시간은
 $\frac{120}{26+4}=4(\text{시간})$
 즉, 강을 거슬러 올라갈 때 걸린 시간이 $10-4=6(\text{시간})$ 이 내이어야 하므로 강을 거슬러 올라갈 때의 배 자체의 속력은 시속 $x\text{km}$ 라 하면
 $6(x-4) \geq 120$
 $6x-24 \geq 120$
 $6x \geq 144 \quad \therefore x \geq 24$
 따라서 강을 거슬러 올라갈 때의 배 자체의 속력은 시속 24km 이상이어야 한다.
 [참고] ① 강을 거슬러 올라갈 때의 배의 속력
 $\Rightarrow (\text{배 자체의 속력}) - (\text{강물의 속력})$
 ② 강을 따라 내려갈 때의 배의 속력
 $\Rightarrow (\text{배 자체의 속력}) + (\text{강물의 속력})$

- 14 $ax-b \geq b(x-2)+a$ 에서 $(a-b)x \geq a-b$... ①
 (㉞) $a>b$ 일 때, $a-b>0$ 이므로
 $x \geq \frac{a-b}{a-b} \quad \therefore x \geq 1$... ②
 (㉟) $a<b$ 일 때, $a-b<0$ 이므로
 $x \leq \frac{a-b}{a-b} \quad \therefore x \leq 1$... ③
 (㊱) $a=b$ 일 때, $a-b=0$ 이므로
 $0 \times x \geq 0$ 의 꼴이 되어 해가 무수히 많다. ... ④

채점 요소	비율
① 주어진 부등식을 정리하기	10 %
② $a>b$ 일 때, 부등식의 해 구하기	30 %
③ $a<b$ 일 때, 부등식의 해 구하기	30 %
④ $a=b$ 일 때, 부등식의 해 구하기	30 %

- 15 $\frac{2x-1}{3} > \frac{1}{5}(x-a)$ 에서 $5(2x-1) > 3(x-a)$
 $10x-5 > 3x-3a, 7x > 5-3a$
 $\therefore x > \frac{5-3a}{7}$... ①
 이때 주어진 부등식의 해가 $x > 2$ 이므로
 $\frac{5-3a}{7} = 2$ 에서 $5-3a=14$
 $-3a=9 \quad \therefore a=-3$... ②
 $a=-3$ 을 $ax+2 > 14$ 에 대입하면
 $-3x+2 > 14, -3x > 12$
 $\therefore x < -4$... ③

채점 요소	비율
① $\frac{2x-1}{3} > \frac{1}{5}(x-a)$ 의 해를 a 를 사용하여 나타내기	30 %
② a 의 값 구하기	40 %
③ $ax+2 > 14$ 의 해 구하기	30 %

- 16 원가에 $x\%$ 의 이익을 붙인다고 하고, 손해를 보지 않으려면
 (판매 가격) $\geq$ (원가) + (운송비)이어야 하므로
 $10000 \times \left(1 + \frac{x}{100}\right) \times \left(1 - \frac{20}{100}\right) \geq 10000 + 10000 \times \frac{10}{100}$
 ... ①

- $8000\left(1 + \frac{x}{100}\right) \geq 11000$
 $80x \geq 3000$
 $\therefore x \geq 37.5$... ②
 따라서 정가는 원가에 37.5% 이상의 이익을 붙여서 정해야 한다. ... ③

채점 요소	비율
① 일차부등식 세우기	40 %
② 일차부등식의 해 구하기	40 %
③ 정가는 원가에 몇 % 이상의 이익을 붙여서 정해야 하는지 구하기	20 %

- 17 라면을 x 개 산다고 하고, 대형 마트에 가는 것이 더 유리하려면
 (대형 마트에서 구입한 금액) + (왕복 교통비)
 $<$ (슈퍼마켓에서 구입한 금액)
 이어야 하므로
 $x \times 900 \times \left(1 - \frac{35}{100}\right) + 1100 < 900x$... ①
 $585x + 1100 < 900x$
 $-315x < -1100$
 $\therefore x > \frac{220}{63} (=3.4\cdots)$... ②
 따라서 라면을 4개 이상 사는 경우 대형 마트에 가는 것이 더 유리하다. ... ③

채점 요소	비율
① 일차부등식 세우기	40 %
② 일차부등식의 해 구하기	40 %
③ 라면을 몇 개 이상 사는 경우 대형 마트에 가는 것이 더 유리한지 구하기	20 %

III. 연립방정식

1 연립일차방정식

1 주제별 유형 불러오기

61~66쪽

- 유제 1 ⑤ 유제 2 $\frac{13}{3}$ 유제 3 ②
 유제 4 $x = -\frac{7}{3}, y = \frac{2}{3}$ 유제 5 ⑤
 유제 6 $x=4, y=4$ 유제 7 ②
 유제 8 $x = \frac{15}{7}, y = \frac{9}{7}$ 유제 9 ① 유제 10 -2
 유제 11 ④ 유제 12 7

유제 1 $\begin{cases} ax-6y=4 & \dots \textcircled{1} \\ 5x+by=2 & \dots \textcircled{2} \end{cases}$
 $x=-2, y=2$ 를 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 에 각각 대입하면
 $\textcircled{1}$ 에서 $-2a-12=4, -2a=16 \quad \therefore a=-8$
 $\textcircled{2}$ 에서 $-10+2b=2, 2b=12 \quad \therefore b=6$
 $\therefore b-a=6-(-8)=14$

유제 2 $\begin{cases} -x+3y=8 & \dots \textcircled{1} \\ -3x+2y=3 & \dots \textcircled{2} \end{cases}$
 $\textcircled{1} \times 3 - \textcircled{2}$ 을 하면 $7y=21 \quad \therefore y=3$
 $y=3$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면 $-x+9=8 \quad \therefore x=1$
 따라서 $a=1, b=3$ 이므로
 $a+b+\frac{1}{ab}=1+3+\frac{1}{3}=\frac{13}{3}$

유제 3 $\begin{cases} 2x+y-1=x+5y+2 \\ 2x+y-1=3x-y+4 \end{cases}$ 에서
 $\begin{cases} x-4y=3 & \dots \textcircled{1} \\ -x+2y=5 & \dots \textcircled{2} \end{cases}$
 $\textcircled{1} + \textcircled{2}$ 을 하면 $-2y=8 \quad \therefore y=-4$
 $y=-4$ 를 $\textcircled{1}$ 에 대입하면
 $x+16=3 \quad \therefore x=-13$

유제 4 주어진 방정식의 각 변에 12를 곱하면
 $4(x+1)-6(y-1)=3(x-1)+4(y+1)=2(x+y)$
 즉, $4x-6y+10=3x+4y+1=2x+2y$
 $\begin{cases} 4x-6y+10=2x+2y \\ 3x+4y+1=2x+2y \end{cases}$ 에서 $\begin{cases} x-4y=-5 & \dots \textcircled{1} \\ x+2y=-1 & \dots \textcircled{2} \end{cases}$
 $\textcircled{1} - \textcircled{2}$ 을 하면 $-6y=-4 \quad \therefore y=\frac{2}{3}$
 $y=\frac{2}{3}$ 를 $\textcircled{2}$ 에 대입하면
 $x+\frac{4}{3}=-1 \quad \therefore x=-\frac{7}{3}$

유제 5 $\frac{1}{x}=X, \frac{1}{y}=Y$ 로 놓으면
 $\begin{cases} 2X+3Y=-2 & \dots \textcircled{1} \\ X-4Y=10 & \dots \textcircled{2} \end{cases}$
 $\textcircled{1} - \textcircled{2} \times 2$ 를 하면 $11Y=-22 \quad \therefore Y=-2$
 $Y=-2$ 를 $\textcircled{2}$ 에 대입하면
 $X+8=10 \quad \therefore X=2$
 따라서 $\frac{1}{x}=2, \frac{1}{y}=-2$ 이므로 $x=\frac{1}{2}, y=-\frac{1}{2}$
 $\therefore \left(\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}\right)$

유제 6 $\begin{cases} 3^x+2^{y+2}=145 \\ 3^{x+1}-2^y=227 \end{cases}$ 에서 $\begin{cases} 3^x+4 \times 2^y=145 \\ 3 \times 3^x-2^y=227 \end{cases}$
 $3^x=X, 2^y=Y$ 로 놓으면
 $\begin{cases} X+4Y=145 & \dots \textcircled{1} \\ 3X-Y=227 & \dots \textcircled{2} \end{cases}$
 $\textcircled{1} \times 3 - \textcircled{2}$ 을 하면 $13Y=208 \quad \therefore Y=16$
 $Y=16$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면
 $3X-16=227$
 $3X=243 \quad \therefore X=81$
 따라서 $3^x=81=3^4, 2^y=16=2^4$ 이므로
 $x=4, y=4$

유제 7 주어진 연립방정식에서 x 와 y 를 서로 바꾸면
 $\begin{cases} 3y+4x=2 & \dots \textcircled{1} \\ y-3x=b & \dots \textcircled{2} \end{cases}$
 $x=a, y=0$ 을 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 에 각각 대입하면
 $\textcircled{1}$ 에서 $4a=2 \quad \therefore a=\frac{1}{2}$
 $\textcircled{2}$ 에서 $-3a=b$ 이므로
 $b=-3 \times \frac{1}{2} = -\frac{3}{2}$
 $\therefore a+b=\frac{1}{2} + \left(-\frac{3}{2}\right) = -1$

유제 8 주어진 연립방정식에서 m 과 n 을 서로 바꾸면
 $\begin{cases} 3x+2y=n \\ 2x-y=m \end{cases}$
 이 연립방정식의 해가 $x=3, y=-3$ 이므로
 $9-6=n, 6+3=m$
 $\therefore m=9, n=3$
 따라서 $m=9, n=3$ 을 처음 연립방정식에 대입하면
 $\begin{cases} 3x+2y=9 & \dots \textcircled{1} \\ 2x-y=3 & \dots \textcircled{2} \end{cases}$
 $\textcircled{1} + \textcircled{2} \times 2$ 를 하면 $7x=15 \quad \therefore x=\frac{15}{7}$
 $x=\frac{15}{7}$ 를 $\textcircled{2}$ 에 대입하면
 $\frac{30}{7}-y=3 \quad \therefore y=\frac{9}{7}$

유제 9 x 의 값과 y 의 값의 합의 4배는 y 의 값의 8배보다 4만큼 작으므로

$$4(x+y)=8y-4 \text{에서 } 4x-4y=-4$$

즉, $x-y=-1$ 이므로

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

$\textcircled{1}$ 을 $\textcircled{2}$ 에 대입하면

$$x-(3x-2)=-1, -2x=-3 \quad \therefore x=\frac{3}{2}$$

$x=\frac{3}{2}$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면

$$y=\frac{9}{2}-2=\frac{5}{2}$$

따라서 $x=\frac{3}{2}, y=\frac{5}{2}$ 를 $x+2y=a+8$ 에 대입하면

$$\frac{3}{2}+5=a+8 \quad \therefore a=-\frac{3}{2}$$

[다른 풀이]

$$\begin{cases} y=3x-2 & \cdots \textcircled{1} \\ x+2y=a+8 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$\textcircled{1}$ 을 $\textcircled{2}$ 에 대입하면

$$x+2(3x-2)=a+8, 7x-4=a+8$$

$$7x=a+12 \quad \therefore x=\frac{a+12}{7}$$

$x=\frac{a+12}{7}$ 를 $\textcircled{1}$ 에 대입하면

$$y=3 \times \frac{a+12}{7}-2=\frac{3a+22}{7}$$

이때 x 의 값과 y 의 값의 합의 4배는 y 의 값의 8배보다 4만큼 작으므로

$$4\left(\frac{a+12}{7}+\frac{3a+22}{7}\right)=8 \times \frac{3a+22}{7}-4$$

$$a+12+3a+22=2(3a+22)-7$$

$$4a+34=6a+37$$

$$-2a=3 \quad \therefore a=-\frac{3}{2}$$

유제 10 세 일차방정식의 공통인 해가 존재하므로

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

$$\textcircled{1}+\textcircled{2} \text{을 하면 } 7x=7 \quad \therefore x=1$$

$x=1$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면

$$2+y=3 \quad \therefore y=1$$

따라서 $x=1, y=1$ 을 $x-my=3$ 에 대입하면

$$1-m=3 \quad \therefore m=-2$$

유제 11 $\begin{cases} 2x-4y=b & \cdots \textcircled{1} \\ ax-2y=3 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$

$$\textcircled{2} \times 2 \text{를 하면 } 2ax-4y=6 \quad \cdots \textcircled{3}$$

해가 없으려면 $\textcircled{1}$ 과 $\textcircled{3}$ 의 x, y 의 계수는 각각 같고 상수항은 달라야 하므로

$$2=2a, b \neq 6$$

$$\therefore a=1, b \neq 6$$

유제 12 $\begin{cases} x+4y=-2 \\ 5x+3ay=y-10 \end{cases}$ 에서

$$\begin{cases} x+4y=-2 & \cdots \textcircled{1} \\ 5x+(3a-1)y=-10 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \times 5 \text{를 하면 } 5x+20y=-10 \quad \cdots \textcircled{3}$$

해가 무수히 많으려면 $\textcircled{2}$ 과 $\textcircled{3}$ 이 일치해야 하므로

$$3a-1=20, 3a=21 \quad \therefore a=7$$

2. 최고 유형 탐험하기

67~69쪽

1 ③	2 ④	3 ①	4 ③
5 ④	6 ⑤	7 ④	8 ⑤
9 ③	10 ②	11 ②	12 ②

1 $2(ax-3y)+y+b=3x-4(x+by)+5$ 에서

$$(2a+1)x+(-5+4b)y+b-5=0$$

이 식이 x, y 에 대한 일차방정식이 되려면 $2a+1 \neq 0$, $-5+4b \neq 0$ 이어야 한다.

$$\therefore a \neq -\frac{1}{2}, b \neq \frac{5}{4}$$

2 $x=a, y=a$ 를 $7x-4y+1=5a-3$ 에 대입하면

$$7a-4a+1=5a-3$$

$$-2a=-4 \quad \therefore a=2$$

$a=2$ 를 $7x-4y+1=5a-3$ 에 대입하면

$$7x-4y+1=10-3$$

$$\text{즉, } 7x-4y-6=0$$

①, ②, ③, ⑤ 주어진 x, y 의 값을 $7x-4y-6=0$ 에 대입하면 등식이 성립한다.

④ $x=4, y=5$ 를 $7x-4y-6=0$ 에 대입하면

$$7 \times 4 - 4 \times 5 - 6 \neq 0$$

따라서 방정식의 해가 아닌 것은 ④이다.

3 $3a^2-3a(x-2)+6x-y=0$ 에서

$$(-3a+6)x-y+3a^2+6a=0 \quad \cdots \textcircled{1}$$

$x=a, y=12$ 를 $\textcircled{1}$ 에 대입하면

$$(-3a+6)a-12+3a^2+6a=0$$

$$12a-12=0 \quad \therefore a=1$$

따라서 $a=1$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면

$$3x-y+9=0 \quad \cdots \textcircled{2}$$

$x=3, y=b$ 를 $\textcircled{2}$ 에 대입하면

$$9-b+9=0 \quad \therefore b=18$$

$$\therefore a+b=1+18=19$$

4 $x=-3, y=1$ 을 $\begin{cases} ax-by=-2 \\ bx-ay=1 \end{cases}$ 에 대입하면

$$\begin{cases} -3a-b=-2 & \cdots \textcircled{1} \\ -3b-a=1 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$\textcircled{1}-\textcircled{2} \times 3$ 을 하면 $8b=-5 \quad \therefore b=-\frac{5}{8}$

$b=-\frac{5}{8}$ 를 $\textcircled{2}$ 에 대입하면

$$\frac{15}{8}-a=1 \quad \therefore a=\frac{7}{8}$$

$$\therefore a+b=\frac{7}{8}+\left(-\frac{5}{8}\right)=\frac{1}{4}$$

5 $\begin{cases} \frac{1-x}{2}-\frac{y}{3}=2 \\ 0.\dot{1}x+0.\dot{4}y=-0.\dot{3} \end{cases}$ 에서

$$\begin{cases} \frac{1-x}{2}-\frac{y}{3}=2 \\ \frac{1}{9}x+\frac{4}{9}y=-\frac{3}{9} \end{cases} \quad \text{즉} \quad \begin{cases} -3x-2y=9 & \cdots \textcircled{1} \\ x+4y=-3 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$\textcircled{1}+\textcircled{2} \times 3$ 을 하면 $10y=0 \quad \therefore y=0$

$y=0$ 을 $\textcircled{2}$ 에 대입하면 $x=-3$

따라서 $a=-3, b=0$ 이므로

$$a^2+b^2=(-3)^2+0=9$$

6 $\frac{x-2y+3}{2}=\frac{2x+y-4}{3}=y+2$ 에서

$$\begin{cases} \frac{x-2y+3}{2}=y+2 \\ \frac{2x+y-4}{3}=y+2 \end{cases} \quad \text{즉} \quad \begin{cases} x-4y=1 & \cdots \textcircled{1} \\ x-y=5 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$\textcircled{1}-\textcircled{2}$ 을 하면 $-3y=-4 \quad \therefore y=\frac{4}{3}$

$y=\frac{4}{3}$ 를 $\textcircled{2}$ 에 대입하면

$$x-\frac{4}{3}=5 \quad \therefore x=\frac{19}{3}$$

따라서 $a=\frac{19}{3}, b=\frac{4}{3}$ 이므로

$$\frac{a}{b}=a \div b=\frac{19}{3} \div \frac{4}{3}=\frac{19}{3} \times \frac{3}{4}=\frac{19}{4}$$

7 $\frac{1}{x-y}=A, \frac{1}{x+y}=B$ 로 놓으면

$$\begin{cases} 2A-2B=5 & \cdots \textcircled{1} \\ 2A+3B=15 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$\textcircled{1}-\textcircled{2}$ 을 하면 $-5B=-10 \quad \therefore B=2$

$B=2$ 를 $\textcircled{1}$ 에 대입하면

$$2A-4=5, 2A=9 \quad \therefore A=\frac{9}{2}$$

$$\text{즉, } \begin{cases} \frac{1}{x-y}=\frac{9}{2} \\ \frac{1}{x+y}=2 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} x-y=\frac{2}{9} & \cdots \textcircled{3} \\ x+y=\frac{1}{2} & \cdots \textcircled{4} \end{cases}$$

$\textcircled{3}+\textcircled{4}$ 을 하면 $2x=\frac{13}{18} \quad \therefore x=\frac{13}{36}$

$x=\frac{13}{36}$ 을 $\textcircled{4}$ 에 대입하면

$$\frac{13}{36}+y=\frac{1}{2} \quad \therefore y=\frac{5}{36}$$

$$\therefore \left(\frac{13}{36}, \frac{5}{36}\right)$$

8 잘못 보고 푼 연립방정식의 두 일차방정식의 상수항을 각각 $a, 10-a$ 라 하면

$$\begin{cases} x-y=a & \cdots \textcircled{1} \\ 2x+3y=10-a & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$\textcircled{1} \times 2 - \textcircled{2}$ 을 하면 $-5y=3a-10$

$$\therefore y=\frac{3a-10}{-5}$$

즉, $\frac{3a-10}{-5}=5$ 이므로 $3a-10=-25$

$$3a=-15 \quad \therefore a=-5$$

따라서 잘못 본 두 상수항은 각각 $-5, 15$ 이므로 그 차는

$$15-(-5)=20$$

9 주어진 두 연립방정식의 네 일차방정식이 모두 같은 해를 가지므로

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

$\textcircled{1}+\textcircled{2}$ 을 하면 $5x=6 \quad \therefore x=\frac{6}{5}$

$x=\frac{6}{5}$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면

$$\frac{6}{5}+3y=3, 3y=\frac{9}{5} \quad \therefore y=\frac{3}{5}$$

$x=\frac{6}{5}, y=\frac{3}{5}$ 을 $5ax-10by=2$ 에 대입하면

$$6a-6b=2 \quad \therefore 3a-3b=1 \quad \cdots \textcircled{3}$$

$x=\frac{6}{5}, y=\frac{3}{5}$ 을 $10ax-5by=-1$ 에 대입하면

$$12a-3b=-1 \quad \cdots \textcircled{4}$$

$\textcircled{3}-\textcircled{4}$ 을 하면 $-9a=2 \quad \therefore a=-\frac{2}{9}$

$a=-\frac{2}{9}$ 를 $\textcircled{3}$ 에 대입하면

$$-\frac{2}{3}-3b=1, -3b=\frac{5}{3} \quad \therefore b=-\frac{5}{9}$$

$$\therefore a-b=-\frac{2}{9}-\left(-\frac{5}{9}\right)=\frac{1}{3}$$

10 $\begin{cases} x-4y=a & \cdots \textcircled{1} \\ 4x-y=5-a & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$

$\textcircled{1}+\textcircled{2}$ 을 하면 $5x-5y=5$

$$\therefore x-y=1 \quad \cdots \textcircled{3}$$

x 의 값과 y 의 값의 합이 7이므로

$$x+y=7 \quad \cdots \textcircled{4}$$

$\textcircled{3}+\textcircled{4}$ 을 하면 $2x=8 \quad \therefore x=4$

$x=4$ 를 $\textcircled{3}$ 에 대입하면 $4+y=7 \quad \therefore y=3$

따라서 $x=4, y=3$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면

$$4-12=a \quad \therefore a=-8$$

11 $\begin{cases} (a-4)x+3y-6=0 \\ 6x-2y-3=0 \end{cases}$ 에서

$$\begin{cases} (a-4)x+3y=6 & \cdots \textcircled{1} \\ 6x-2y=3 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$\textcircled{1} \times 2$ 를 하면 $2(a-4)x+6y=12 \quad \cdots \textcircled{3}$
 $\textcircled{2} \times (-3)$ 을 하면 $-18x+6y=-9 \quad \cdots \textcircled{4}$
 해가 없으려면 $\textcircled{3}$ 과 $\textcircled{4}$ 의 x, y 의 계수는 각각 같고 상수항은 달라야 하므로
 $2(a-4)=-18$
 $2a=-10 \quad \therefore a=-5$

12 $\begin{cases} 2x-3ky=0 & \cdots \textcircled{1} \\ 3x+(1-4k)y=0 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$

$\textcircled{1} \times 3$ 을 하면 $6x-9ky=0 \quad \cdots \textcircled{3}$
 $\textcircled{2} \times 2$ 를 하면 $6x+2(1-4k)y=0 \quad \cdots \textcircled{4}$
 해가 무수히 많으려면 $\textcircled{3}$ 과 $\textcircled{4}$ 이 일치해야 하므로
 $-9k=2(1-4k) \quad \therefore k=-2$

3 최고 유형 정복하기

70~72쪽

- 01 2 02 -63 03 $a=30, b=80, k=10$
 04 $a=1, b=1$ 05 $x=0, y=1$
 06 $x=-\frac{15}{2}, y=8$ 07 -4 08 5
 09 -26 10 -2

01 $x=5, y=-3$ 을 $\frac{a}{10}x-y-\frac{3}{2}=0$ 에 대입하면
 $\frac{a}{2}+3-\frac{3}{2}=0, \frac{a}{2}=-\frac{3}{2} \quad \therefore a=-3$
 즉, $-\frac{3}{10}x-y-\frac{3}{2}=0$
 따라서 $x=b-\frac{1}{3}, y=-b$ 를 $-\frac{3}{10}x-y-\frac{3}{2}=0$ 에 대입하면
 $-\frac{3}{10}\left(b-\frac{1}{3}\right)+b-\frac{3}{2}=0$
 $\frac{7}{10}b=\frac{14}{10} \quad \therefore b=2$

02 $x=2p, y=3p$ 를 $3x-5y=-27$ 에 대입하면
 $6p-15p=-27, -9p=-27 \quad \therefore p=3$
 $\therefore x=6, y=9$
 따라서 $x=6, y=9$ 를 $10x-9y-a=0$ 에 대입하면
 $60-81-a=0 \quad \therefore a=-21$
 $\therefore ap=-21 \times 3=-63$

03 $\begin{cases} 9x-2y=11k & \cdots \textcircled{1} \\ 6x+4y=50k & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$

$\textcircled{1} \times 2 + \textcircled{2}$ 을 하면 $24x=72k \quad \therefore x=3k$
 $x=3k$ 를 $\textcircled{1}$ 에 대입하면
 $27k-2y=11k, -2y=-16k \quad \therefore y=8k$
 세 자연수 $3k, 8k, k$ 의 최소공배수가 240이므로
 $k \times 3 \times 8=240$ 에서 $k=10$
 $\therefore a=30, b=80, k=10$

04 $(a+1)\blacksquare(b+1)=18$ 에서
 $4(a+1)+5(b+1)=18 \quad \therefore 4a+5b=9 \quad \cdots \textcircled{1}$
 $2a\blacksquare(b-1)=8$ 에서
 $4 \times 2a+5(b-1)=8 \quad \therefore 8a+5b=13 \quad \cdots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1}-\textcircled{2}$ 을 하면 $-4a=-4 \quad \therefore a=1$
 $a=1$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면
 $4+5b=9, 5b=5 \quad \therefore b=1$

05 (i) $x \geq 1$ 일 때, $x-1 \geq 0$ 에서 $|x-1|=x-1$ 이므로
 $\begin{cases} y=x+1 & \cdots \textcircled{1} \\ y=3x+x-1=4x-1 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$
 $\textcircled{1}$ 을 $\textcircled{2}$ 에 대입하면
 $x+1=4x-1, -3x=-2 \quad \therefore x=\frac{2}{3}$
 이때 $\frac{2}{3} < 1$ 이므로 $x=\frac{2}{3}$ 는 주어진 연립방정식의 해가 아니다.
 (ii) $x < 1$ 일 때, $x-1 < 0$ 에서 $|x-1|=-x+1$ 이므로
 $\begin{cases} y=x+1 & \cdots \textcircled{1} \\ y=3x-x+1=2x+1 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$
 $\textcircled{1}$ 을 $\textcircled{2}$ 에 대입하면
 $x+1=2x+1 \quad \therefore x=0$
 이때 $0 < 1$ 이므로 $x=0$ 은 주어진 연립방정식의 해이다.
 $x=0$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면 $y=1$
 (i), (ii)에 의해 주어진 연립방정식의 해는
 $x=0, y=1$

06 (i) $x > y$ 일 때, $x \triangle y=x, x \nabla y=y$ 이므로
 $\begin{cases} x=2x+3y-1 \\ y=-x-y-7 \end{cases}$ 에서 $\begin{cases} x+3y=1 & \cdots \textcircled{1} \\ x+2y=-7 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면 $x=-23, y=8$
 이때 $-23 < 8$ 이므로 $x=-23, y=8$ 은 주어진 연립방정식의 해가 아니다.
 (ii) $x < y$ 일 때, $x \triangle y=y, x \nabla y=x$ 이므로
 $\begin{cases} y=2x+3y-1 \\ x=-x-y-7 \end{cases}$ 에서 $\begin{cases} 2x+2y=1 & \cdots \textcircled{1} \\ 2x+y=-7 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면 $x=-\frac{15}{2}, y=8$
 이때 $-\frac{15}{2} < 8$ 이므로 $x=-\frac{15}{2}, y=8$ 은 주어진 연립방정식의 해이다.
 (i), (ii)에 의해 주어진 연립방정식의 해는
 $x=-\frac{15}{2}, y=8$

07 주어진 방정식의 각 변에 12를 곱하면

$$3(-4x+y+2)=4(x-y-a)=2(x+8)$$

$$\text{즉, } -12x+3y+6=4x-4y-4a=2x+16$$

$$\begin{cases} -12x+3y+6=2x+16 \\ 4x-4y-4a=2x+16 \end{cases} \text{에서}$$

$$\begin{cases} 14x-3y=-10 & \cdots \textcircled{1} \\ x-2y=8+2a & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$y=-\frac{2}{5} \text{를 } \textcircled{1} \text{에 대입하면}$$

$$14x+\frac{6}{5}=-10, 14x=-\frac{56}{5} \quad \therefore x=-\frac{4}{5}$$

$$\text{따라서 } x=-\frac{4}{5}, y=-\frac{2}{5} \text{를 } \textcircled{2} \text{에 대입하면}$$

$$-\frac{4}{5}+\frac{4}{5}=8+2a, 2a=-8 \quad \therefore a=-4$$

08 성범이는 바르게 풀었으므로

$$x=2, y=3 \text{을 } \begin{cases} ax+by=2 \\ bx+ay=1 \end{cases} \text{에 대입하면}$$

$$\begin{cases} 2a+3b=2 & \cdots \textcircled{1} \\ 2b+3a=1 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \times 2 - \textcircled{2} \times 3 \text{을 하면 } -5a=1 \quad \therefore a=-\frac{1}{5}$$

$$a=-\frac{1}{5} \text{을 } \textcircled{1} \text{에 대입하면}$$

$$-\frac{2}{5}+3b=2, 3b=\frac{12}{5} \quad \therefore b=\frac{4}{5}$$

혜연이는 상수 a 와 b 를 서로 바꾸어 놓고 풀었으므로

$$a=-\frac{1}{5}, b=\frac{4}{5} \text{를 } \begin{cases} bx+ay=2 \\ ax+by=1 \end{cases} \text{에 대입하면}$$

$$\begin{cases} \frac{4}{5}x-\frac{1}{5}y=2 \\ -\frac{1}{5}x+\frac{4}{5}y=1 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} 4x-y=10 & \cdots \textcircled{1} \\ -x+4y=5 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} + \textcircled{2} \times 4 \text{를 하면 } 15y=30 \quad \therefore y=2$$

$$y=2 \text{를 } \textcircled{1} \text{에 대입하면}$$

$$4x-2=10, 4x=12 \quad \therefore x=3$$

$$\text{따라서 } p=3, q=2 \text{이므로}$$

$$p+q=3+2=5$$

09 $\frac{1}{x+2y}=X, \frac{1}{x-2y}=Y$ 로 놓으면

$$\begin{cases} X-3Y=2 & \cdots \textcircled{1} \\ X+2Y=3 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} - \textcircled{2} \text{을 하면 } -5Y=-1 \quad \therefore Y=\frac{1}{5}$$

$$Y=\frac{1}{5} \text{을 } \textcircled{1} \text{에 대입하면 } X-\frac{3}{5}=2 \quad \therefore X=\frac{13}{5}$$

$$\text{즉, } \begin{cases} \frac{1}{x+2y}=\frac{13}{5} \\ \frac{1}{x-2y}=\frac{1}{5} \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} x+2y=\frac{5}{13} & \cdots \textcircled{1} \\ x-2y=5 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} - \textcircled{2} \text{을 하면 } 4y=-\frac{60}{13} \quad \therefore y=-\frac{15}{13}$$

$$y=-\frac{15}{13} \text{를 } \textcircled{2} \text{에 대입하면 } x-\frac{30}{13}=\frac{5}{13} \quad \therefore x=\frac{35}{13}$$

$$\text{따라서 } x=\frac{35}{13}, y=-\frac{15}{13} \text{를 } 13x-my=5 \text{에 대입하면}$$

$$35+\frac{15}{13}m=5, \frac{15}{13}m=-30 \quad \therefore m=-26$$

$$10 \begin{cases} 2x+4y=4a & \cdots \textcircled{1} \\ x+ay=4 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \times 2 \text{를 하면 } 2x+2ay=8 \quad \cdots \textcircled{3}$$

해가 무수히 많으려면 $\textcircled{1}$ 과 $\textcircled{3}$ 이 일치해야 하므로

$$4=2a, 4a=8 \quad \therefore a=2$$

이때 $(b-a+4)x+b-5=0$, 즉 $(b-a+4)x=5-b$ 가 해를 갖지 않으려면

$$b-a+4=0, 5-b \neq 0 \text{이어야 한다.}$$

$$\text{따라서 } a=2 \text{를 } b-a+4=0 \text{에 대입하면}$$

$$b-2+4=0 \quad \therefore b=-2$$

2

연립방정식의 활용

1

주제별 유형 불러오기

74~80쪽

유제 1	③	유제 2	남학생: 10명, 여학생: 30명
유제 3	②	유제 4	728원
유제 5	⑤		
유제 6	11500원	유제 7	③
유제 8	5시간		
유제 9	④	유제 10	분속 210 m
유제 11	②		
유제 12	시속 8 km	유제 13	③
유제 14	425 g		

유제 1 백의 자리의 숫자를 x , 일의 자리의 숫자를 y 라 하면

$$\begin{cases} x+1+y=10 \\ 100y+10+x=100x+10+y-99 \end{cases} \text{에서}$$

$$\begin{cases} x+y=9 & \cdots \textcircled{1} \\ x-y=1 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} + \textcircled{2} \text{을 하면 } 2x=10 \quad \therefore x=5$$

$$x=5 \text{를 } \textcircled{1} \text{에 대입하면 } 5+y=9 \quad \therefore y=4$$

따라서 처음 수의 백의 자리의 숫자는 5이다.

유제 2 남학생 수를 x 명, 여학생 수를 y 명이라 하면

$$\begin{cases} x+y=40 \\ \frac{72x+84y}{40}=81 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} x+y=40 & \cdots \textcircled{1} \\ 6x+7y=270 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \times 6 - \textcircled{2} \text{을 하면 } -y=-30 \quad \therefore y=30$$

$$y=30 \text{을 } \textcircled{1} \text{에 대입하면 } x+30=40 \quad \therefore x=10$$

따라서 남학생은 10명, 여학생은 30명이다.

유제 3 작년의 여자 사원 수를 x 명, 남자 사원 수를 y 명이라 하면

$$\begin{cases} x+y=1000 \\ \frac{5}{100}x-\frac{2}{100}y=22 \end{cases} \text{에서}$$

$$\begin{cases} x+y=1000 & \cdots \textcircled{1} \\ 5x-2y=2200 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \times 2 + \textcircled{2} \text{을 하면 } 7x=4200 \quad \therefore x=600$$

$x=600$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면

$$600+y=1000 \quad \therefore y=400$$

따라서 올해의 남자 사원 수는

$$400 - \frac{2}{100} \times 400 = 392(\text{명})$$

유제 4 지난해의 이체 수수료 한 건당 시스템 확충비를 x 원, 인건비를 y 원이라 하면

$$\begin{cases} x+y=900 \\ \frac{6}{100}x+\frac{4}{100}y=40 \end{cases} \text{에서}$$

$$\begin{cases} x+y=900 & \cdots \textcircled{1} \\ 3x+2y=2000 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \times 2 - \textcircled{2} \text{을 하면 } -x=-200 \quad \therefore x=200$$

$x=200$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면

$$200+y=900 \quad \therefore y=700$$

따라서 올해의 이체 수수료 한 건당 인건비는

$$700 + \frac{4}{100} \times 700 = 728(\text{원})$$

유제 5 제품 A를 x 개, 제품 B를 y 개 팔았다고 하면

$$\begin{cases} x+y=40 \\ 200 \times \frac{50}{100} \times x + 600 \times \frac{80}{100} \times y = 13500 \end{cases} \text{에서}$$

$$\begin{cases} x+y=40 & \cdots \textcircled{1} \\ 100x+480y=13500 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \times 100 - \textcircled{2} \text{을 하면 } -380y=-9500 \quad \therefore y=25$$

$y=25$ 를 $\textcircled{1}$ 에 대입하면

$$x+25=40 \quad \therefore x=15$$

따라서 제품 A는 15개를 팔았다.

유제 6 두 화장품의 원가를 각각 x 원, y 원($x>y$)이라 하면

$$\begin{cases} \left(1+\frac{15}{100}\right)x + \left(1+\frac{15}{100}\right)y = 25300 \\ x-y=2000 \end{cases} \text{에서}$$

$$\begin{cases} x+y=22000 & \cdots \textcircled{1} \\ x-y=2000 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} + \textcircled{2} \text{을 하면 } 2x=24000 \quad \therefore x=12000$$

$x=12000$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면

$$12000+y=22000 \quad \therefore y=10000$$

따라서 더 싼 화장품의 원가가 10000원이므로 정가는

$$\left(1+\frac{15}{100}\right) \times 10000 = 11500(\text{원})$$

유제 7 전체 일의 양을 1이라 하고, 윤희와 건형이가 하루에 할 수 있는 일의 양을 각각 x , y 라 하면

$$\begin{cases} 2x+8y=1 & \cdots \textcircled{1} \\ 3x+6y=1 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \times 3 - \textcircled{2} \times 2 \text{를 하면 } 12y=1 \quad \therefore y=\frac{1}{12}$$

$$y=\frac{1}{12} \text{을 } \textcircled{2} \text{에 대입하면}$$

$$3x+\frac{1}{2}=1, 3x=\frac{1}{2} \quad \therefore x=\frac{1}{6}$$

따라서 이 일을 윤희가 혼자 하면 6일이 걸린다.

유제 8 물통에 물을 가득 채웠을 때의 물의 양을 1이라 하면 A호스로 1시간 동안 채울 수 있는 물의 양은 $\frac{1}{12}$, B호스로 1

시간 동안 채울 수 있는 물의 양은 $\frac{1}{16}$ 이다.

이때 A호스로만 물을 넣은 시간을 x 시간, A, B 두 호스를 같이 사용하여 물을 넣은 시간을 y 시간이라 하면

$$\begin{cases} x+y=9 \\ \frac{1}{12}x + \left(\frac{1}{12} + \frac{1}{16}\right)y = 1 \end{cases} \text{에서}$$

$$\begin{cases} x+y=9 & \cdots \textcircled{1} \\ 4x+7y=48 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \times 4 - \textcircled{2} \text{을 하면 } -3y=-12 \quad \therefore y=4$$

$$y=4 \text{를 } \textcircled{1} \text{에 대입하면 } x+4=9 \quad \therefore x=5$$

따라서 A호스로만 5시간 동안 물을 넣었다.

유제 9 A코스의 길이를 x km, B코스의 길이를 y km라 하면

$$\begin{cases} x-y=5 \\ \frac{x}{3} + \frac{y}{2} = 3 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} x-y=5 & \cdots \textcircled{1} \\ 2x+3y=18 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \times 3 + \textcircled{2} \text{을 하면 } 5x=33 \quad \therefore x=\frac{33}{5}$$

$$x=\frac{33}{5} \text{을 } \textcircled{1} \text{에 대입하면 } \frac{33}{5}-y=5 \quad \therefore y=\frac{8}{5}$$

따라서 A, B 두 코스의 길이의 합은

$$\frac{33}{5} + \frac{8}{5} = \frac{41}{5}(\text{km})$$

유제 10 형의 속력을 분속 x m, 동생의 속력을 분속 y m라 하면

$$\begin{cases} 10x-10y=1200 \\ 4x+4y=1200 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} x-y=120 & \cdots \textcircled{1} \\ x+y=300 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} + \textcircled{2} \text{을 하면 } 2x=420 \quad \therefore x=210$$

$$x=210 \text{을 } \textcircled{2} \text{에 대입하면 } 210+y=300 \quad \therefore y=90$$

따라서 형의 속력은 분속 210m이다.

유제 11 열차의 길이를 x m, 열차의 속력을 초속 y m라 하면

$$\begin{cases} 660+x=24y & \cdots \textcircled{1} \\ 300-x=8y & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} + \textcircled{2} \text{을 하면 } 960=32y \quad \therefore y=30$$

$$y=30 \text{을 } \textcircled{2} \text{에 대입하면 } 300-x=240 \quad \therefore x=60$$

따라서 열차의 길이는 60m이다.

- 유제 12** 흐르지 않는 물에서의 배의 속력을 시속 x km, 강물의 속력을 시속 y km라 하면

$$\begin{cases} 5(x-y)=30 \\ 3(x+y)=30 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} x-y=6 & \cdots \textcircled{1} \\ x+y=10 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} + \textcircled{2} \text{을 하면 } 2x=16 \quad \therefore x=8$$

$$x=8 \text{을 } \textcircled{2} \text{에 대입하면 } 8+y=10 \quad \therefore y=2$$

따라서 흐르지 않는 물에서의 배의 속력은 시속 8km이다.

- 유제 13** 소금물 A의 농도를 $x\%$, 소금물 B의 농도를 $y\%$ 라 하면

$$\begin{cases} \frac{x}{100} \times 100 + \frac{y}{100} \times 300 = \frac{8}{100} \times 400 \\ \frac{x}{100} \times 300 + \frac{y}{100} \times 100 = \frac{6}{100} \times 400 \end{cases} \text{에서}$$

$$\begin{cases} x+3y=32 & \cdots \textcircled{1} \\ 3x+y=24 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} - \textcircled{2} \times 3 \text{을 하면 } -8x = -40 \quad \therefore x=5$$

$x=5$ 를 $\textcircled{1}$ 에 대입하면

$$5+3y=32, 3y=27 \quad \therefore y=9$$

따라서 소금물 A의 농도는 5%, 소금물 B의 농도는 9%이다.

- 유제 14** 필요한 합금 A, B의 양을 각각 x g, y g이라 하면

$$\begin{cases} \frac{30}{100}x + \frac{40}{100}y = 200 \\ \frac{50}{100}x + \frac{20}{100}y = 135 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} 3x+4y=2000 & \cdots \textcircled{1} \\ 5x+2y=1350 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} - \textcircled{2} \times 2 \text{을 하면 } -7x = -700 \quad \therefore x=100$$

$x=100$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면

$$300+4y=2000, 4y=1700 \quad \therefore y=425$$

따라서 필요한 합금 B의 양은 425g이다.

2 최고 유형 탐험하기

81~83쪽

- | | | | |
|-----|------|-----|-----|
| 1 ③ | 2 ④ | 3 ④ | 4 ① |
| 5 ③ | 6 ③ | 7 ② | 8 ④ |
| 9 ② | 10 ② | | |

- 1** 처음 두 자리의 자연수의 십의 자리의 숫자를 x , 일의 자리의 숫자를 y 라 하면

$$\begin{cases} 10y+x=10x+y-9 \\ 100x+40+y=14(10x+y)-53 \end{cases} \text{에서}$$

$$\begin{cases} x-y=1 & \cdots \textcircled{1} \\ 40x+13y=93 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \times 13 + \textcircled{2} \text{을 하면 } 53x=106 \quad \therefore x=2$$

$$x=2 \text{를 } \textcircled{1} \text{에 대입하면 } 2-y=1 \quad \therefore y=1$$

따라서 처음 수는 21이다.

- 2** A가 이긴 횟수를 x 회, 진 횟수를 y 회라 하면 B가 이긴 횟수는 y 회, 진 횟수는 x 회이므로

$$\begin{cases} 3x-2y=14 & \cdots \textcircled{1} \\ 3y-2x=9 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \times 3 + \textcircled{2} \times 2 \text{을 하면 } 5x=60 \quad \therefore x=12$$

$x=12$ 를 $\textcircled{1}$ 에 대입하면

$$3y-24=9, 3y=33 \quad \therefore y=11$$

따라서 A와 B가 가위바위보를 한 총 횟수는

$$12+11=23(\text{회})$$

- 3** A은행에 예금한 금액을 x 원, B은행에 예금한 금액을 y 원이라 하면

$$\begin{cases} x+y=42000 \\ \frac{9}{100}x + \frac{7}{100}y = 3540 \end{cases} \text{에서}$$

$$\begin{cases} x+y=42000 & \cdots \textcircled{1} \\ 9x+7y=354000 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \times 9 - \textcircled{2} \text{을 하면 } 2y=24000 \quad \therefore y=12000$$

$y=12000$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면

$$x+12000=42000 \quad \therefore x=30000$$

따라서 A은행에 예금한 금액은 30000원이다.

- 4** 지난해의 남학생 수를 x 명, 여학생 수를 y 명이라 하면

$$\begin{cases} \left(1-\frac{10}{100}\right)(x+y)=450 \\ -\frac{6}{100}x-32=-\frac{10}{100}(x+y) \end{cases} \text{에서}$$

$$\begin{cases} x+y=500 & \cdots \textcircled{1} \\ 2x+5y=1600 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \times 2 - \textcircled{2} \text{을 하면 } -3y = -600 \quad \therefore y=200$$

$$y=200 \text{을 } \textcircled{1} \text{에 대입하면 } x+200=500 \quad \therefore x=300$$

따라서 올해의 여학생 수는 $200-32=168$ (명)

- 5** 상품 A의 개수를 x 개, 상품 B의 개수를 y 개라 하면

$$\begin{cases} 800 \times \frac{5}{100} \times x = 1000 \times \frac{3}{100} \times y \\ 3\left(800 \times \frac{3}{100} \times x\right) - 800 = 1000 \times \frac{5}{100} \times y \end{cases} \text{에서}$$

$$\begin{cases} 4x-3y=0 & \cdots \textcircled{1} \\ 36x-25y=400 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \times 9 - \textcircled{2} \text{을 하면 } -2y = -400 \quad \therefore y=200$$

$y=200$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면

$$4x-600=0, 4x=600 \quad \therefore x=150$$

따라서 상품 A의 개수는 150개이다.

- 6** A, B호스로 1분 동안 채울 수 있는 물의 양을 각각 x L, y L라 하면

$$\begin{cases} 4x+2y=60 \times \frac{2}{5} \\ 2x+4y=60 \times \frac{1}{2} \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} 2x+y=12 & \cdots \textcircled{1} \\ x+2y=15 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{7} \times 2 - \textcircled{6} \text{을 하면 } 3x = 9 \quad \therefore x = 3$$

$$x = 3 \text{을 } \textcircled{5} \text{에 대입하면 } 6 + y = 12 \quad \therefore y = 6$$

따라서 A, B 두 호스로 동시에 1분 동안 물을 채우면 전체의 $\frac{3+6}{60}$, 즉 $\frac{3}{20}$ 만큼 채워진다.

- 7 희영이의 속력을 분속 x m, 문섭이의 속력을 분속 y m라 하면

$$\begin{cases} x : y = 250 : 100 \\ 20x + 20y = 4200 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} y = \frac{2}{5}x & \cdots \textcircled{1} \\ x + y = 210 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \text{을 } \textcircled{2} \text{에 대입하면 } x + \frac{2}{5}x = 210 \quad \therefore x = 150$$

$$x = 150 \text{을 } \textcircled{1} \text{에 대입하면 } y = 60$$

따라서 문섭이의 속력은 분속 60m이므로 1분 동안 걸은 거리는 60m이다.

- 8 집과 할머니 택 사이의 거리를 x km, 예상 소요 시간을 y 시간이라 하면

$$\begin{cases} \frac{x}{10} = y - \frac{1}{6} \\ \frac{x}{6} = y + \frac{5}{6} \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} 3x - 30y = -5 & \cdots \textcircled{1} \\ x - 6y = 5 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} - \textcircled{2} \times 3 \text{을 하면 } -12y = -20 \quad \therefore y = \frac{5}{3}$$

$$y = \frac{5}{3} \text{를 } \textcircled{2} \text{에 대입하면}$$

$$x - 10 = 5 \quad \therefore x = 15$$

따라서 집과 할머니 택 사이의 거리는 15km이다.

- 9 터널의 길이를 x m, A기차의 속력을 초속 y m라 하면 철교의 길이는 $0.4x$ m이고 B기차의 속력은 초속 $0.7y$ m이므로

$$\begin{cases} 200 + x = 45y \\ 140 + 0.4x = 30 \times 0.7y \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} 200 + x = 45y & \cdots \textcircled{1} \\ 1400 + 4x = 210y & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \times 4 - \textcircled{2} \text{을 하면 } -600 = -30y \quad \therefore y = 20$$

$$y = 20 \text{을 } \textcircled{1} \text{에 대입하면}$$

$$200 + x = 900 \quad \therefore x = 700$$

따라서 철교의 길이는 $700 \times 0.4 = 280$ (m)

- 10 더 부은 물의 양을 x g, 5%의 소금물의 양을 y g이라 하면 3%의 소금물의 양은 $5x$ g이므로

$$\begin{cases} 5x + y + x = 900 \\ \frac{3}{100} \times 5x + \frac{5}{100} \times y = \frac{4}{100} \times 900 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} 6x + y = 900 & \cdots \textcircled{1} \\ 3x + y = 720 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} - \textcircled{2} \text{을 하면 } 3x = 180 \quad \therefore x = 60$$

$$x = 60 \text{을 } \textcircled{2} \text{에 대입하면}$$

$$180 + y = 720 \quad \therefore y = 540$$

따라서 더 부은 물의 양은 60g이다.

3 최고 유형 정복하기

84~86쪽

- 01 1881 02 210명 03 90점
04 A: 500원, B: 2500원 05 3분 20초
06 500 m 07 $\frac{4}{3}$ 배
08 철교: 120 m, 화물 열차: 120 m
09 A: 5%, B: $\frac{25}{2}\%$

- 01 네 자리의 자연수의 천의 자리의 숫자를 x , 백의 자리의 숫자를 y 라 하면 십의 자리의 숫자는 y , 일의 자리의 숫자는 x 이므로

$$x + y + y + x = 10x + y$$

$$\therefore y = 8x \quad \cdots \textcircled{1}$$

이때 y 는 한 자리의 자연수이므로 $x = 1$

$$x = 1 \text{을 } \textcircled{1} \text{에 대입하면 } y = 8$$

따라서 구하는 네 자리의 자연수는 1881이다.

- 02 합격자 중 남자는 $\frac{3}{3+2} \times 150 = 90$ (명),

$$\text{여자는 } \frac{2}{3+2} \times 150 = 60 \text{(명)이다.}$$

입사 지원자 중 남자의 수를 x 명, 여자의 수를 y 명이라 하면

$$\begin{cases} x : y = 4 : 3 \\ (x - 90) : (y - 60) = 1 : 1 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} 3x - 4y = 0 & \cdots \textcircled{1} \\ x - y = 30 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} - \textcircled{2} \times 3 \text{을 하면 } -y = -90 \quad \therefore y = 90$$

$$y = 90 \text{을 } \textcircled{2} \text{에 대입하면}$$

$$x - 90 = 30 \quad \therefore x = 120$$

따라서 입사 지원자의 수는 $120 + 90 = 210$ (명)

- 03 합격한 응시생 성적의 평균을 x 점, 불합격한 응시생 성적의 평균을 y 점이라 하면

$$\begin{cases} \frac{30x + 20y}{50} + 1 = x - 5 \\ 4y = 3x + 35 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} -x + y = -15 & \cdots \textcircled{1} \\ -3x + 4y = 35 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \times 3 - \textcircled{2} \text{을 하면 } -y = -80 \quad \therefore y = 80$$

$$y = 80 \text{을 } \textcircled{1} \text{에 대입하면}$$

$$-x + 80 = -15 \quad \therefore x = 95$$

따라서 최저 합격 점수는 $95 - 5 = 90$ (점)

- 04 상품 A의 원가를 x 원, 상품 B의 원가를 y 원이라 하면

$$(\text{상품 A의 정가}) = \left(1 + \frac{20}{100}\right)x = \frac{120}{100}x = \frac{6}{5}x \text{(원)},$$

$$(\text{상품 B의 정가}) = \left(1 + \frac{20}{100}\right)y = \frac{120}{100}y = \frac{6}{5}y \text{(원)이므로}$$

$$(\text{상품 A의 이익}) = \frac{6}{5}x \left(1 - \frac{20}{100}\right) - x = -\frac{1}{25}x \text{(원)},$$

$$(\text{상품 B의 이익}) = \frac{6}{5}y \left(1 - \frac{10}{100}\right) - y = \frac{2}{25}y \text{(원)}$$

이때 두 상품의 원가의 합이 3000원, 이익의 합이 180원이므로

$$\begin{cases} x+y=3000 \\ -\frac{1}{25}x+\frac{2}{25}y=180 \end{cases} \text{에서} \begin{cases} x+y=3000 & \cdots \textcircled{1} \\ -x+2y=4500 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1}+\textcircled{2} \text{을 하면 } 3y=7500 \quad \therefore y=2500$$

$$y=2500 \text{을 } \textcircled{1} \text{에 대입하면}$$

$$x+2500=3000 \quad \therefore x=500$$

따라서 상품 A의 원가는 500원, 상품 B의 원가는 2500원이다.

- 05** A, B기계가 1분 동안 만들 수 있는 물건의 개수를 각각 x 개, y 개라 하면

$$\begin{cases} (3x+2y) \times 4=100 \\ (4x+y) \times 5=100 \end{cases} \text{에서} \begin{cases} 3x+2y=25 & \cdots \textcircled{1} \\ 4x+y=20 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1}-\textcircled{2} \times 2 \text{를 하면 } -5x=-15 \quad \therefore x=3$$

$$x=3 \text{을 } \textcircled{2} \text{에 대입하면 } 12+y=20 \quad \therefore y=8$$

이때 A기계 2대와 B기계 3대를 동시에 사용하여 물건 100개를 만드는 데 걸리는 시간을 a 분이라 하면

$$(2 \times 3 + 3 \times 8) \times a = 100$$

$$30a=100 \quad \therefore a=\frac{10}{3}$$

따라서 물건 100개를 만드는 데 걸리는 시간은

$$\frac{10}{3} \text{분, 즉 3분 20초이다.}$$

- 06** B의 속력을 분속 x m라 하면 A의 속력은 분속 $3x$ m이다.

이때 운동장의 둘레의 길이를 y m라 하면

$$\begin{cases} 150x-50x=y \\ 45x+15x=y-200 \end{cases} \text{에서} \begin{cases} 100x=y & \cdots \textcircled{1} \\ 60x=y-200 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$\textcircled{1}$ 을 $\textcircled{2}$ 에 대입하면

$$60x=100x-200, -40x=-200 \quad \therefore x=5$$

$$x=5 \text{를 } \textcircled{1} \text{에 대입하면 } y=500$$

따라서 운동장의 둘레의 길이는 500m이다.

- 07** 평소의 흐르지 않는 물에서의 배의 속력을 시속 x km, 강물의 속력을 시속 y km라 하면

$$\begin{cases} \frac{9}{2}(x-y)=36 \\ \frac{9}{4}(x+y)=36 \end{cases} \text{에서} \begin{cases} x-y=8 & \cdots \textcircled{1} \\ x+y=16 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1}+\textcircled{2} \text{을 하면 } 2x=24 \quad \therefore x=12$$

$$x=12 \text{를 } \textcircled{1} \text{에 대입하면 } 12-y=8 \quad \therefore y=4$$

이때 장마철의 강물의 속력은 평소의 2배이므로 시속 8km이고, 장마철의 흐르지 않는 물에서의 배의 속력을 시속 z km라 하면

$$\frac{270}{60}(z-8)=36, z-8=8 \quad \therefore z=16$$

따라서 같은 거리를 거슬러 올라가는 데 걸리는 시간이 변하지 않으려면 배의 속력은 시속 16km가 되어야 하므로 배의 속력은 평소의 $\frac{16}{12}=\frac{4}{3}$ (배)가 되어야 한다.

- 08** 철교의 길이를 x m, 화물 열차의 길이를 y m라 하면

$$\text{여객 열차의 속력은 초속 } \frac{80+x}{8} \text{m,}$$

$$\text{화물 열차의 속력은 초속 } \frac{x+y}{16} \text{m}$$

이때 화물 열차는 길이가 300m인 터널을 지날 때 12초 동안 보이지 않으므로

$$\frac{x+y}{16} = \frac{300-y}{12} \quad \cdots \textcircled{1}$$

또 두 열차가 서로 반대 방향으로 마주 보며 달려서 만난 후 완전히 지나치려면

(두 열차의 길이의 합)=(두 열차가 달린 거리의 합)이므로

$$80+y = \frac{80+x}{8} \times 5 + \frac{x+y}{16} \times 5 \quad \cdots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}$, $\textcircled{2}$ 에서

$$\begin{cases} 3x+7y=1200 & \cdots \textcircled{3} \\ 15x-11y=480 & \cdots \textcircled{4} \end{cases}$$

$$\textcircled{3} \times 5 - \textcircled{4} \text{을 하면 } 46y=5520 \quad \therefore y=120$$

$$y=120 \text{을 } \textcircled{3} \text{에 대입하면}$$

$$3x+840=1200, 3x=360 \quad \therefore x=120$$

따라서 철교의 길이는 120m, 화물 열차의 길이는 120m이다.

- 09** 소금물 A의 처음 농도를 $x\%$, 소금물 B의 처음 농도를 $y\%$ 라 하면

(i) A의 반을 B에 넣고 섞었을 때

$$A \begin{cases} \text{소금물의 양: } 300 \text{g} \\ \text{소금의 양: } \frac{x}{100} \times 300 = 3x(\text{g}) \end{cases}$$

$$B \begin{cases} \text{소금물의 양: } 600+300=900(\text{g}) \\ \text{소금의 양: } 3x+\frac{y}{100} \times 600=3x+6y(\text{g}) \end{cases}$$

(ii) 다시 B의 반을 A에 넣고 섞었을 때

$$A \begin{cases} \text{소금물의 양: } 300+450=750(\text{g}) \\ \text{소금의 양: } 3x+\frac{3x+6y}{2}=\frac{9x+6y}{2}(\text{g}) \end{cases}$$

$$B \begin{cases} \text{소금물의 양: } 450 \text{g} \\ \text{소금의 양: } \frac{3x+6y}{2} \text{g} \end{cases}$$

A의 농도가 8%가 되었으므로

$$\frac{9x+6y}{2} = \frac{8}{100} \times 750$$

$$\therefore 3x+2y=40 \quad \cdots \textcircled{1}$$

B의 농도가 10%가 되었으므로

$$\frac{3x+6y}{2} = \frac{10}{100} \times 450$$

$$\therefore x+2y=30 \quad \cdots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1}-\textcircled{2} \text{을 하면 } 2x=10 \quad \therefore x=5$$

$$x=5 \text{를 } \textcircled{2} \text{에 대입하면}$$

$$5+2y=30, 2y=25 \quad \therefore y=\frac{25}{2}$$

따라서 소금물 A의 처음 농도는 5%, 소금물 B의 처음 농도는 $\frac{25}{2}\%$ 이다.

대단원 마무리하기

87~90쪽

- 01 ④ 02 $x=\frac{17}{5}, y=\frac{48}{5}$
 03 $x=\frac{11}{5}, y=-\frac{2}{5}$ 04 ③ 05 -3
 06 ② 07 13세 08 A: 6m, B: 9m
 09 160 cm^2 10 ② 11 ③ 12 ③
 13 우유: 150g, 빵: 25g 14 ②, ⑤
 15 $x=1, y=\frac{1}{2}$ 16 ③ 17 8
 18 100만 원 19 24분

서술형 문제 (과정은 풀이 참조)

- 20 -5 21 -1
 22 80점 이상: 20명, 80점 미만: 24명
 23 A: 1030원, B: 2120원

01
$$\begin{cases} 0.5x-2y=2.1 \\ \frac{1}{2}x+\frac{3}{10}y=-2.5 \end{cases} \text{에서} \begin{cases} 5x-20y=21 & \dots \textcircled{1} \\ 5x+3y=-25 & \dots \textcircled{2} \end{cases}$$

$\textcircled{1}-\textcircled{2}$ 을 하면 $-23y=46 \quad \therefore y=-2$

$y=-2$ 를 $\textcircled{1}$ 에 대입하면

$5x+40=21, 5x=-19 \quad \therefore x=-\frac{19}{5}$

따라서 $a=-\frac{19}{5}, b=-2$ 이므로 a 와 b 의 차는

$-2-\left(-\frac{19}{5}\right)=\frac{9}{5}$

02 주어진 방정식의 각 변에 6을 곱하면

$3x-2y=2(x+2)-3(y-3)=-9$

즉, $3x-2y=2x-3y+13=-9$

$$\begin{cases} 3x-2y=-9 \\ 2x-3y+13=-9 \end{cases} \text{에서} \begin{cases} 3x-2y=-9 & \dots \textcircled{1} \\ 2x-3y=-22 & \dots \textcircled{2} \end{cases}$$

$\textcircled{1} \times 2 - \textcircled{2} \times 3$ 을 하면 $5y=48 \quad \therefore y=\frac{48}{5}$

$y=\frac{48}{5}$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면

$3x-\frac{96}{5}=-9, 3x=\frac{51}{5} \quad \therefore x=\frac{17}{5}$

03 주어진 연립방정식의 a 와 b 를 서로 바꾸면

$$\begin{cases} bx-ay=3 \\ ax+by=9 \end{cases}$$

이 연립방정식의 해가 $x=1, y=2$ 이므로

$$\begin{cases} b-2a=3 & \dots \textcircled{1} \\ a+2b=9 & \dots \textcircled{2} \end{cases}$$

$\textcircled{1}+\textcircled{2} \times 2$ 를 하면 $5b=21 \quad \therefore b=\frac{21}{5}$

$b=\frac{21}{5}$ 을 $\textcircled{2}$ 에 대입하면 $a+\frac{42}{5}=9 \quad \therefore a=\frac{3}{5}$

따라서 $a=\frac{3}{5}, b=\frac{21}{5}$ 을 처음 연립방정식에 대입하면

$$\begin{cases} \frac{3}{5}x-\frac{21}{5}y=3 \\ \frac{21}{5}x+\frac{3}{5}y=9 \end{cases} \text{에서} \begin{cases} x-7y=5 & \dots \textcircled{1} \\ 7x+y=15 & \dots \textcircled{2} \end{cases}$$

$\textcircled{1}+\textcircled{2} \times 7$ 을 하면 $50x=110 \quad \therefore x=\frac{11}{5}$

$x=\frac{11}{5}$ 을 $\textcircled{2}$ 에 대입하면 $\frac{77}{5}+y=15 \quad \therefore y=-\frac{2}{5}$

따라서 처음 연립방정식의 해는 $x=\frac{11}{5}, y=-\frac{2}{5}$

04 주어진 두 연립방정식의 네 일차방정식이 모두 같은 해를 가지므로

$$\begin{cases} 2x+y=12 & \dots \textcircled{1} \\ x-y=3 & \dots \textcircled{2} \end{cases}$$

$\textcircled{1}+\textcircled{2}$ 을 하면 $3x=15 \quad \therefore x=5$

$x=5$ 를 $\textcircled{2}$ 에 대입하면 $5-y=3 \quad \therefore y=2$

$x=5, y=2$ 를 $px+2y=14$ 에 대입하면

$5p+4=14, 5p=10 \quad \therefore p=2$

$x=5, y=2$ 를 $x-2y=q$ 에 대입하면

$5-4=q \quad \therefore q=1$

$\therefore p^2+q^2=2^2+1^2=5$

05
$$\begin{cases} 3x+2y+a=0 \\ ax-2y+3=0 \end{cases} \text{에서} \begin{cases} 3x+2y=-a & \dots \textcircled{1} \\ ax-2y=-3 & \dots \textcircled{2} \end{cases}$$

$\textcircled{2} \times (-1)$ 을 하면 $-ax+2y=3 \quad \dots \textcircled{3}$

해가 무수히 많으려면 $\textcircled{1}$ 과 $\textcircled{3}$ 이 일치해야 하므로

$-a=3 \quad \therefore a=-3$

06
$$\begin{cases} 2x-5y=-3 & \dots \textcircled{1} \\ -x+(2k+1)y=4 & \dots \textcircled{2} \end{cases}$$

$\textcircled{2} \times (-2)$ 를 하면 $2x-2(2k+1)y=-8 \quad \dots \textcircled{3}$

해가 없으려면 $\textcircled{1}$ 과 $\textcircled{3}$ 의 x, y 의 계수는 각각 같고 상수항은 달라야 하므로

$-5=-2(2k+1), 4k=3 \quad \therefore k=\frac{3}{4}$

07 내 아들의 현재 나이를 x 세, 나의 현재 나이를 y 세라 하면 아버지와 나의 현재 나이의 합이 100세이고, 나와 내 아들의 나이의 차는 시간이 지나도 변하지 않으므로

$$\begin{cases} 5x+y=100 \\ y-x=5x-(y+8) \end{cases} \text{에서} \begin{cases} 5x+y=100 & \dots \textcircled{1} \\ -3x+y=-4 & \dots \textcircled{2} \end{cases}$$

$\textcircled{1}-\textcircled{2}$ 을 하면 $8x=104 \quad \therefore x=13$

$x=13$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면 $65+y=100 \quad \therefore y=35$

따라서 내 아들의 현재 나이는 13세이다.

08 A도화지를 x m, B도화지를 y m 샀다고 하면

$$\begin{cases} 4x+3y=51 \\ 1500x+1200y=19800 \end{cases} \text{에서} \begin{cases} 4x+3y=51 & \dots \textcircled{1} \\ 5x+4y=66 & \dots \textcircled{2} \end{cases}$$

$\textcircled{1} \times 5 - \textcircled{2} \times 4$ 를 하면 $-y=-9 \quad \therefore y=9$

$y=9$ 를 $\textcircled{1}$ 에 대입하면

$4x+27=51, 4x=24 \quad \therefore x=6$

따라서 A도화지는 6m, B도화지는 9m 샀다.

- 09 타일 한 장의 가로 길이를 x cm, 세로 길이를 y cm라 하면

$$\begin{cases} 2x=5y & \cdots \text{㉠} \\ 4x+7y=136 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$$

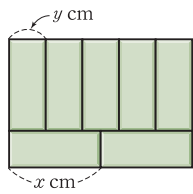
㉠을 ㉡에 대입하면 $10y+7y=136$

$$17y=136 \quad \therefore y=8$$

$y=8$ 을 ㉠에 대입하면 $2x=40 \quad \therefore x=20$

따라서 직사각형 모양의 타일 한 장의 넓이는

$$20 \times 8 = 160(\text{cm}^2)$$



- 10 전체 일의 양을 1이라 하고, 수진이와 주민이가 하루에 할 수 있는 일의 양을 각각 x, y 라 하면

$$\begin{cases} 3(x+y)=1 \\ 2x+6y=1 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} 3x+3y=1 & \cdots \text{㉠} \\ 2x+6y=1 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$$

㉠ $\times 2$ - ㉡을 하면 $4x=1 \quad \therefore x=\frac{1}{4}$

$x=\frac{1}{4}$ 을 ㉡에 대입하면

$$\frac{1}{2} + 6y = 1, 6y = \frac{1}{2} \quad \therefore y = \frac{1}{12}$$

따라서 수진이가 일을 혼자서 하면 4일이 걸린다.

- 11 처음 레일의 길이를 x m, 처음 장난감 기차의 속력을 분속 y m라 하면 나중의 레일의 길이는 $(x+3)$ m, 나중의 장난감 기차의 속력은 분속 $2y$ m이므로

$$\begin{cases} \frac{30}{60} \times y = x \\ \frac{24}{60} \times 2y = x+3 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} y=2x & \cdots \text{㉠} \\ \frac{4}{5}y=x+3 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$$

㉠을 ㉡에 대입하면 $\frac{8}{5}x = x+3, \frac{3}{5}x = 3 \quad \therefore x=5$

$x=5$ 를 ㉠에 대입하면 $y=10$

따라서 처음 레일의 길이는 5m이다.

- 12 윤정이가 걸은 거리를 x m, 지선이가 걸은 거리를 y m라 하면

$$\begin{cases} x+y=2000 \\ \frac{x}{80} = \frac{y}{120} + 10 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} x+y=2000 & \cdots \text{㉠} \\ 3x-2y=2400 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$$

㉠ $\times 2$ + ㉡을 하면 $5x=6400 \quad \therefore x=1280$

$x=1280$ 를 ㉠에 대입하면 $1280+y=2000 \quad \therefore y=720$

따라서 윤정이가 걸은 시간은 $\frac{1280}{80} = 16$ (분)이므로 윤정리와 지선이가 만나는 시각은 오후 3시 16분이다.

- 13 한 끼에 먹어야 하는 우유의 양을 x g, 빵의 양을 y g이라 하면

$$\begin{cases} \frac{20}{10}x + \frac{40}{10}y = 400 \\ \frac{1.2}{10}x + \frac{0.8}{10}y = 20 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} x+2y=200 & \cdots \text{㉠} \\ 3x+2y=500 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$$

㉠ - ㉡을 하면 $-2x = -300 \quad \therefore x=150$

$x=150$ 을 ㉠에 대입하면

$$150+2y=200, 2y=50 \quad \therefore y=25$$

따라서 한 끼에 우유는 150g, 빵은 25g을 먹어야 한다.

- 14 (i) $x \geq 0$ 일 때

$$\begin{cases} x+y=5 & \cdots \text{㉠} \\ x-3y=2 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$$

㉠ - ㉡을 하면 $4y=3 \quad \therefore y=\frac{3}{4}$

$y=\frac{3}{4}$ 을 ㉠에 대입하면 $x+\frac{3}{4}=5 \quad \therefore x=\frac{17}{4}$

- (ii) $x < 0$ 일 때

$$\begin{cases} -x+y=5 & \cdots \text{㉢} \\ x-3y=2 & \cdots \text{㉣} \end{cases}$$

㉢ + ㉣을 하면 $-2y=7 \quad \therefore y=-\frac{7}{2}$

$y=-\frac{7}{2}$ 을 ㉢에 대입하면

$$-x-\frac{7}{2}=5 \quad \therefore x=-\frac{17}{2}$$

(i), (ii)에 의해 구하는 x 의 값은 $-\frac{17}{2}, \frac{17}{4}$

- 15 $\frac{1}{x-y}=A, \frac{1}{x+y}=B$ 로 놓으면

$$\begin{cases} A+3B=4 & \cdots \text{㉠} \\ 5A-6B=6 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$$

㉠ $\times 2$ + ㉡을 하면 $7A=14 \quad \therefore A=2$

$A=2$ 를 ㉠에 대입하면

$$2+3B=4, 3B=2 \quad \therefore B=\frac{2}{3}$$

$$\text{즉, } \begin{cases} \frac{1}{x-y}=2 \\ \frac{1}{x+y}=\frac{2}{3} \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} x-y=\frac{1}{2} & \cdots \text{㉢} \\ x+y=\frac{3}{2} & \cdots \text{㉣} \end{cases}$$

㉢ + ㉣을 하면 $2x=2 \quad \therefore x=1$

$x=1$ 을 ㉢에 대입하면

$$1+y=\frac{3}{2} \quad \therefore y=\frac{1}{2}$$

- 16 $\begin{cases} 4x-ay=9 & \cdots \text{㉠} \\ 2x+y=12 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$

$x:y=3:2$ 이므로 $2x=3y \quad \cdots \text{㉢}$

㉢을 ㉡에 대입하면

$$3y+y=12, 4y=12 \quad \therefore y=3$$

$y=3$ 을 ㉡에 대입하면 $2x=9 \quad \therefore x=\frac{9}{2}$

따라서 $x=\frac{9}{2}, y=3$ 을 ㉠에 대입하면

$$18-3a=9, -3a=-9 \quad \therefore a=3$$

- 17 $\begin{cases} 3x+y=ax \\ x+3y=2ax \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} (3-a)x+y=0 & \cdots \text{㉠} \\ (1-2a)x+3y=0 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉠ $\times 3$ 을 하면 $3(3-a)x+3y=0 \quad \cdots \text{㉢}$

$x=0, y=0$ 이외의 해를 가지려면, 즉 해가 무수히 많으려면

㉠과 ㉢이 일치해야 하므로

$$1-2a=3(3-a) \quad \therefore a=8$$

[참고] 연립방정식이 $x=0, y=0$ 이외의 해를 갖는다는 것은 해가 2개 이상이라는 것과 같으므로 해가 무수히 많은 것을 의미한다.

- 18 제품 A를 x kg, 제품 B를 y kg 만들었다고 하면

$$\begin{cases} 4x+2y=40 & \cdots \textcircled{1} \\ 3x+5y=58 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \times 5 - \textcircled{2} \times 2 \text{를 하면 } 14x=84 \quad \therefore x=6$$

$x=6$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면

$$24+2y=40, 2y=16 \quad \therefore y=8$$

따라서 제품 A는 6kg, 제품 B는 8kg을 만들었으므로 총 이익은 $6 \times 6 + 8 \times 8 = 100$ (만 원)

- 19 물통에 가득 차 있는 물의 양을 1이라 하고, A호스로 1분 동안 빼는 물의 양을 x , B호스로 1분 동안 빼는 물의 양을 y 라 하면

$$\begin{cases} 12(x+y)=1 \\ 4(x+y)+16y=1 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} 12x+12y=1 & \cdots \textcircled{1} \\ 4x+20y=1 & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$$

$$\textcircled{1} - \textcircled{2} \times 3 \text{을 하면 } -48y=-2 \quad \therefore y=\frac{1}{24}$$

$y=\frac{1}{24}$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면

$$12x+\frac{1}{2}=1, 12x=\frac{1}{2} \quad \therefore x=\frac{1}{24}$$

따라서 B호스로만 물을 빼면 24분이 걸린다.

- 20 $\begin{cases} 2x+ay=8 \\ x-3y-4(2x-y)=10 \end{cases}$ 에서
- $$\begin{cases} 2x+ay=8 & \cdots \textcircled{1} \\ -7x+y=10 & \cdots \textcircled{2} \end{cases} \quad \cdots \textcircled{i}$$

$x=b, y=b-2$ 를 $\textcircled{2}$ 에 대입하면

$$-7b+b-2=10, -6b=12 \quad \therefore b=-2 \quad \cdots \textcircled{ii}$$

따라서 $x=-2, y=-4$ 를 $\textcircled{1}$ 에 대입하면

$$-4-4a=8, -4a=12 \quad \therefore a=-3 \quad \cdots \textcircled{iii}$$

$$\therefore a+b=-3+(-2)=-5 \quad \cdots \textcircled{iv}$$

채점 요소	비율
① 주어진 연립방정식을 정리하기	20 %
② b 의 값 구하기	30 %
③ a 의 값 구하기	30 %
④ $a+b$ 의 값 구하기	20 %

- 21 연립방정식 $\begin{cases} -x+ay=-10 & \cdots \textcircled{1} \\ x-2y=b & \cdots \textcircled{2} \end{cases}$ 에서

희영이는 a 를 잘못 보고 풀어서 $x=3, y=-1$ 이 나왔으므로 이를 $\textcircled{2}$ 에 대입하면

$$3+2=b \quad \therefore b=5 \quad \cdots \textcircled{i}$$

민선이는 b 를 잘못 보고 풀어서 $x=5, y=-\frac{5}{4}$ 가 나왔으므로

이를 $\textcircled{1}$ 에 대입하면

$$-5-\frac{5}{4}a=-10, \frac{5}{4}a=5 \quad \therefore a=4 \quad \cdots \textcircled{ii}$$

$$\therefore a-b=4-5=-1 \quad \cdots \textcircled{iii}$$

채점 요소	비율
① b 의 값 구하기	40 %
② a 의 값 구하기	40 %
③ $a-b$ 의 값 구하기	20 %

- 22 중간고사에서 수학 성적이 80점 이상인 학생 수를 x 명, 80점 미만인 학생 수를 y 명이라 하면 기말고사에서 수학 성적이 80점 이상인 학생과 80점 미만인 학생이 모두 22명이므로

$$\begin{cases} \frac{80}{100}x+\frac{25}{100}y=22 \\ \frac{20}{100}x+\frac{75}{100}y=22 \end{cases} \text{에서}$$

$$\begin{cases} 16x+5y=440 & \cdots \textcircled{1} \\ 4x+15y=440 & \cdots \textcircled{2} \end{cases} \quad \cdots \textcircled{i}$$

$$\textcircled{1} \times 3 - \textcircled{2} \text{을 하면 } 44x=880 \quad \therefore x=20$$

$x=20$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면

$$320+5y=440, 5y=120 \quad \therefore y=24 \quad \cdots \textcircled{ii}$$

따라서 중간고사에서 수학 성적이 80점 이상인 학생 수는 20명, 80점 미만인 학생 수는 24명이다. $\cdots \textcircled{iii}$

채점 요소	비율
① 연립방정식 세우기	50 %
② 연립방정식의 해 구하기	40 %
③ 중간고사에서 수학 성적이 80점 이상인 학생 수, 80점 미만인 학생 수 구하기	10 %

- 23 지난해 A의 가격을 x 원, B의 가격을 y 원이라 하면

$$\begin{cases} \left(1+\frac{5}{100}\right)(x+y)=3150 \\ \frac{3}{100}x+\frac{6}{100}y=\frac{5}{100}(x+y) \end{cases} \text{에서}$$

$$\begin{cases} x+y=3000 & \cdots \textcircled{1} \\ 2x-y=0 & \cdots \textcircled{2} \end{cases} \quad \cdots \textcircled{i}$$

$$\textcircled{1} + \textcircled{2} \text{을 하면 } 3x=3000 \quad \therefore x=1000$$

$x=1000$ 을 $\textcircled{1}$ 에 대입하면

$$1000+y=3000 \quad \therefore y=2000 \quad \cdots \textcircled{ii}$$

따라서 올해 A의 가격은 $1000+\frac{3}{100} \times 1000=1030$ (원),

$$B \text{의 가격은 } 2000+\frac{6}{100} \times 2000=2120 \text{(원)} \quad \cdots \textcircled{iii}$$

채점 요소	비율
① 연립방정식 세우기	40 %
② 연립방정식의 해 구하기	40 %
③ 올해 A, B의 가격 구하기	20 %

IV. 일차함수

1 일차함수와 그 그래프

1 주제별 유형 불러오기

93~102쪽

유제 1 ①	유제 2 ③	유제 3 1	유제 4 ②
유제 5 $a=0, b \neq 4$	유제 6 ③		
유제 7 $(-\frac{1}{8}, -\frac{1}{8})$	유제 8 ③	유제 9 -4	
유제 10 ③	유제 11 11	유제 12 ②	
유제 13 제3사분면	유제 14 ⑤	유제 15 $\frac{3}{5}$	
유제 16 ③	유제 17 $y=x+3$		
유제 18 $y=-\frac{1}{2}x+\frac{11}{2}$	유제 19 ②		
유제 20 (1) $y=48-8x$ (2) 2초 후			

- 유제 1** ① 자연수 x 의 배수는 무수히 많으므로 y 의 값이 하나로 정해지지 않는다. (함수가 아니다.)
 ② 자연수 x 보다 작은 소수의 개수 y 개는 하나로 정해진다. (함수이다.)
 ③ $y=2\pi x$ (함수이다.)
 ④ 10초당 통화 요금이 30원이므로 1초당 통화 요금은 3원이다. 즉, $y=3x$ (함수이다.)
 ⑤ $y=\frac{140}{x}$ (함수이다.)
 따라서 y 가 x 의 함수가 아닌 것은 ①이다.

유제 2 $f(1)=a+1=3 \quad \therefore a=2$
 따라서 $f(x)=\frac{3}{x}$ 이므로 $f(b)=\frac{3}{b}=2 \quad \therefore b=\frac{3}{2}$
 $\therefore ab=2 \times \frac{3}{2}=3$

유제 3 13 미만의 소수는 2, 3, 5, 7, 11의 5개이므로 $f(13)=5$
 $\frac{29}{4}$ 미만의 소수는 2, 3, 5, 7의 4개이므로 $f(\frac{29}{4})=4$
 $\therefore f(13)-f(\frac{29}{4})=5-4=1$

유제 4 $y=\frac{5}{6}x+3$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -4만큼 평행이동하면 $y=\frac{5}{6}x+3-4$
 $\therefore y=\frac{5}{6}x-1$
 따라서 (기울기) >0 , (y 절편) <0 이므로 제2사분면을 지나지 않는다.

유제 5 $y=2x(4ax-2)+bx+3$ 에서
 $y=8ax^2+(b-4)x+3$
 이 함수가 x 에 대한 일차함수가 되려면
 $8a=0, b-4 \neq 0$
 $\therefore a=0, b \neq 4$

유제 6 $y=-\frac{5}{4}x-1$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -2만큼 평행이동하면 $y=-\frac{5}{4}x-1-2$
 $\therefore y=-\frac{5}{4}x-3$
 이 일차함수의 그래프가 점 $(-8, a)$ 를 지나므로
 $a=10-3=7$

유제 7 $y=-5x+b$ 의 그래프가 점 $(b, 3)$ 을 지나므로
 $3=-5b+b, -4b=3 \quad \therefore b=-\frac{3}{4}$
 따라서 $y=-5x-\frac{3}{4}$ 의 그래프 위의 점 중 x 좌표와 y 좌표가 같은 점의 좌표를 (a, a) 라 하면
 $a=-5a-\frac{3}{4}, 6a=-\frac{3}{4} \quad \therefore a=-\frac{1}{8}$
 따라서 구하는 점의 좌표는 $(-\frac{1}{8}, -\frac{1}{8})$ 이다.

유제 8 $y=\frac{3}{5}x-3$ 에 $y=0$ 을 대입하면
 $0=\frac{3}{5}x-3 \quad \therefore x=5$
 $y=\frac{3}{5}x-3$ 에 $x=0$ 을 대입하면
 $y=-3$
 즉, $a=5, b=-3$ 이므로 $y=5x-3$ 에 $y=0$ 을 대입하면
 $0=5x-3 \quad \therefore x=\frac{3}{5}$
 따라서 구하는 x 절편은 $\frac{3}{5}$ 이다.

유제 9 $y=x+1$ 에 $y=0$ 을 대입하면
 $0=x+1 \quad \therefore x=-1$
 즉, $y=x+1$ 의 그래프의 x 절편은 -1이다.
 이때 두 그래프가 x 축 위에서 만나므로 $y=2x-k-2$ 의 그래프의 x 절편도 -1이다.
 따라서 $y=2x-k-2$ 에 $x=-1, y=0$ 을 대입하면
 $0=-2-k-2 \quad \therefore k=-4$

유제 10 $f(x)=\frac{1}{5}x+\frac{a}{35}$ 의 그래프의 기울기는 $\frac{1}{5}$ 이므로
 $\frac{f(3)-f(-3)}{6}=\frac{f(3)-f(-3)}{3-(-3)}$
 $=\frac{(y \text{의 값의 증가량})}{(x \text{의 값의 증가량})}$
 $=\frac{1}{5}$

유제 11 세 점이 한 직선 위에 있으므로 세 점 중 어떤 두 점을 택해도 기울기는 모두 같다.

$$\text{즉, } \frac{a-5}{-2-2} = \frac{-1-a}{6-(-2)} \text{에서 } \frac{a-5}{-4} = \frac{-1-a}{8}$$

$$8a-40=4+4a, 4a=44 \quad \therefore a=11$$

유제 12 $y = -\frac{a}{b}x - b$ 의 그래프가 오른쪽 위로 향하는 직선이므로

$$(\text{기울기}) = -\frac{a}{b} > 0$$

y 축과 양의 부분에서 만나므로

$$(y\text{절편}) = -b > 0$$

즉, $\frac{a}{b} < 0$ 이므로 a, b 의 부호가 다르고, $b < 0$ 이므로 $a > 0$

$$\therefore a > 0, b < 0$$

유제 13 $ab > 0$ 에서 a, b 의 부호는 같고, $ac < 0$ 에서 a, c 의 부호는 다르므로

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

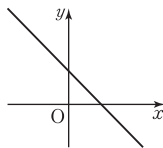
$$\text{즉, } -\frac{b}{a} < 0, -\frac{c}{b} > 0 \text{이므로 } y = -\frac{b}{a}x - \frac{c}{b} \text{에서}$$

$$(\text{기울기}) = -\frac{b}{a} < 0, (y\text{절편}) = -\frac{c}{b} > 0$$

따라서 $y = -\frac{b}{a}x - \frac{c}{b}$ 의 그래프는 오

른쪽 그림과 같으므로 제3사분면을

지나지 않는다.



유제 14 두 그래프가 일치하므로 $\frac{a}{2} = -\frac{5}{6}, -\frac{b}{5} = 2$

$$\therefore a = -\frac{5}{3}, b = -10$$

$$\therefore \frac{b}{a} = -10 \div \left(-\frac{5}{3}\right) = -10 \times \left(-\frac{3}{5}\right) = 6$$

유제 15 $y = ax + b$ 의 그래프가 두 점 $(0, -3), (5, 0)$ 을 지나므로

$$(\text{기울기}) = \frac{0-(-3)}{5-0} = \frac{3}{5}$$

$$\text{이때 } y\text{절편은 } -3 \text{이므로 } y = \frac{3}{5}x - 3$$

따라서 $y = mx - 4$ 의 그래프가 $y = \frac{3}{5}x - 3$ 의 그래프와

$$\text{평행하므로 } m = \frac{3}{5}$$

유제 16 $(\text{기울기}) = \frac{-5}{4} = -\frac{5}{4}$

따라서 구하는 일차함수의 식을 $y = -\frac{5}{4}x + b$ 로 놓고,

이 식에 $x=4, y=5$ 를 대입하면

$$5 = -5 + b \quad \therefore b = 10$$

$$\therefore y = -\frac{5}{4}x + 10$$

유제 17 두 점 $(-3, 0), (0, 3)$ 을 지나므로

$$(\text{기울기}) = \frac{3-0}{0-(-3)} = 1$$

따라서 기울기가 1, y 절편이 3이므로 구하는 일차함수의 식은

$$y = x + 3$$

유제 18 $f(x) = ax + b$ 라 하면

$$f(-1) = 6 \text{에서 } -a + b = 6 \quad \cdots \textcircled{1}$$

$$f(5) = 3 \text{에서 } 5a + b = 3 \quad \cdots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1}, \textcircled{2} \text{을 연립하여 풀면 } a = -\frac{1}{2}, b = \frac{11}{2}$$

따라서 구하는 일차함수의 식은 $y = -\frac{1}{2}x + \frac{11}{2}$

유제 19 $y = ax + b$ 라 하면

-39°C 일 때, 0H이므로

$$0 = -39a + b \quad \cdots \textcircled{1}$$

357°C 일 때, 100H이므로

$$100 = 357a + b \quad \cdots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1}, \textcircled{2} \text{을 연립하여 풀면 } a = \frac{25}{99}, b = \frac{325}{33}$$

$$\therefore y = \frac{25}{99}x + \frac{325}{33}$$

이 식에 $x=27$ 을 대입하면

$$y = \frac{25}{99} \times 27 + \frac{325}{33} = \frac{50}{3}$$

따라서 27°C 는 $\frac{50}{3}$ H이다.

유제 20 (1) x 초 후에 $\overline{BP} = 2x \text{ cm}$ 이므로

$$\overline{PC} = \overline{BC} - \overline{BP} = 6 - 2x (\text{cm})$$

따라서 $y = \frac{1}{2} \times \{6 + (6 - 2x)\} \times 8$ 이므로

$$y = 48 - 8x$$

(2) (1)의 식에 $y=32$ 를 대입하면

$$32 = 48 - 8x, 8x = 16 \quad \therefore x = 2$$

따라서 사각형 APCD의 넓이가 32 cm^2 가 되는 것은 점 P가 움직이기 시작한 지 2초 후이다.

2. 최고 유형 탐험하기

103~105쪽

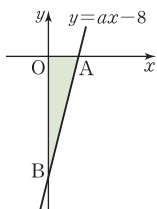
1 ①, ④	2 ④	3 ②	4 ②
5 ②	6 ①	7 ②	8 ②
9 ③	10 ⑤	11 ③	

1 ①, ④ x 의 값 1개에 y 의 값이 오직 하나씩 대응되므로 y 가 x 의 함수이다.

②, ③, ⑤ x 의 값 1개에 y 의 값이 2개 이상 대응되므로 y 가 x 의 함수가 아니다.

따라서 y 가 x 의 함수인 것은 ①, ④이다.

- 2 $f(1) = -\frac{1}{5}$, $f(a+b) = -\frac{1}{5}(a+b)$ 이므로
 $f(1) = -f(a+b)$ 에서 $-\frac{1}{5} = \frac{1}{5}(a+b)$
 $\therefore a+b = -1$
 $\therefore f(a) + f(b) = -\frac{1}{5}a - \frac{1}{5}b$
 $= -\frac{1}{5}(a+b) = -\frac{1}{5} \times (-1) = \frac{1}{5}$
- 3 $y = (a-b-1)x + 5$ 가 일차함수가 되지 않으려면
 $a-b-1=0 \quad \dots \textcircled{1}$
 $y = (a+b-3)x - 1$ 가 일차함수가 되지 않으려면
 $a+b-3=0 \quad \dots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면 $a=2, b=1$
- 4 $y=4x-b$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -3 만큼 평행이동하면
 $y=4x-b-3$
이 그래프의 x 절편이 a 이므로
 $0=4a-b-3 \quad \therefore 4a-b=3 \quad \dots \textcircled{1}$
이 그래프의 y 절편이 $a-4$ 이므로
 $a-4=0-b-3 \quad \therefore a+b=1 \quad \dots \textcircled{2}$
 $\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면 $a=\frac{4}{5}, b=\frac{1}{5}$
 $\therefore a-b = \frac{4}{5} - \frac{1}{5} = \frac{3}{5}$
- 5 $y=ax-8$ 의 그래프의 y 절편은 -8 이고,
 $a>0$ 이므로 그 그래프는 오른쪽 그림과 같다.
이때 $\triangle AOB$ 의 넓이가 8 이므로
 $\frac{1}{2} \times \overline{OA} \times 8 = 8 \quad \therefore \overline{OA} = 2$
따라서 $y=ax-8$ 의 그래프가
점 $A(2, 0)$ 을 지나므로
 $0=2a-8, 2a=8 \quad \therefore a=4$
[다른 풀이]
 $y=ax-8$ 의 그래프의 x 절편은 $\frac{8}{a}$, y 절편은 -8 이다.
이때 $a>0$ 이고, 그래프와 x 축, y 축으로 둘러싸인 부분의 넓이가 8 이므로
 $\frac{1}{2} \times \frac{8}{a} \times |-8| = 8, \frac{32}{a} = 8 \quad \therefore a=4$
- 6 $f(x) = \frac{5}{2}x + 4$ 의 그래프의 기울기는 $\frac{5}{2}$ 이고
 $\frac{f(a)-f(2a)}{a} = \frac{f(a)-f(2a)}{2a-a}$
 $= -\frac{f(2a)-f(a)}{2a-a}$
 $= -\frac{(y \text{의 값의 증가량})}{(x \text{의 값의 증가량})}$
 $= -\frac{5}{2}$



- 7 세 점을 꼭짓점으로 하는 삼각형이 만들어지지 않으려면 이 세 점은 한 직선 위에 있어야 한다.
이때 세 점이 한 직선 위에 있으면 어떤 두 점을 택해도 기울기는 모두 같으므로
 $\frac{-a+1-2}{-1-1} = \frac{a+3-2}{2-1}$ 에서 $\frac{-a-1}{-2} = a+1$
 $-a-1 = -2a-2 \quad \therefore a = -1$
- 8 $y=ax-b$ ($b \neq 0$)의 그래프가 제 4사분면을 지나지 않으므로 오른쪽 위로 향하고 y 축과 양의 부분에서 만난다.
즉, (기울기) >0 , (y 절편) >0 에서
 $a>0, -b>0 \quad \therefore a>0, b<0$
따라서 $y = -\frac{b}{a}x + ab$ 의 그래프는
(기울기) $= -\frac{b}{a} > 0$, (y 절편) $= ab < 0$ 이므로
오른쪽 그림과 같이 제 2사분면을 지나지 않는다.
- 9 점 $(3, -5)$ 를 지나는 일차함수의 그래프가 제 1사분면을 지나지 않으려면 오른쪽 그림과 같이 (기울기) <0 , (y 절편) ≤ 0 이어야 한다.
이때 기울기가 최소이려면 그래프는 원점을 지나야 한다.
따라서 $y=ax$ 의 그래프가 점 $(3, -5)$ 를 지나므로
 $-5=3a \quad \therefore a = -\frac{5}{3}$
- 10 두 점 $A(0, 6), B(8, 0)$ 을 지나는 직선은
(기울기) $= \frac{0-6}{8-0} = -\frac{3}{4}$, (y 절편) $= 6$ 이므로
 $y = -\frac{3}{4}x + 6$
이때 $\overline{PQ} = 4$ 이므로 점 P 의 y 좌표는 4 이다.
 $y = -\frac{3}{4}x + 6$ 에 $y=4$ 를 대입하면
 $4 = -\frac{3}{4}x + 6 \quad \therefore x = \frac{8}{3}$
즉, 점 P 의 좌표는 $P(\frac{8}{3}, 4)$ 이다.
 $\therefore$ (사다리꼴 $AOQP$ 의 넓이) $= \frac{1}{2} \times (6+4) \times \frac{8}{3}$
 $= \frac{40}{3}$
- 11 기온이 $x^\circ\text{C}$ 일 때의 소리의 속력을 초속 $y\text{m}$ 라 하면
 $y = 331 + 0.6x$
이 식에 $x=20$ 을 대입하면
 $y = 331 + 0.6 \times 20 = 343$
즉, 기온이 20°C 일 때의 소리의 속력은 초속 343m 이다.
이때 소리를 지르면 4 초 후에 메아리 소리를 들을 수 있으므로
소리가 산 정상에서 절벽까지 가는 데 $\frac{4}{2} = 2$ (초)가 걸렸다.
따라서 산 정상과 절벽 사이의 거리는
 $343 \times 2 = 686(\text{m})$

3 최고 유형 정복하기

106~108쪽

01 $\perp, \square$ 02 -5 03 $-\frac{1}{3}$

04 $a < -\frac{3}{2}$ 또는 $a > 1$

05 (1) $\frac{1}{5} \leq a \leq 2$ (2) $-4 \leq b \leq 1$ 06 $\neg, \subset, \supset$

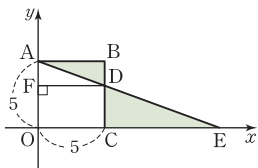
07 제1, 4사분면 08 $y = -x - 2$

09 $M(\frac{7}{2}, 0)$

- 01 $\neg$. $f(8)=0, f(24)=0 \quad \therefore f(8)=f(24)$
 $\perp$. $f(13)=1, f(106)=2 \quad \therefore f(13) \neq f(106)$
 $\subset$. 자연수 n 에 대하여 $8n$ 은 4의 배수이므로 $f(8n)=0$
 $\supset$. 자연수 n 에 대하여 $4n$ 은 4의 배수이므로 $f(4n)=0$
 또 $16n$ 은 4의 배수이므로 $f(16n)=0$
 $\therefore f(4n)=f(16n)$
 $\square$. $f(51)=3, f(52)=0, f(53)=1$
 $\therefore f(51)+f(52)+f(53)=3+0+1=4$
 따라서 옳지 않은 것은 $\perp, \square$ 이다.

02 $\frac{-2x+5}{3}=2$ 에서 $-2x+5=6$
 $-2x=1 \quad \therefore x=-\frac{1}{2}$
 따라서 $f(\frac{-2x+5}{3})=4x-3$ 에 $x=-\frac{1}{2}$ 을 대입하면
 $f(2)=-2-3=-5$

- 03 오른쪽 그림과 같이 점 D에서 y 축에 내린 수선의 발을 F라 하면 삼각형 ADB의 넓이와 삼각형 AFD의 넓이가 같으므로 사각형 FOCD의 넓이와 삼각형 DCE의 넓이가 같다.



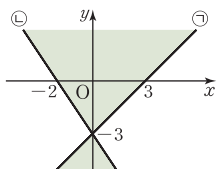
$$\overline{OC} \times \overline{CD} = \frac{1}{2} \times \overline{CE} \times \overline{CD}$$

$$\therefore \overline{CE} = 2\overline{OC} = 2 \times 5 = 10$$

따라서 A(0, 5), E(15, 0)이므로 직선 AD의 기울기는

$$\frac{0-5}{15-0} = -\frac{1}{3}$$

- 04 직선 $y=ax-3$ 의 y 절편은 -3 이므로 이 직선의 x 절편인 m 의 값의 범위가 $-2 < m < 3$ 일 때, 이 직선은 오른쪽 그림의 직선 ㉠과 직선 ㉡ 사이에 있다.



직선 ㉠의 기울기는 $\frac{0-(-3)}{3-0}=1$ 이고,

직선 ㉡의 기울기는 $\frac{0-(-3)}{-2-0}=-\frac{3}{2}$ 이므로

- (i) $a > 0$ 일 때

직선 $y=ax-3$ 의 기울기는 직선 ㉠의 기울기보다 크다.

$$\therefore a > 1$$

- (ii) $a < 0$ 일 때

직선 $y=ax-3$ 의 기울기는 직선 ㉡의 기울기보다 작다.

$$\therefore a < -\frac{3}{2}$$

- (i), (ii)에 의해 $a < -\frac{3}{2}$ 또는 $a > 1$

- 05 (1) 직선 $y=ax$ 가

- (i) 점 A(3, 4)를 지날 때

$$4=3a \quad \therefore a=\frac{4}{3}$$

- (ii) 점 B(1, 2)를 지날 때

$$a=2$$

- (iii) 점 C(5, 1)을 지날 때

$$1=5a \quad \therefore a=\frac{1}{5}$$

- (i)~(iii)에 의해 $\frac{1}{5} \leq a \leq 2$

- (2) 직선 $y=x+b$ 가

- (i) 점 A(3, 4)를 지날 때

$$4=3+b \quad \therefore b=1$$

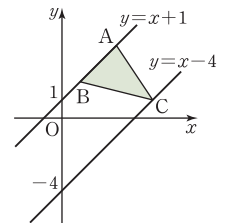
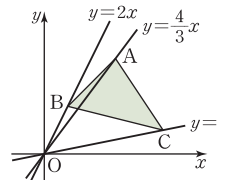
- (ii) 점 B(1, 2)를 지날 때

$$2=1+b \quad \therefore b=1$$

- (iii) 점 C(5, 1)을 지날 때,

$$1=5+b \quad \therefore b=-4$$

- (i)~(iii)에 의해 $-4 \leq b \leq 1$



- 06 $\neg$. $y=ax+b-1$ 의 그래프가 오른쪽 위로 향하는 직선이므로 (기울기) $=a > 0$

y 축과 음의 부분에서 만나므로 (y 절편) $=b-1 < 0$

$$\therefore b < 1$$

- $\subset$. $x=1$ 일 때, y 의 값은 음수이므로 $a+b-1 < 0$

$$\therefore a+b < 1$$

- $\supset$. $x=2$ 일 때, y 의 값은 양수이므로 $2a+b-1 > 0$

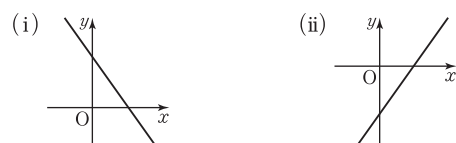
$$\therefore 2a+b > 1$$

- 07 $a^2bc > 0$ 에서 $(ab) \times (ac) > 0$

- (i) $ab > 0, ac > 0$ 인 경우: $-\frac{b}{a} < 0, \frac{a}{c} > 0$

- (ii) $ab < 0, ac < 0$ 인 경우: $-\frac{b}{a} > 0, \frac{a}{c} < 0$

즉, (i), (ii)의 경우에 대한 $y = -\frac{b}{a}x + \frac{a}{c}$ 의 그래프는 다음 그림과 같다.



따라서 주어진 일차함수의 그래프가 반드시 지나는 사분면은 제1, 4사분면이다.

08 점 A의 y좌표는 4이므로 $y = -\frac{1}{2}x + 1$ 에 $y=4$ 를 대입하면

$$4 = -\frac{1}{2}x + 1 \text{에서 } x = -6 \quad \therefore A(-6, 4)$$

직선 $y = -\frac{1}{2}x + 1$ 의 x절편은 2이므로 D(2, 0)

또 $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$, $\overline{AB} \parallel \overline{CD}$ 이므로 사각형 ABCD는 평행사변형이다.

$$\text{즉, } \overline{CD} = \overline{AB} = 4 \quad \therefore C(2, -4)$$

따라서 두 점 A(-6, 4), C(2, -4)를 지나는 직선은

$$(\text{기울기}) = \frac{-4-4}{2-(-6)} = -1 \text{이므로 } y = -x + b \text{로 놓고,}$$

$$x=2, y=-4 \text{를 대입하면 } -4 = -2 + b \quad \therefore b = -2$$

$$\therefore y = -x - 2$$

09 오른쪽 그림과 같이 점 P(2, 3)을 x축에 대하여 대칭이동한 점을

$P'(2, -3)$ 이라 하자.

$\overline{PM} = \overline{P'M}$ 이므로 $\overline{PM} + \overline{QM}$ 의 값이 최소일 때, $\overline{P'M} + \overline{QM}$ 의 값도 최소이다.

이때 $\overline{P'M}$, $\overline{QM}$ 이 일직선을 이룰 때,

$\overline{P'M} + \overline{QM}$ 의 값이 최소이므로 두 점 $P'(2, -3)$, $Q(6, 5)$ 를 지나는 직선이 x축과 만나는 점이 M이다.

두 점 $P'(2, -3)$, $Q(6, 5)$ 를 지나는 직선은

$$(\text{기울기}) = \frac{5-(-3)}{6-2} = 2 \text{이므로 } y = 2x + b \text{로 놓고,}$$

이 식에 $x=2, y=-3$ 을 대입하면

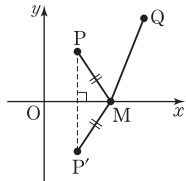
$$-3 = 4 + b \quad \therefore b = -7$$

$$\therefore y = 2x - 7$$

따라서 $y = 2x - 7$ 에 $y=0$ 을 대입하면

$$0 = 2x - 7 \quad \therefore x = \frac{7}{2}$$

$$\therefore M\left(\frac{7}{2}, 0\right)$$



x절편이 -4, y절편이 8인 직선은 두 점 (-4, 0), (0, 8)을 지나므로

$$(\text{기울기}) = \frac{8-0}{0-(-4)} = 2$$

이때 두 그래프가 평행하면 기울기가 같으므로

$$\frac{3}{2a} = 2, 4a = 3 \quad \therefore a = \frac{3}{4}$$

유제 2 $ax + by + c = 0$ 에서 $by = -ax - c$

$$\therefore y = -\frac{a}{b}x - \frac{c}{b}$$

주어진 그래프는 오른쪽 아래로 향하고 y축과 양의 부분에서 만나므로

$$(\text{기울기}) < 0, (y\text{절편}) > 0$$

$$\text{즉, } -\frac{a}{b} < 0, -\frac{c}{b} > 0 \text{이므로 } \frac{a}{b} > 0, \frac{c}{b} < 0$$

따라서 a, b는 같은 부호, b, c는 다른 부호이어야 하므로

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

유제 3 $3x + 6y + 18 = 0$ 의 그래프가 x축과 만나는 점의 y좌표는 0이므로 $3x + 6y + 18 = 0$ 에 $y=0$ 을 대입하면

$$3x + 18 = 0 \quad \therefore x = -6$$

따라서 점 (-6, 0)을 지나고, y축에 평행하므로 구하는 직선의 방정식은 $x = -6$

유제 4 $2x - 8 = 0$ 에서 $x = 4$

$$x + 1 = 0 \text{에서 } x = -1$$

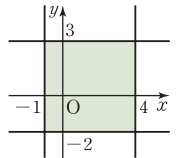
$$y - 3 = 0 \text{에서 } y = 3$$

즉, 네 직선 $x=4, y=-2, x=-1,$

$y=3$ 의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

따라서 구하는 도형의 넓이는

$$\{4 - (-1)\} \times \{3 - (-2)\} = 25$$



유제 5 두 그래프의 교점의 좌표 (a, b)는 주어진 연립방정식의 해이다.

따라서 주어진 연립방정식에 $x=a, y=b$ 를 대입하면

$$\begin{cases} a+2b=6 \\ 2a-b=14 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} a-4b=0 \\ 2a-b=14 \end{cases}$$

$$\therefore a=8, b=2$$

$$\therefore a+b=8+2=10$$

유제 6 $ay = 2x + 6$ 에서 $y = \frac{2}{a}x + \frac{6}{a}$

$$2y - 3x = b \text{에서 } y = \frac{3}{2}x + \frac{b}{2}$$

연립방정식의 해가 무수히 많으려면 두 일차방정식의 그래프가 일치해야 하므로

$$\frac{2}{a} = \frac{3}{2}, \frac{6}{a} = \frac{b}{2} \quad \therefore a = \frac{4}{3}, b = 9$$

2 일차함수와 일차방정식

1 주제별 유형 불러오기

110~112쪽

유제 1 ②

유제 2 $a > 0, b > 0, c < 0$ 또는 $a < 0, b < 0, c > 0$

유제 3 ② 유제 4 25 유제 5 ③ 유제 6 $\frac{27}{4}$

유제 1 $3x - 2ay - 10 = 0$ 에서 $2ay = 3x - 10$

$$\therefore y = \frac{3}{2a}x - \frac{5}{a}$$

즉, 두 직선 $y = \frac{4}{3}x + 9$, $9x - ky = 9$ 가 서로 평행하다.

이때 $9x - ky = 9$ 에서 $y = \frac{9}{k}x - \frac{9}{k}$ 이므로

$$\frac{4}{3} = \frac{9}{k}, 4k = 27 \quad \therefore k = \frac{27}{4}$$

[다른 풀이]

$$\begin{cases} ay = 2x + 6 \\ 2y - 3x = b \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} 2x - ay + 6 = 0 \\ 3x - 2y + b = 0 \end{cases} \text{이므로}$$

$$\frac{2}{3} = \frac{-a}{-2} = \frac{6}{b} \quad \therefore a = \frac{4}{3}, b = 9$$

$$\text{따라서 } \begin{cases} y = \frac{4}{3}x + 9 \\ 9x - ky = 9 \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} 4x - 3y + 27 = 0 \\ 9x - ky - 9 = 0 \end{cases} \text{이므로}$$

$$\frac{4}{9} = \frac{-3}{-k} \neq \frac{27}{-9} \quad \therefore k = \frac{27}{4}$$

2 최고 유형 탐험하기

113~114쪽

1 ②

2 ③

3 ①

4 ②

5 ④

6 ④

7 ②

- 1 $\neg$, $\supset$, $a \neq 0$, $b \neq 0$ 일 때 y 가 x 에 대한 일차함수의 그래프이다.
 $\neg$, c 는 기울기에 영향을 주지 않는다.

즉, $ax + by + c = 0$ 에서

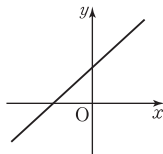
$$y = -\frac{a}{b}x - \frac{c}{b}$$

이때 $ab < 0$ 에서 (기울기) $= -\frac{a}{b} > 0$,

$bc < 0$ 에서 (y 절편) $= -\frac{c}{b} > 0$

이므로 제4사분면을 지나지 않는다.

따라서 옳은 것은 ㄹ이다.



- 2 $y = ax + b$ 의 그래프가 두 점 $(-4, 0)$, $(0, 3)$ 을 지나므로
 (기울기) $= \frac{3-0}{0-(-4)} = \frac{3}{4}$

즉, 기울기가 $\frac{3}{4}$, y 절편이 3이므로 $y = \frac{3}{4}x + 3$

$$\therefore a = \frac{3}{4}, b = 3$$

즉, $y = \frac{3}{4}x + 3$ 의 그래프가 $4mx - 2y - 3 = 0$ 의 그래프와 평행하다.

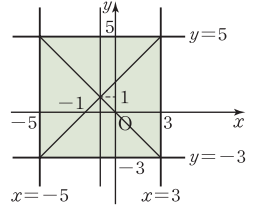
이때 $4mx - 2y - 3 = 0$ 에서 $y = 2mx - \frac{3}{2}$ 이므로

$$\frac{3}{4} = 2m \quad \therefore m = \frac{3}{8}$$

따라서 $\frac{3}{8}x - y - 3 = 0$, 즉 $y = \frac{3}{8}x - 3$ 의 그래프는

(기울기) > 0 , (y 절편) < 0 이므로 제2사분면을 지나지 않는다.

- 3 네 직선 $x = 3$, $x = -5$, $y = 5$, $y = -3$ 으로 둘러싸인 사각형은 오른쪽 그림과 같은 직사각형이다.



이 직사각형의 넓이를 이등분하는 직선은 두 대각선의 교점인 $(-1, 1)$ 을 지나야 하므로 사각형의 넓이를 이등분하면서 x 축에 수직인 직선의 방정식은 $x = -1$

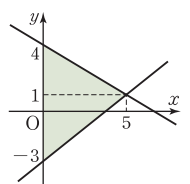
- 4 연립방정식 $\begin{cases} 3x + 5y = 20 \\ 4x - 5y = 15 \end{cases}$ 를 풀면 $x = 5$, $y = 1$ 이므로

$3x + 5y = 20$ 의 그래프와 $4x - 5y = 15$ 의 그래프의 교점의 좌표는 $(5, 1)$ 이다.

또 이 두 그래프의 y 절편은 각각 4, -3 이다.

따라서 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 구하는 도형의 넓이는

$$\frac{1}{2} \times \{4 - (-3)\} \times 5 = \frac{35}{2}$$



- 5 오른쪽 그림과 같이 직선 $\frac{x}{2} + \frac{y}{4} = 1$

이 x 축, y 축과 만나는 점을 각각 A, B라 하면 $A(2, 0)$, $B(0, 4)$ 이므로

$$\triangle BOA = \frac{1}{2} \times 2 \times 4 = 4$$

또 두 직선 $y = ax$ 와 $\frac{x}{2} + \frac{y}{4} = 1$ 의 교

점을 C라 하고, 점 C의 y 좌표를 k 라 하면

$$\triangle COA = \frac{1}{2} \triangle BOA \text{이므로}$$

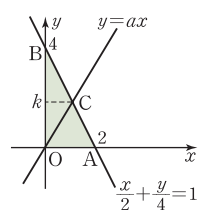
$$\frac{1}{2} \times 2 \times k = \frac{1}{2} \times 4 \quad \therefore k = 2$$

이때 $\frac{x}{2} + \frac{y}{4} = 1$ 에 $y = 2$ 를 대입하면

$$\frac{x}{2} + \frac{1}{2} = 1 \quad \therefore x = 1$$

따라서 직선 $y = ax$ 가 점 $C(1, 2)$ 를 지나므로

$$a = 2$$



- 6 두 직선 $4x - 3y + 1 = 0$, $ax - 6y + b = 0$ 의 교점이 없으므로 이 두 직선은 서로 평행하다.

이때 $4x - 3y + 1 = 0$ 에서 $y = \frac{4}{3}x + \frac{1}{3}$,

$ax - 6y + b = 0$ 에서 $y = \frac{a}{6}x + \frac{b}{6}$ 이므로

$$\frac{4}{3} = \frac{a}{6}, \frac{1}{3} \neq \frac{b}{6} \quad \therefore a = 8, b \neq 2$$

따라서 $8x - 5y + b = 0$ 의 그래프가 점 $(3, 2)$ 를 지나므로

$$24 - 10 + b = 0$$

$$\therefore b = -14$$

$$\therefore 2a + b = 2 \times 8 + (-14) = 2$$

[다른 풀이]

$$\frac{4}{a} = \frac{-3}{-6} \neq \frac{1}{b} \quad \therefore a=8, b \neq 2$$

따라서 $8x-5y+b=0$ 의 그래프가 점 $(3, 2)$ 를 지나므로

$$24-10+b=0 \quad \therefore b=-14$$

$$\therefore 2a+b=2 \times 8 + (-14) = 2$$

- 7 주어진 세 직선의 기울기가 모두 다르므로 세 직선이 한 점에서 만날 때 삼각형이 만들어지지 않는다.

$$\text{연립방정식 } \begin{cases} 3x+2y+2=0 \\ 2x-y+6=0 \end{cases} \text{을 풀면 } x=-2, y=2$$

따라서 직선 $4x-5y-a=0$ 이 점 $(-2, 2)$ 를 지나야 하므로

$$-8-10-a=0 \quad \therefore a=-18$$

3 최고 유형 정복하기

115~116쪽

- 01 2 02 -15, 9 03 $\frac{2}{9}$
 04 $k=-1$, 길이: 4 05 -6
 06 $a=4, b=-2$ 07 $-\frac{7}{4}, 1, \frac{17}{11}$

- 01 직선 $2ax-(b-3)y+4=0$ 이 직선 $x=-4$ 와 평행하려면

$$2ax-(b-3)y+4=0 \text{은 } x=k \text{의 꼴이어야 하므로}$$

$$b-3=0 \quad \therefore b=3$$

즉, 직선 $2ax+4=0$ 이 점 $(-3, 5)$ 를 지나므로

$$-6a+4=0 \quad \therefore a=\frac{2}{3}$$

$$\therefore ab=\frac{2}{3} \times 3=2$$

- 02 $2x-y-3=0$ 에서 $y=2x-3$

$$ax-y+b=0 \text{에서 } y=ax+b$$

 $y=2x-3$ 의 그래프와 $y=ax+b$ 의 그래프가 서로 평행하므로

$$a=2$$

 $y=2x-3$ 에 $y=0$ 을 대입하면

$$0=2x-3 \quad \therefore x=\frac{3}{2}$$

$$\therefore P\left(\frac{3}{2}, 0\right)$$

이때 $PQ=6$ 이므로 점 Q의 좌표는

$$Q\left(\frac{15}{2}, 0\right) \text{ 또는 } Q\left(-\frac{9}{2}, 0\right)$$

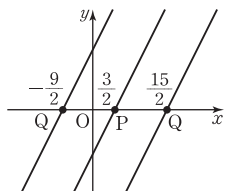
따라서 $y=2x+b$ 의 그래프가

$$(i) \text{ 점 } Q\left(\frac{15}{2}, 0\right) \text{을 지나는 경우}$$

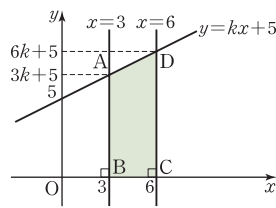
$$0=15+b \quad \therefore b=-15$$

$$(ii) \text{ 점 } Q\left(-\frac{9}{2}, 0\right) \text{을 지나는 경우}$$

$$0=-9+b \quad \therefore b=9$$

(i), (ii)에 의해 b 의 값은 -15, 9

03



위의 그림과 같이 두 직선 $x=3, x=6$ 이 x 축과 만나는 점을 각각 B, C, 직선 $y=kx+5$ 와 두 직선 $x=3, x=6$ 의 교점을 각각 A, D라 하자.

$$y=kx+5 \text{에 } x=3 \text{을 대입하면 } y=3k+5$$

$$\therefore \overline{AB}=3k+5$$

$$y=kx+5 \text{에 } x=6 \text{을 대입하면 } y=6k+5$$

$$\therefore \overline{CD}=6k+5$$

따라서 사각형 ABCD의 넓이가 18이므로

(사각형 ABCD의 넓이)

$$=\frac{1}{2} \times (\overline{AB} + \overline{CD}) \times \overline{BC}$$

$$=\frac{1}{2} \times \{(3k+5) + (6k+5)\} \times (6-3)$$

$$=18$$

$$\frac{3}{2}(9k+10)=18$$

$$\frac{27}{2}k=3 \quad \therefore k=\frac{2}{9}$$

- 04 직선 $y=k$ 가 점 C를 지날 때 $\triangle ABC$ 와 겹치는 부분의 길이가 가장 길다.

점 C의 y 좌표가 -1이므로

$$k=-1$$

직선 AB의 방정식을

$$y=ax+b \text{라 하면}$$

$$a=\frac{-3-2}{-1-4}=1 \quad \therefore y=x+b$$

이 직선이 점 B(-1, -3)을 지나므로

$$-3=-1+b \quad \therefore b=-2$$

$$\therefore y=x-2$$

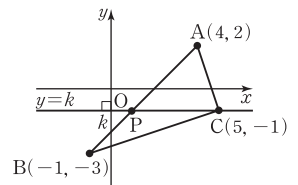
직선 $y=-1$ 과 직선 $y=x-2$ 가 만나는 점을 P라 하면 점 P의 y 좌표는 -1이므로

$$y=x-2 \text{에 } y=-1 \text{을 대입하면}$$

$$-1=x-2 \quad \therefore x=1$$

따라서 직선 $y=-1$ 이 $\triangle ABC$ 와 겹치는 부분의 길이는

$$5-1=4$$



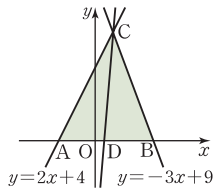
- 05 연립방정식 $\begin{cases} y=2x+4 \\ y=-3x+9 \end{cases}$ 를 풀면 $x=1, y=6$ 이므로 두 직

선의 교점 C의 좌표는 C(1, 6)이다.

또 두 직선 $y=2x+4, y=-3x+9$ 의 x 절편은 각각 -2, 3이므로

$$A(-2, 0), B(3, 0)$$

이때 오른쪽 그림과 같이 점 C를 지나는 직선이 x 축과 만나는 점을 D라 하면 직선 CD는 $\triangle ABC$ 의 넓이를 이등분하므로 점 D는 $\overline{AB}$ 의 중점이다.



$$\therefore D\left(\frac{-2+3}{2}, 0\right), \text{ 즉 } D\left(\frac{1}{2}, 0\right)$$

따라서 두 점 $C(1, 6)$, $D\left(\frac{1}{2}, 0\right)$ 을 지나므로

$$(\text{기울기}) = \frac{0-6}{\frac{1}{2}-1} = -6 \div \left(-\frac{1}{2}\right)$$

$$= -6 \times (-2) = 12$$

즉, $y=12x+b$ 로 놓고, 이 식에 $x=1$, $y=6$ 을 대입하면

$$6=12+b \quad \therefore b=-6$$

따라서 $y=12x-6$ 이므로 구하는 직선의 y 절편은 -6 이다.

- 06** 연립방정식의 해가 2개 이상이면 두 일차방정식의 그래프는 일치한다.

이때 $ax-y=3a$ 에서 $y=ax-3a$,

$-4x+y=6b$ 에서 $y=4x+6b$ 이므로

$$a=4, -3a=6b \quad \therefore a=4, b=-2$$

[다른 풀이]

$$\frac{a}{-4} = \frac{-1}{1} = \frac{3a}{6b} \quad \therefore a=4, b=-2$$

- 07** 서로 다른 세 직선에 의해 좌표평면이 6개의 부분으로 나누어지려면 세 직선 중 어느 두 직선이 평행하거나 세 직선이 한 점에서 만나야 한다.

(i) 세 직선 중 어느 두 직선이 평행한 경우

$$x+2y=-4 \text{에서 } y=-\frac{1}{2}x-2 \quad \dots \textcircled{1}$$

$$3x-5y=21 \text{에서 } y=\frac{3}{5}x-\frac{21}{5} \quad \dots \textcircled{2}$$

$$(a-2)x+(1-3a)y=10 \text{에서}$$

$$y=\frac{-a+2}{1-3a}x+\frac{10}{1-3a} \quad \dots \textcircled{3}$$

두 직선 $\textcircled{1}$, $\textcircled{2}$ 이 서로 평행할 때,

$$\frac{-a+2}{1-3a} = -\frac{1}{2}, 2a-4=1-3a \quad \therefore a=1$$

두 직선 $\textcircled{1}$, $\textcircled{3}$ 이 서로 평행할 때,

$$\frac{-a+2}{1-3a} = \frac{3}{5}, -5a+10=3-9a \quad \therefore a=-\frac{7}{4}$$

(ii) 세 직선이 한 점에서 만나는 경우

$$\text{연립방정식 } \begin{cases} x+2y=-4 \\ 3x-5y=21 \end{cases} \text{을 풀면 } x=2, y=-3$$

즉, 직선 $(a-2)x+(1-3a)y=10$ 이 점 $(2, -3)$ 을 지나므로

$$2(a-2)-3(1-3a)=10$$

$$11a-7=10 \quad \therefore a=\frac{17}{11}$$

(i), (ii)에 의해 a 의 값은 $-\frac{7}{4}$, 1 , $\frac{17}{11}$

대단원 마무리하기

117~120쪽

- | | | | |
|-----------------|--------------------------|--|-------------------------|
| 01 ②, ⑤ | 02 ② | 03 ② | 04 ③ |
| 05 ② | 06 ④ | 07 ④ | 08 3 km |
| 09 ② | 10 ①, ④ | 11 $-\frac{4}{5}$ | 12 $\frac{5}{2}$ |
| 13 제2사분면 | 14 $C(6, 9)$ | 15 4개 | 16 ⑤ |
| 17 ③ | 18 $\frac{27}{7}$ | 19 $-\frac{16}{15}, -\frac{2}{3}, -\frac{2}{5}$ | |

서술형 문제 (과정은 풀이 참조)

- | | | | |
|--------------|----------------|-------------------|-------------|
| 20 46 | 21 3초 후 | 22 $-5, 3$ | 23 9 |
|--------------|----------------|-------------------|-------------|

- 01** ① $y=10x$ (함수이다.)

② $x=1.5$ 일 때, $y=1, 2$ 이므로 y 의 값이 하나로 정해지지 않는다. (함수가 아니다.)

③ 자연수 x 와 3의 최소공배수 y 는 하나로 정해진다. (함수이다.)

④ $y=\frac{x}{100} \times 100 \quad \therefore y=x$ (함수이다.)

⑤ $x=1$ 일 때, $y=-1, 1$ 이므로 y 는 하나로 정해지지 않는다. (함수가 아니다.)

따라서 y 가 x 의 함수가 아닌 것은 ②, ⑤이다.

- 02** $f(2)=3 \times 2+2=8$

$$\therefore a=8$$

$$\therefore g(a)=g(8)=\frac{1}{4} \times 8+6=8$$

- 03** $y=x+3$ 의 그래프를 y 축의 방향으로 -5 만큼 평행이동하면

$$y=x+3-5 \quad \therefore y=x-2$$

이 식에 $y=0$ 을 대입하면

$$0=x-2 \quad \therefore x=2$$

즉, x 절편은 2이다.

① $y=-x+3$ 에서 $0=-x+3 \quad \therefore x=3$

② $y=2x-4$ 에서 $0=2x-4 \quad \therefore x=2$

③ $y=\frac{1}{5}x-1$ 에서 $0=\frac{1}{5}x-1 \quad \therefore x=5$

④ $y=2x-2$ 에서 $0=2x-2 \quad \therefore x=1$

⑤ $y=-\frac{1}{2}-\frac{1}{4}x$ 에서 $0=-\frac{1}{2}-\frac{1}{4}x \quad \therefore x=-2$

따라서 x 절편이 같은 것은 ②이다.

- 04** 직선 $y=-\frac{2}{3}x-9$ 의 기울기는 $-\frac{2}{3}$, y 절편은 -9 이므로

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

따라서 직선 $y=abx+3a-b$, 즉 $y=6x+7$ 을 y 축의 방향으로 -4 만큼 평행이동하면

$$y=6x+7-4$$

$$\therefore y=6x+3$$

- 05 $y=ax-3$ 의 그래프의 y 절편이 -3 이므로 a 의 값에 관계없이 항상 점 $(0, -3)$ 을 지난다.

(i) $y=ax-3$ 의 그래프가

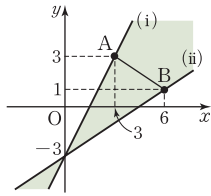
점 $A(3, 3)$ 을 지날 때

$$3=3a-3, 3a=6 \quad \therefore a=2$$

(ii) $y=ax-3$ 의 그래프가 점 $B(6, 1)$ 을 지날 때

$$1=6a-3, 6a=4 \quad \therefore a=\frac{2}{3}$$

(i), (ii)에 의해 a 의 값의 범위는 $\frac{2}{3} \leq a \leq 2$



- 06 $\frac{f(2m)-f(n)}{2m-n} = \frac{(y \text{의 값의 증가량})}{(x \text{의 값의 증가량})} = 4$ 에서

기울기는 4이므로 $y=4x+b$ 로 놓고,

이 식에 $x=3, y=-2$ 를 대입하면

$$-2=12+b \quad \therefore b=-14$$

따라서 구하는 일차함수의 식은

$$y=4x-14$$

- 07 직선 ㉠은 두 점 $(3, 0), (0, 2)$ 를 지나므로

$$(\text{기울기}) = \frac{2-0}{0-3} = -\frac{2}{3}$$

즉, 기울기가 $-\frac{2}{3}$, y 절편이 2이므로

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

직선 ㉠은 b 의 값을 제대로 보고 그렸으므로 $b=2$

이때 $y = -\frac{2}{3}x + 2$ 에 $x=-3$ 을 대입하면

$$y=2+2=4$$

즉, 직선 ㉠은 두 점 $(-3, 4), (-\frac{10}{3}, 0)$ 을 지나므로

$$(\text{기울기}) = \frac{0-4}{-\frac{10}{3}-(-3)} = -4 \div \left(-\frac{1}{3}\right) = -4 \times (-3) = 12$$

직선 ㉠은 a 의 값을 제대로 보고 그렸으므로 $a=12$

따라서 처음 일차함수의 식은 $y=12x+2$

- 08 높이가 100 m 높아질 때마다 기온이 0.6°C 씩 내려가므로 높이가 1 km 높아질 때마다 기온이 6°C 씩 내려간다.

즉, 지면으로부터의 높이가 x km인 지점의 기온을 $y^\circ\text{C}$ 라 하면

$$y=13-6x$$

이 식에 $y=-5$ 를 대입하면

$$-5=13-6x, 6x=18 \quad \therefore x=3$$

따라서 기온이 -5°C 인 지점의 지면으로부터의 높이는 3 km이다.

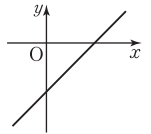
- 09 $ax+by+c=0$ 에서 $y=-\frac{a}{b}x-\frac{c}{b}$

$bc>0$ 에서 b, c 의 부호는 같고 $ac<0$ 에서 a, c 의 부호는 다르므로 $a<0, b>0, c>0$ 또는 $a>0, b<0, c<0$

$$\text{즉, } -\frac{a}{b}>0, -\frac{c}{b}<0 \text{이므로 } y=-\frac{a}{b}x-\frac{c}{b} \text{에서}$$

$$(\text{기울기}) = -\frac{a}{b}>0, (\text{y절편}) = -\frac{c}{b}<0$$

따라서 직선 $ax+by+c=0$ 은 오른쪽 그림과 같이 제 2사분면을 지나지 않는다.



- 10 주어진 직선은 점 $A(-3, 4)$ 를 지나고 x 축에 수직이므로 직선의 방정식은 $x=-3$

① x 축에 수직인 직선은 y 축에 평행하다.

② 직선 $x=-3$ 을 왼쪽으로 3만큼 평행이동하면 $x=-6$ 이다.

⑤ 점 $(4, 0)$ 을 지나지 않는다.

따라서 옳은 것은 ①, ④이다.

- 11 연립방정식 $\begin{cases} x-y=a \\ x+2y=2-a \end{cases}$ 를 풀면

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

두 직선의 교점의 좌표는 $\left(\frac{a+2}{3}, \frac{-2a+2}{3}\right)$ 이다.

이 점이 직선 $y=3x$ 위에 있으므로

$$\frac{-2a+2}{3} = 3 \times \frac{a+2}{3}$$

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

$$-5a=4 \quad \therefore a=-\frac{4}{5}$$

[다른 풀이]

두 직선 $x-y=a, x+2y=2-a$ 의 교점이 직선 $y=3x$ 위의 점이므로 교점의 좌표를 $(k, 3k)$ 라 하면

$$\begin{cases} k-3k=a \\ k+6k=2-a \end{cases} \text{에서 } \begin{cases} -2k=a \\ 7k=2-a \end{cases}$$

$$\therefore k=\frac{2}{5}, a=-\frac{4}{5}$$

- 12 연립방정식 $\begin{cases} 2x+y-6=0 \\ x-y+3=0 \end{cases}$ 을 풀면 $x=1, y=4$ 이므로

두 직선의 교점은 $(1, 4)$ 이다.

이때 구하는 직선의 기울기는 $\frac{2}{3}$ 이므로 $y=\frac{2}{3}x+b$ 로 놓고,

이 식에 $x=1, y=4$ 를 대입하면

$$4=\frac{2}{3}+b \quad \therefore b=\frac{10}{3}$$

따라서 직선 $y=\frac{2}{3}x+\frac{10}{3}$ 이 점 $(k, 2k)$ 를 지나므로

$$2k=\frac{2}{3}k+\frac{10}{3}, \frac{4}{3}k=\frac{10}{3} \quad \therefore k=\frac{5}{2}$$

- 13 주어진 연립방정식이 $x=0, y=0$ 이외의 해를 가지므로 해가 무수히 많다.

$$mx-3y=2x \text{에서 } y=\frac{m-2}{3}x$$

$$x-2y+3=mx+3 \text{에서 } y=\frac{1-m}{2}x$$

해가 무수히 많으려면 두 일차방정식의 그래프가 일치해야 하므로

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

$$2m-4=3-3m, 5m=7 \quad \therefore m=\frac{7}{5}$$

따라서 일차함수 $y=mx+1-2m$, 즉 $y=\frac{7}{5}x-\frac{9}{5}$ 의 그래프는 (기울기) >0 , (y 절편) <0 이므로 제2사분면을 지나지 않는다.

[다른 풀이]

연립방정식 $\begin{cases} (m-2)-3y=0 \\ (1-m)x-2y=0 \end{cases}$ 의 해가 무수히 많으므로

$$\frac{m-2}{1-m}=\frac{-3}{-2} \quad \therefore m=\frac{7}{5}$$

따라서 일차함수 $y=mx+1-2m$, 즉 $y=\frac{7}{5}x-\frac{9}{5}$ 의 그래프는 (기울기) >0 , (y 절편) <0 이므로 제2사분면을 지나지 않는다.

- 14 점 C의 좌표를 $C(a, b)$ 라 하면 $\overline{AO} \parallel \overline{CB}$ 이므로 $\overline{AO}$ 와 $\overline{CB}$ 의 기울기는 같다.

$$\text{즉, } \frac{6-0}{1-0}=\frac{b-3}{a-5} \text{이므로}$$

$$6a-b=27 \quad \cdots \textcircled{1}$$

$\overline{AC} \parallel \overline{OB}$ 이므로 $\overline{AC}$ 와 $\overline{OB}$ 의 기울기는 같다.

$$\text{즉, } \frac{b-6}{a-1}=\frac{3-0}{5-0} \text{이므로}$$

$$3a-5b=-27 \quad \cdots \textcircled{2}$$

$\textcircled{1}, \textcircled{2}$ 을 연립하여 풀면 $a=6, b=9$

따라서 점 C의 좌표는 $C(6, 9)$ 이다.

- 15 $ax-y+b=0$ 에서 $y=ax+b$

(i) $y=ax+b$ 의 그래프가 원점을 지날 때

$$b=0$$

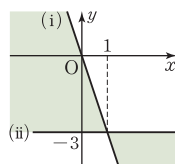
즉, 직선 $y=ax$ 가 점 $(1, -3)$ 을 지나므로

$$a=-3$$

(ii) $y=ax+b$ 의 그래프가 x 축에 평행할 때

$$a=0$$

(i), (ii)에 의해 $-3 \leq a \leq 0$ 이므로 정수 a 는 $-3, -2, -1, 0$ 의 4개이다.



- 16 $f(x)=5x+b$ 라 하면

$$f(-2)=-10+b=6 \quad \therefore b=16$$

$$g(x)=ax-3 \text{이라 하면 } g(2)=2a-3=4$$

$$2a=7 \quad \therefore a=\frac{7}{2}$$

$$\text{따라서 } f(x)=5x+16, g(x)=\frac{7}{2}x-3 \text{이므로}$$

$$f\left(-\frac{1}{5}\right)+g(4)=(-1+16)+(14-3)=26$$

- 17 오른쪽 그림과 같이 $\triangle ABC$ 의 넓이를 이등분하는 원점을 지나는 직선이 $\overline{AC}$ 와 만나는 점을 D라 하면

$$\triangle OCD=\frac{1}{2}\triangle ABC$$

$$=\frac{1}{2} \times \left[\frac{1}{2} \times \{6-(-2)\} \times 4 \right] = 8$$

이때 점 D의 좌표를 $D(p, q)$ 라 하면

$$\triangle OCD=\frac{1}{2} \times 6 \times q=8$$

$$3q=8 \quad \therefore q=\frac{8}{3}$$

두 점 $A(0, 4), C(6, 0)$ 을 지나는 직선의 기울기는

$$\frac{0-4}{6-0}=-\frac{2}{3}, y\text{절편은 } 4 \text{이므로}$$

$$y=-\frac{2}{3}x+4$$

이 직선이 점 $D\left(p, \frac{8}{3}\right)$ 을 지나므로

$$\frac{8}{3}=-\frac{2}{3}p+4, \frac{2}{3}p=\frac{4}{3} \quad \therefore p=2$$

따라서 원점과 점 $D\left(2, \frac{8}{3}\right)$ 을 지나는 직선을 $y=mx$ 라 하면

$$\frac{8}{3}=2m \quad \therefore m=\frac{4}{3}$$

$$\text{즉, } y=\frac{4}{3}x \text{에서 } 4x-3y=0 \text{이므로 } a=4, b=3$$

$$\therefore a-b=4-3=1$$

- 18 두 점 $A(0, 5), B(2, 0)$ 을 지나는 직선의

$$\text{기울기는 } \frac{0-5}{2-0}=-\frac{5}{2}, y\text{절편은 } 5 \text{이므로}$$

$$y=-\frac{5}{2}x+5 \quad \cdots \textcircled{1}$$

두 점 $C(0, 3), D(4, 0)$ 을 지나는 직선의

$$\text{기울기는 } \frac{0-3}{4-0}=-\frac{3}{4}, y\text{절편은 } 3 \text{이므로}$$

$$y=-\frac{3}{4}x+3 \quad \cdots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1}, \textcircled{2} \text{을 연립하여 풀면 } x=\frac{8}{7}, y=\frac{15}{7}$$

즉, 점 E의 좌표는 $E\left(\frac{8}{7}, \frac{15}{7}\right)$ 이다.

$$\therefore (\text{사각형 COBE의 넓이})=\triangle AOB-\triangle ACE$$

$$=\frac{1}{2} \times 2 \times 5 - \frac{1}{2} \times (5-3) \times \frac{8}{7} = 5 - \frac{8}{7} = \frac{27}{7}$$

- 19 (i) 세 직선 중 어느 두 직선이 평행한 경우

두 직선 $y = -\frac{2}{3}x + \frac{1}{5}$, $y = ax$ 가 서로 평행할 때,

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

두 직선 $y = -\frac{2}{5}x + \frac{1}{3}$, $y = ax$ 가 서로 평행할 때,

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

- (ii) 세 직선이 한 점에서 만나는 경우

$$\text{연립방정식 } \begin{cases} y = -\frac{2}{3}x + \frac{1}{5} \\ y = -\frac{2}{5}x + \frac{1}{3} \end{cases} \text{을 풀면 } x = -\frac{1}{2}, y = \frac{8}{15}$$

직선 $y = ax$ 가 점 $(-\frac{1}{2}, \frac{8}{15})$ 을 지나므로

$$\frac{8}{15} = -\frac{1}{2}a \quad \therefore a = -\frac{16}{15}$$

(i), (ii)에 의해 세 직선이 삼각형을 이루지 않도록 하는 a 의 값은 $-\frac{16}{15}, -\frac{2}{3}, -\frac{2}{5}$

- 20 $f(x)$ (x 보다 작은 수 중에서 가장 큰 소수)이므로

$$f(5) = (5\text{보다 작은 수 중에서 가장 큰 소수}) = 3$$

$$f(11) = (11\text{보다 작은 수 중에서 가장 큰 소수}) = 7$$

$$f(19) = (19\text{보다 작은 수 중에서 가장 큰 소수}) = 17$$

$$f(23) = (23\text{보다 작은 수 중에서 가장 큰 소수}) = 19 \quad \dots \textcircled{i}$$

$$\therefore f(5) + f(11) + f(19) + f(23) = 3 + 7 + 17 + 19 = 46 \quad \dots \textcircled{ii}$$

채점 요소	비율
① $f(5), f(11), f(19), f(23)$ 의 값 구하기	80 %
② $f(5) + f(11) + f(19) + f(23)$ 의 값 구하기	20 %

- 21 주어진 그래프가 두 점 $(0, 840)$, $(7, 0)$ 을 지나므로

$$(\text{기울기}) = \frac{0-840}{7-0} = -120$$

즉, 기울기가 -120 , y 절편이 840 이므로

$$y = -120x + 840 \quad \dots \textcircled{i}$$

이 식에 $y = 480$ 을 대입하면 $480 = -120x + 840$

$$120x = 360 \quad \therefore x = 3$$

따라서 남은 파일의 용량이 480 MB 일 때는 파일을 내려받기 시작한 지 3 초 후이다. $\dots \textcircled{ii}$

채점 요소	비율
① 일차함수의 식 구하기	60 %
② 남은 파일의 용량이 480 MB 일 때는 파일을 내려받기 시작한 지 몇 초 후인지 구하기	40 %

- 22 $2x - y + 1 = 0$ 에서 $y = 2x + 1$

$$ax + y - b = 0 \text{에서 } y = -ax + b$$

두 직선이 서로 평행하므로

$$2 = -a \quad \therefore a = -2 \quad \dots \textcircled{i}$$

직선 $2x - y + 1 = 0$ 이 y 축과 만나는 점의 좌표는

$$(0, 1)$$

직선 $ax + y - b = 0$ 이 y 축과 만나는 점의 좌표는

$$(0, b)$$

이때 두 직선이 각각 y 축과 만나는 두 점 사이의 거리는 4 이므로

$$|b - 1| = 4, \text{ 즉}$$

$$\textcircled{가} b - 1 = 4 \text{일 때, } b = 5$$

$$\textcircled{나} b - 1 = -4 \text{일 때, } b = -3 \quad \dots \textcircled{ii}$$

따라서 $a = -2, b = -3$ 일 때 $a + b = -5$ 이고,

$a = -2, b = 5$ 일 때 $a + b = 3$ 이다. $\dots \textcircled{iii}$

채점 요소	비율
① a 의 값 구하기	30 %
② b 의 값 구하기	40 %
③ $a + b$ 의 값 구하기	30 %

- 23 $x + 2 = 0$ 에서 $x = -2$

$$2y - 6 = 0 \text{에서 } 2y = 6$$

$$\therefore y = 3$$

즉, 세 직선 $x = -2, y = 3,$

$x - 2y + 2 = 0$ 을 좌표평면

위에 나타내면 오른쪽 그림과 같다. $\dots \textcircled{i}$

두 직선 $x = -2, y = 3$ 의 교점을 P 라 하면 $P(-2, 3)$

두 직선 $x = -2, x - 2y + 2 = 0$ 의 교점을 Q 라 하면

$$Q(-2, 0)$$

두 직선 $y = 3, x - 2y + 2 = 0$ 의 교점을 R 라 하면 $R(4, 3)$

$\dots \textcircled{ii}$

따라서 구하는 도형의 넓이는 $\triangle PQR$ 의 넓이와 같고, $\overline{PQ}$ 와 $\overline{PR}$ 는 서로 수직이므로

$$\triangle PQR = \frac{1}{2} \times \overline{PQ} \times \overline{PR}$$

$$= \frac{1}{2} \times 3 \times \{4 - (-2)\} = 9 \quad \dots \textcircled{iii}$$

채점 요소	비율
① 세 직선을 좌표평면 위에 나타내기	30 %
② 두 직선의 교점의 좌표 구하기	40 %
③ 세 직선으로 둘러싸인 도형의 넓이 구하기	30 %

