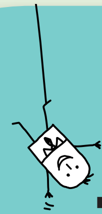


정답과 해설

I. 유리수와 순환소수

1 유리수의 소수 표현

따라 풀면서 **개념 익히기** 본문 | 9, 11 쪽

1-1 답 (1) 0.125, 유한소수 (2) 0.166…, 무한소수

(1) $1\div8=0.125$

⇨ 소수점 아래의 0이 아닌 숫자가 $\boxed{3}$개, 즉 유한 번 나타나므로 유한소수이다.

(2) $1\div6=0.166\cdots$

⇨ 소수점 아래의 0이 아닌 숫자가 무한 번 나타나므로 $\boxed{\text{무한소수}}$이다.

$$\begin{array}{r} 0.125 \\ 8\overline{)1} \\ 8 \\ \hline 20 \\ 16 \\ \hline 40 \\ 40 \\ \hline 0 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 0.166\cdots \\ 6\overline{)1} \\ 6 \\ \hline 40 \\ 36 \\ \hline 40 \\ 36 \\ \hline 4 \\ \vdots \end{array}$$

1-2 답 (1) 0.25, 유한 (2) 0.111…, 무한
(3) 0.375, 유한 (4) 0.2727…, 무한

(1) $\frac{1}{4}=1\div4=0.25$ ⇨ 유한소수

(2) $\frac{1}{9}=1\div9=0.111\cdots$ ⇨ 무한소수

(3) $\frac{3}{8}=3\div8=0.375$ ⇨ 유한소수

(4) $\frac{3}{11}=3\div11=0.2727\cdots$ ⇨ 무한소수

2-1 답 (1) 순환마디: 04, $0.\dot{0}\dot{4}$ (2) 순환마디: 341, $1.\dot{3}4\dot{1}$
(3) 순환마디: 5, $2.01\dot{5}$ (4) 순환마디: 29, $0.6\dot{2}\dot{9}$

(1) 0.040404… ⇨ 소수점 아래 첫째 자리부터 0, 4가 차례대로 반복되므로 순환마디는 04이다.
$\therefore 0.\dot{0}\dot{4}$

(2) 1.341341341… ⇨ 소수점 아래 첫째 자리부터 3, 4, 1이 차례대로 반복되므로 순환마디는 341이다.
$\therefore \boxed{1.\dot{3}4\dot{1}}$

(3) 2.015555… ⇨ 소수점 아래 셋째 자리부터 5가 반복되므로 순환마디는 5이다.
$\therefore 2.01\dot{5}$

(4) 0.6292929… ⇨ 소수점 아래 둘째 자리부터 2, 9가 차례대로 반복되므로 순환마디는 $\boxed{29}$이다.
$\therefore \boxed{0.6\dot{2}\dot{9}}$

2-2 답 (1) 순환마디: 6, $0.\dot{6}$ (2) 순환마디: 5, $0.4\dot{5}$
(3) 순환마디: 511, $0.\dot{5}1\dot{1}$ (4) 순환마디: 27, $7.\dot{2}\dot{7}$

(1) 0.666… ⇨ 소수점 아래 첫째 자리부터 6이 반복되므로 순환마디는 6이다. $\therefore 0.\dot{6}$

(2) 0.4555… ⇨ 소수점 아래 둘째 자리부터 5가 반복되므로 순환마디는 5이다. $\therefore 0.4\dot{5}$

(3) 0.511511511… ⇨ 소수점 아래 첫째 자리부터 5, 1, 1이 차례대로 반복되므로 순환마디는 511이다. $\therefore 0.\dot{5}1\dot{1}$

(4) 7.272727… ⇨ 소수점 아래 첫째 자리부터 2, 7이 차례대로 반복되므로 순환마디는 27이다. $\therefore 7.\dot{2}\dot{7}$

3-1 답 (1) $\frac{3}{10}$, $10=2\times5$ (2) $\frac{8}{25}$, $25=5^2$
(3) $\frac{57}{200}$, $200=2^3\times5^2$ (4) $\frac{3}{80}$, $80=2^4\times5$

(1) $0.3=\frac{3}{10}=\frac{3}{2\times5}$

(2) $0.32=\frac{32}{100}=\frac{8}{25}=\frac{8}{\boxed{5^2}}$

(3) $0.285=\frac{\boxed{285}}{1000}=\frac{\boxed{57}}{200}=\frac{57}{\boxed{2^3\times5^2}}$

(4) $0.0375=\frac{\boxed{375}}{\boxed{10000}}=\frac{3}{\boxed{80}}=\frac{3}{\boxed{2^4\times5}}$

3-2 답 (1) $\frac{7}{10}$, $10=2\times5$ (2) $\frac{1}{4}$, $4=2^2$
(3) $\frac{93}{20}$, $20=2^2\times5$ (4) $\frac{79}{250}$, $250=2\times5^3$

(1) $0.7=\frac{7}{10}=\frac{7}{2\times5}$

(2) $0.25=\frac{25}{100}=\frac{1}{4}=\frac{1}{2^2}$

(3) $4.65=\frac{465}{100}=\frac{93}{20}=\frac{93}{2^2\times5}$

(4) $0.316=\frac{316}{1000}=\frac{79}{250}=\frac{79}{2\times5^3}$

4-1 답 (1) 유한 (2) 순환

(1) $\frac{15}{2\times3\times5^2}=\frac{1}{2\times5}$ ⇨ 분모의 소인수가 2와 $\boxed{5}$뿐이므로 $\boxed{\text{유한}}$소수로 나타낼 수 있다.

(2) $\frac{21}{90}=\frac{7}{30}=\frac{7}{\boxed{2\times3\times5}}$ ⇨ 분모의 소인수 중에 $\boxed{3}$이 있으므로 $\boxed{\text{순환}}$소수로만 나타낼 수 있다.

4-2 답 (1) 유한 (2) 유한 (3) 순환 (4) 유한

(1) $\dfrac{3}{2\times5}$ ⇨ 분모의 소인수가 2와 5뿐이므로 유한소수로 나타낼 수 있다.

(2) $\dfrac{14}{2^2\times7}=\dfrac{1}{2}$ ⇨ 분모의 소인수가 2뿐이므로 유한소수로 나타낼 수 있다.

(3) $\dfrac{4}{22}=\dfrac{2}{11}$ ⇨ 분모의 소인수가 11이므로 순환소수로만 나타낼 수 있다.

(4) $\dfrac{27}{180}=\dfrac{3}{20}=\dfrac{3}{2^2\times5}$ ⇨ 분모의 소인수가 2와 5뿐이므로 유한소수로 나타낼 수 있다.

보고 또 보고

유형 익히기 – 확인 문제

본문 | 12~16 쪽

01

답 ③

셀파 순환소수는 소수점 아래에서 순환마디를 찾아 순환마디의 양 끝 숫자 위에 점을 찍어 나타낸다.

③ 1.818181…의 순환마디는 81이므로
$1.818181\cdots=1.\dot{8}\dot{1}$

02

답 (1) $0.\dot{5}$ (2) $0.\dot{3}\dot{9}$ (3) $0.3\dot{6}$

셀파 (분자)÷(분모)를 하여 소수점 아래에서 반복되는 부분을 찾는다.

(1) $\dfrac{5}{9}=5\div9=0.555\cdots=0.\dot{5}$

(2) $\dfrac{13}{33}=13\div33=0.393939\cdots=0.\dot{3}\dot{9}$

(3) $\dfrac{11}{30}=11\div30=0.3666\cdots=0.3\dot{6}$

03

답 ④

셀파 분모가 $2^3\times5$이므로 5^2을 곱하여 소인수 2와 5의 지수를 같게 만든다.

$$\frac{3}{40}=\frac{3}{2^3\times5}=\frac{3\times\boxed{①\ 5^2}}{2^3\times5\times\boxed{②\ 5^2}}=\frac{\boxed{③\ 75}}{\boxed{④\ 1000}}=\boxed{⑤\ 0.075}$$

04

답 ㉠, ㉡, ㉢

셀파 기약분수로 나타내었을 때, 분모에 2와 5 이외의 소인수가 있으면 순환소수로만 나타낼 수 있다.

㉠ $\dfrac{7}{60}=\dfrac{7}{2^2\times3\times5}$ ㉡ $\dfrac{3}{140}=\dfrac{3}{2^2\times5\times7}$

㉢ $\dfrac{35}{490}=\dfrac{1}{14}=\dfrac{1}{2\times7}$ ㉣ $\dfrac{81}{540}=\dfrac{3}{20}=\dfrac{3}{2^2\times5}$

㉤ $\dfrac{42}{2100}=\dfrac{1}{50}=\dfrac{1}{2\times5^2}$

따라서 분모에 2와 5 이외의 소인수가 있으면 순환소수로만 나타낼 수 있으므로 ㉠, ㉡, ㉢이다.

05

답 14

셀파 $\dfrac{3}{105}$을 기약분수로 고치고 분모를 소인수분해한다.

$\dfrac{3}{105}=\dfrac{1}{35}=\dfrac{1}{5\times7}$이므로 $\dfrac{1}{5\times7}\times x$가 유한소수로 나타내어지려면 x는 7의 배수이어야 한다.

7의 배수 중 가장 작은 두 자리 자연수는 14이므로 $x=14$

확인 $x=14$이면 $\dfrac{3}{105}\times x=\dfrac{1}{5\times7}\times14=\dfrac{2}{5}=0.4$ ← 유한소수

06

답 63

셀파 $\dfrac{13}{45}$, $\dfrac{8}{70}$을 각각 기약분수로 고치고 분모를 소인수분해한다.

$\dfrac{13}{45}=\dfrac{13}{3^2\times5}$이므로 $\dfrac{13}{3^2\times5}\times a$가 유한소수로 나타내어지려면 a는 3^2, 즉 9의 배수이어야 한다.

또 $\dfrac{8}{70}=\dfrac{4}{35}=\dfrac{4}{5\times7}$이므로 $\dfrac{4}{5\times7}\times a$가 유한소수로 나타내어지려면 a는 7의 배수이어야 한다.

따라서 a는 7과 9의 공배수, 즉 63의 배수이므로 이 중 가장 작은 자연수는 63이다.

07

답 ③

셀파 x의 값을 대입하여 약분하였을 때, 분모의 소인수가 2 또는 5만 남게 되면 유한소수로 나타낼 수 있다.

$\dfrac{21}{2^2\times x}$에 보기의 수를 각각 대입하면

① $x=3$일 때, $\dfrac{21}{2^2\times3}=\dfrac{7}{2^2}$

② $x=7$일 때, $\dfrac{21}{2^2\times7}=\dfrac{3}{2^2}$

③ $x=9$일 때, $\dfrac{21}{2^2\times9}=\dfrac{7}{2^2\times3}$

④ $x=12$일 때, $\dfrac{21}{2^2\times12}=\dfrac{7}{2^2\times4}=\dfrac{7}{2^4}$

⑤ $x=15$일 때, $\dfrac{21}{2^2\times15}=\dfrac{7}{2^2\times5}$

따라서 분모의 소인수가 2 또는 5뿐이면 유한소수로 나타낼 수 있으므로 x의 값이 될 수 없는 것은 ③이다.

08 답 ⑤

셀파 x의 값을 대입하여 약분하였을 때, 분모에 2와 5 이외의 소인수가 있으면 순환소수로만 나타낼 수 있다.

$\dfrac{21}{2^2\times5\times x}$에 보기의 수를 각각 대입하면

① $x=2$일 때, $\dfrac{21}{2^2\times5\times2}=\dfrac{21}{2^3\times5}$

② $x=3$일 때, $\dfrac{21}{2^2\times5\times3}=\dfrac{7}{2^2\times5}$

③ $x=6$일 때, $\dfrac{21}{2^2\times5\times6}=\dfrac{7}{2^3\times5}$

④ $x=7$일 때, $\dfrac{21}{2^2\times5\times7}=\dfrac{3}{2^2\times5}$

⑤ $x=9$일 때, $\dfrac{21}{2^2\times5\times9}=\dfrac{7}{2^2\times3\times5}$

따라서 분모에 2와 5 이외의 소인수가 있으면 순환소수로만 나타낼 수 있으므로 x의 값이 될 수 있는 것은 ⑤이다.

09 답 (1) 2 (2) 4

셀파 순환마디에서 규칙을 찾는다.

(1) $\dfrac{14}{33}=14\div33=0.424242\cdots=0.\dot{4}\dot{2}$이므로 순환마디의 숫자는 4, 2의 2개이다.
이때 $100=2\times50$에서 소수점 아래 100번째 자리의 숫자는 순환마디의 마지막 숫자인 2이다.

(2) $19\div55=0.3454545\cdots=0.3\dot{4}\dot{5}$이므로 순환마디의 숫자는 4, 5의 2개이고, 소수점 아래 첫째 자리의 숫자 3은 순환하지 않는다.
이때 $100=(1+2\times49)+1$에서 소수점 아래 100번째 자리의 숫자는 순환마디의 첫 번째 숫자인 4이다.

참고 (1) $0.\overbrace{4242\cdots42}^{\text{2개씩 50번 반복}}\cdots$

(2) $0.\underset{\text{1번째}}{3}\overbrace{4545\cdots45}^{\text{2개씩 49번 반복}}\underset{\text{100번째}}{4}5\cdots$

10 답 $x=42$, $y=5$

셀파 분모 70을 소인수분해한다.

$\dfrac{x}{70}=\dfrac{x}{2\times5\times7}$를 유한소수로 나타낼 수 있으려면 x는 7의 배수이어야 한다.

또 $\dfrac{x}{70}$를 기약분수로 나타내면 $\dfrac{3}{y}$이므로 x는 3의 배수이다.

따라서 x는 3과 7의 공배수, 즉 21의 배수이다. → 21, 42, 63, …

이때 $30<x<50$이므로 $x=42$

$\dfrac{42}{70}=\dfrac{2\times3\times7}{2\times5\times7}=\dfrac{3}{5}$이고, $\dfrac{3}{5}=\dfrac{3}{y}$에서 $y=5$

실력 키우기

본문 | 17~19쪽

01 답 ⑤

셀파 유한소수: 소수점 아래의 0이 아닌 숫자가 유한 번 나타나는 소수
무한소수: 소수점 아래의 0이 아닌 숫자가 무한 번 나타나는 소수

④ $\dfrac{3}{8}=0.375$이므로 소수로 나타내면 유한소수이다.

⑤ $\dfrac{7}{16}=0.4375$이므로 소수로 나타내면 유한소수이다.

02 답 ⑤

셀파 소수점 아래에서 처음으로 반복되는 순환마디를 찾아 순환마디의 양 끝 숫자 위에 점을 찍는다.

① $0.010101\cdots=0.\dot{0}\dot{1}$

② $1.721721\cdots=1.\dot{7}2\dot{1}$

③ $0.423423\cdots=0.\dot{4}2\dot{3}$

④ $3.072072\cdots=3.\dot{0}7\dot{2}$

03 답 3

셀파 분수를 소수로 나타낸 다음, 소수점 아래에서 순환마디를 찾는다.

1 x의 값 구하기 [40 %]

$\dfrac{5}{11}=0.454545\cdots=0.\dot{4}\dot{5}$이므로 순환마디의 숫자는 4, 5의 2개이다.

$\therefore x=2$

2 y의 값 구하기 [40 %]

$\dfrac{14}{9}=1.555\cdots=1.\dot{5}$이므로 순환마디의 숫자는 5의 1개이다.

$\therefore y=1$

3 $x+y$의 값 구하기 [20 %]

$\therefore x+y=3$

04 답 ②

셀파 분모를 10의 거듭제곱으로 만들어 소수로 고친다.

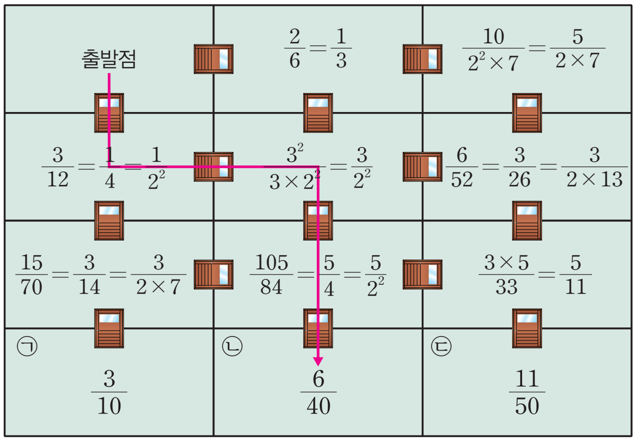
$\dfrac{3}{8}=\dfrac{3}{2^3}=\dfrac{3\times5^3}{2^3\times5^3}=\dfrac{375}{1000}=0.375$

$\therefore$ ①$=3$, ②$=5^3$, ③$=5^3$, ④$=375$, ⑤$=0.375$

05 답 0.15

셀파 기약분수로 나타내었을 때, 분모의 소인수가 2 또는 5뿐이면 유한소수로 나타낼 수 있다.

각 방에 적힌 분수를 기약분수로 나타낸 다음, 분모를 소인수분해하면 다음과 같다.



이때 주어진 방법대로 유한소수로 나타낼 수 있는 분수가 적힌 방으로 이동하면 다음과 같다.

출발점 $\rightarrow \frac{3}{12} \rightarrow \frac{3^2}{3\times2^2} \rightarrow \frac{105}{84} \rightarrow$ ㉡ $\frac{6}{40}$

따라서 $\frac{6}{40}$을 소수로 나타내면

$\frac{6}{40}=\frac{3}{20}=\frac{3}{2^2\times5}=\frac{3\times5}{2^2\times5^2}=\frac{15}{100}=0.15$

06 답 ②, ③

셀파 기약분수로 고치고 분모의 소인수를 살펴본다.

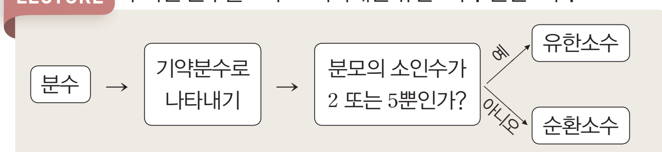
① $\frac{3}{75}=\frac{1}{25}=\frac{1}{5^2}$ ② $\frac{20}{2^2\times3\times5}=\frac{1}{3}$

③ $\frac{14}{5\times7^2}=\frac{2}{5\times7}$ ④ $\frac{13}{260}=\frac{1}{20}=\frac{1}{2^2\times5}$

⑤ $\frac{3^2}{2^2\times3\times5^2}=\frac{3}{2^2\times5^2}$

따라서 분모에 2와 5 이외의 소인수가 있으면 순환소수로만 나타낼 수 있으므로 ②, ③이다.

LECTURE 주어진 분수를 소수로 나타내면 유한소수? 순환소수?



07 답 99

셀파 분모를 소인수분해하였을 때, 2와 5 이외의 소인수는 약분되어야 한다.

$\frac{7}{220}=\frac{7}{2^2\times5\times11}$이므로 $\frac{7}{2^2\times5\times11}\times x$가 유한소수로 나타내어지려면 x는 11의 배수이어야 한다.

따라서 x의 값이 될 수 있는 자연수 중 가장 큰 두 자리 수는 99이다.

08 답 (1) 3의 배수이어야 한다. (2) 7의 배수이어야 한다. (3) 42

셀파 주어진 두 분수를 기약분수로 고치고 분모를 소인수분해한다.

① $\frac{6}{45}$에 곱해야 할 자연수 A의 조건 구하기 [35 %]

(1) $\frac{6}{45}=\frac{2}{15}=\frac{2}{3\times5}$이므로 $\frac{2}{3\times5}\times A$가 유한소수로 나타내어지려면 A는 3의 배수이어야 한다.

② $\frac{5}{56}$에 곱해야 할 자연수 A의 조건 구하기 [35 %]

(2) $\frac{5}{56}=\frac{5}{2^3\times7}$이므로 $\frac{5}{2^3\times7}\times A$가 유한소수로 나타내어지려면 A는 7의 배수이어야 한다.

③ 가장 작은 짝수 A의 값 구하기 [30 %]

(3) (1), (2)에 의하여 A는 3과 7의 공배수, 즉 21의 배수이므로 21의 배수 중 가장 작은 짝수는 42이다.

09 답 ③

셀파 $\frac{21}{2^2\times3\times x}=\frac{7}{2^2\times x}$의 x에 보기의 수를 각각 대입하여 분모의 소인수를 살펴본다.

$\frac{21}{2^2\times3\times x}=\frac{7}{2^2\times x}$의 x에 보기의 수를 각각 대입하면

① $x=7$일 때, $\frac{7}{2^2\times7}=\frac{1}{2^2}$

② $x=14$일 때, $\frac{7}{2^2\times14}=\frac{1}{2^3}$

③ $x=21$일 때, $\frac{7}{2^2\times21}=\frac{1}{2^2\times3}$

④ $x=28$일 때, $\frac{7}{2^2\times28}=\frac{1}{2^4}$

⑤ $x=35$일 때, $\frac{7}{2^2\times35}=\frac{1}{2^2\times5}$

따라서 분모의 소인수가 2 또는 5뿐이면 유한소수로 나타낼 수 있으므로 x의 값이 될 수 없는 것은 ③이다.

10 답 32

셀파 분모에 2와 5 이외의 소인수가 있도록 한다.

$\frac{3}{2^2\times5\times x}$이 순환소수로 나타내어지려면 분모에 2와 5 이외의 소인수가 있어야 한다.

그런데 x는 20보다 작은 자연수 중 짝수이어야 하므로 2, 4, 6, ⋯, 16, 18 중에서 2와 5 이외의 소인수가 있는 수를 찾아보면

$6=2\times3,\ 12=2^2\times3,\ 14=2\times7,\ 18=2\times3^2$

이때 분자에 3이 있으므로 6과 12는 약분하여 3이 없어진다.

따라서 조건에 맞는 수는 14, 18이므로 구하는 합은

$14+18=32$

11 답 (1) 6 (2) 7

셀파 $\frac{2}{7}=0.\dot{2}8571\dot{4}$이므로 순환마디에서 규칙성을 찾는다.

1 순환마디의 숫자의 개수 구하기 [40 %]

(1) $\frac{2}{7}=0.\dot{2}8571\dot{4}$이므로 순환마디의 숫자의 개수는 2, 8, 5, 7, 1, 4의 6이다.

2 소수점 아래 100번째 자리의 숫자 구하기 [60 %]

(2) $100=6\times16+4$에서 소수점 아래 100번째 자리의 숫자는 순환마디의 4번째 숫자인 7이다.

12 답 $a=77$, $b=20$

셀파 분모의 소인수 중에서 2와 5가 아닌 수는 약분되어야 한다.

1 a의 조건 구하기 [60 %]

$\frac{a}{140}=\frac{a}{2^2\times5\times7}$가 유한소수로 나타내어지려면 a는 7의 배수이어야 한다.

또 $\frac{a}{140}$를 기약분수로 나타내면 $\frac{11}{b}$이므로 a는 11의 배수이다.

따라서 a는 7과 11의 공배수, 즉 77의 배수이다.

2 a의 값 구하기 [20 %]

이때 a는 100 이하의 자연수이므로 $a=77$

3 b의 값 구하기 [20 %]

$\frac{77}{140}=\frac{11}{20}$이므로 $b=20$

13 답 2개

셀파 주어진 두 분수를 분모가 28이 되도록 통분한다.

$\frac{1}{4}=\frac{7}{28}$, $\frac{6}{7}=\frac{24}{28}$이므로 조건에 맞는 분수를 $\frac{x}{28}$라 하면

$\frac{7}{28}<\frac{x}{28}<\frac{24}{28}$

이때 $28=2^2\times7$이므로 $\frac{x}{28}$가 유한소수로 나타내어지려면 x는 7의 배수이어야 한다.

$7<x<24$이면서 7의 배수인 x는 14, 21이므로 유한소수로 나타낼 수 있는 분수는 $\frac{14}{28}$, $\frac{21}{28}$의 2개이다.

14 답 ②

셀파 기약분수를 소수로 나타내면 유한소수이거나 순환소수이다.

② $\frac{1}{3}=0.333\cdots$은 유한소수로 나타낼 수 없다.

15 답 18

셀파 분모의 소인수가 2 또는 5뿐인 기약분수는 유한소수로 나타낼 수 있다.

$12x=a$에서 $x=\frac{a}{12}=\frac{a}{2^2\times3}$

즉 x가 유한소수로 나타내어지려면 a는 3의 배수이어야 한다.

따라서 3의 배수 중 한 자리 자연수는 3, 6, 9이므로 그 합은

$3+6+9=18$

16 답 ㉠, ㉢

셀파 유한소수로 나타낼 수 없는 $\frac{a}{b}$를 찾는다.

㉠ $a=15$, $b=9$일 때,

$\frac{a}{b}=\frac{15}{9}=\frac{5}{3}$

㉡ $a=24$, $b=16$일 때

$\frac{a}{b}=\frac{24}{16}=\frac{3}{2}$

㉢ $a=121$, $b=66$일 때

$\frac{a}{b}=\frac{121}{66}=\frac{11}{6}=\frac{11}{2\times3}$

이때 ㉠, ㉢은 분모에 2와 5 이외의 소인수가 있으므로 유한소수로 나타낼 수 없다.

따라서 빨간색 불이 켜지는 것은 ㉠, ㉢이다.

17 답 시

셀파 $\frac{64}{111}$를 소수로 나타내어 소수점 아래에서 반복되는 숫자의 규칙을 찾는다.

$\frac{64}{111}=0.576576576\cdots=0.\dot{5}7\dot{6}$이므로 순환마디의 숫자는 5, 7, 6의 3개이다.

이때 $20=3\times6+2$에서 소수점 아래 20번째 자리의 숫자는 순환마디의 두 번째 숫자인 7이다.

따라서 20번째에 연주되는 음은 숫자 7이 적힌 '시'이다.

2 순환소수의 분수 표현

따라 풀면서 **개념 익히기**

본문 | 23, 25쪽

1-1 답 (1) $\frac{23}{99}$ (2) $\frac{11}{25}$

(1) $x=0.\dot{2}\dot{3}=0.232323\cdots$

$$\begin{array}{rl} \boxed{100}\,x= & 23.232323\cdots \\ -\big)\quad x= & 0.232323\cdots \\ \hline \boxed{99}\,x= & 23 \end{array}$$

$\therefore x=\frac{23}{\boxed{99}}$

(2) $x=0.43\dot{9}=0.43999\cdots$

$$\begin{array}{rl} \boxed{1000}\,x= & 439.999\cdots \\ -\big)\quad 100x= & 43.999\cdots \\ \hline \boxed{900}\,x= & 396 \end{array}$$

$\therefore x=\frac{396}{\boxed{900}}=\boxed{\frac{11}{25}}$

1-2 답 (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조 (3) 풀이 참조 (4) 풀이 참조

(1) $x=0.\dot{6}\dot{3}=0.636363\cdots$

$$\begin{array}{rl} \boxed{100}\,x= & 63.636363\cdots \\ -\big)\quad x= & 0.636363\cdots \\ \hline \boxed{99}\,x= & 63 \end{array}$$

$\therefore x=\frac{63}{\boxed{99}}=\boxed{\frac{7}{11}}$

(2) $x=5.\dot{2}=5.222\cdots$

$$\begin{array}{rl} \boxed{10}\,x= & 52.222\cdots \\ -\big)\quad x= & 5.222\cdots \\ \hline \boxed{9}\,x= & 47 \end{array}$$

$\therefore x=\frac{47}{\boxed{9}}$

(3) $x=2.3\dot{6}=2.3666\cdots$

$$\begin{array}{rl} \boxed{100}\,x= & 236.666\cdots \\ -\big)\quad 10x= & 23.666\cdots \\ \hline \boxed{90}\,x= & 213 \end{array}$$

$\therefore x=\frac{213}{\boxed{90}}=\boxed{\frac{71}{30}}$

(4) $x=0.2\dot{4}\dot{7}=0.2474747\cdots$

$$\begin{array}{rl} \boxed{1000}\,x= & 247.474747\cdots \\ -\big)\quad 10x= & 2.474747\cdots \\ \hline \boxed{990}\,x= & 245 \end{array}$$

$\therefore x=\frac{245}{\boxed{990}}=\boxed{\frac{49}{198}}$

2-1 답 (1) $\frac{448}{333}$ (2) $\frac{239}{990}$

(1) $1.\dot{3}4\dot{5}=\frac{1345-\boxed{1}}{999}=\frac{1344}{999}=\boxed{\frac{448}{333}}$

(2) $0.2\dot{4}\dot{1}=\frac{\boxed{241}-\boxed{2}}{990}=\boxed{\frac{239}{990}}$

2-2 답 (1) $\frac{35}{111}$ (2) $\frac{1}{45}$ (3) $\frac{73}{450}$ (4) $\frac{101}{45}$

(1) $0.\dot{3}1\dot{5}=\frac{315}{999}=\frac{35}{111}$

(2) $0.0\dot{2}=\frac{2}{90}=\frac{1}{45}$

(3) $0.16\dot{2}=\frac{162-16}{900}=\frac{146}{900}=\frac{73}{450}$

(4) $2.2\dot{4}=\frac{224-22}{90}=\frac{202}{90}=\frac{101}{45}$

3-1 답 ㉠, ㉡, ㉣

㉠ 0.9는 유한소수이므로 $\boxed{\text{유리수}}$이다.

㉡ $0.\dot{1}\dot{2}$는 $\boxed{\text{순환}}$소수이므로 유리수이다.

㉢ π는 유리수가 아니다.

㉣ $0.555\cdots=0.\dot{5}$는 순환소수이므로 유리수이다.

㉤ 순환마디가 없는 무한소수는 순환하지 않는 $\boxed{\text{무한}}$소수이므로 유리수가 아니다.

따라서 유리수는 ㉠, ㉡, ㉣이다.

3-2 답 ㉡, ㉣, ㉥

㉠ -52는 정수이다.

㉡ -0.97은 유한소수이므로 정수가 아닌 유리수이다.

㉢ 0은 정수이다.

㉣ $5.9\dot{1}$은 순환소수이므로 정수가 아닌 유리수이다.

㉤ $3.141592\cdots$는 순환하지 않는 무한소수이므로 유리수가 아니다.

㉥ $1.696969\cdots=1.\dot{6}\dot{9}$는 순환소수이므로 정수가 아닌 유리수이다.

따라서 정수가 아닌 유리수는 ㉡, ㉣, ㉥이다.

유형 익히기 – 확인 문제

보고 또 보고

본문 | 26~29 쪽

01 답 ⑤

셀파 소수점 아래 첫째 자리에서부터 순환마디가 시작되는 두 식을 만든다.

$x=11.1\dot{2}\dot{3}=11.1232323\cdots$에서

양변에 1000을 곱하면 $1000x=11123.232323\cdots$ ······ ㉠

양변에 10을 곱하면 $10x=\quad 111.232323\cdots$ ······ ㉡

이때 ㉠, ㉡의 소수점 아래의 부분을 없애야 하므로 ㉠에서 ㉡을 변끼리 빼면

$1000x-10x=11012$

따라서 가장 편리한 식은 ⑤ $1000x-10x$이다.

02 답 ㉢

셀파 공식을 이용하여 순환소수를 분수로 나타낸다.

㉠ $0.1\dot{7}=\dfrac{17-1}{90}=\dfrac{16}{90}=\dfrac{8}{45}$

㉡ $0.\dot{1}7\dot{5}=\dfrac{175-1}{990}=\dfrac{174}{990}=\dfrac{29}{165}$

㉢ $2.\dot{0}\dot{5}=\dfrac{205-2}{99}=\dfrac{203}{99}$

㉣ $5.8\dot{1}\dot{2}=\dfrac{5812-58}{990}=\dfrac{5754}{990}=\dfrac{959}{165}$

03 답 ㉣

셀파 소수점 아래의 부분을 나열하여 숫자를 비교한다.

소수점 아래의 부분을 나열해 보면

㉠ $1.434=1.434000$

㉡ $1.4\dot{3}=1.433333\cdots$

㉢ $1.\dot{4}\dot{3}=1.434343\cdots$

㉣ $1.\dot{4}3\dot{4}=1.434434\cdots$

네 수는 소수점 아래 셋째 자리부터 숫자가 다르다.

이때 $33<40<43<44$이므로 보기에서 가장 큰 수는 ㉣이다.

04 답 ③, ④

셀파 분수 또는 소수 중 한 가지로 표현을 통일한다.

$0.\dot{x}=\dfrac{x}{9}$이므로 $\dfrac{1}{2}<\dfrac{x}{9}<\dfrac{3}{4}$

분모를 통분하면 $\dfrac{18}{36}<\dfrac{4x}{36}<\dfrac{27}{36}$, 즉 $18<4x<27$

따라서 $18<4x<27$을 만족하는 한 자리 자연수 x의 값은 5(③) 또는 6(④)이다.

다른 풀이 $\dfrac{1}{2}<0.\dot{x}<\dfrac{3}{4}$에서 $\dfrac{1}{2}=0.5$, $\dfrac{3}{4}=0.75$이므로

$0.5<0.\dot{x}<0.75$

이때 이 범위를 만족하는 한 자리 자연수 x의 값은 5 또는 6이다.

05 답 1. $1.\dot{3}\dot{7}$ 2. $1.\dot{6}$

셀파 순환소수를 분수로 고쳐서 계산한다.

1. $1.\dot{3}\dot{2}+0.\dot{0}\dot{5}=\dfrac{132-1}{99}+\dfrac{5}{99}$

$=\dfrac{131}{99}+\dfrac{5}{99}$

$=\dfrac{136}{99}=1.373737\cdots$

$=1.\dot{3}\dot{7}$

2. $0.3\dot{6}=\dfrac{36-3}{90}=\dfrac{33}{90}=\dfrac{11}{30}$, $0.6\dot{1}=\dfrac{61-6}{90}=\dfrac{55}{90}=\dfrac{11}{18}$이므로

$\dfrac{11}{30}\times x=\dfrac{11}{18}$

$\therefore x=\dfrac{11}{18}\div\dfrac{11}{30}=\dfrac{11}{18}\times\dfrac{30}{11}=\dfrac{5}{3}=1.666\cdots=1.\dot{6}$

참고 기약분수를 순환소수로 나타내기

1. $\dfrac{136}{99}=1\dfrac{37}{99}=1.\dot{3}\dot{7}$

2. $\dfrac{5}{3}=1\dfrac{2}{3}=1\dfrac{6}{9}=1.\dot{6}$

06 답 ㉠, ㉣

셀파 소수 ─ 유한소수 / 무한소수 ─ 순환소수 / 순환하지 않는 무한소수 – 유리수가 아니다.
(유한소수, 순환소수 → 유리수)

㉡ 무한소수 중 순환소수는 분수로 나타낼 수 있으므로 유리수이다.

㉢ 분수로 나타낼 수 없는 유리수는 없다.

㉣ 순환하지 않는 무한소수는 유리수가 아니므로 분수로 나타낼 수 없다.

07 답 8개

셀파 (순환소수)×(자연수)가 유한소수이다. ⇨ (순환소수)×(자연수)를 기약분수로 나타내면 분모의 소인수는 2 또는 5뿐이다.

$0.1\dot{6}\dot{3}=\dfrac{163-1}{990}=\dfrac{162}{990}=\dfrac{9}{55}=\dfrac{9}{5\times 11}$

$\dfrac{9}{5\times 11}\times a$가 정수가 아닌 유한소수가 되려면 분모에서 11만 약분되어야 한다.

즉 a는 11의 배수이지만 5의 배수이면 안 된다.

따라서 a의 값이 될 수 있는 100보다 작은 자연수는 11의 배수 9개 중 55의 배수 1개를 빼면 $9-1=8$(개)

08 답 $0.1\dot{5}$

셀파 태호는 분모를 바르게 보았고, 보라는 분자를 바르게 보았다.

$3.1\dot{7}=\frac{317-31}{90}=\frac{286}{90}=\frac{143}{45}$이고,

태호는 분자를 잘못 보았으므로 바르게 본 것은 분모 45이다.

$0.\dot{6}\dot{3}=\frac{63}{99}=\frac{7}{11}$이고,

보라는 분모를 잘못 보았으므로 바르게 본 것은 분자 7이다.

따라서 처음 기약분수는 $\frac{7}{45}$이고, 순환소수로 나타내면

$\frac{7}{45}=0.1555\cdots=0.1\dot{5}$

실력 키우기

본문 | 30~31 쪽

01 답 (가) 10 (나) 1000 (다) 990 (라) 369 (마) 41

셀파 첫 번째 순환마디의 앞뒤로 소수점이 오도록 x에 10의 거듭제곱을 곱한다.

$0.3\dot{7}\dot{2}$를 x로 놓으면 $x=0.3727272\cdots$

$\boxed{10}\,x=\quad 3.727272\cdots$ ······ ㉠

$\boxed{1000}\,x=372.727272\cdots$ ······ ㉡

㉡에서 ㉠을 변끼리 빼면 $\boxed{990}\,x=\boxed{369}$

$\therefore\ x=\frac{369}{990}=\frac{\boxed{41}}{110}$

02 답 ④

셀파 첫 번째 순환마디의 앞뒤로 소수점이 오도록 x에 10의 거듭제곱을 곱한다.

$x=1.23\dot{4}=1.23444\cdots$에서

$1000x=1234.444\cdots$ ······ ㉠

$100x=\ 123.444\cdots$ ······ ㉡

㉠에서 ㉡을 변끼리 빼면

$1000x-100x=1111$

따라서 가장 편리한 식은 ④ $1000x-100x$이다.

03 답 ③

셀파
- 분모 ⇨ 순환마디의 숫자의 개수만큼 9를 쓰고, 그 뒤에 소수점 아래에서 순환하지 않는 숫자의 개수만큼 0을 쓴다.
- 분자 ⇨ (전체의 수)−(순환하지 않는 수)

② $0.5\dot{2}=\frac{52-5}{90}=\frac{47}{90}$

③ $0.8\dot{1}=\frac{81-8}{90}=\frac{73}{90}$

④ $1.\dot{3}\dot{2}=\frac{132-1}{99}=\frac{131}{99}$

⑤ $1.02\dot{6}=\frac{1026-102}{900}=\frac{924}{900}=\frac{77}{75}$

04 답 $\frac{27}{5}$

셀파 순환소수를 기약분수로 나타낸 다음, 역수를 구한다.

1 a의 값 구하기 [40 %]

$0.\dot{6}=\frac{6}{9}=\frac{2}{3}$이므로 $a=\frac{3}{2}$

2 b의 값 구하기 [40 %]

$0.2\dot{7}=\frac{27-2}{90}=\frac{25}{90}=\frac{5}{18}$이므로 $b=\frac{18}{5}$

3 ab의 값 구하기 [20 %]

$\therefore\ ab=\frac{3}{2}\times\frac{18}{5}=\frac{27}{5}$

05 답 4

셀파 주어진 식을 계산하여 순환소수로 나타낸 다음, 기약분수로 나타낸다.

$\frac{3}{10}=0.3,\ \frac{3}{100}=0.03,\ \frac{3}{1000}=0.003,\ \cdots$이므로

$\frac{3}{10}+\frac{3}{100}+\frac{3}{1000}+\cdots$

$=0.3+0.03+0.003+\cdots$

$=0.333\cdots=0.\dot{3}$

$=\frac{3}{9}=\frac{1}{3}$

따라서 $x=1,\ y=3$이므로 $x+y=4$

06 답 ⑤

셀파 $x=0.2737373\cdots=0.2\dot{7}\dot{3}$

$x=0.2737373\cdots=0.2\dot{7}\dot{3}$ (④) ⇨ 순환소수

① 순환소수는 유리수이다.

③ $0.2\dot{7}\dot{3}=0.2737373\cdots$

$0.27\dot{3}=0.2733333\cdots$

두 수는 소수점 아래 넷째 자리부터 숫자가 다르다.

이때 $7>3$이므로 $0.2\dot{7}\dot{3}>0.27\dot{3}$

⑤ $x=0.2\dot{7}\dot{3}=\frac{273-2}{990}=\frac{271}{990}$

07 답 ②

셀파 순환소수의 소수점 아래의 부분을 나열하여 비교한다.

① $0.\dot{1}=0.1111\cdots$, $0.\dot{1}\dot{0}=0.1010\cdots$ ⇨ $1>0$ $\therefore 0.\dot{1}>0.\dot{1}\dot{0}$

② $0.\dot{3}=0.3333\cdots$, $0.\dot{3}\dot{2}=0.3232\cdots$ ⇨ $3>2$ $\therefore 0.\dot{3}>0.\dot{3}\dot{2}$

③ $0.32\dot{5}=0.32555\cdots$, $0.3\dot{2}\dot{5}=0.32525\cdots$ ⇨ $5>2$ $\therefore 0.32\dot{5}>0.3\dot{2}\dot{5}$

④ $0.\dot{6}\dot{3}=\frac{63}{99}=\frac{7}{11}$이므로 $0.\dot{6}\dot{3}=\frac{7}{11}$

⑤ $0.\dot{2}\dot{5}=0.252525\cdots$, $0.\dot{2}4\dot{9}=0.249249\cdots$ ⇨ $5>4$ $\therefore 0.\dot{2}\dot{5}>0.\dot{2}4\dot{9}$

08 답 5개

셀파 순환소수를 분수로 고친 다음, 주어진 조건의 식에서 분모를 통분한다.

$\frac{1}{6}<0.\dot{a}\le\frac{2}{3}$에서 $0.\dot{a}=\frac{a}{9}$이므로 $\frac{1}{6}<\frac{a}{9}\le\frac{2}{3}$

분모를 통분하면 $\frac{3}{18}<\frac{2a}{18}\le\frac{12}{18}$, 즉 $3<2a\le12$

따라서 $3<2a\le12$를 만족하는 한 자리 자연수 a는 2, 3, 4, 5, 6의 5개이다.

09 답 $0.1\dot{2}$

셀파 순환소수를 분수로 고친다.

1 a의 값 구하기 [35 %]

$0.\dot{2}\dot{0}=\frac{20}{99}$이므로 $\frac{20}{99}=a\times20$

$\therefore a=\frac{20}{99}\div20=\frac{20}{99}\times\frac{1}{20}=\frac{1}{99}$

2 b의 값 구하기 [35 %]

$2.\dot{7}=\frac{27-2}{9}=\frac{25}{9}$이므로 $\frac{25}{9}=25\times b$

$\therefore b=\frac{25}{9}\div25=\frac{25}{9}\times\frac{1}{25}=\frac{1}{9}$

3 $a+b$의 값을 순환소수로 나타내기 [30 %]

$\therefore a+b=\frac{1}{99}+\frac{1}{9}=\frac{1}{99}+\frac{11}{99}=\frac{12}{99}=0.\dot{1}\dot{2}$

10 답 ③

셀파 분수 꼴로 나타낼 수 있는 수를 유리수라 한다.

① 무한소수 중 순환하지 않는 무한소수는 유리수가 아니다.
② 원주율 π는 유리수가 아니다.
④ 정수가 아닌 유리수는 유한소수 또는 순환소수로 나타낼 수 있다.
⑤ 유리수는 모두 분수로 나타낼 수 있다.

11 답 27

셀파 주어진 순환소수를 기약분수로 고친다.

$1.9\dot{4}=\frac{194-19}{90}=\frac{175}{90}=\frac{35}{18}=\frac{35}{2\times3^2}$

$\frac{35}{2\times3^2}\times a$가 정수가 아닌 유한소수가 되려면 분모에서 3^2만 약분되어야 한다.

즉 a는 9의 배수이지만 2의 배수이면 안 된다.

따라서 가장 작은 두 자리 자연수 a의 값은 27이다.

12 답 (1) $\frac{13}{99}$, 13 (2) $\frac{11}{90}$, 90 (3) $0.1\dot{4}$

셀파 주혜와 재영이가 각각 바르게 본 것을 찾는다.

1 $0.\dot{1}\dot{3}$을 기약분수로 나타내고, 주혜가 바르게 본 수 구하기 [40 %]

(1) $0.\dot{1}\dot{3}=\frac{13}{99}$이고, 주혜는 분모를 잘못 보았으므로 바르게 본 것은 분자 13이다.

2 $0.1\dot{2}$를 기약분수로 나타내고, 재영이가 바르게 본 수 구하기 [40 %]

(2) $0.1\dot{2}=\frac{12-1}{90}=\frac{11}{90}$이고, 재영이는 분자를 잘못 보았으므로 바르게 본 것은 분모 90이다.

3 처음 기약분수를 순환소수로 나타내기 [20 %]

(3) (1), (2)에 의하여 처음 기약분수는 $\frac{13}{90}$이고, 순환소수로 나타내면

$\frac{13}{90}=0.1444\cdots=0.1\dot{4}$

13 답 $\frac{79}{198}$

셀파 주어진 색 띠를 보고 소수를 구한다.

노랑 → 3, 회색 → 9, 분홍 → 8에 대응되므로 주어진 색 띠를 소수로 나타내면

$0.3989898\cdots=0.3\dot{9}\dot{8}$

이 순환소수를 기약분수로 나타내면

$0.3\dot{9}\dot{8}=\frac{398-3}{990}=\frac{395}{990}=\frac{79}{198}$

Ⅱ. 식의 계산

3 단항식의 계산

1. 지수법칙

따라 풀면서 **개념 익히기** 본문 | 35, 37쪽

1-1 답 (1) 2^8 (2) x^6 (3) a^8 (4) a^5b^3

(1) $2^3\times2^5=2^{3+5}=2^8$

(2) $x^3\times x^3=x^{3\boxed{+}3}=x^{\boxed{6}}$

(3) $a^5\times a\times a^2=a^{\boxed{5}+1+\boxed{2}}=a^{\boxed{8}}$

(4) $a^2\times b^2\times a^3\times b=a^2\times a^3\times b^2\times b$
$=a^{2+\boxed{3}}\times b^{2+\boxed{1}}=a^{\boxed{5}}b^{\boxed{3}}$

1-2 답 (1) 3^6 (2) b^7 (3) x^{11} (4) x^6y^8

(1) $3^2\times3^4=3^{2+4}=3^6$

(2) $b^3\times b^4=b^{3+4}=b^7$

(3) $x^6\times x^2\times x^3=x^{6+2+3}=x^{11}$

(4) $x^2\times y^3\times x^4\times y^5=x^2\times x^4\times y^3\times y^5=x^{2+4}\times y^{3+5}=x^6y^8$

2-1 답 (1) 2^9 (2) x^{10} (3) x^{36} (4) a^{18}

(1) $(2^3)^3=2^{3\times3}=2^9$

(2) $(x^5)^2=x^{5\boxed{\times}2}=x^{\boxed{10}}$

(3) $\{(x^6)^2\}^3=(x^{6\times2})^3=(x^{12})^3=x^{12\times\boxed{3}}=x^{\boxed{36}}$

(4) $(a^3)^4\times(a^2)^3=a^{3\times4}\times a^{2\times3}=a^{\boxed{12}}\times a^{\boxed{6}}=a^{\boxed{18}}$

2-2 답 (1) 5^{12} (2) a^{21} (3) a^{12} (4) x^{14}

(1) $(5^2)^6=5^{2\times6}=5^{12}$

(2) $(a^3)^7=a^{3\times7}=a^{21}$

(3) $\{(a^2)^2\}^3=(a^{2\times2})^3=(a^4)^3=a^{4\times3}=a^{12}$

(4) $(x^2)^4\times(x^3)^2=x^{2\times4}\times x^{3\times2}=x^8\times x^6=x^{8+6}=x^{14}$

3-1 답 (1) 2^2 (2) 1 (3) $\frac{1}{a^5}$ (4) $\frac{1}{a}$

(1) $2^6\div2^4=2^{6\boxed{-}4}=2^{\boxed{2}}$

(2) $x^5\div x^5=1$

(3) $a^7\div(a^3)^4=a^7\div a^{3\times4}=a^7\div a^{12}=\frac{1}{a^{\boxed{12}-7}}=\frac{1}{a^{\boxed{5}}}$

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

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

(1) $3^6\div3^3=3^{6-3}=3^3$

(2) $x^{10}\div x^{10}=1$

(3) $(x^2)^5\div(x^3)^4=x^{2\times5}\div x^{3\times4}=x^{10}\div x^{12}=\frac{1}{x^{12-10}}=\frac{1}{x^2}$

(4) $x^{12}\div x^8\div x^4=x^{12-8}\div x^4=x^4\div x^4=1$

4-1 답 (1) $a^{12}b^4$ (2) $8a^6$ (3) $\frac{y^9}{x^6}$ (4) $\frac{y^{12}}{16}$

(1) $(a^3b)^4=(a^3)^4\times b^4=a^{3\times4}\times b^4=a^{12}b^4$

(2) $(2a^2)^3=2^{\boxed{3}}\times(a^2)^3=2^3\times a^{2\times3}=\boxed{8}a^6$

(3) $\left(\frac{y^3}{x^2}\right)^3=\frac{(y^3)^{\boxed{3}}}{(x^2)^3}=\frac{y^{3\times3}}{x^{2\times3}}=\frac{y^{\boxed{9}}}{x^{\boxed{6}}}$

(4) $\left(-\frac{y^3}{2}\right)^4=(-1)^{\boxed{4}}\times\frac{(y^3)^4}{2^4}=(-1)^4\times\frac{y^{3\times4}}{2^4}=\frac{y^{12}}{\boxed{16}}$

4-2 답 (1) a^6b^6 (2) $9b^6$ (3) $-\frac{x^6}{y^3}$ (4) $\frac{9y^2}{4x^4}$

(1) $(a^2b^2)^3=(a^2)^3\times(b^2)^3=a^{2\times3}\times b^{2\times3}=a^6b^6$

(2) $(3b^3)^2=3^2\times(b^3)^2=9\times b^{3\times2}=9b^6$

(3) $\left(-\frac{x^2}{y}\right)^3=(-1)^3\times\frac{(x^2)^3}{y^3}=-1\times\frac{x^{2\times3}}{y^3}=-\frac{x^6}{y^3}$

(4) $\left(\frac{3y}{2x^2}\right)^2=\frac{(3y)^2}{(2x^2)^2}=\frac{3^2\times y^2}{2^2\times(x^2)^2}=\frac{9y^2}{4\times x^{2\times2}}=\frac{9y^2}{4x^4}$

풀고 또 풀고 **집중 연습** 지수법칙의 종합 본문 | 38쪽

1 답 (1) 2^{10} (2) a^7 (3) b^8 (4) a^5b^6

(1) $2^7\times2^3=2^{7+3}=2^{10}$

(2) $a^3\times a^4=a^{3+4}=a^7$

(3) $b\times b^3\times b^4=b^{1+3+4}=b^8$

(4) $a^3\times b\times a^2\times b^5=a^3\times a^2\times b\times b^5=a^{3+2}\times b^{1+5}=a^5b^6$

2 답 (1) x^{12} (2) a^{16} (3) $a^{11}b^{15}$ (4) $x^{10}y^7$

(1) $(x^3)^4=x^{3\times4}=x^{12}$

(2) $(a^5)^2\times(a^3)^2=a^{5\times2}\times a^{3\times2}=a^{10}\times a^6=a^{10+6}=a^{16}$

(3) $a^3\times(a^2)^4\times(b^3)^5=a^3\times a^{2\times4}\times b^{3\times5}$
$=a^3\times a^8\times b^{15}$
$=a^{3+8}\times b^{15}$
$=a^{11}b^{15}$

(4) $x^2\times(y^2)^3\times(x^4)^2\times y=x^2\times y^{2\times3}\times x^{4\times2}\times y$
$=x^2\times y^6\times x^8\times y$
$=x^2\times x^8\times y^6\times y$
$=x^{2+8}\times y^{6+1}$
$=x^{10}y^7$

3 답 (1) x^5 (2) $\dfrac{1}{a^6}$ (3) y^9 (4) x^3

(1) $x^8\div x^3=x^{8-3}=x^5$

(2) $a^3\div a\div a^8=a^{3-1}\div a^8=a^2\div a^8=\dfrac{1}{a^{8-2}}=\dfrac{1}{a^6}$

▌참고▌ 연속으로 나눗셈을 할 때는 앞에서부터 차례대로 해야 한다.

(3) $y^{10}\div y^5\times(y^2)^2=y^{10-5}\times y^{2\times2}=y^5\times y^4$
$=y^{5+4}=y^9$

(4) $(x^5)^2\div x\div(x^2)^3=x^{5\times2}\div x\div x^{2\times3}$
$=x^{10}\div x\div x^6$
$=x^{10-1}\div x^6$
$=x^9\div x^6$
$=x^{9-6}$
$=x^3$

4 답 (1) x^5y^{15} (2) $-8x^6$ (3) $\dfrac{25y^4}{x^2}$ (4) $\dfrac{a^{12}}{16b^8}$

(1) $(xy^3)^5=x^5\times(y^3)^5=x^5\times y^{3\times5}=x^5y^{15}$

(2) $(-2x^2)^3=(-2)^3\times(x^2)^3=-8\times x^{2\times3}=-8x^6$

(3) $\left(\dfrac{5y^2}{x}\right)^2=\dfrac{5^2\times(y^2)^2}{x^2}=\dfrac{25\times y^{2\times2}}{x^2}=\dfrac{25y^4}{x^2}$

(4) $\left(-\dfrac{a^3}{2b^2}\right)^4=(-1)^4\times\dfrac{(a^3)^4}{2^4\times(b^2)^4}=\dfrac{a^{3\times4}}{16\times b^{2\times4}}=\dfrac{a^{12}}{16b^8}$

보고 또 보고 유형 익히기 – 확인 문제

본문 | 39~43 쪽

01 답 (1) 7 (2) 6 (3) 2 (4) 6

셀파 $a^m\times a^n=a^{m+n}$임을 이용한다.

(1) $x^4\times x^2\times x=x^{4+2+1}=x^7=x^{\square}$ ∴ $\square=7$

(2) $x^3\times x^{\square}=x^{3+\square}=x^9$이므로
$3+\square=9$ ∴ $\square=6$

(3) $2^5\times2^{\square}=2^{5+\square}=2^7$이므로
$5+\square=7$ ∴ $\square=2$

(4) $5^2\times5^3\times5^{\square}=5^{2+3+\square}=5^{11}$이므로
$2+3+\square=11$ ∴ $\square=6$

02 답 1. $x^{11}y^{15}$ 2. 3

셀파 $(a^m)^n=a^{mn}$임을 이용한다.

1. $x^3\times(y^6)^2\times(x^2)^4\times y^3=x^3\times y^{6\times2}\times x^{2\times4}\times y^3$
$=x^3\times y^{12}\times x^8\times y^3$
$=x^3\times x^8\times y^{12}\times y^3$
$=x^{3+8}\times y^{12+3}$
$=x^{11}y^{15}$

2. $(x^{\square})^6\times(x^5)^3=x^{\square\times6}\times x^{5\times3}=x^{\square\times6+15}=x^{33}$이므로
$\square\times6+15=33$ ∴ $\square=3$

03 답 ③

셀파 $a^m\div a^n=\begin{cases}a^{m-n} & (m>n)\\ 1 & (m=n)\\ \dfrac{1}{a^{n-m}} & (m<n)\end{cases}$ 임을 이용한다. (단, $a\neq0$)

① $x^7\div x^3=x^{7-3}=x^4$
② $(x^3)^2\div x^2=x^{3\times2}\div x^2=x^6\div x^2=x^{6-2}=x^4$
③ $(x^5)^3\div(x^2)^5=x^{5\times3}\div x^{2\times5}=x^{15}\div x^{10}=x^{15-10}=x^5$
④ $x^{10}\div(x^2)^3=x^{10}\div x^{2\times3}=x^{10}\div x^6=x^{10-6}=x^4$
⑤ $x^{12}\div x^5\div x^3=x^{12-5}\div x^3=x^7\div x^3=x^{7-3}=x^4$

따라서 계산 결과가 나머지 넷과 다른 하나는 ③이다.

04 답 (1) $a=3$, $b=125$ (2) $a=2$, $b=64$

셀파 $(a^mb^n)^l=a^{ml}b^{nl}$, $\left(\dfrac{a^m}{b^n}\right)^l=\dfrac{a^{ml}}{b^{nl}}$ (단, $b\neq0$)

(1) $(5x^3)^a=bx^9$에서
$(5x^3)^a=5^ax^{3a}$이므로 $5^ax^{3a}=bx^9$
따라서 $5^a=b$, $x^{3a}=x^9$
$x^{3a}=x^9$에서 $3a=9$ ∴ $a=3$
$b=5^a=5^3=125$

(2) $\left(\dfrac{2^ax^a}{y}\right)^3=\dfrac{bx^6}{y^3}$에서
$\left(\dfrac{2^ax^a}{y}\right)^3=\dfrac{2^{3a}x^{3a}}{y^3}$이므로 $\dfrac{2^{3a}x^{3a}}{y^3}=\dfrac{bx^6}{y^3}$
따라서 $2^{3a}=b$, $x^{3a}=x^6$
$x^{3a}=x^6$에서 $3a=6$ ∴ $a=2$
$b=2^{3a}=2^{3\times2}=2^6=64$

05 답 (1) 5 (2) 8 (3) 5 (4) 7

셀파 밑이 같은 거듭제곱 꼴로 나타낸다.

(1) $3^3\times81\div9=3^n$에서 $81=3^4$, $9=3^2$이므로
$3^3\times81\div9=3^3\times3^4\div3^2=3^7\div3^2=3^5$
따라서 $3^5=3^n$이므로 $n=5$

(2) $2^n\times16\div2^5=2^7$에서 $16=2^4$이므로

$$\begin{aligned}2^n\times16\div2^5&=2^n\times2^4\div2^5\\&=2^{n+4}\div2^5\\&=2^{n+4-5}\\&=2^{n-1}\end{aligned}$$

계산한 결과가 분수 꼴이 아니다.

따라서 $2^{n-1}=2^7$이므로 $n-1=7$ $\quad\therefore n=8$

다른 풀이 $2^n\times16\div2^5=2^7$, 즉 $2^n\times2^4\div2^5=2^7$에서

$2^n=2^7\times2^5\div2^4=2^{12}\div2^4=2^8$

즉 $2^n=2^8$이므로 $n=8$

(3) $25\times5^n\div125=5^4$에서 $25=5^2$, $125=5^3$이므로

$$\begin{aligned}25\times5^n\div125&=5^2\times5^n\div5^3\\&=5^{2+n}\div5^3\\&=5^{2+n-3}\\&=5^{n-1}\end{aligned}$$

계산한 결과가 분수 꼴이 아니다.

따라서 $5^{n-1}=5^4$이므로 $n-1=4$ $\quad\therefore n=5$

다른 풀이 $25\times5^n\div125=5^4$, 즉 $5^2\times5^n\div5^3=5^4$에서

$5^n=5^4\times5^3\div5^2=5^7\div5^2=5^5$

즉 $5^n=5^5$이므로 $n=5$

(4) $4^3\div2^5\times8^2=2^n$에서 $4=2^2$, $8=2^3$이므로

$$\begin{aligned}4^3\div2^5\times8^2&=(2^2)^3\div2^5\times(2^3)^2\\&=2^6\div2^5\times2^6\\&=2\times2^6=2^7\end{aligned}$$

따라서 $2^7=2^n$이므로 $n=7$

06 답 1. 2^{11} 2. 7

셀파 1. $8=2^3$임을 이용하여 밑이 2인 수의 거듭제곱 꼴로 나타낸다.
2. $3^4+3^4+3^4=3\times3^4$, $3^4\times3^4\times3^4=3^{4+4+4}$임을 이용한다.

1. $8=2^3$이므로 $8^3=(2^3)^3=2^9$

$\therefore 8^3+8^3+8^3+8^3=4\times8^3=2^2\times2^9=2^{11}$

2. $3^4+3^4+3^4=3\times3^4=3^{1+4}=3^5$이므로

$3^5=3^a$ $\quad\therefore a=5$

$3^4\times3^4\times3^4=3^{4+4+4}=3^{12}$이므로

$3^{12}=3^b$ $\quad\therefore b=12$

$\therefore b-a=12-5=7$

07 답 (1) 15자리 (2) 10자리

셀파 $A=a\times10^k$ 꼴에서 (A의 자릿수)=(a의 자릿수)+k

(1) $$\begin{aligned}8^4\times5^{15}&=(2^3)^4\times5^{15}\\&=2^{12}\times5^{15}\\&=2^{12}\times5^{12+3}\\&=5^3\times(2\times5)^{12}\\&=125\times10^{12}\end{aligned}$$

따라서 $8^4\times5^{15}$은 $(3+12)$자리 수, 즉 15자리 자연수이다.

(2) $$\begin{aligned}2^8\times3\times5^{10}&=3\times2^8\times5^{8+2}\\&=3\times5^2\times(2^8\times5^8)\\&=75\times(2\times5)^8\\&=75\times10^8\end{aligned}$$

따라서 $2^8\times3\times5^{10}$은 $(2+8)$자리 수, 즉 10자리 자연수이다.

08 답 1. ② 2. ③

셀파 1. $27=3^3$임을 이용하여 27^5을 3의 거듭제곱으로 나타낸다.
2. $3^{2x}=(3^2)^x$임을 이용한다.

1. $27=3^3$이므로 $27^5=(3^3)^5=3^{15}=(3^5)^3$

이 식에 $3^5=A$를 대입하면

$27^5=(3^5)^3=A^3$

2. $A=3^{2x}=(3^2)^x=9^x$이므로

$9^{x+2}=9^2\times9^x=81\times9^x=81A$

2. 단항식의 곱셈과 나눗셈

따라 풀면서 **개념 익히기** 본문 | 45쪽

1-1 답 (1) $8x^2y^3$ (2) $-\dfrac{10b^2}{a}$

(1) $$\begin{aligned}\left(-\frac{2}{3}xy\right)^2\times18y&=\frac{4}{9}x^2y^2\times18y\\&=\frac{4}{9}\times\boxed{18}\times x^2y^2\times y\\&=\boxed{8x^2y^3}\end{aligned}$$

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

1-2 답 (1) $24xy^4$ (2) $-\dfrac{3}{8}x^3y^5$

(1) $$\begin{aligned}-3xy\times(-2y)^3&=-3xy\times(-8y^3)\\&=-3\times(-8)\times xy\times y^3\\&=24xy^4\end{aligned}$$

(2) $$\begin{aligned}\left(-\frac{3}{4}xy\right)^2\times\left(-\frac{2}{3}xy^3\right)&=\frac{9}{16}x^2y^2\times\left(-\frac{2}{3}xy^3\right)\\&=\frac{9}{16}\times\left(-\frac{2}{3}\right)\times x^2y^2\times xy^3\\&=-\frac{3}{8}x^3y^5\end{aligned}$$

1-3 답 (1) $-20b$ (2) $\frac{3x}{8y^4}$

(1) $5a^3b^2\div\left(-\frac{1}{4}a^3b\right)=5a^3b^2\times\left(-\frac{4}{a^3b}\right)$

$=5\times(-4)\times a^3b^2\times\frac{1}{a^3b}$

$=-20b$

(2) $\left(-\frac{1}{3}x^2y\right)^2\div\left(\frac{2}{3}xy^2\right)^3=\frac{1}{9}x^4y^2\div\frac{8}{27}x^3y^6$

$=\frac{1}{9}x^4y^2\times\frac{27}{8x^3y^6}$

$=\frac{1}{9}\times\frac{27}{8}\times x^4y^2\times\frac{1}{x^3y^6}$

$=\frac{3x}{8y^4}$

2-1 답 $8a^2b^2$

$14ab\div7a\times4a^2b=14ab\times\frac{1}{\boxed{7a}}\times4a^2b$

$=14\times\boxed{\frac{1}{7}}\times4\times ab\times\frac{1}{\boxed{a}}\times a^2b$

$=\boxed{8a^2b^2}$

2-2 답 (1) $2a^2b^3$ (2) $9x^2y^3$ (3) $20x^2y^4$ (4) $\frac{6b^{10}}{a^3}$

(1) $a^3b^4\times6a\div3a^2b=a^3b^4\times6a\times\frac{1}{3a^2b}$

$=6\times\frac{1}{3}\times a^3b^4\times a\times\frac{1}{a^2b}$

$=2a^2b^3$

(2) $12x^4y^5\div(-2xy)^3\times(-6xy)$

$=12x^4y^5\div(-8x^3y^3)\times(-6xy)$

$=12x^4y^5\times\left(-\frac{1}{8x^3y^3}\right)\times(-6xy)$

$=12\times\left(-\frac{1}{8}\right)\times(-6)\times x^4y^5\times\frac{1}{x^3y^3}\times xy$

$=9x^2y^3$

(3) $x^3y^4\div\frac{1}{5}xy^2\times(-2y)^2=x^3y^4\times\frac{5}{xy^2}\times4y^2$

$=5\times4\times x^3y^4\times\frac{1}{xy^2}\times y^2$

$=20x^2y^4$

(4) $\left(-\frac{2}{ab}\right)^3\times6a^3b^4\div\left(-\frac{2a}{b^3}\right)^3$

$=-\frac{8}{a^3b^3}\times6a^3b^4\div\left(-\frac{8a^3}{b^9}\right)$

$=-\frac{8}{a^3b^3}\times6a^3b^4\times\left(-\frac{b^9}{8a^3}\right)$

$=-8\times6\times\left(-\frac{1}{8}\right)\times\frac{1}{a^3b^3}\times a^3b^4\times\frac{b^9}{a^3}$

$=\frac{6b^{10}}{a^3}$

유형 익히기 – 확인 문제

본문 | 46~48 쪽

01 답 (1) $6x^3y^4$ (2) $-3x^7y^5$

셀파 괄호를 푼 다음, 계수는 계수끼리, 문자는 문자끼리 계산한다.

(1) $6xy^2\times(-xy)^2=6xy^2\times x^2y^2=6x^3y^4$

(2) $(3x^2y)^2\times x^3y^2\times\left(-\frac{1}{3}y\right)=9x^4y^2\times x^3y^2\times\left(-\frac{1}{3}y\right)$

$=9\times\left(-\frac{1}{3}\right)\times x^4y^2\times x^3y^2\times y$

$=-3x^7y^5$

02 답 3

셀파 좌변의 괄호를 푼 다음, 나눗셈은 역수의 곱셈으로 바꾸어 계산한다.

$\left(\frac{1}{2}xy^2z^2\right)^2\div\frac{-3}{4x^3y}\div\left(-\frac{xy^2z}{3}\right)^2=ax^by^cz^d$에서 좌변을 계산하면

$\left(\frac{1}{2}xy^2z^2\right)^2\div\frac{-3}{4x^3y}\div\left(-\frac{xy^2z}{3}\right)^2$

$=\frac{x^2y^4z^4}{4}\div\frac{-3}{4x^3y}\div\frac{x^2y^4z^2}{9}$

$=\frac{x^2y^4z^4}{4}\times\frac{4x^3y}{-3}\times\frac{9}{x^2y^4z^2}$

$=\frac{1}{4}\times\left(-\frac{4}{3}\right)\times9\times x^2y^4z^4\times x^3y\times\frac{1}{x^2y^4z^2}$

$=-3x^3yz^2$

따라서 $-3x^3yz^2=ax^by^cz^d$이므로

$a=-3,\ b=3,\ c=1,\ d=2$

$\therefore\ a+b+c+d=-3+3+1+2=3$

03 답 (1) $24x^4y^4$ (2) $-\frac{8y^7}{x^4}$

셀파 나눗셈은 역수의 곱셈으로 바꾸어 계산한다.

(1) $-16xy^2\times(-3x^4y^3)\div2xy$

$=-16xy^2\times(-3x^4y^3)\times\frac{1}{2xy}$

$=(-16)\times(-3)\times\frac{1}{2}\times xy^2\times x^4y^3\times\frac{1}{xy}$

$=24x^4y^4$

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

$=-x^3y^6\div\frac{x^9}{8y^3}\times\frac{x^2}{y^2}$

$=-x^3y^6\times\frac{8y^3}{x^9}\times\frac{x^2}{y^2}$

$=(-1)\times8\times x^3y^6\times\frac{y^3}{x^9}\times\frac{x^2}{y^2}$

$=-\frac{8y^7}{x^4}$

04 답 (1) $\frac{3}{4}a^2b$ (2) $-4x^2y$ (3) $24x^3y^2$

셀파 나눗셈은 역수의 곱셈으로 바꾸고, 좌변에서 먼저 계산할 것이 있으면 계산한다.

(1) $8a^3b\times\square=6a^5b^2$에서

$\square=6a^5b^2\div 8a^3b=\frac{6a^5b^2}{8a^3b}=\frac{3}{4}a^2b$

(2) $24x^3y^2\div\square\times(-3xy^3)=18x^2y^4$에서

$24x^3y^2\times\frac{1}{\square}\times(-3xy^3)=18x^2y^4$

$-72x^4y^5\times\frac{1}{\square}=18x^2y^4$

$18x^2y^4\times\square=-72x^4y^5$

$\therefore\ \square=-72x^4y^5\div 18x^2y^4=\frac{-72x^4y^5}{18x^2y^4}=-4x^2y$

(3) $\frac{5}{6}xy^2\times\square\div(2xy)^2=5x^2y^2$에서

$\frac{5}{6}xy^2\times\square\times\frac{1}{4x^2y^2}=5x^2y^2$, $\frac{5}{24x}\times\square=5x^2y^2$

$\therefore\ \square=5x^2y^2\div\frac{5}{24x}=5x^2y^2\times\frac{24x}{5}=24x^3y^2$

05 답 8

셀파 주어진 식의 좌변을 간단히 한 다음, 우변과 비교한다.

$(-4x^3)^a\times 2xy^b\div(-2x^2y)^2$

$=(-4)^a x^{3a}\times 2xy^b\div 4x^4y^2$

$=(-4)^a x^{3a}\times 2xy^b\times\frac{1}{4x^4y^2}$

$=(-4)^a\times 2\times\frac{1}{4}\times x^{3a}\times xy^b\times\frac{1}{x^4y^2}$

$=(-4)^a\times\frac{1}{2}\times\frac{x^{3a}}{x^3}\times\frac{y^b}{y^2}$

$=8x^cy$

이때 $(-4)^a\times\frac{1}{2}=8$에서 $(-4)^a=16$ $\quad\therefore\ a=2$

$\frac{x^{3a}}{x^3}=x^c$에서 $\frac{x^6}{x^3}=x^c$ $\quad\therefore\ c=3$

$\frac{y^b}{y^2}=y$에서 $y^{b-2}=y$이므로 $b-2=1$ $\quad\therefore\ b=3$

$\therefore\ a+b+c=2+3+3=8$

06 답 $9a^2b$

셀파 (삼각기둥의 부피)=(밑넓이)×(높이)임을 이용한다.

(밑넓이)$=\frac{1}{2}\times 7a^2b\times 2ab^2=7a^3b^3$

삼각기둥의 높이를 $\square$라 하면

$7a^3b^3\times\square=63a^5b^4$

$\therefore\ \square=63a^5b^4\div 7a^3b^3=\frac{63a^5b^4}{7a^3b^3}=9a^2b$

풀고 또 풀고 집중 연습 단항식의 곱셈과 나눗셈의 계산

본문 | 49 쪽

1 답 (1) $12a^6b^3$ (2) $6x^3y^4$ (3) $10x^5y^3$ (4) $6x^9y^7$

(1) $3ab^2\times 4a^5b=3\times 4\times ab^2\times a^5b=12a^6b^3$

(2) $-2x^2y\times(-3xy^3)=-2\times(-3)\times x^2y\times xy^3=6x^3y^4$

(3) $5x^2y\times 6x^3\times\frac{1}{3}y^2=5\times 6\times\frac{1}{3}\times x^2y\times x^3\times y^2=10x^5y^3$

(4) $(-x^2y)^3\times 2xy^3\times(-3x^2y)$

$=-x^6y^3\times 2xy^3\times(-3x^2y)$

$=-1\times 2\times(-3)\times x^6y^3\times xy^3\times x^2y$

$=6x^9y^7$

2 답 (1) $\frac{3}{ab^2}$ (2) $\frac{10}{y}$ (3) $-\frac{1}{4x^4}$ (4) $25y$

(1) $12ab^2\div 4a^2b^4=\frac{12ab^2}{4a^2b^4}=\frac{3}{ab^2}$

(2) $15y^2\div\frac{3}{2}y^3=15y^2\times\frac{2}{3y^3}=15\times\frac{2}{3}\times y^2\times\frac{1}{y^3}=\frac{10}{y}$

(3) $4x^3\div(-2x)^3\div 2x^4=4x^3\div(-8x^3)\div 2x^4$

$=4x^3\times\frac{1}{-8x^3}\times\frac{1}{2x^4}$

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

$=-\frac{1}{4x^4}$

(4) $(5xy)^2\div\frac{1}{5}x\div 5xy=25x^2y^2\times\frac{5}{x}\times\frac{1}{5xy}$

$=25\times 5\times\frac{1}{5}\times x^2y^2\times\frac{1}{x}\times\frac{1}{xy}$

$=25y$

3 답 (1) $6a^2b^2$ (2) $\frac{a^4b^2}{4}$ (3) $-\frac{4}{3}a$ (4) $\frac{8}{3x^5y^5}$ (5) $\frac{a}{72}$ (6) $\frac{x}{2y^4}$ (7) $-\frac{x^5y^5}{24}$ (8) $-\frac{3}{8}b^2$

(1) $18ab\div 9a\times 3a^2b=18ab\times\frac{1}{9a}\times 3a^2b$

$=18\times\frac{1}{9}\times 3\times ab\times\frac{1}{a}\times a^2b$

$=6a^2b^2$

(2) $-2a^2b\div 8ab\times(-a^3b^2)$

$=-2a^2b\times\frac{1}{8ab}\times(-a^3b^2)$

$=-2\times\frac{1}{8}\times(-1)\times a^2b\times\frac{1}{ab}\times a^3b^2$

$=\frac{a^4b^2}{4}$

(3) $2a^2\times(-4a^3)\div6a^4=2a^2\times(-4a^3)\times\dfrac{1}{6a^4}$

$=2\times(-4)\times\dfrac{1}{6}\times a^2\times a^3\times\dfrac{1}{a^4}$

$=-\dfrac{4}{3}a$

(4) $12x^2y\div(3x^4y^3)^2\times2x=12x^2y\div9x^8y^6\times2x$

$=12x^2y\times\dfrac{1}{9x^8y^6}\times2x$

$=12\times\dfrac{1}{9}\times2\times x^2y\times\dfrac{1}{x^8y^6}\times x$

$=\dfrac{8}{3x^5y^5}$

(5) $a^2b\times\dfrac{1}{6}ab^2\div12a^2b^3=a^2b\times\dfrac{1}{6}ab^2\times\dfrac{1}{12a^2b^3}$

$=\dfrac{1}{6}\times\dfrac{1}{12}\times a^2b\times ab^2\times\dfrac{1}{a^2b^3}$

$=\dfrac{a}{72}$

(6) $\left(\dfrac{x}{4y}\right)^2\div\left(\dfrac{x^2y}{2}\right)^3\times x^5y=\dfrac{x^2}{16y^2}\div\dfrac{x^6y^3}{8}\times x^5y$

$=\dfrac{x^2}{16y^2}\times\dfrac{8}{x^6y^3}\times x^5y$

$=\dfrac{1}{16}\times8\times\dfrac{x^2}{y^2}\times\dfrac{1}{x^6y^3}\times x^5y$

$=\dfrac{x}{2y^4}$

(7) $\dfrac{2}{3}x^4y^2\times\left(-\dfrac{3}{4}x^4y^5\right)\div12x^3y^2$

$=\dfrac{2}{3}x^4y^2\times\left(-\dfrac{3}{4}x^4y^5\right)\times\dfrac{1}{12x^3y^2}$

$=\dfrac{2}{3}\times\left(-\dfrac{3}{4}\right)\times\dfrac{1}{12}\times x^4y^2\times x^4y^5\times\dfrac{1}{x^3y^2}$

$=-\dfrac{x^5y^5}{24}$

(8) $3a^3b^2\times(2ab^3)^3\div(-4a^2b^3)^3$

$=3a^3b^2\times8a^3b^9\div(-64a^6b^9)$

$=3a^3b^2\times8a^3b^9\times\dfrac{1}{-64a^6b^9}$

$=3\times8\times\left(-\dfrac{1}{64}\right)\times a^3b^2\times a^3b^9\times\dfrac{1}{a^6b^9}$

$=-\dfrac{3}{8}b^2$

실력 키우기

본문 | 50~51 쪽

01 답 ④

셀파 좌변을 지수법칙을 이용하여 간단히 한 다음, 우변과 비교한다.

① $a^2\times a^{\square}=a^8$에서 $a^{2+\square}=a^8$

$2+\square=8$ $\quad\therefore\ \square=6$

② $x^2\div x^{\square}=\dfrac{1}{x}$에서 $\dfrac{1}{x^{\square-2}}=\dfrac{1}{x}$

→ 결과가 분수 꼴이므로 나누는 수의 지수가 더 크다.

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

③ $(a^3)^{\square}\div a^2=a^{19}$에서 $a^{3\times\square-2}=a^{19}$

$3\times\square-2=19,\ 3\times\square=21$ $\quad\therefore\ \square=7$

④ $(3x^3)^2=\square x^6$에서 $3^2\times x^6=\square x^6$이므로

$\square=3^2=9$

⑤ $\left(-\dfrac{z^3}{2xy^2}\right)^2=\dfrac{z^6}{4x^2y^{\square}}$에서

$\left(-\dfrac{z^3}{2xy^2}\right)^2=\dfrac{z^6}{4x^2y^4}=\dfrac{z^6}{4x^2y^{\square}}$

$\therefore\ \square=4$

따라서 $\square$ 안에 들어갈 수 중 가장 큰 것은 ④이다.

02 답 ③

셀파 나눗셈과 곱셈의 혼합 계산은 앞에서부터 차례대로 계산한다. 또 괄호가 있으면 괄호 안을 먼저 계산한다.

$a^{10}\div a^4\div a^3=a^{10-4}\div a^3=a^6\div a^3=a^{6-3}=a^3$

① $a^{10}\div(a^4\div a^3)=a^{10}\div a^{4-3}=a^{10}\div a^1=a^{10-1}=a^9$

② $a^{10}\div a^4\times a^3=a^{10-4}\times a^3=a^6\times a^3=a^{6+3}=a^9$

③ $a^{10}\div(a^4\times a^3)=a^{10}\div a^{4+3}=a^{10}\div a^7=a^{10-7}=a^3$

④ $a^{10}\times a^4\div a^3=a^{10+4}\div a^3=a^{14}\div a^3=a^{14-3}=a^{11}$

⑤ $a^{10}\times(a^4\div a^3)=a^{10}\times a^{4-3}=a^{10}\times a^1=a^{10+1}=a^{11}$

따라서 주어진 식과 계산 결과가 같은 것은 ③이다.

03 답 $A=3^7,\ B=3^2$

셀파 대각선에 있는 세 수의 곱을 구한다.

대각선에 있는 세 수의 곱은

$3^6\times3^5\times81=3^6\times3^5\times3^4=3^{15}$

$A\times3^5\times27=3^{15}$이므로 $A\times3^5\times3^3=3^{15}$

$A\times3^8=3^{15}$ $\quad\therefore\ A=3^7$

또 $B\times3^7\times3^6=3^{15}$이므로 $B\times3^{13}=3^{15}$

$\therefore\ B=3^2$

04 답 40

셀파 같은 수의 덧셈식은 곱셈식으로 바꿀 수 있다.

① a의 값 구하기 [30 %]

$5^3+5^3+5^3+5^3+5^3=5\times5^3=5^{1+3}=5^4 \qquad \therefore a=4$

② b의 값 구하기 [25 %]

$5^3\times5^3\times5^3=5^{3+3+3}=5^9 \qquad \therefore b=9$

③ c의 값 구하기 [25 %]

$\{(5^3)^3\}^3=(5^9)^3=5^{27} \qquad \therefore c=27$

④ $a+b+c$의 값 구하기 [20 %]

$\therefore a+b+c=4+9+27=40$

05 답 7

셀파 주어진 수를 $a\times10^k$ 꼴로 나타낸다.

$$\begin{aligned}2^7\times3^2\times5^5&=2^2\times2^5\times3^2\times5^5\\&=2^2\times3^2\times2^5\times5^5\\&=4\times9\times(2\times5)^5\\&=\underbrace{36}_{\text{2자리 수}}\times\underbrace{10^5}_{\text{0의 개수: 5}}\end{aligned}$$

따라서 $2^7\times3^2\times5^5$은 $(2+5)$자리 수, 즉 7자리 자연수이다.

$\therefore n=7$

06 답 ②

셀파 45^x을 밑이 각각 3, 5인 수의 거듭제곱 꼴로 나타낸다.

$A=3^{x+2}=3^x\times3^2=9\times3^x$이므로 $3^x=\frac{A}{9}$

$B=5^{x-1}=5^x\div5=\frac{5^x}{5}$이므로 $5^x=5B$

$$\begin{aligned}45^x&=(5\times9)^x=5^x\times9^x\\&=5^x\times(3^2)^x=5^x\times(3^x)^2\\&=5B\times\left(\frac{A}{9}\right)^2\\&=5B\times\frac{A^2}{81}=\frac{5}{81}A^2B\end{aligned}$$

07 답 ②, ⑤

셀파 나눗셈은 분수 꼴 또는 역수의 곱셈으로 바꾼다.

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

④ $\frac{x}{4y}\div\frac{x^2y}{2}\times x^5y=\frac{x}{4y}\times\frac{2}{x^2y}\times x^5y=\frac{x^4}{2y}$

⑤ $4x^2\div(-3y)\div(-2x^2y)^2$

$=4x^2\times\frac{1}{-3y}\times\frac{1}{4x^4y^2}=-\frac{1}{3x^2y^3}$

08 답 (나) $-25x^5y^4$, (다) $-\frac{200x^8}{y^2}$

셀파 화살표를 따라 차례대로 계산한다.

(가)$=(-xy^2)^3$이므로

(나)$=$(가)$\div\left(\frac{y}{5x}\right)^2=(-xy^2)^3\div\left(\frac{y}{5x}\right)^2$

$=-x^3y^6\times\frac{25x^2}{y^2}=-25x^5y^4$

(다)$=$(나)$\times\left(\frac{2x}{y^2}\right)^3=-25x^5y^4\times\frac{8x^3}{y^6}=-\frac{200x^8}{y^2}$

09 답 $6ab^2$

셀파 $A\times\square=B$에서 $\square=B\div A$, $A\div\square=B$에서 $\square=A\div B$

$-9a^3b\times(-4ab)\div\square=6a^3$에서

$36a^4b^2\div\square=6a^3$

$\therefore \square=36a^4b^2\div6a^3=\frac{36a^4b^2}{6a^3}=6ab^2$

10 답 (1) $-4x^2y$ (2) $128x^5y^3$

셀파 어떤 식을 $\square$로 놓고 잘못 계산한 식을 세운다.

① 어떤 식 구하기 [50 %]

(1) 어떤 식을 $\square$라 하면 $-32x^3y^2\div\square=8xy$

$\therefore \square=-32x^3y^2\div8xy=\frac{-32x^3y^2}{8xy}=-4x^2y$

② 바르게 계산한 결과 구하기 [50 %]

(2) 어떤 식이 $-4x^2y$이므로 바르게 계산하면

$-32x^3y^2\times(-4x^2y)=128x^5y^3$

11 답 12

셀파 좌변을 간단히 한 다음, 우변과 비교한다.

$\frac{1}{a}x^2y^4\div\frac{(x^3y^b)^3}{2}\times x^3y=\frac{4}{3x^cy}$에서 좌변을 간단히 하면

$\frac{1}{a}x^2y^4\div\frac{(x^3y^b)^3}{2}\times x^3y=\frac{x^2y^4}{a}\times\frac{2}{x^9y^{3b}}\times x^3y$

$=\frac{2}{a}\times\frac{1}{x^4}\times\frac{y^5}{y^{3b}}$

$\frac{2}{a}\times\frac{1}{x^4}\times\frac{y^5}{y^{3b}}=\frac{4}{3x^cy}$이므로

$\frac{2}{a}=\frac{4}{3}$에서 $4a=6 \qquad \therefore a=\frac{3}{2}$

$\frac{1}{x^4}=\frac{1}{x^c}$에서 $c=4$

$\frac{y^5}{y^{3b}}=\frac{1}{y}$에서 $3b-5=1 \qquad \therefore b=2$

$\therefore abc=\frac{3}{2}\times2\times4=12$

12 답 $6ab^2$

셀파 (삼각형의 넓이)$=\frac{1}{2}\times$(밑변의 길이)$\times$(높이)

높이를 $\boxed{}$라 하면 $\frac{1}{2}\times 4ab^2\times\boxed{}=12a^2b^4$

$2ab^2\times\boxed{}=12a^2b^4$

$\therefore \boxed{}=12a^2b^4\div 2ab^2=\frac{12a^2b^4}{2ab^2}=6ab^2$

13 답 $\frac{8}{3}$배

셀파 (원기둥의 부피)$=\pi\times$(밑면인 원의 반지름의 길이)$^2\times$(높이)

1 원기둥 A의 부피 구하기 [30 %]

(원기둥 A의 부피)$=\pi\times(ab^2)^2\times 3a^2b$
$=\pi\times a^2b^4\times 3a^2b$
$=3\pi a^4b^5$

2 원기둥 B의 부피 구하기 [30 %]

(원기둥 B의 부피)$=\pi\times(2a^2b)^2\times 2b^3$
$=\pi\times 4a^4b^2\times 2b^3$
$=8\pi a^4b^5$

3 답 구하기 [40 %]

이때 $\frac{(\text{원기둥 B의 부피})}{(\text{원기둥 A의 부피})}=\frac{8\pi a^4b^5}{3\pi a^4b^5}=\frac{8}{3}$이므로

(원기둥 B의 부피)$=\frac{8}{3}\times$(원기둥 A의 부피)

따라서 원기둥 B의 부피는 원기둥 A의 부피의 $\frac{8}{3}$배이다.

14 답 2^{13}장

셀파 GiB를 MiB로 단위를 바꾼다.

32 GiB$=32\times 2^{10}$ MiB
$=2^5\times 2^{10}$ MiB
$=2^{15}$ MiB

4 MiB$=2^2$ MiB이므로 $2^{15}\div 2^2=2^{13}$

따라서 사진을 2^{13}장까지 저장할 수 있다.

4 다항식의 계산

1. 다항식의 덧셈과 뺄셈

따라 풀면서 **개념 익히기** 본문 | 55 쪽

1-1 답 (1) $6x+4y$ (2) $-10x+y$

(1) $(2x+y)+(4x+3y)=2x+y+4x+3y$
$=2x+4x+y+3y$
$=6x+\boxed{4y}$

(2) $(2x-3y)-4(3x-y)=2x-3y-12x+\boxed{4y}$
$=2x-12x-3y+4y$
$=-10x+\boxed{y}$

1-2 답 (1) $3a+3b$ (2) $5x+2y$ (3) $3a+b$ (4) $6x-9y$

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

(2) $(2x-4y)+3(x+2y)=2x-4y+3x+6y$
$=2x+3x-4y+6y$
$=5x+2y$

(3) $(7a+2b)-(4a+b)=7a+2b-4a-b$
$=7a-4a+2b-b$
$=3a+b$

(4) $(2x-5y)-4(-x+y)=2x-5y+4x-4y$
$=2x+4x-5y-4y$
$=6x-9y$

2-1 답 (1) $4a^2-2a+2$ (2) x^2-x+1

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

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

2-2 답 (1) $11a^2+2a-1$ (2) $4x^2-5x+6$
(3) $-3a^2-3a+3$ (4) $-x^2-13x+16$

(1) $(6a^2-4a+2)+(5a^2+6a-3)$
$=6a^2-4a+2+5a^2+6a-3$
$=6a^2+5a^2-4a+6a+2-3$
$=11a^2+2a-1$

(2) $(-10x^2+x-4)+2(7x^2-3x+5)$
$=-10x^2+x-4+14x^2-6x+10$
$=-10x^2+14x^2+x-6x-4+10$
$=4x^2-5x+6$

(3) $(a^2-a+2)-(4a^2+2a-1)$
$=a^2-a+2-4a^2-2a+1$
$=a^2-4a^2-a-2a+2+1$
$=-3a^2-3a+3$

(4) $(2x^2-x+1)-3(x^2+4x-5)$
$=2x^2-x+1-3x^2-12x+15$
$=2x^2-3x^2-x-12x+1+15$
$=-x^2-13x+16$

보고 또 보고

유형 익히기 – 확인 문제

본문 | 56~58 쪽

01 답 (1) $x+2y$ (2) $2x-9y+3$

셀파 괄호를 풀고 x항은 x항끼리, y항은 y항끼리, 상수항은 상수항끼리 계산한다.

(1) $2(-x+4y)+(3x-6y)=-2x+8y+3x-6y$
$=-2x+3x+8y-6y$
$=x+2y$

(2) $(6x-y-1)-4(x+2y-1)=6x-y-1-4x-8y+4$
$=6x-4x-y-8y-1+4$
$=2x-9y+3$

02 답 (1) $3x+6y$ (2) $13y$

셀파 제일 안쪽에 있는 소괄호부터 계산한다.

(1) $7x-[3x-4y-\{x-3y-(2x-5y)\}]$
$=7x-\{3x-4y-(x-3y-2x+5y)\}$
$=7x-\{3x-4y-(-x+2y)\}$
$=7x-(3x-4y+x-2y)$
$=7x-(4x-6y)$
$=7x-4x+6y$
$=3x+6y$

(2) $3x-[2y-3\{x+y-2(x-2y)\}]$
$=3x-\{2y-3(x+y-2x+4y)\}$
$=3x-\{2y-3(-x+5y)\}$
$=3x-(2y+3x-15y)$
$=3x-(3x-13y)$
$=3x-3x+13y$
$=13y$

03 답 (1) $-\frac{1}{6}a+\frac{13}{12}b$ (2) $\frac{-10x+5y}{6}$

셀파 계수가 분수이므로 분모의 최소공배수로 통분한다.

(1) $\left(\frac{1}{2}a+\frac{1}{3}b\right)-\left(\frac{2}{3}a-\frac{3}{4}b\right)=\frac{1}{2}a+\frac{1}{3}b-\frac{2}{3}a+\frac{3}{4}b$
$=\frac{1}{2}a-\frac{2}{3}a+\frac{1}{3}b+\frac{3}{4}b$
$=\frac{3}{6}a-\frac{4}{6}a+\frac{4}{12}b+\frac{9}{12}b$
$=-\frac{1}{6}a+\frac{13}{12}b$

(2) $\frac{x-2y}{3}-\frac{4x-3y}{2}=\frac{2(x-2y)-3(4x-3y)}{6}$
$=\frac{2x-4y-12x+9y}{6}$
$=\frac{-10x+5y}{6}$

04 답 (1) $2a^2+2a-2$ (2) $-a-3$

셀파 괄호를 풀고 이차항은 이차항끼리, 일차항은 일차항끼리, 상수항은 상수항끼리 계산한다.

(1) $(-5a^2+4a-1)+(7a^2-2a-1)$
$=-5a^2+4a-1+7a^2-2a-1$
$=-5a^2+7a^2+4a-2a-1-1$
$=2a^2+2a-2$

(2) $(-8a^2+5a+1)-2(-4a^2+3a+2)$
$=-8a^2+5a+1+8a^2-6a-4$
$=-8a^2+8a^2+5a-6a+1-4$
$=-a-3$

05 답 (1) $-6a-3b+6$ (2) $-5x^2+2x-1$

셀파 $A+B=C$에서 $B=C-A$, $A-B=C$에서 $B=A-C$

(1) $5a+6b-4+\boxed{}=-a+3b+2$에서
$\boxed{}=(-a+3b+2)-(5a+6b-4)$
$=-a+3b+2-5a-6b+4$
$=-6a-3b+6$

(2) $-2x^2+x+4-\boxed{}=3x^2-x+5$에서
$\boxed{}=(-2x^2+x+4)-(3x^2-x+5)$
$=-2x^2+x+4-3x^2+x-5$
$=-5x^2+2x-1$

06 답 $-8x^2+18x+11$

셀파 어떤 식을 $\boxed{}$로 놓고 잘못 계산한 식을 세운다.

어떤 식을 $\boxed{}$라 하면

$\boxed{}-(-5x^2+7x+4)=2x^2+4x+3$

$\therefore \boxed{}=2x^2+4x+3+(-5x^2+7x+4)$

$=2x^2+4x+3-5x^2+7x+4$

$=-3x^2+11x+7$

따라서 어떤 식은 $-3x^2+11x+7$이므로 바르게 계산한 식은

$-3x^2+11x+7+(-5x^2+7x+4)$

$=-3x^2+11x+7-5x^2+7x+4$

$=-8x^2+18x+11$

풀고 또 풀고

집중 연습 다항식의 덧셈과 뺄셈

본문 | 59 쪽

1 답 (1) $6a-b$ (2) $-y-1$ (3) $3x-11y$
(4) $6a-6b$ (5) $-5x+5y-5$ (6) $-3a-15b-2$

(1) $(4a+3b)+(2a-4b)=4a+3b+2a-4b=6a-b$

(2) $(-x+5y+2)+(x-6y-3)=-x+5y+2+x-6y-3$
$=-y-1$

(3) $2(-x-4y+2)+(5x-3y-4)$
$=-2x-8y+4+5x-3y-4$
$=3x-11y$

(4) $(4a+b)-(-2a+7b)=4a+b+2a-7b=6a-6b$

(5) $(-3x+2y-1)-(2x-3y+4)$
$=-3x+2y-1-2x+3y-4$
$=-5x+5y-5$

(6) $2(a-7b-4)-(5a+b-6)=2a-14b-8-5a-b+6$
$=-3a-15b-2$

2 답 (1) $5x^2+1$ (2) $2x^2+x+9$
(3) $2x^2-7x+9$ (4) $5x^2-9x+4$

(1) $(3x^2-x+5)+(2x^2+x-4)=3x^2-x+5+2x^2+x-4$
$=5x^2+1$

(2) $3(-x^2+2x-2)+5(x^2-x+3)$
$=-3x^2+6x-6+5x^2-5x+15$
$=2x^2+x+9$

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

(4) $(2x^2-3x+4)-3(2x-x^2)$
$=2x^2-3x+4-6x+3x^2$
$=5x^2-9x+4$

3 답 (1) $3a+b$ (2) $3x+y$
(3) $-3x^2-x+6$ (4) $3x^2+6x-2$

(1) $5a-\{4a-2b-(2a-b)\}=5a-(4a-2b-2a+b)$
$=5a-(2a-b)$
$=5a-2a+b$
$=3a+b$

(2) $4x-[2x-\{3x-(2x-y)\}]=4x-\{2x-(3x-2x+y)\}$
$=4x-\{2x-(x+y)\}$
$=4x-(2x-x-y)$
$=4x-(x-y)$
$=4x-x+y$
$=3x+y$

(3) $5-x^2-\{1+2x^2-(2-x)\}=5-x^2-(1+2x^2-2+x)$
$=5-x^2-(2x^2+x-1)$
$=5-x^2-2x^2-x+1$
$=-3x^2-x+6$

(4) $5x^2-[4x^2-\{2x^2-(-x+2)+5x\}]$
$=5x^2-\{4x^2-(2x^2+x-2+5x)\}$
$=5x^2-\{4x^2-(2x^2+6x-2)\}$
$=5x^2-(4x^2-2x^2-6x+2)$
$=5x^2-(2x^2-6x+2)$
$=5x^2-2x^2+6x-2$
$=3x^2+6x-2$

4 답 (1) $\frac{4}{3}x-\frac{1}{6}y$ (2) $\frac{11}{15}x-\frac{2}{15}y$ (3) $\frac{x-2y}{2}$
(4) $\frac{11x-26y}{12}$ (5) $\frac{-x^2+7x-17}{6}$

(1) $\left(\frac{1}{3}x-\frac{2}{3}y\right)+\left(x+\frac{1}{2}y\right)=\frac{1}{3}x-\frac{2}{3}y+x+\frac{1}{2}y$
$=\frac{1}{3}x+\frac{3}{3}x-\frac{4}{6}y+\frac{3}{6}y$
$=\frac{4}{3}x-\frac{1}{6}y$

(2) $\frac{1}{3}(4x-y)-\frac{1}{5}(3x-y)=\frac{4}{3}x-\frac{1}{3}y-\frac{3}{5}x+\frac{1}{5}y$
$=\frac{20}{15}x-\frac{9}{15}x-\frac{5}{15}y+\frac{3}{15}y$
$=\frac{11}{15}x-\frac{2}{15}y$

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

$=\dfrac{4x-2y-x-4y}{6}$

$=\dfrac{3x-6y}{6}=\dfrac{x-2y}{2}$

(4) $\dfrac{x-4y}{6}+\dfrac{3(x-2y)}{4}=\dfrac{2(x-4y)+9(x-2y)}{12}$

$=\dfrac{2x-8y+9x-18y}{12}$

$=\dfrac{11x-26y}{12}$

(5) $\dfrac{x^2-x-1}{3}-\dfrac{x^2-3x+5}{2}=\dfrac{2(x^2-x-1)-3(x^2-3x+5)}{6}$

$=\dfrac{2x^2-2x-2-3x^2+9x-15}{6}$

$=\dfrac{-x^2+7x-17}{6}$

2. 단항식과 다항식의 곱셈과 나눗셈

따라 풀면서

개념 익히기 본문 | 61 쪽

1-1 답 (1) $-12a^2-3ab+15a$ (2) $3x-6$

(1) $-3a(4a+b-5)$

$=-3a\times4a+(-3a)\times b-(-3a)\times\boxed{5}$

$=-12a^2-3ab+\boxed{15a}$

(2) $(2x^2-4x)\div\dfrac{2}{3}x=(2x^2-4x)\times\boxed{\dfrac{3}{2x}}$

$=2x^2\times\dfrac{3}{2x}-4x\times\dfrac{3}{2x}$

$=3x-6$

1-2 답 (1) $-5x^2+3xy$ (2) $4x^3-6x^2$ (3) $3a-2b$ (4) $-3a+9$

(1) $-x(5x-3y)=-x\times5x-(-x)\times3y=-5x^2+3xy$

(2) $\dfrac{2}{3}x(6x^2-9x)=\dfrac{2}{3}x\times6x^2-\dfrac{2}{3}x\times9x=4x^3-6x^2$

(3) $(6a^2-4ab)\div2a=\dfrac{6a^2-4ab}{2a}=\dfrac{6a^2}{2a}-\dfrac{4ab}{2a}=3a-2b$

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

$=a^2\times\left(-\dfrac{3}{a}\right)-3a\times\left(-\dfrac{3}{a}\right)$

$=-3a+9$

2-1 답 $2xy$

$x(5x-y)-(10x^2y-6xy^2)\div2y=5x^2-xy-\dfrac{10x^2y-6xy^2}{2y}$

$=5x^2-xy-(5x^2-\boxed{3xy})$

$=5x^2-xy-5x^2+\boxed{3xy}$

$=\boxed{2xy}$

2-2 답 (1) $8a-b$ (2) x^2y-8x (3) $-12x$

(1) $3(2a+b)+(4ab-8b^2)\div2b=6a+3b+\dfrac{4ab-8b^2}{2b}$

$=6a+3b+2a-4b$

$=8a-b$

(2) $(6x^3y^2-4x^2y)\div2xy-2x(xy+3)$

$=\dfrac{6x^3y^2-4x^2y}{2xy}-2x^2y-6x$

$=3x^2y-2x-2x^2y-6x$

$=x^2y-8x$

(3) $-4x(2x+6)+(6x^2y+9xy)\div\dfrac{3}{4}y$

$=-8x^2-24x+(6x^2y+9xy)\times\dfrac{4}{3y}$

$=-8x^2-24x+8x^2+12x$

$=-12x$

보고 또 보고

유형 익히기–확인 문제 본문 | 62~65 쪽

01 답 (1) $4x^2+2xy-3x$ (2) $-20a^2b+15a^2b^2+10ab^2$

셀파 분배법칙을 이용하여 전개한다.

(1) $\dfrac{1}{4}x(16x+8y-12)$

$=\dfrac{1}{4}x\times16x+\dfrac{1}{4}x\times8y-\dfrac{1}{4}x\times12$

$=4x^2+2xy-3x$

(2) $(-4a+3ab+2b)\times5ab$

$=-4a\times5ab+3ab\times5ab+2b\times5ab$

$=-20a^2b+15a^2b^2+10ab^2$

02 답 (1) $\dfrac{2}{y}-4+3y$ (2) $8ab^2-4b$

셀파 $(A+B)\div C=(A+B)\times\dfrac{1}{C}=\dfrac{A+B}{C}$

(1) $(8-16y+12y^2)\div 4y=\dfrac{8-16y+12y^2}{4y}$

$$=\frac{8}{4y}-\frac{16y}{4y}+\frac{12y^2}{4y}$$

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

(2) $(12a^2b^3-6ab^2)\div\dfrac{3}{2}ab=(12a^2b^3-6ab^2)\times\dfrac{2}{3ab}$

$\dfrac{3ab}{2}$

$$=12a^2b^3\times\frac{2}{3ab}-6ab^2\times\frac{2}{3ab}$$

$$=8ab^2-4b$$

03 답 (1) 6 (2) $9x$ (3) $-5xy^2$

셀파 곱셈, 나눗셈 ⇨ 덧셈, 뺄셈 순으로 계산한다.

(1) $(18y+24y^2)\div 6y-(4y-3)=\dfrac{18y+24y^2}{6y}-4y+3$

$$=3+4y-4y+3$$

$$=6$$

(2) $\dfrac{16x^2-24xy}{4x}-\dfrac{15xy+18y^2}{-3y}=4x-6y-(-5x-6y)$

$$=4x-6y+5x+6y$$

$$=9x$$

(3) $2xy(x-3y)-(4x^3y^2-2x^2y^3)\div 2xy$

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

$$=2x^2y-6xy^2-(2x^2y-xy^2)$$

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

$$=-5xy^2$$

04 답 $3x^2y-2xy+2y^2$

셀파 $A\div B=C$에서 $A=C\times B$

$\square\div\dfrac{1}{2}y=6x^2-4x+4y$에서

$\square=(6x^2-4x+4y)\times\dfrac{1}{2}y$

$$=6x^2\times\frac{1}{2}y-4x\times\frac{1}{2}y+4y\times\frac{1}{2}y$$

$$=3x^2y-2xy+2y^2$$

05 답 $3x^3+x^2$

셀파 (사다리꼴의 넓이)$=\dfrac{1}{2}\times${(윗변의 길이)+(아랫변의 길이)}$\times$(높이)

$\dfrac{1}{2}\times(4xy^2+12xy^2)\times$(높이)$=24x^4y^2+8x^3y^2$이므로

$8xy^2\times$(높이)$=24x^4y^2+8x^3y^2$

$\therefore$ (높이)$=\dfrac{24x^4y^2+8x^3y^2}{8xy^2}=3x^3+x^2$

06 답 (1) 10 (2) 1

셀파 주어진 식을 계산한 다음, 문자에 수를 대입한다.

(1) $(-3x+2y-1)-(2x-3y+4)$

$=-3x+2y-1-2x+3y-4$

$=-5x+5y-5$

이 식에 $x=-1$, $y=2$를 대입하면

$-5x+5y-5=-5\times(-1)+5\times2-5=5+10-5=10$

(2) $(12y^2-15xy)\div 3y=\dfrac{12y^2-15xy}{3y}=4y-5x$

이 식에 $x=\dfrac{1}{5}$, $y=\dfrac{1}{2}$을 대입하면

$4y-5x=4\times\dfrac{1}{2}-5\times\dfrac{1}{5}=2-1=1$

오답 피하기

x항이 항상 앞쪽에 있다고 착각하여 다음과 같이 대입하지 않도록 주의한다.

$4y-5x=4\times\dfrac{1}{5}-5\times\dfrac{1}{2}=\dfrac{4}{5}-\dfrac{5}{2}=-\dfrac{17}{10}$

문자에 어떤 수를 대입할 때는 문자의 위치를 반드시 확인한 다음, 대입한다.

07 답 (1) $\dfrac{7x-4y}{6}$ (2) $-3x+3y$

셀파 (2) $4B-\{3(2A+B)-5A\}$를 간단히 한 다음, A, B에 x, y로 나타낸 식을 대입한다.

(1) $\dfrac{A}{2}-\dfrac{B}{3}=\dfrac{x+2y}{2}-\dfrac{-2x+5y}{3}$

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

$$=\frac{3x+6y+4x-10y}{6}$$

$$=\frac{7x-4y}{6}$$

(2) $4B-\{3(2A+B)-5A\}=4B-(6A+3B-5A)$

$$=4B-(A+3B)$$

$$=4B-A-3B$$

$$=-A+B$$

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

$$=-x-2y-2x+5y$$

$$=-3x+3y$$

오답 피하기

$4B-\{3(2A+B)-5A\}$를 간단히 하지 않고
$A=x+2y$, $B=-2x+5y$를 바로 대입하면 식이 복잡해진다.
따라서 주어진 식을 먼저 간단히 한 다음, A, B에 x, y로 나타낸 식을 대입한다.

08 답 11

셀파 $5x-6y=12$를 $y=(x$의 식)으로 변형한 다음, 주어진 식에 대입한다.

$5x-6y=12$에서 $y=\frac{5}{6}x-2$

$$\begin{aligned}\therefore\ 2(x-3y)-x+3&=2x-6y-x+3\\&=x-6y+3\\&=x-6\left(\frac{5}{6}x-2\right)+3\\&=x-5x+12+3\\&=-4x+15\end{aligned}$$

따라서 $A=-4$, $B=15$이므로 $A+B=11$

풀고 또 풀고 **집중 연습** 단항식과 다항식의 곱셈과 나눗셈 본문 | 66 쪽

1

답 (1) $6a^2-3a$ (2) $-6x^2+24xy$ (3) $2a^3-6a^2+4a$
(4) $2xy-3x^2$ (5) $9x^3+3x^2y-6xy^2$

(1) $3a(2a-1)=3a\times2a-3a\times1=6a^2-3a$

(2) $-3x(2x-8y)=-3x\times2x-(-3x)\times8y=-6x^2+24xy$

(3) $$\begin{aligned}2a(a^2-3a+2)&=2a\times a^2-2a\times3a+2a\times2\\&=2a^3-6a^2+4a\end{aligned}$$

(4) $\frac{1}{4}x(8y-12x)=\frac{1}{4}x\times8y-\frac{1}{4}x\times12x=2xy-3x^2$

(5) $$\begin{aligned}\frac{3}{2}x(6x^2+2xy-4y^2)&=\frac{3}{2}x\times6x^2+\frac{3}{2}x\times2xy-\frac{3}{2}x\times4y^2\\&=9x^3+3x^2y-6xy^2\end{aligned}$$

2

답 (1) $3+4y$ (2) $-5a^2+\frac{10}{3}b^3$ (3) $2x-3y$
(4) $8x-6y$ (5) $-4x^2y+8x$

(1) $$\begin{aligned}(18y+24y^2)\div6y&=\frac{18y+24y^2}{6y}\\&=\frac{18y}{6y}+\frac{24y^2}{6y}\\&=3+4y\end{aligned}$$

(2) $$\begin{aligned}(15a^3-10ab^3)\div(-3a)&=\frac{15a^3-10ab^3}{-3a}\\&=-\frac{15a^3}{3a}+\frac{10ab^3}{3a}\\&=-5a^2+\frac{10}{3}b^3\end{aligned}$$

(3) $$\begin{aligned}(8x^2y-12xy^2)\div4xy&=\frac{8x^2y-12xy^2}{4xy}\\&=\frac{8x^2y}{4xy}-\frac{12xy^2}{4xy}\\&=2x-3y\end{aligned}$$

(4) $$\begin{aligned}(20xy-15y^2)\div\frac{5}{2}y&=(20xy-15y^2)\times\frac{2}{5y}\\&=20xy\times\frac{2}{5y}-15y^2\times\frac{2}{5y}\\&=8x-6y\end{aligned}$$

(5) $$\begin{aligned}&(x^3y^2-2x^2y)\div\left(-\frac{1}{4}xy\right)\\&=(x^3y^2-2x^2y)\times\left(-\frac{4}{xy}\right)\\&=x^3y^2\times\left(-\frac{4}{xy}\right)-2x^2y\times\left(-\frac{4}{xy}\right)\\&=-4x^2y+8x\end{aligned}$$

3

답 (1) $-6x^2+4xy$ (2) $-8a^2+3ab$ (3) $-2a-2b$
(4) $3x-7y$ (5) $-2x+1$

(1) $$\begin{aligned}2x(3x-y)-3x(4x-2y)&=6x^2-2xy-12x^2+6xy\\&=-6x^2+4xy\end{aligned}$$

(2) $$\begin{aligned}&a(-2a+b)+(3a-b)\times(-2a)\\&=-2a^2+ab-6a^2+2ab\\&=-8a^2+3ab\end{aligned}$$

(3) $$\begin{aligned}(2a-12b)\div2-(6a^2-8ab)\div2a&=\frac{2a-12b}{2}-\frac{6a^2-8ab}{2a}\\&=a-6b-(3a-4b)\\&=a-6b-3a+4b\\&=-2a-2b\end{aligned}$$

(4) $$\begin{aligned}\frac{4x^2+6xy}{-2x}-\frac{12y^2-15xy}{3y}&=-2x-3y-(4y-5x)\\&=-2x-3y-4y+5x\\&=3x-7y\end{aligned}$$

(5) $$\begin{aligned}&(-4x^2+5x)\div\frac{1}{2}x-(2x^3-3x^2)\div\left(-\frac{1}{3}x^2\right)\\&=(-4x^2+5x)\times\frac{2}{x}-(2x^3-3x^2)\times\left(-\frac{3}{x^2}\right)\\&=-8x+10+6x-9\\&=-2x+1\end{aligned}$$

4 답 (1) $3xy-6x$ (2) $-5xy^2$ (3) $-3a+6b$
(4) $-\frac{4}{3}x^2-\frac{1}{2}xy$ (5) $4a^2b-3a^2$

(1) $\frac{1}{3}x(6x+9y-18)-2x^2y\div y=2x^2+3xy-6x-\frac{2x^2y}{y}$
$=2x^2+3xy-6x-2x^2$
$=3xy-6x$

(2) $2xy(x-3y)-(4x^3y^2-2x^2y^3)\div 2xy$
$=2x^2y-6xy^2-\frac{4x^3y^2-2x^2y^3}{2xy}$
$=2x^2y-6xy^2-(2x^2y-xy^2)$
$=2x^2y-6xy^2-2x^2y+xy^2$
$=-5xy^2$

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

(4) $\frac{2}{3}x(x-3y)-\left(\frac{2}{3}x^3-\frac{x^2y}{2}\right)\div\frac{1}{3}x$
$=\frac{2}{3}x^2-2xy-\left(\frac{2}{3}x^3-\frac{x^2y}{2}\right)\times\frac{3}{x}$
$=\frac{2}{3}x^2-2xy-2x^2+\frac{3}{2}xy$
$=-\frac{4}{3}x^2-\frac{1}{2}xy$

(5) $(-2ab+3b)\div\left(-\frac{1}{2a}\right)-3a^2\left(1-\frac{2b}{a}\right)$
$=(-2ab+3b)\times(-2a)-3a^2+6ab$
$=4a^2b-6ab-3a^2+6ab$
$=4a^2b-3a^2$

실력 키우기

본문 | 67~69 쪽

01 답 $a=8$, $b=-8$

셀파 괄호를 풀고 x항은 x항끼리, y항은 y항끼리 계산한다.

$(4x-6y)-2(-2x+y)=4x-6y+4x-2y$
$=8x-8y$

$\therefore a=8$, $b=-8$

02 답 $-\frac{3}{2}$

셀파 분모의 최소공배수로 통분한 다음, 동류항끼리 계산한다.

$\frac{x+2y}{3}-\frac{2x-y}{2}+\frac{x-5y}{6}=\frac{2(x+2y)-3(2x-y)+x-5y}{6}$
$=\frac{2x+4y-6x+3y+x-5y}{6}$
$=\frac{-3x+2y}{6}$
$=-\frac{1}{2}x+\frac{1}{3}y$

따라서 $a=-\frac{1}{2}$, $b=\frac{1}{3}$이므로

$\frac{a}{b}=a\div b=-\frac{1}{2}\div\frac{1}{3}=-\frac{1}{2}\times 3=-\frac{3}{2}$

03 답 ③

셀파 ax^2+bx+c는 $a\neq 0$이면 x에 대한 이차식이다.

① $-x^2+1$ ⇨ 이차식이다.
② $\frac{x^2-2}{2}-x=\frac{1}{2}x^2-1-x=\frac{1}{2}x^2-x-1$ ⇨ 이차식이다.
③ $3(2x-x^2)+3x^2=6x-3x^2+3x^2=6x$ ⇨ 일차식이다.
④ $2(x^2-4x)+8x=2x^2-8x+8x=2x^2$ ⇨ 이차식이다.
⑤ $(2x^2-3x-1)-3x^2=-x^2-3x-1$ ⇨ 이차식이다.

04 답 -3

셀파 이차항은 이차항끼리, 일차항은 일차항끼리, 상수항은 상수항끼리 계산한다.

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

따라서 x^2의 계수는 4, x의 계수는 -7이므로 그 합은
$4+(-7)=-3$

05 답 $x-7y$

셀파 대각선에 있는 세 다항식의 합을 먼저 구한다.

		$6x+y$
$5x-5y$	$2x-y$	㉠
$-2x-3y$		A

위의 표에서 색칠한 대각선의 세 다항식의 합은
$(-2x-3y)+(2x-y)+(6x+y)$
$=-2x-3y+2x-y+6x+y$
$=6x-3y$

$(5x-5y)+(2x-y)+㉠=6x-3y$에서

$7x-6y+㉠=6x-3y$

$\therefore ㉠=(6x-3y)-(7x-6y)$

$=6x-3y-7x+6y$

$=-x+3y$

$6x+y+㉠+A=6x-3y$에서

$6x+y+(-x+3y)+A=6x-3y$

$5x+4y+A=6x-3y$

$\therefore A=(6x-3y)-(5x+4y)$

$=6x-3y-5x-4y$

$=x-7y$

06 답 (1) $-3x^2+6x$ (2) $11x-2$

셀파 잘못 계산한 식을 세운다.

① 다항식 A 구하기 [60 %]

(1) $(3x^2+5x-2)-A=6x^2-x-2$

$\therefore A=(3x^2+5x-2)-(6x^2-x-2)$

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

$=-3x^2+6x$

② 바르게 계산한 식 구하기 [40 %]

(2) $A=-3x^2+6x$이므로

$3x^2+5x-2+(-3x^2+6x)=11x-2$

07 답 $-x^2+13x-2$

셀파 소괄호, 중괄호, 대괄호의 순으로 괄호를 푼다.

$3x^2-[x-2\{x+2x(3-x)-1\}]$

$=3x^2-\{x-2(x+6x-2x^2-1)\}$

$=3x^2-\{x-2(-2x^2+7x-1)\}$

$=3x^2-(x+4x^2-14x+2)$

$=3x^2-(4x^2-13x+2)$

$=3x^2-4x^2+13x-2$

$=-x^2+13x-2$

08 답 ③

셀파 괄호를 풀 때 괄호 앞의 부호가 $-$이면 괄호 안의 각 항의 부호는 반대로 바뀐다.

③ $-2y(x-4y)=-2xy+8y^2$

④ $(4xy-6xz)\div 2x=\dfrac{4xy-6xz}{2x}=2y-3z$

⑤ $(6x^2-4xy+2x)\div\left(-\dfrac{2}{3}x\right)=(6x^2-4xy+2x)\times\left(-\dfrac{3}{2x}\right)$

$=-9x+6y-3$

09 답 (나), $-4a+3$

셀파 $\dfrac{A+B}{C}=\dfrac{A}{C}+\dfrac{B}{C}$

$(8a^2-6a)\div(-2a)=\dfrac{8a^2-6a}{-2a}=\dfrac{8a^2}{-2a}-\dfrac{6a}{-2a}=-4a+3$

따라서 처음으로 잘못된 부분은 (나)이다.

10 답 $2x^3y^3$

셀파 $\dfrac{A}{B}=C$에서 $A=B\times C$

$\dfrac{4x^3y^2-\boxed{}}{2xy}=2x^2y-x^2y^2$에서

$4x^3y^2-\boxed{}=2xy(2x^2y-x^2y^2)=4x^3y^2-2x^3y^3$

$\therefore \boxed{}=4x^3y^2-(4x^3y^2-2x^3y^3)$

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

$=2x^3y^3$

11 답 35

셀파 곱셈, 나눗셈을 먼저 한다.

$-3x(4x-6y)+(18x^2y^2-12x^3y)\div 6xy$

$=-12x^2+18xy+\dfrac{18x^2y^2-12x^3y}{6xy}$

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

$=-14x^2+21xy$

따라서 x^2의 계수는 -14, xy의 계수는 21이므로 $a=-14$, $b=21$

$\therefore b-a=21-(-14)=35$

12 답 $5ab-4$

셀파 (직사각형의 넓이)=(가로의 길이)×(세로의 길이)

직사각형의 세로의 길이를 $\boxed{}$라 하면

$4a^2b\times\boxed{}=20a^3b^2-16a^2b$

$\therefore \boxed{}=\dfrac{20a^3b^2-16a^2b}{4a^2b}=5ab-4$

13 답 (1) $a-8b$ (2) 3

셀파 주어진 식을 계산한 다음, a, b의 값을 대입한다.

① 주어진 식 계산하기 [60 %]

(1) $(a^2-2ab)\div\dfrac{a}{3}-(10ab+10b^2)\div 5b$

$=(a^2-2ab)\times\dfrac{3}{a}-\dfrac{10ab+10b^2}{5b}$

$=3a-6b-(2a+2b)$

$=3a-6b-2a-2b$

$=a-8b$

② 식의 값 구하기 [40 %]

(2) $a=1,\ b=-\frac{1}{4}$이므로

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

14 답 $-x-y+3$

셀파 $A+4B-(2A+5B)$를 간단히 한다.

$A+4B-(2A+5B)=A+4B-2A-5B=-A-B$

$A=2x-y,\ B=-x+2y-3$을 대입하면

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

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

$=-x-y+3$

15 답 $19x+28$

셀파 $3x-2y-2=6x-y+3$을 $y=(x$의 식)으로 나타낸다.

$3x-2y-2=6x-y+3$에서 $y=-3x-5$

$\therefore\ 4x-5y+3=4x-5(-3x-5)+3$

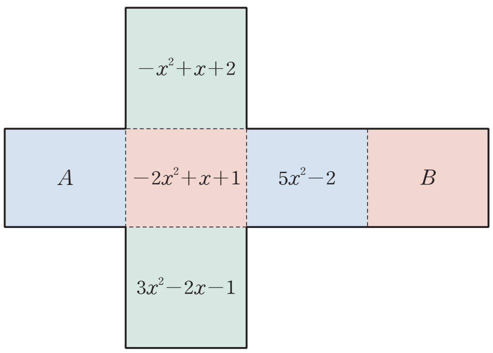
$=4x+15x+25+3$

$=19x+28$

16 답 (1) $A=-3x^2-x+3,\ B=4x^2-2x$ (2) x^2-3x+3

셀파 전개도를 접을 때, 서로 마주 보는 면을 찾는다.

(1) 다음 그림과 같은 전개도로 직육면체를 만들었을 때, 같은 색으로 칠해진 부분끼리 서로 마주 보는 면이 된다.



따라서 서로 마주 보는 면에 적힌 두 다항식은 각각

$-x^2+x+2$와 $3x^2-2x-1$, A와 $5x^2-2$,

$-2x^2+x+1$과 B

이때 서로 마주 보는 면에 적힌 두 다항식의 합은

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

$A+(5x^2-2)=2x^2-x+1$이므로

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

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

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

$(-2x^2+x+1)+B=2x^2-x+1$이므로

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

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

$=4x^2-2x$

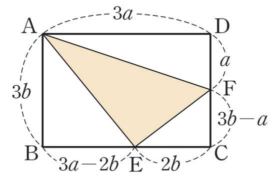
(2) $A+B=(-3x^2-x+3)+(4x^2-2x)=x^2-3x+3$

17 답 $\frac{11}{2}ab-\frac{3}{2}a^2$

셀파 (색칠한 부분의 넓이)=(직사각형 ABCD의 넓이)
$-(\triangle ABE+\triangle ECF+\triangle AFD)$

(직사각형 ABCD의 넓이)

$=3a\times 3b=9ab$



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

$=\frac{9}{2}ab-3b^2$

$\triangle ECF=\frac{1}{2}\times 2b\times(3b-a)=3b^2-ab$

$\triangle AFD=\frac{1}{2}\times 3a\times a=\frac{3}{2}a^2$

$\therefore$ (색칠한 부분의 넓이)=(직사각형 ABCD의 넓이)

$-(\triangle ABE+\triangle ECF+\triangle AFD)$

$=9ab-\left(\frac{9}{2}ab-3b^2+3b^2-ab+\frac{3}{2}a^2\right)$

$=9ab-\frac{7}{2}ab-\frac{3}{2}a^2$

$=\frac{11}{2}ab-\frac{3}{2}a^2$

18 답 (1) $24a^5b^2+12a^4b^3$ (2) $6a^3bh$ (3) $12a^2b+6ab^2$

셀파 (기둥의 부피)=(밑넓이)×(부피)

① 그릇 A에 들어 있는 물의 부피 구하기 [30 %]

(1) 그릇 A에 들어 있는 물의 부피는

$\frac{1}{2}\times 8a^3\times(2a+b)\times 3ab^2=12a^4b^2(2a+b)$

$=24a^5b^2+12a^4b^3$

② 그릇 B에 들어 있는 물의 부피 구하기 [30 %]

(2) 그릇 B에 들어 있는 물의 부피는

$6a\times a^2b\times h=6a^3bh$

③ 그릇 B의 높이 구하기 [40 %]

(3) $24a^5b^2+12a^4b^3=6a^3bh$에서

$h=(24a^5b^2+12a^4b^3)\div 6a^3b$

$=\frac{24a^5b^2+12a^4b^3}{6a^3b}$

$=4a^2b+2ab^2$

그릇 B의 높이는 물의 높이의 3배이므로

$(4a^2b+2ab^2)\times 3=12a^2b+6ab^2$

Ⅲ. 일차부등식

5 부등식의 뜻과 성질

개념 익히기

본문 | 73, 75쪽

1-1 답 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

(1) 부등호 '>'가 있으므로 부등식이다.

(2) 부등호가 아닌 등호가 있으므로 부등식이 아니다.

(3) 부등호 '≤'가 있으므로 $\boxed{\text{부등식}}$이다. $\boxed{\text{등식}}$이다.

(4) 부등호가 없으므로 부등식이 아니다.

1-2 답 (1) ○ (2) × (3) ○ (4) ×

(1) 부등호 '≥'가 있으므로 부등식이다.

(2) 부등호가 아닌 등호가 있으므로 부등식이 아니다. 등식이다.

(3) 부등호 '<'가 있으므로 부등식이다.

(4) 부등호가 없으므로 부등식이 아니다.

2-1 답 0, 1, 2

x의 값	좌변	부등호	우변	참, 거짓
0	$2\times0-1=-1$	<	3	참
1	$2\times1-1=1$	<	3	$\boxed{\text{참}}$
2	$2\times2-1=3$	=	3	$\boxed{\text{참}}$
3	$2\times3-1=5$	>	3	거짓
4	$2\times4-1=7$	>	3	거짓

따라서 부등식 $2x-1\le3$의 해는 0, $\boxed{1}$, $\boxed{2}$이다.

참고 주어진 부등식이 $2x-1\le3$이므로 $2x-1<3$ 또는 $2x-1=3$이 되는 x의 값이 부등식 $2x-1\le3$의 해이다.

2-2 답 표: 풀이 참조, 해: 3, 4

x의 값	좌변	부등호	우변	참, 거짓
1	$1+1=2$	<	4	거짓
2	$\mathbf{2+1=3}$	**<**	**4**	**거짓**
3	$\mathbf{3+1=4}$	**=**	**4**	**참**
4	$\mathbf{4+1=5}$	**>**	**4**	**참**

따라서 부등식 $x+1\ge4$의 해는 3, 4이다.

참고 미지수가 1개인 일차방정식의 해는 보통 1개이지만, 부등식의 해는 부등식을 참이 되게 하는 수가 모두 해이므로 보통 여러 개이거나 범위로 주어진다.

3-1 답 (1) < (2) > (3) >

(1) $a<b \xrightarrow[\text{5를 더한다.}]{\text{양변에}} a+5<b+5$

(2) $a<b \xrightarrow[-3\text{으로 나눈다.}]{\text{양변을}} a\div(-3)\ \boxed{>}\ b\div(-3)$

(3) $a<b \xrightarrow[-3\text{을 곱한다.}]{\text{양변에}} -3a\ \boxed{>}\ -3b$

$\xrightarrow[\text{2를 뺀다.}]{\text{양변에서}} -3a-2\ \boxed{>}\ -3b-2$

3-2 답 (1) ≥ (2) ≥ (3) ≥ (4) ≤

(1) $a\ge b \xrightarrow[\text{1을 더한다.}]{\text{양변에}} a+1\ge b+1$

(2) $a\ge b \xrightarrow[\text{3을 뺀다.}]{\text{양변에서}} a-3\ge b-3$

(3) $a\ge b \xrightarrow[\text{5로 나눈다.}]{\text{양변을}} a\div5\ge b\div5$

(4) $a\ge b \xrightarrow[-1\text{을 곱한다.}]{\text{양변에}} -a\le -b$

$\xrightarrow[\text{2를 더한다.}]{\text{양변에}} -a+2\le -b+2$

4-1 답 (1) > (2) ≤ (3) >

(1) $a-4>b-4$

$a-4+4>b-4+4$ 양변에 4를 더한다.

$\therefore a>b$

(2) $8a\le8b$

$8a\div8\le8b\div8$ 양변을 8로 나눈다.

$\therefore a\ \boxed{\le}\ b$

(3) $-3a+2<-3b+2$

$-3a+2-2<-3b+2-2$ 양변에서 2를 뺀다.

$-3a\ \boxed{<}\ -3b$

$-3a\div(-3)>-3b\div(-3)$ 양변을 -3으로 나눈다.

$\therefore a\ \boxed{>}\ b$

4-2 답 (1) > (2) ≤ (3) < (4) ≤

(1) $a+5>b+5$

$a+5-5>b+5-5$ 양변에서 5를 뺀다.

$\therefore a>b$

(2) $a-1\le b-1$

$a-1+1\le b-1+1$ 양변에 1을 더한다.

$\therefore a\le b$

(3) $-\dfrac{a}{4}>-\dfrac{b}{4}$

$-\dfrac{a}{4}\times(-4)<-\dfrac{b}{4}\times(-4)$ 양변에 -4를 곱한다.

$\therefore a<b$

(4) $2a-1\le 2b-1$

$2a-1+1\le 2b-1+1$ 양변에 1을 더한다.

$2a\le 2b$

$2a\div 2\le 2b\div 2$ 양변을 2로 나눈다.

$\therefore a\le b$

보고 또 보고

유형 익히기 – 확인 문제

본문 | 76~78 쪽

01 답 ㉢, ㉣

셀파 식에 부등호가 있으면 부등식이다.

㉠ $x-5$는 x에 대한 다항식이다.

㉡ $a+5=7$은 등호 '='가 있으므로 등식이다.

㉢ $0<-3$은 부등호 '<'가 있으므로 부등식이다.

㉣ $\frac{2}{3}x-x+2\le 10$은 부등호 '≤'가 있으므로 부등식이다.

02 답 (1) $x-3<5$ (2) $3x+500\le 3000$

셀파 좌변과 우변, 부등호를 각각 정한다.

(1) x에서 3을 뺀 수는 / 5 / 보다 작다.

⇨ $x-3<5$

(2) x원짜리 연필 3자루와 500원짜리 지우개 1개의 가격의 합은 / 3000원을 / 넘지 않는다.

⇨ $3x+500\le 3000$

03 답 ④

셀파 주어진 수를 각 부등식의 x에 대입했을 때, 참이 되는 것을 찾는다.

① $x=0$을 $2x+3<0$에 대입하면 $2\times 0+3<0$

즉 $3<0$이므로 거짓

② $x=-1$을 $3x+4>1$에 대입하면 $3\times(-1)+4>1$

즉 $1>1$이므로 거짓

③ $x=-2$를 $-x+5<7$에 대입하면 $-(-2)+5<7$

즉 $7<7$이므로 거짓

④ $x=1$을 $x+3\ge 4-x$에 대입하면 $1+3\ge 4-1$

즉 $4\ge 3$이므로 참

⑤ $x=-2$를 $2x+8\le 1-x$에 대입하면

$2\times(-2)+8\le 1-(-2)$, 즉 $4\le 3$이므로 거짓

따라서 [ ] 안의 수가 부등식의 해인 것은 ④이다.

04 답 ②

셀파 부등식의 성질을 이용한다.

① $a\le b$의 양변에 2를 곱하면 $2a\le 2b$

$2a\le 2b$의 양변에 1을 더하면 $2a+1\le 2b+1$

② $a\le b$의 양변에 -3을 곱하면 $-3a\ge -3b$

$-3a\ge -3b$의 양변에 5를 더하면

$5-3a\ge 5-3b$

③ $a\le b$의 양변을 5로 나누면 $\frac{a}{5}\le\frac{b}{5}$

$\frac{a}{5}\le\frac{b}{5}$의 양변에 -2를 더하면

$-2+\frac{a}{5}\le -2+\frac{b}{5}$

④ $a\le b$의 양변을 -4로 나누면 $-\frac{a}{4}\ge -\frac{b}{4}$

$-\frac{a}{4}\ge -\frac{b}{4}$의 양변에 1을 더하면

$-\frac{a}{4}+1\ge -\frac{b}{4}+1$

⑤ $a\le b$의 양변에서 1을 빼면 $a-1\le b-1$

$a-1\le b-1$의 양변을 2로 나누면

$\frac{a-1}{2}\le\frac{b-1}{2}$

05 답 ③

셀파 부등식의 성질을 이용하여 a, b의 크기를 비교한다.

$-4a+2<-4b+2$의 양변에서 2를 빼면 $-4a<-4b$

$-4a<-4b$의 양변을 -4로 나누면 $a>b$ (①)

② $a>b$의 양변에 -3을 곱하면 $-3a<-3b$

③ $a>b$의 양변에 3을 곱하면 $3a>3b$

$3a>3b$의 양변에서 1을 빼면 $3a-1>3b-1$

④ $a>b$의 양변을 -3으로 나누면 $-\frac{a}{3}<-\frac{b}{3}$

$-\frac{a}{3}<-\frac{b}{3}$의 양변에 2를 더하면 $2-\frac{a}{3}<2-\frac{b}{3}$

⑤ $a>b$의 양변을 2로 나누면 $\frac{a}{2}>\frac{b}{2}$

06 답 (1) $-18\le 5x+2\le 2$ (2) $-1\le -2x-1\le 7$

셀파 주어진 식의 계수를 보고, 부등식의 각 변에 곱해야 하는 수를 찾는다.

(1) $-4\le x\le 0$의 각 변에 5를 곱하면 $-20\le 5x\le 0$

각 변에 2를 더하면 $-18\le 5x+2\le 2$

(2) $-4\le x\le 0$의 각 변에 -2를 곱하면

$8\ge -2x\ge 0$ 음수를 곱하므로 부등호의 방향이 바뀐다.

각 변에서 1을 빼면 $7\ge -2x-1\ge -1$

$\therefore -1\le -2x-1\le 7$

실력 키우기

본문 | 80~81 쪽

01 답 2개

셀파 부등호가 있는 식을 찾는다.

㉠ $x-3>2x+3$ ⇨ 부등호가 있으므로 부등식이다.
㉡ $2x-1+5x-3$ ⇨ 다항식이다.
㉢ $x-2>-(2-x)$ ⇨ 부등호가 있으므로 부등식이다.
㉣ $3x-4=2x+1$ ⇨ 등식이다.
따라서 부등식은 ㉠, ㉢의 2개이다.

02 답 ②

셀파 좌변과 우변, 부등호를 정한다.

① $1\le x<4$
② '크지 않다.'는 '작거나 같다.'와 같은 뜻이므로 $2a-3\le -5$
③ $10x<450$
④ 10년 후의 나이는 $(x+10)$세이고, x세의 2배는 $2x$세이므로 $x+10>2x$
⑤ 무게 단위를 kg으로 통일하면 0.5 kg짜리 귤 x개의 무게는 $(0.5\times x)$ kg, 즉 $0.5x$ kg이므로 $1+0.5x\ge 5$

참고 ⑤ 무게 단위를 g으로 통일하여 다음과 같이 나타낼 수도 있다. 바구니의 무게는 1000 g, 500 g짜리 귤 x개의 무게는 $(500\times x)$ g, 즉 $500x$ g 전체 무게는 5000 g 이상이므로 $1000+500x\ge 5000$

03 답 ④

셀파 $x=1$을 부등식에 대입했을 때, 부등식이 거짓이 되는 것을 찾는다.

① $x=1$을 $2x>x-1$에 대입하면 $2\times 1>1-1$
즉 $2>0$이므로 참
② $x=1$을 $-\dfrac{x}{4}\ge -1$에 대입하면 $-\dfrac{1}{4}\ge -1$이므로 참
③ $x=1$을 $2(x-2)\le 0$에 대입하면 $2\times(1-2)\le 0$
즉 $-2\le 0$이므로 참
④ $x=1$을 $3x+1<0$에 대입하면 $3\times 1+1<0$
즉 $4<0$이므로 거짓
⑤ $x=1$을 $\dfrac{x-1}{5}\ge -1$에 대입하면 $\dfrac{1-1}{5}\ge -1$
즉 $0\ge -1$이므로 참
따라서 $x=1$이 해가 아닌 부등식은 ④이다.

04 답 ④

셀파 주어진 수를 부등식의 x에 대입하여 부등식이 거짓이 되는 것을 찾는다.

① $x=5$를 $x+1>2$에 대입하면 $5+1>2$, 즉 $6>2$이므로 참
② $x=0$을 $x\le 2x$에 대입하면 $0\le 2\times 0$, 즉 $0\le 0$이므로 참
③ $x=3$을 $2x-x\le 4$에 대입하면 $2\times 3-3\le 4$
즉 $3\le 4$이므로 참
④ $x=-2$를 $-x+3<5$에 대입하면 $-(-2)+3<5$
즉 $5<5$이므로 거짓
⑤ $x=-1$을 $3x<x+1$에 대입하면 $3\times(-1)<-1+1$
즉 $-3<0$이므로 참
따라서 [ ] 안의 수가 부등식의 해가 아닌 것은 ④이다.

05 답 3

셀파 주어진 x의 값을 부등식에 각각 대입한다.

1 부등식을 참이 되게 하는 x의 값 구하기 [70 %]
$x=-2, -1, 0, 1, 2$를 $3x-1>2x-2$에 각각 대입해 보면
$x=-2$일 때, $3\times(-2)-1>2\times(-2)-2$
즉 $-7>-6$이므로 거짓
$x=-1$일 때, $3\times(-1)-1>2\times(-1)-2$
즉 $-4>-4$이므로 거짓
$x=0$일 때, $3\times 0-1>2\times 0-2$, 즉 $-1>-2$이므로 참
$x=1$일 때, $3\times 1-1>2\times 1-2$, 즉 $2>0$이므로 참
$x=2$일 때, $3\times 2-1>2\times 2-2$, 즉 $5>2$이므로 참
따라서 부등식 $3x-1>2x-2$를 참이 되게 하는 x의 값은 0, 1, 2이다.

2 x의 값의 합 구하기 [30 %]
그러므로 구하는 합은 $0+1+2=3$

06 답 ⑤

셀파 부등식의 양변에 같은 음수를 곱하거나 양변을 같은 음수로 나누면 부등호의 방향이 바뀐다.

① $a<b$에서 $a-7\ \boxed{<}\ b-7$
② $a<b$에서 $2a<2b$ $\quad\therefore 2a-3\ \boxed{<}\ 2b-3$
③ $2-(-a)=2+a$, $2-(-b)=2+b$이므로
$a<b$에서 $2+a<2+b$ $\quad\therefore 2-(-a)\ \boxed{<}\ 2-(-b)$
④ $a<b$에서 $\dfrac{a}{5}\ \boxed{<}\ \dfrac{b}{5}$
⑤ $a<b$에서 $-\dfrac{a}{4}>-\dfrac{b}{4}$ $\quad\therefore -\dfrac{a}{4}+1\ \boxed{>}\ -\dfrac{b}{4}+1$

07 답 ⑤

셀파 $-3x>6$의 양변을 -3으로 나누어야 한다.

$-3x>6$을 $x<-2$로 바꾸려면 $-3x>6$의 양변을 -3으로 나누어야 한다. 이때 음수로 나누었으므로 부등호의 방향이 바뀐다.
따라서 이용한 부등식의 성질은 ⑤ $a>b$, $c<0$이면 $\dfrac{a}{c}<\dfrac{b}{c}$이다.

08 답 ③

셀파 a, b의 크기를 먼저 비교한다.

$-3a-4<-3b-4$의 양변에 4를 더하면 $-3a<-3b$ (②)
양변을 -3으로 나누면 $a>b$ (①)
③ $a>b$의 양변에 5를 곱하면 $5a>5b$
$5a>5b$의 양변에서 3을 빼면 $5a-3>5b-3$

④ $a>b$의 양변을 4로 나누면 $\frac{a}{4}>\frac{b}{4}$

⑤ $a>b$의 양변을 -2로 나누면 $-\frac{a}{2}<-\frac{b}{2}$

$-\frac{a}{2}<-\frac{b}{2}$의 양변에 3을 더하면 $3-\frac{a}{2}<3-\frac{b}{2}$

09 답 (1) ㈎ -2, ㈏ 5 (2) 4

셀파 부등식의 성질을 이용하여 $5-2x$의 값의 범위를 구한다.

(1) $1<x<3$에서 x를 $5-2x$로 바꾸려면

1 $1<x<3$의 각 변에 $\boxed{㈎\ -2}$를 곱한다.

⇨ $-2>-2x>-6$

2 1의 각 변에 $\boxed{㈏\ 5}$를 더한다.

⇨ $3>-2x+5>-1$ ∴ $-1<5-2x<3$

(2) $-1<5-2x<3$이므로 $a=-1$, $b=3$

∴ $b-a=4$

10 답 (1) $-2\le x<2$ (2) $-2<-3x+4\le 10$

셀파 부등식의 성질을 이용하여 x의 값의 범위를 구한다.

1 x의 값의 범위 구하기 [50 %]

(1) $-1\le 2x+3<7$의 각 변에서 3을 빼면 $-4\le 2x<4$

각 변을 2로 나누면 $-2\le x<2$

2 $-3x+4$의 값의 범위 구하기 [50 %]

(2) $-2\le x<2$의 각 변에 -3을 곱하면

$6\ge -3x>-6$, 즉 $-6<-3x\le 6$

각 변에 4를 더하면 $-2<-3x+4\le 10$

11 답 ③

셀파 부등식의 양변을 같은 음수로 나누면 부등호의 방향이 바뀐다.

① $a<b$이므로 $-a>-b$ ∴ $1-a>1-b$

② $a<0$이므로 $a<b$의 양변에 a를 곱하면 $a^2>ab$

③ $a<b$의 양변에서 b를 빼면 $a-b<0$

④ $ab>0$이므로 $a<b$의 양변을 ab로 나누면

$\frac{1}{b}<\frac{1}{a}$ ∴ $\frac{1}{a}>\frac{1}{b}$

⑤ $c>0$이면 $\frac{a}{c}<\frac{b}{c}$이지만, $c<0$이면 $\frac{a}{c}>\frac{b}{c}$이다.

12 답 ②

셀파 $c<0<a<b$

① $a<b$이므로 $a+c<b+c$

② $c<a$이므로 $c-b<a-b$

③ $a<b$이고 $c<0$이므로 $ac>bc$

④ $c<b$이고 $a>0$이므로 $\frac{c}{a}<\frac{b}{a}$

⑤ $a<b$이므로 $-3a>-3b$ ∴ $1-3a>1-3b$

6 일차부등식의 풀이

따라 풀면서 **개념 익히기** 본문 | 85, 87쪽

1-1 답 (1) ○ (2) × (3) ○

(1) 우변에 있는 $2x$를 좌변으로 이항하면 $x+1-2x>0$

∴ $-x+1>0$ ⇨ 일차부등식이다.

(2) 우변에 있는 3과 $-x$를 좌변으로 이항하면

$-x+2-3+x>0$ ∴ $\boxed{-1}>0$

⇨ $\boxed{\text{일차부등식이 아니다.}}$

(3) 우변에 있는 x^2과 $-3x$를 좌변으로 이항하면

$x^2+2-x^2+3x<0$ ∴ $\boxed{3x+2}<0$

⇨ $\boxed{\text{일차부등식이다.}}$

1-2 답 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○

(1) 우변에 있는 x를 좌변으로 이항하면 $x+2-x<0$

∴ $2<0$ ⇨ 일차부등식이 아니다.

(2) 우변에 있는 1과 $-2x$를 좌변으로 이항하면 $2x-5-1+2x>0$

∴ $4x-6>0$ ⇨ 일차부등식이다.

(3) 좌변의 괄호를 풀면 $x^2-2x<3$

우변에 있는 3을 좌변으로 이항하면 $x^2-2x-3<0$

⇨ 일차부등식이 아니다.

(4) 우변에 있는 x^2과 -5를 좌변으로 이항하면 $x^2+x-x^2+5\le 0$

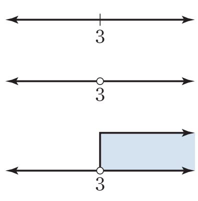
∴ $x+5\le 0$ ⇨ 일차부등식이다.

2-1 답 풀이 참조

1 수직선 위에 수 $\boxed{3}$을 나타낸다.

2 부등호에 등호가 없으므로 3에 대응하는 점을 ○으로 나타낸다.

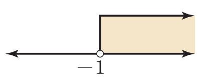
3 'x는 3보다 크다.'이므로 3에서 $\boxed{\text{오른쪽}}$으로 화살표를 그린다.



2-2 답 (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조 (3) 풀이 참조 (4) 풀이 참조

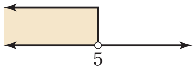
(1) $x>-1$

오른쪽 그림과 같이 수직선 위에 -1에 대응하는 점을 ○으로 나타내고, -1에서 오른쪽으로 화살표를 그린다.



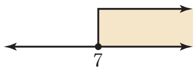
(2) $x<5$

오른쪽 그림과 같이 수직선 위에 5에 대응하는 점을 ○으로 나타내고, 5에서 왼쪽으로 화살표를 그린다.



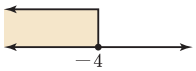
(3) $x\geq 7$

오른쪽 그림과 같이 수직선 위에 7에 대응하는 점을 ●으로 나타내고, 7에서 오른쪽으로 화살표를 그린다.



(4) $x\leq -4$

오른쪽 그림과 같이 수직선 위에 -4에 대응하는 점을 ●으로 나타내고, -4에서 왼쪽으로 화살표를 그린다.



3-1

답 $x<3$

$\boxed{1}$ x를 포함한 항은 좌변으로, 상수항은 우변으로 이항하면

⇨ $3x-x<4+2$

$\boxed{2}$ 양변을 정리하면 ⇨ $2x<\boxed{6}$

$\boxed{3}$ 양변을 x의 계수 2로 나누면 ⇨ $x\boxed{<}3$

3-2

답 (1) $x>-1$ (2) $x\leq -7$ (3) $x\geq 3$

(1) $2x+1>-1$에서

좌변에 있는 1을 우변으로 이항하면 $2x>-1-1$

양변을 정리하면 $2x>-2$

양변을 x의 계수 2로 나누면 $x>-1$

(2) $2x-3\geq 5x+18$에서

우변에 있는 $5x$를 좌변으로, 좌변에 있는 -3을 우변으로 이항하면 $2x-5x\geq 18+3$

양변을 정리하면 $-3x\geq 21$

양변을 x의 계수 -3으로 나누면 $x\leq -7$

(3) $12-4x\leq x-3$에서

우변에 있는 x를 좌변으로, 좌변에 있는 12를 우변으로 이항하면 $-4x-x\leq -3-12$

양변을 정리하면 $-5x\leq -15$

양변을 x의 계수 -5로 나누면 $x\geq 3$

4-1

답 (1) $x<3$ (2) $x\geq 1$ (3) $x\leq -2$

(1) $\boxed{1}$ 괄호를 푼다. ⇨ $2x-2-3<1$, 즉 $2x-5<1$

$\boxed{2}$ 이항하여 $ax<b$ 꼴로 정리한다.

⇨ $2x<1+5$, 즉 $2x<\boxed{6}$

$\boxed{3}$ 양변을 x의 계수로 나눈다. ⇨ $x<3$

(2) $\boxed{1}$ 양변에 $\boxed{100}$을 곱한다.

⇨ $(0.21x-0.2)\times 100\geq 0.01\times 100$

즉 $21x-20\geq 1$

$\boxed{2}$ 이항하여 $ax\geq b$ 꼴로 정리한다.

⇨ $21x\geq 1+20$, 즉 $21x\geq 21$

$\boxed{3}$ 양변을 x의 계수로 나눈다. ⇨ $x\geq 1$

(3) $\boxed{1}$ 양변에 분모의 최소공배수 $\boxed{6}$을 곱한다.

⇨ $\left(\frac{1}{6}x-\frac{2}{3}\right)\times 6\geq \frac{1}{2}x\times 6$

즉 $x-4\geq 3x$

$\boxed{2}$ 이항하여 $ax\geq b$ 꼴로 정리한다.

⇨ $x-3x\geq 4$, 즉 $-2x\geq 4$

$\boxed{3}$ 양변을 x의 계수로 나눈다. ⇨ $x\boxed{\leq}-2$

4-2

답 (1) $x<9$ (2) $x\geq \frac{5}{2}$ (3) $x>10$ (4) $x<-40$ (5) $x\leq 24$ (6) $x>2$

(1) $4(x-3)<2x+6$의 괄호를 풀면

$4x-12<2x+6$

$2x<18$ $\quad\therefore x<9$

(2) $2(x+1)\leq 3(2x-5)+7$의 괄호를 풀면

$2x+2\leq 6x-15+7$

$-4x\leq -10$ $\quad\therefore x\geq \frac{5}{2}$

(3) $0.2x-0.5>1.5$의 양변에 10을 곱하면

$(0.2x-0.5)\times 10>1.5\times 10$

즉 $2x-5>15$

$2x>20$ $\quad\therefore x>10$

(4) $0.05x+1.2>0.07x+2$의 양변에 100을 곱하면

$(0.05x+1.2)\times 100>(0.07x+2)\times 100$

즉 $5x+120>7x+200$

$-2x>80$ $\quad\therefore x<-40$

(5) $\frac{x}{3}+1\geq \frac{2}{5}x-\frac{3}{5}$의 양변에 분모의 최소공배수 15를 곱하면

$\left(\frac{x}{3}+1\right)\times 15\geq \left(\frac{2}{5}x-\frac{3}{5}\right)\times 15$

즉 $5x+15\geq 6x-9$

$-x\geq -24$ $\quad\therefore x\leq 24$

(6) $\frac{x+2}{4}<\frac{2x-1}{3}$의 양변에 분모의 최소공배수 12를 곱하면

$\frac{x+2}{4}\times 12<\frac{2x-1}{3}\times 12$

즉 $3(x+2)<4(2x-1)$

$3x+6<8x-4$, $-5x<-10$ $\quad\therefore x>2$

보고 또 보고

유형 익히기 – 확인 문제

본문 | 88~92쪽

01 답 ③

셀파 부등식의 우변에 있는 항을 좌변으로 이항하여 정리하였을 때, 좌변이 일차식이면 일차부등식이다.

① $2x+3>x$에서 $x+3>0$ ⇨ 일차부등식이다.

② $\frac{x}{2}\ge -x+2$에서 $\frac{3}{2}x-2\ge 0$ ⇨ 일차부등식이다.

③ $2x-5<1+2x$에서 $-6<0$ ⇨ 일차부등식이 아니다.

④ $x^2-4>x^2-3x$에서 $3x-4>0$ ⇨ 일차부등식이다.

⑤ $-x+7\ge x+7$에서 $-2x\ge 0$ ⇨ 일차부등식이다.

02 답 (1) $x\ge 16$, 그림: 풀이 참조
(2) $x<-5$, 그림: 풀이 참조

셀파 부등식의 성질을 이용하여 x □ (수) 꼴로 나타낸다.

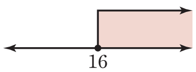
(1) $\frac{1}{4}x+1\ge 5$ (양변에서 1을 뺀다.)

$\frac{1}{4}x+1-1\ge 5-1$ (양변을 정리한다.)

$\frac{1}{4}x\ge 4$ (양변에 4를 곱한다.)

$\therefore x\ge 16$

이때 $x\ge 16$을 수직선 위에 나타내면 오른쪽 그림과 같다.



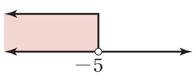
(2) $-x-2>3$ (양변에 2를 더한다.)

$-x-2+2>3+2$ (양변을 정리한다.)

$-x>5$ (양변에 -1을 곱한다.)

$\therefore x<-5$

이때 $x<-5$를 수직선 위에 나타내면 오른쪽 그림과 같다.



03 답 (1) $x\le -5$ (2) $x<4$ (3) $x>0$ (4) $x\ge -10$

셀파 괄호가 있으면 분배법칙을 이용하여 괄호를 먼저 푼다.

(1) $3x+4\le x-6$에서 $2x\le -10$
$\therefore x\le -5$

(2) $4x+1>7x-11$에서 $-3x>-12$
$\therefore x<4$

(3) $2(x-3)>x-6$의 괄호를 풀면
$2x-6>x-6$ $\quad\therefore x>0$

(4) $x+2(x-1)\le 4(x+2)$의 괄호를 풀면
$x+2x-2\le 4x+8$, $-x\le 10$
$\therefore x\ge -10$

04 답 (1) $x\le 35$ (2) $x>\frac{7}{2}$ (3) $x>-20$ (4) $x\le 7$

셀파 계수를 정수로 고친 다음 푼다.

(1) $0.03x+0.02\le 1.07$의 양변에 100을 곱하면
$3x+2\le 107$, $3x\le 105$
$\therefore x\le 35$

(2) $-0.3(2x-1)>0.2(5-4x)$의 양변에 10을 곱하면
$-3(2x-1)>2(5-4x)$
괄호를 풀면 $-6x+3>10-8x$
$2x>7$ $\quad\therefore x>\frac{7}{2}$

(3) $\frac{x}{4}-\frac{x}{2}-1<4$의 양변에 4를 곱하면
$x-2x-4<16$, $-x<20$
$\therefore x>-20$

(4) $\frac{2x+4}{3}+2\ge\frac{5x-3}{4}$의 양변에 12를 곱하면
$4(2x+4)+24\ge 3(5x-3)$
괄호를 풀면 $8x+16+24\ge 15x-9$
$-7x\ge -49$ $\quad\therefore x\le 7$

05 답 -2

셀파 $3x+4+a\le 2(x+3)$을 $x\le$(수) 꼴로 나타낸 다음, $x\le 4$와 비교한다.

$3x+4+a\le 2(x+3)$의 괄호를 풀면 $3x+4+a\le 2x+6$
$\therefore x\le 2-a$
이때 $x\le 2-a$와 $x\le 4$가 같으므로 $2-a=4$
$-a=2$ $\quad\therefore a=-2$

06 답 3

셀파 두 일차부등식을 각각 풀어 해를 비교한다.

$3x-7\le 2$에서 $3x\le 9$ $\quad\therefore x\le 3$
$2x-3\ge 3x-2a$에서 $-x\ge -2a+3$
$\therefore x\le 2a-3$
이때 $x\le 3$과 $x\le 2a-3$이 같으므로 $3=2a-3$
$-2a=-6$ $\quad\therefore a=3$

07 답 1. $x>-\frac{3}{a}$ 2. $x>5$

셀파 주어진 부등식을 $Ax>B$ 또는 $Ax<B$ 꼴로 정리하였을 때, x의 계수 A의 부호를 알아본다.

1. $-ax+3>6$에서 $-ax>3$

이때 $a<0$이므로 $-a>0$

부등식 $-ax>3$의 양변을 양수 $-a$로 나누면 $x>-\frac{3}{a}$

2. $ax+5<x+5a$에서 $ax-x<5a-5$

$(a-1)x<5(a-1)$

이때 $a<1$이므로 $a-1<0$

부등식 $(a-1)x<5(a-1)$의 양변을 음수 $a-1$로 나누면

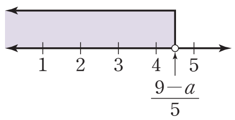
$x>\frac{5(a-1)}{a-1}$ $\therefore x>5$

08 답 $-16\le a<-11$

셀파 조건을 만족하도록 부등식의 해를 수직선 위에 나타내어 본다.

$9-5x>a$에서 $-5x>a-9$ $\therefore x<\frac{9-a}{5}$

이를 만족하는 자연수 x가 4개이므로 1, 2, 3, 4가 포함되도록 해를 수직선 위에 나타내면 오른쪽 그림과 같다.



(i) $\frac{9-a}{5}=4$일 때, 자연수 x가 1, 2, 3의 3개이므로 4는 포함되지 않는다.

(ii) $\frac{9-a}{5}=5$일 때, 자연수 x가 1, 2, 3, 4의 4개이므로 5는 포함된다.

(i), (ii)에서 $4<\frac{9-a}{5}\le5$이므로 $20<9-a\le25$

$11<-a\le16$ $\therefore -16\le a<-11$

풀고 또 풀고

집중 연습 일차부등식의 풀이

본문 | 93쪽

1 답 (1) $x\ge-1$ (2) $x>4$ (3) $x\ge4$ (4) $x\le2$

(1) $4x+5\ge2x+3$에서 $2x\ge-2$ $\therefore x\ge-1$

(2) $-3x+1<-x-7$에서 $-2x<-8$ $\therefore x>4$

(3) $-(x-10)\le2(x-1)$의 괄호를 풀면

$-x+10\le2x-2$, $-3x\le-12$

$\therefore x\ge4$

(4) $8-2(x+2)\ge3(x-2)$의 괄호를 풀면

$8-2x-4\ge3x-6$, $-5x\ge-10$

$\therefore x\le2$

2 답 (1) $x<-11$ (2) $x<10$ (3) $x\ge3$

(1) $0.8x+1.5<0.3x-4$의 양변에 10을 곱하면

$8x+15<3x-40$, $5x<-55$

$\therefore x<-11$

(2) $0.04x-0.3<-0.01x+0.2$의 양변에 100을 곱하면

$4x-30<-x+20$, $5x<50$

$\therefore x<10$

(3) $x\ge0.3(x+7)$의 양변에 10을 곱하면

$10x\ge3(x+7)$, $10x\ge3x+21$

$7x\ge21$ $\therefore x\ge3$

3 답 (1) $x<3$ (2) $x\le-1$ (3) $x\ge-\frac{7}{8}$

(1) $\frac{x}{2}<\frac{x}{6}+1$의 양변에 6을 곱하면 $3x<x+6$

$2x<6$ $\therefore x<3$

(2) $\frac{x-4}{5}\ge\frac{x-1}{2}$의 양변에 10을 곱하면

$2(x-4)\ge5(x-1)$, $2x-8\ge5x-5$

$-3x\ge3$ $\therefore x\le-1$

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

$1-2x\le2(3x+4)$, $1-2x\le6x+8$

$-8x\le7$ $\therefore x\ge-\frac{7}{8}$

4 답 (1) $x<1$ (2) $x\ge2$ (3) $x>-16$ (4) $x\ge-\frac{1}{3}$

(1) $0.3(2x+1)-\frac{1}{2}<0.4x$의 양변에 10을 곱하면

$3(2x+1)-5<4x$, $6x+3-5<4x$

$2x<2$ $\therefore x<1$

(2) $\frac{2+3x}{5}\le0.2(7x-6)$의 양변에 10을 곱하면

$2(2+3x)\le2(7x-6)$, $4+6x\le14x-12$

$-8x\le-16$ $\therefore x\ge2$

(3) $\frac{1}{4}x+0.6>0.2x-\frac{1}{5}$에서 소수를 분수로 고치면

$\frac{1}{4}x+\frac{3}{5}>\frac{1}{5}x-\frac{1}{5}$

양변에 20을 곱하면 $5x+12>4x-4$ $\therefore x>-16$

(4) $\frac{2x-1}{3}-\frac{x+2}{6}\le x-0.5$에서 소수를 분수로 고치면

$\frac{2x-1}{3}-\frac{x+2}{6}\le x-\frac{1}{2}$

양변에 6을 곱하면 $2(2x-1)-(x+2)\le6x-3$

$4x-2-x-2\le6x-3$, $-3x\le1$

$\therefore x\ge-\frac{1}{3}$

실력 키우기

본문 | 94~95 쪽

01 답 ③

셀파 우변에 있는 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리하였을 때, 좌변이 일차식인 것을 찾는다.

① $-1\le 1$에서 $-2\le 0$ ⇨ 일차부등식이 아니다.
② $5x-1\le 5x$에서 $-1\le 0$ ⇨ 일차부등식이 아니다.
③ $x-2>5+3x$에서 $-2x-7>0$ ⇨ 일차부등식이다.
④ $-x\ge x^2-1$에서 $-x^2-x+1\ge 0$ ⇨ 일차부등식이 아니다.
⑤ $6x^2-2\ge 3(2x^2-4)$에서 $6x^2-2\ge 6x^2-12$
$\therefore 10\ge 0$ ⇨ 일차부등식이 아니다.

02 답 (가) ㉠, (나) ㉢

셀파 부등식의 성질을 이용하여 $x>$(수) 꼴로 만드는 과정이다.

$-2x+3<-5$
(가) 양변에서 3을 뺀다.
$-2x<-8$
(나) 양변을 -2로 나눈다.
$\therefore x>4$

따라서
(가) 부등식의 양변에서 같은 수를 빼어도 부등호의 방향은 바뀌지 않는다. ∴ ㉠
(나) 부등식의 양변을 같은 음수로 나누면 부등호의 방향이 바뀐다. ∴ ㉢

03 답 ④

셀파 각 부등식의 해를 구한다.

① $-2x>-6$에서 $x<3$
② $4x-1<11$에서 $4x<12$ $\therefore x<3$
③ $-3x+7>-2$에서 $-3x>-9$ $\therefore x<3$
④ $-x+3>-3x+9$에서 $2x>6$ $\therefore x>3$
⑤ $2+4x<5+3x$에서 $x<3$
따라서 부등식 중 해가 나머지 넷과 다른 하나는 ④이다.

04 답 -6

셀파 주어진 일차부등식을 풀어 x의 값의 범위를 구한다.

1 주어진 일차부등식의 해 구하기 [40 %]
$4-(5+3x)>-2(x-2)$의 괄호를 풀면
$4-5-3x>-2x+4$, $-x>5$
$\therefore x<-5$

2 A의 값의 범위 구하기 [40 %]
$x<-5$에서 $2x<-10$
$\therefore 2x+5<-5$, 즉 $A<-5$

3 가장 큰 정수 A의 값 구하기 [20 %]
따라서 가장 큰 정수 A의 값은 -6이다.

05 답 -5

셀파 분모 4와 3의 최소공배수 12를 양변에 곱한다.

$\frac{x-1}{4}-\frac{3+2x}{3}<1$의 양변에 12를 곱하면
$3(x-1)-4(3+2x)<12$
$3x-3-12-8x<12$
$-5x<27$ $\therefore x>-\frac{27}{5}$
이때 $-\frac{27}{5}=-5.4$이므로 $x>-\frac{27}{5}$을 만족하는 x의 값 중 가장 작은 정수는 -5이다.

06 답 4

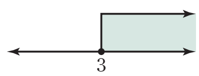
셀파 양변에 적당한 수를 곱하여 계수를 정수로 바꾼다.

$\frac{1}{4}-\frac{x-1}{2}>x$의 양변에 4를 곱하면 $1-2(x-1)>4x$
$1-2x+2>4x$, $-6x>-3$
$\therefore x<\frac{1}{2}$, 즉 $a=\frac{1}{2}$
$0.35x-0.4>0.2x+0.05$의 양변에 100을 곱하면
$35x-40>20x+5$, $15x>45$
$\therefore x>3$, 즉 $b=3$
$\therefore 2a+b=2\times\frac{1}{2}+3=4$

07 답 ③

셀파 양변에 10을 곱하여 계수를 정수로 바꾼다.

$\frac{1}{5}(3x+2)\ge 0.4x+1$의 양변에 10을 곱하면
$2(3x+2)\ge 4x+10$, $6x+4\ge 4x+10$
$2x\ge 6$ $\therefore x\ge 3$
따라서 일차부등식의 해를 수직선 위에 나타내면 오른쪽 그림과 같다.



08 답 -3

셀파 $ax-5>4$의 해가 $x<-3$이다.

주어진 그림은 $x<-3$을 나타낸다.
이때 $ax-5>4$에서 $ax>9$
$ax>9$와 $x<-3$의 부등호의 방향이 다르므로 a는 음수이다.
$ax>9$의 양변을 음수 a로 나누면 $x<\frac{9}{a}$
따라서 $\frac{9}{a}=-3$이어야 하므로 $a=-3$

09 답 7

셀파 주어진 부등식의 해를 각각 구한다.

$x-2<3x+4$에서 $-2x<6$ $\therefore x>-3$

$5x+a>-2(1-x)$에서 $5x+a>-2+2x$

$3x>-2-a$ $\therefore x>\dfrac{-2-a}{3}$

이때 $x>-3$과 $x>\dfrac{-2-a}{3}$가 같으므로

$-3=\dfrac{-2-a}{3}$, $-9=-2-a$ $\therefore a=7$

10 답 $x>1$

셀파 x의 계수의 부호를 따져 본다.

$3x+a>ax+3$에서 $3x-ax>3-a$

$(3-a)x>3-a$

이때 $a<3$이므로 $3-a>0$

부등식 $(3-a)x>3-a$의 양변을 양수 $3-a$로 나누면

$x>\dfrac{3-a}{3-a}$ $\therefore x>1$

11 답 $x\ge\dfrac{9}{5}$

셀파 순환소수를 분수로 나타낸다.

① 순환소수를 분수로 나타내기 [30 %]

$0.\dot{4}x-0.\dot{3}x\le\dfrac{3x-5}{2}$에서

$0.\dot{4}=\dfrac{4}{9}$, $0.\dot{3}=\dfrac{3}{9}=\dfrac{1}{3}$이므로

$\dfrac{4}{9}x-\dfrac{1}{3}x\le\dfrac{3x-5}{2}$

② 계수를 정수로 바꾸기 [30 %]

양변에 9, 3, 2의 최소공배수 18을 곱하면

$8x-6x\le 9(3x-5)$

③ 부등식 풀기 [40 %]

$8x-6x\le 27x-45$, $-25x\le -45$

$\therefore x\ge\dfrac{9}{5}$

LECTURE 순환소수를 분수로 나타내기

- $0.\dot{a}=\dfrac{a}{9}$
- $0.\dot{a}\dot{b}=\dfrac{ab}{99}$
- $0.\dot{a}b\dot{c}=\dfrac{abc}{999}$
- $0.a\dot{b}=\dfrac{ab-a}{90}$
- $0.a\dot{b}\dot{c}=\dfrac{abc-ab}{900}$
- $0.a\dot{b}\dot{c}=\dfrac{abc-a}{990}$

12 답 $x\le\dfrac{1}{ab}$

셀파 a, b의 부호를 각각 알아본다.

$ax>1$의 해가 $x<\dfrac{1}{a}$이므로 x의 계수 a는 음수이다. $\therefore a<0$

부등호의 방향이 바뀜

$bx<1$의 해가 $x<\dfrac{1}{b}$이므로 x의 계수 b는 양수이다. $\therefore b>0$

부등호의 방향이 바뀌지 않음

이때 $ab<0$이므로 $abx\ge 1$의 양변을 ab로 나누면 $x\le\dfrac{1}{ab}$

13 답 (1) $x\le\dfrac{-a-3}{2}$ (2) 풀이 참조 (3) $-9<a\le-7$

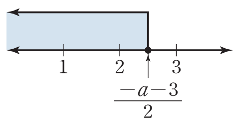
셀파 조건을 만족하도록 부등식의 해를 수직선 위에 나타내어 본다.

① 주어진 일차부등식의 해 구하기 [30 %]

(1) $3+3x\le x-a$에서 $2x\le -a-3$ $\therefore x\le\dfrac{-a-3}{2}$

② 해를 수직선 위에 나타내기 [30 %]

(2) 부등식을 만족하는 자연수 x가 2개이므로 1, 2가 포함되도록 해를 수직선 위에 나타내면 오른쪽 그림과 같다.



③ 상수 a의 값의 범위 구하기 [40 %]

(3) (i) $\dfrac{-a-3}{2}=2$일 때, 자연수 x가 1, 2의 2개이므로 2는 포함된다.

(ii) $\dfrac{-a-3}{2}=3$일 때, 자연수 x가 1, 2, 3의 3개이므로 3은 포함되지 않는다.

(i), (ii)에서 $2\le\dfrac{-a-3}{2}<3$이므로 $4\le -a-3<6$

$7\le -a<9$ $\therefore -9<a\le -7$

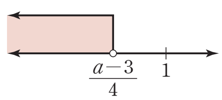
14 답 $a\le 7$

셀파 자연수 x가 없도록 부등식의 해를 수직선 위에 나타내어 본다.

$3(x+1)-a<-x$에서 $3x+3-a<-x$

$4x<a-3$ $\therefore x<\dfrac{a-3}{4}$

이를 만족하는 자연수 x가 없도록 해를 수직선 위에 나타내면 오른쪽 그림과 같다.



$\dfrac{a-3}{4}=1$일 때, 자연수 x는 없으므로 1은 포함된다.

즉 $\dfrac{a-3}{4}\le 1$이므로 $a-3\le 4$ $\therefore a\le 7$

7 일차부등식의 활용

따라 풀면서 **개념 익히기**

본문 | 99, 101 쪽

1-1 답 16, 17

두 정수 중 작은 수를 x라 하면 큰 수는 $\boxed{x+1}$이다.
두 정수의 합이 35보다 작으므로

$x+(\boxed{x+1})<35$

$2x+\boxed{1}<35,\ 2x<34$

$\therefore\ x<17$

따라서 x의 값 중 가장 큰 정수는 16이므로 구하는 두 정수는 16, 17이다.

1-2 답 (1) $2x+5<3(x+1)$ (2) $x>2$ (3) 3, 4

(1) 두 정수 중 작은 수를 x라 하면 큰 수는 $x+1$이다.
이때 작은 수에 2배를 하여 5를 더한 것이 큰 수의 3배보다 작으므로
$2x+5<3(x+1)$

(2) (1)에서 세운 부등식의 괄호를 풀면
$2x+5<3x+3$
$-x<-2\qquad \therefore\ x>2$

(3) x의 값 중 가장 작은 정수는 3이므로 구하는 두 정수는 3, 4이다.

2-1 답 5개

과자를 x개 산다고 하면

	사탕	과자
개수	$10-x$	x
금액 (원)	$\boxed{300(10-x)}$	$1000x$

이때 전체 가격이 6500원 이하이어야 하므로

$\boxed{300(10-x)}+1000x\le6500$

괄호를 풀면 $3000-300x+1000x\le6500$

$700x\le3500\qquad \therefore\ \boxed{x\le5}$

따라서 과자를 최대 $\boxed{5}$개까지 살 수 있다.

2-2 답 (1) $12-x$, $300(12-x)$
(2) $500x+300(12-x)\le5000$
(3) $x\le7$ (4) 7권

(1) 한 권에 500원인 공책을 x권 산다고 하면

	한 권에 500원인 공책	한 권에 300원인 공책
권수	x	$12-x$
금액 (원)	$500x$	$300(12-x)$

(2) 전체 가격이 5000원 이하이어야 하므로
$500x+300(12-x)\le5000$

(3) (2)에서 세운 부등식의 괄호를 풀면
$500x+3600-300x\le5000$
$200x\le1400\qquad \therefore\ x\le7$

(4) 한 권에 500원인 공책은 최대 7권까지 살 수 있다.

3-1 답 1200 m

x m 떨어진 지점까지 갔다 온다고 하면

	갈 때	올 때
거리	x m	x m
속력	분속 80 m	분속 60 m
걸린 시간	$\dfrac{x}{80}$분	$\boxed{\dfrac{x}{60}}$분

이때 걸린 시간이 35분 이내이어야 하므로 $\dfrac{x}{80}+\dfrac{x}{60}\ \boxed{\le}\ 35$

양변에 240을 곱하면 $3x+4x\le8400$

$7x\le8400\qquad \therefore\ \boxed{x\le1200}$

따라서 최대 $\boxed{1200}$ m 떨어진 지점까지 갔다 올 수 있다.

3-2 답 (1) $(x+3)$ km, $\dfrac{x+3}{4}$시간 (2) $\dfrac{x}{2}+\dfrac{x+3}{4}\le3$
(3) 3 km

(1) 올라갈 때의 거리를 x km라 하면

	올라갈 때	내려올 때
거리	x km	$(x+3)$ km
속력	시속 2 km	시속 4 km
걸린 시간	$\dfrac{x}{2}$시간	$\dfrac{x+3}{4}$시간

(2) 총 걸린 시간이 3시간 이내이어야 하므로
$\dfrac{x}{2}+\dfrac{x+3}{4}\le3$

(3) (2)에서 세운 부등식의 양변에 4를 곱하면
$2x+(x+3)\le12$
$3x\le9\qquad \therefore\ x\le3$
따라서 올라갈 수 있는 거리는 최대 3 km이다.

4-1 답 100 g

더 넣는 물의 양을 x g이라 하면

	소금물의 양 (g)	소금의 양 (g)
물을 넣기 전	100	$\dfrac{20}{100}\times100=20$
물을 넣은 후	$100+x$	$\boxed{20}$

이때 물을 더 넣은 후 소금물의 농도는

$\dfrac{20}{100+x}\times 100\ (\%)$

이 농도가 10 % 이하이어야 하므로

$\dfrac{\boxed{20}}{100+x}\times 100\le 10$

양변에 $100+x$를 곱하면 $2000\le 10(100+x)$

$2000\le 1000+10x$, $-10x\le -1000$

$\therefore\ \boxed{x\ge 100}$

따라서 $\boxed{100}$ g 이상의 물을 넣어야 한다.

4-2 답 (1) 36, 36 (2) $\dfrac{36}{600-x}\times 100\ge 9$ (3) 200 g

(1) 증발시켜야 하는 물의 양을 x g이라 하면

	소금물의 양(g)	소금의 양(g)
증발시키기 전	600	$\dfrac{6}{100}\times 600=36$
증발시킨 후	$600-x$	36

(2) 물을 증발시킨 후 소금물의 농도는

$\dfrac{36}{600-x}\times 100\ (\%)$

이 농도가 9 % 이상이어야 하므로

$\dfrac{36}{600-x}\times 100\ge 9$

(3) (2)에서 세운 부등식의 양변에 $600-x$를 곱하면

$3600\ge 9(600-x)$

$3600\ge 5400-9x$, $9x\ge 1800$

$\therefore\ x\ge 200$

따라서 증발시켜야 하는 물의 양은 200 g 이상이다.

유형 익히기 – 확인 문제

본문 | 102~107 쪽

01 답 24

셀파 연속하는 세 짝수를 x, $x+2$, $x+4$로 놓고, 부등식을 세운다.

연속하는 세 짝수를 x, $x+2$, $x+4$라 하면 세 짝수의 합이 72보다 크므로

$x+(x+2)+(x+4)>72$

$3x+6>72$, $3x>66$

$\therefore\ x>22$

따라서 x의 값이 될 수 있는 가장 작은 자연수는 24이다.

02 답 12 cm

셀파 (사다리꼴의 넓이)$=\frac{1}{2}\times${(윗변의 길이)+(아랫변의 길이)}$\times$(높이)

사다리꼴의 아랫변의 길이를 x cm라 하면 그 넓이는

$\dfrac{1}{2}\times(4+x)\times 6=3x+12\ (\text{cm}^2)$

사다리꼴의 넓이가 48 cm^2 이상이므로

$3x+12\ge 48$

$3x\ge 36$ $\quad\therefore\ x\ge 12$

따라서 사다리꼴의 아랫변의 길이는 12 cm 이상이다.

03 답 11개월

셀파 (x개월 후의 아라의 예금액)$<2\times$(x개월 후의 민아의 예금액)

x개월 후부터 아라의 예금액이 민아의 예금액의 2배보다 적어진다고 하면 x개월 후의 아라의 예금액은 $(300000+30000x)$원, 민아의 예금액은 $(100000+20000x)$원이므로

$300000+30000x<2(100000+20000x)$

$300000+30000x<200000+40000x$

$-10000x<-100000$ $\quad\therefore\ x>10$

따라서 아라의 예금액이 민아의 예금액의 2배보다 적어지는 것은 11개월 후부터이다.

04 답 7송이

셀파 장미를 x송이 산다고 하고, 부등식을 세운다.

장미를 x송이 산다고 하면 장미 x송이의 가격은 $600x$원, 카네이션 2송이의 가격은 $1000\times 2=2000$(원), 포장비는 1500원이고 전체 비용이 8000원 이하이어야 하므로

$600x+2000+1500\le 8000$

$600x+3500\le 8000$, $600x\le 4500$

$\therefore\ x\le \dfrac{15}{2}=7.5$

따라서 장미는 최대 7송이까지 살 수 있다.

05 답 13장

셀파 사진을 $x(x>5)$장 인화하면 $(x-5)$장은 추가 요금을 내야 한다.

사진을 $x(x>5)$장 인화한다고 하면 5장 인화 비용은 6000원, $(x-5)$장은 한 장에 500원씩 추가되므로 총 비용은 $\{6000+500(x-5)\}$원이다.

이때 총 비용이 10000원 이하이어야 하므로

$6000+500(x-5)\le 10000$

$6000+500x-2500\le 10000$

$500x\le 6500$ $\quad\therefore\ x\le 13$

따라서 10000원으로 인화할 수 있는 사진은 최대 13장이다.

06 답 4봉지

셀파 (집 앞 가게에서 산 과자 가격)
$>$(할인 매장에서 산 과자 가격)$+$(왕복 교통비)

과자를 x봉지 산다고 하면 집 앞 가게에서는 $1200x$원이 들고, 할인 매장에서는 왕복 교통비를 포함하여 $(800x+1500)$원이 든다.
이때 할인 매장에서 사는 것이 유리해야 하므로
$1200x>800x+1500$
$400x>1500 \qquad \therefore x>\frac{15}{4}=3.75$
따라서 과자를 4봉지 이상 사는 경우 할인 매장에서 사는 것이 유리하다.

07 답 17명

셀파 (x명의 입장료)$>$(20명의 단체 입장료)

1인당 입장료가 12000원이므로 x명이 입장할 때 입장료는 $12000x$원이다.
20 %를 할인한 20명의 단체 입장료는
$12000\times\left(1-\frac{20}{100}\right)\times 20=192000$(원)
이때 x명의 입장료가 20명의 단체 입장료보다 많아야 하므로
$12000x>192000 \qquad \therefore x>16$
따라서 17명 이상이면 20명의 단체 입장권을 사는 것이 유리하다.

08 답 7200원

셀파 (이익)$=$(판매 가격)$-$(원가)

정가를 x원이라 하면 판매 가격은 정가에서 30 % 할인한 가격이므로 $x\left(1-\frac{30}{100}\right)=\frac{7}{10}x$(원)
원가 4200원의 20 %에 해당하는 이익은
$4200\times\frac{20}{100}=840$(원)
이때 (이익)$=$(판매 가격)$-$(원가)이고
원가의 20 % 이상의 이익을 얻어야 하므로
$\frac{7}{10}x-4200\ge 840$
$\frac{7}{10}x\ge 5040 \qquad \therefore x\ge 7200$
따라서 정가는 7200원 이상으로 정해야 한다.

09 답 240 km

셀파 (시속 80 km로 달린 시간)$+$(시속 100 km로 달린 시간)$\le$(5시간)

시속 80 km로 달린 거리를 x km라 하면
시속 100 km로 달린 거리는 $(440-x)$ km이다.
시속 80 km로 달린 시간은 $\frac{x}{80}$시간,
시속 100 km로 달린 시간은 $\frac{440-x}{100}$시간
이때 5시간 이내에 도착하므로
$\frac{x}{80}+\frac{440-x}{100}\le 5$
$5x+4(440-x)\le 2000$
$5x+1760-4x\le 2000 \qquad \therefore x\le 240$
따라서 시속 80 km로 달린 거리는 240 km 이하이다.

10 답 2 km

셀파 (상점까지 가는 데 걸린 시간)$+$(물건을 사는 데 걸린 시간)
$+$(영화관까지 오는 데 걸린 시간)$\le$(1시간)

영화관에서 상점까지의 거리를 x km라 하면
갈 때 걸린 시간은 $\frac{x}{5}$시간, 올 때 걸린 시간은 $\frac{x}{5}$시간이다.
이때 물건을 사는 데 12분, 즉 $\frac{12}{60}=\frac{1}{5}$(시간)이 걸리고 영화관까지 돌아오는 데 총 1시간을 넘기지 않아야 하므로
$\frac{x}{5}+\frac{1}{5}+\frac{x}{5}\le 1$
$x+1+x\le 5,\ 2x\le 4$
$\therefore x\le 2$
따라서 영화관에서 최대 2 km 이내에 있는 상점을 다녀올 수 있다.

11 답 160 g

셀파 증발시켜야 하는 물의 양을 x g이라 하고, 부등식을 세운다.

3 %의 소금물 400 g에 들어 있는 소금의 양은
$\frac{3}{100}\times 400=12$ (g)
증발시켜야 하는 물의 양을 x g이라 하면
소금물의 양은 $(400-x)$ g이고 소금의 양은 12 g이므로
$\frac{12}{400-x}\times 100\ge 5$
$1200\ge 5(400-x),\ 1200\ge 2000-5x$
$5x\ge 800 \qquad \therefore x\ge 160$
따라서 증발시켜야 하는 물의 양은 160 g 이상이다.

12 답 180 g

셀파 8 %의 설탕물을 x g 섞는다고 하고, 설탕의 양에 대한 부등식을 세운다.

8 %의 설탕물을 x g 섞는다고 하면
$\frac{3}{100}\times 120+\frac{8}{100}\times x\ge\frac{6}{100}\times(120+x)$
$360+8x\ge 6(120+x),\ 360+8x\ge 720+6x$
$2x\ge 360 \qquad \therefore x\ge 180$
따라서 8 %의 설탕물을 180 g 이상 섞어야 한다.

실력 키우기

본문 | 108~109쪽

01 답 20

셀파 연속하는 두 홀수를 x, $x+2$로 놓고, 부등식을 세운다.

연속하는 두 홀수를 x, $x+2$라 하면

$3x-5\geq 2(x+2)$

$3x-5\geq 2x+4$ $\qquad\therefore x\geq 9$

따라서 x의 값 중 가장 작은 자연수가 9이므로 두 홀수의 합 중에서 가장 작은 값은 $9+11=20$

02 답 89점

셀파 네 번째 수학 시험 점수를 x점이라 하고, 평균을 구하는 식을 세운다.

네 번째 수학 시험에서 x점을 받는다고 하면

네 번째 시험까지의 평균은

$\frac{82+91+86+x}{4}=\frac{259+x}{4}$(점)

평균이 87점 이상이어야 하므로

$\frac{259+x}{4}\geq 87$

$259+x\geq 348$ $\qquad\therefore x\geq 89$

따라서 네 번째 수학 시험에서 89점 이상을 받아야 한다.

03 답 10 cm

셀파 (삼각형의 넓이)$=\frac{1}{2}\times$(밑변의 길이)$\times$(높이)

삼각형의 높이를 h cm라 하면

삼각형의 넓이가 30 cm^2 이상이므로

$\frac{1}{2}\times 6\times h\geq 30$

$3h\geq 30$ $\qquad\therefore h\geq 10$

따라서 삼각형의 높이는 10 cm 이상이어야 한다.

04 답 8개월

셀파 x개월 후부터 형의 예금액이 동생의 예금액의 2배보다 많아진다고 하고, 부등식을 세운다.

① 부등식 세우기 [40 %]

x개월 후부터 형의 예금액이 동생의 예금액의 2배보다 많아진다고 하면 x개월 후의 형의 예금액은 $(25000+5000x)$원,

동생의 예금액은 $(20000+1500x)$원이므로

$25000+5000x>2(20000+1500x)$

② 부등식 풀기 [40 %]

괄호를 풀면

$25000+5000x>40000+3000x$

$2000x>15000$ $\qquad\therefore x>\frac{15}{2}=7.5$

③ 답 구하기 [20 %]

따라서 형의 예금액이 동생의 예금액의 2배보다 많아지는 것은 8개월 후부터이다.

05 답 11개

셀파 (사람의 몸무게)+(상자의 무게)≤ 500

한 번에 x개의 상자를 운반한다고 하면

(사람의 몸무게)+(상자의 무게)$=50+40x$ (kg)

이때 전체 무게는 500 kg 이하이어야 하므로

$50+40x\leq 500$

$40x\leq 450$ $\qquad\therefore x\leq\frac{45}{4}=11.25$

따라서 한 번에 최대 11개의 상자를 운반할 수 있다.

06 답 130분

셀파 (기본요금)+(추가 요금)≤ 8000

주차를 $x(x>30)$분 동안 한다고 하면

추가 요금은 $50(x-30)$원

이때 총 주차 요금은 $\{3000+50(x-30)\}$원이고

주차 요금이 8000원 이하이어야 하므로

$3000+50(x-30)\leq 8000$

$3000+50x-1500\leq 8000$

$50x\leq 6500$ $\qquad\therefore x\leq 130$

따라서 최대 130분 동안 주차할 수 있다.

07 답 36명

셀파 x명의 입장료와 50명의 단체 입장료를 비교한다.

1인당 입장료가 8000원이므로 x명이 입장할 때 입장료는 $8000x$원이다.

30 %를 할인한 50명의 단체 입장료는

$8000\times\left(1-\frac{30}{100}\right)\times 50=280000$(원)

이때 x명의 입장료가 50명의 단체 입장료보다 많아야 하므로

$8000x>280000$ $\qquad\therefore x>35$

따라서 36명 이상이면 50명의 단체 입장권을 사는 것이 유리하다.

08

답 30000원

셀파 정가를 x원이라 하면 정가에서 50 % 할인한 가격은

$x\left(1-\frac{50}{100}\right)=\frac{1}{2}x$(원)

정가를 x원이라 하면 판매 가격은 정가에서 50 %를 할인한 가격이므로 $x\left(1-\frac{50}{100}\right)=\frac{1}{2}x$(원)

원가 10000원의 50 %에 해당하는 이익은

$10000\times\frac{50}{100}=5000$(원)

이때 (이익)=(판매 가격)−(원가)이고

원가의 50 % 이상의 이익을 얻어야 하므로

$\frac{1}{2}x-10000\geq5000$

$\frac{1}{2}x\geq15000 \qquad \therefore x\geq30000$

따라서 정가는 30000원 이상으로 정해야 한다.

09

답 40 km

셀파 (갈 때 걸린 시간)+(휴식 시간)+(돌아올 때 걸린 시간)≤(총 소요 시간)

① 부등식 세우기 [40 %]

x km 떨어진 지점까지 갔다 온다고 하면

갈 때 걸린 시간은 $\frac{x}{40}$시간, 올 때 걸린 시간은 $\frac{x}{30}$시간

이때 10분, 즉 $\frac{10}{60}=\frac{1}{6}$(시간) 쉬고

2시간 30분, 즉 $2\frac{30}{60}=\frac{5}{2}$(시간) 이내로 돌아와야 하므로

$\frac{x}{40}+\frac{1}{6}+\frac{x}{30}\leq\frac{5}{2}$

② 부등식 풀기 [40 %]

양변에 120을 곱하면 $3x+20+4x\leq300$

$7x\leq280 \qquad \therefore x\leq40$

③ 답 구하기 [20 %]

따라서 최대 40 km 떨어진 지점까지 갔다 올 수 있다.

10

답 45 g

셀파 (소금의 양)$=\frac{\text{(소금물의 농도)}}{100}\times$(소금물의 양)

8 %의 소금물 300 g에 들어 있는 소금의 양은

$\frac{8}{100}\times300=24$ (g)

소금을 x g 더 넣는다고 하면 소금물의 양은 $(300+x)$ g이고

소금의 양은 $(24+x)$ g이므로

$\frac{24+x}{300+x}\times100\geq20$

$100(24+x)\geq20(300+x)$, $2400+100x\geq6000+20x$

$80x\geq3600 \qquad \therefore x\geq45$

따라서 더 넣어야 하는 소금의 양은 최소 45 g이다.

11

답 5

셀파 n각형의 내각의 크기의 합은 $180°\times(n-2)$

n각형의 내각의 크기의 합은 $180°\times(n-2)$이므로

$180(n-2)<700$

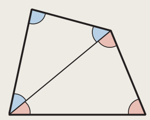
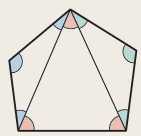
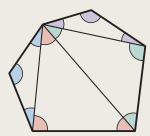
$180n-360<700$, $180n<1060$

$\therefore n<\frac{1060}{180}=\frac{53}{9}=5.888\cdots$

이때 n은 자연수이므로 가장 큰 n의 값은 5이다.

LECTURE 다각형의 내각의 크기의 합

삼각형의 내각의 크기의 합은 180°임을 이용하여 다음과 같이 다각형의 내각의 크기의 합을 구할 수 있다.

다각형	내각의 크기의 합
 사각형	$180°\times2$ $=180°\times(4-2)$
 오각형	$180°\times3$ $=180°\times(5-2)$
 육각형	$180°\times4$ $=180°\times(6-2)$
⋮	⋮
n각형	$180°\times(n-2)$

● 정n각형의 한 내각의 크기는 $\frac{180°\times(n-2)}{n}$

12

답 (1) 식품 A: 3 kcal, 식품 B: 5 kcal (2) 150 g

셀파 두 식품 A, B의 1 g당 열량을 구한다.

(1) 식품 A의 10 g당 열량이 30 kcal이므로 1 g당 열량은

$\frac{30}{10}=3$ (kcal)

식품 B의 10 g당 열량이 50 kcal이므로 1 g당 열량은

$\frac{50}{10}=5$ (kcal)

(2) 섭취해야 하는 식품 A의 양을 x g이라 하면 식품 B의 양은 $(200-x)$ g이다.
이때 두 식품 A, B를 합하여 열량을 700 kcal 이상 얻어야 하므로
$3x+5(200-x)\ge 700$
$3x+1000-5x\ge 700$
$-2x\ge -300$ $\quad\therefore x\le 150$
따라서 섭취해야 하는 식품 A의 양은 최대 150 g이다.

13 답 (1) 2 (2) $2x+1$ (3) 69개

셀파 수량 사이의 관계를 표로 나타내고, 규칙을 찾아 식을 세운다.

(1)

정삼각형의 개수	1	2	3	4
성냥개비의 개수	3	$3+2$	$3+2+\boxed{2}$	$3+2+\boxed{2}+\boxed{2}$

⇨ 정삼각형이 1개씩 늘어날 때마다 성냥개비가 $\boxed{2}$개씩 늘어난다.

(2)

정삼각형의 개수	성냥개비의 개수
1	3
2	$3+2$
3	$3+2+2$
4	$3+2+2+2$
⋮	⋮
x	$3+\underbrace{2+2+\cdots+2}_{(x-1)\text{개}}$

따라서 정삼각형을 x개 만들 때, 필요한 성냥개비의 개수는
$3+2(x-1)=2x+1$

(3) $2x+1\le 140$에서 $2x\le 139$
$\therefore x\le \dfrac{139}{2}=69.5$
따라서 정삼각형을 최대 69개 만들 수 있다.

Ⅳ. 연립일차방정식

8 연립일차방정식과 그 해

개념 익히기

본문 | 113, 115쪽

1-1 답 (1) $x+2y-1=0$, 미지수가 2개인 일차방정식이다.
(2) $3x-y-1=0$, 미지수가 2개인 일차방정식이다.
(3) $5x+4=0$, 미지수가 2개인 일차방정식이 아니다.

(1) $x+2y=1$ ⇨ $x+2y-1=0$이므로 미지수가 2개인 일차방정식이다.
(2) $2x-y=-x+1$ ⇨ $\boxed{3x-y-1}=0$이므로 미지수가 $\boxed{2}$개인 일차방정식이다.
(3) $5x-3y=-4-3y$ ⇨ $\boxed{5x+4}=0$이므로 미지수가 $\boxed{1}$개인 일차방정식이다.

1-2 답 (1) ○ (2) × (3) × (4) ○

(1) $2x+3y=1$ ⇨ $2x+3y-1=0$이므로 미지수가 2개인 일차방정식이다.
(2) $x+y^2+3=0$ ⇨ 미지수는 x, y의 2개이지만 y의 차수가 2이므로 일차방정식이 아니다.
(3) $x+2y+2=3+x+y$ ⇨ $y-1=0$이므로 미지수가 1개인 일차방정식이다.
(4) $3x+y=-y$ ⇨ $3x+2y=0$이므로 미지수가 2개인 일차방정식이다.

2-1 답 $(1, 6)$, $(2, 4)$, $(3, 2)$

$2x+y=8$에서 $y=8-2x$
이 식의 x에 1, 2, 3, …을 차례대로 대입하여 y의 값을 구하면 다음 표와 같다.

x	1	2	3	4	5	…
y	6	$\boxed{4}$	2	0	-2	…

따라서 x, y가 자연수일 때, $2x+y=8$의 해는 $(1, 6)$, $(2, \boxed{4})$, $\boxed{(3, 2)}$

2-2 답 (1) 표: 풀이 참조 / $(1, 2)$, $(2, 1)$
(2) 표: 풀이 참조 / $(3, 1)$, $(1, 2)$

(1) $x+y=3$에서 $y=3-x$

x	1	2	3	…
y	**2**	**1**	**0**	…

따라서 x, y가 자연수일 때, $x+y=3$의 해는 $(1, 2)$, $(2, 1)$

(2) $x+2y=5$에서 $x=5-2y$

x	3	1	-1	$\cdots$
y	1	2	3	$\cdots$

따라서 x, y가 자연수일 때, $x+2y=5$의 해는 $(3, 1)$, $(1, 2)$

3-1 답 (1) 표: 풀이 참조 / $(1, 4)$, $(2, 3)$, $(3, 2)$, $(4, 1)$
(2) 표: 풀이 참조 / $(1, 6)$, $(2, 3)$ (3) $(2, 3)$

(1) $x+y=5$에서 $y=5-x$

x	1	2	3	4	5	$\cdots$
y	4	$\boxed{3}$	2	1	0	$\cdots$

⇨ $x+y=5$의 해: $(1, 4)$, $(2, \boxed{3})$, $(3, 2)$, $(4, 1)$

(2) $3x+y=9$에서 $y=9-3x$

x	1	2	3	4	5	$\cdots$
y	$\boxed{6}$	3	0	-3	-6	$\cdots$

⇨ $3x+y=9$의 해: $(1, \boxed{6})$, $(2, 3)$

(3) 두 일차방정식 $x+y=5$, $3x+y=9$를 동시에 만족하는 순서쌍 (x, y)는 $\boxed{(2, 3)}$이다.

3-2 답 (1) ① 풀이 참조 ② ㉠: $(1, 3)$, $(2, 2)$, $(3, 1)$, ㉡: $(3, 1)$, $(4, 2)$, $\cdots$ ③ $(3, 1)$
(2) ① 풀이 참조 ② ㉠: $(1, 6)$, $(2, 4)$, $(3, 2)$, ㉡: $(1, 1)$, $(2, 4)$, $(3, 7)$, $(4, 10)$, $\cdots$ ③ $(2, 4)$

(1) ① ㉠ $x+y=4$에서 $y=4-x$

x	1	2	3	4	$\cdots$
y	3	2	1	0	$\cdots$

㉡ $x-y=2$에서 $y=x-2$

x	1	2	3	4	$\cdots$
y	-1	0	1	2	$\cdots$

② ㉠의 해: $(1, 3)$, $(2, 2)$, $(3, 1)$
㉡의 해: $(3, 1)$, $(4, 2)$, $\cdots$
③ 연립방정식의 해는 $(3, 1)$

(2) ① ㉠ $2x+y=8$에서 $y=8-2x$

x	1	2	3	4	$\cdots$
y	6	4	2	0	$\cdots$

㉡ $3x-y=2$에서 $y=3x-2$

x	1	2	3	4	$\cdots$
y	1	4	7	10	$\cdots$

② ㉠의 해: $(1, 6)$, $(2, 4)$, $(3, 2)$
㉡의 해: $(1, 1)$, $(2, 4)$, $(3, 7)$, $(4, 10)$, $\cdots$
③ 연립방정식의 해는 $(2, 4)$

보고 또 보고
유형 익히기–확인 문제

본문 | 116~119쪽

01 답 ①, ④

셀파 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리한 다음, 등식인지, 미지수가 2개인지, 미지수가 모두 1차인지 확인한다.

① x^2이 있으므로 일차방정식이 아니다.
② $8x+2y=0$ ⇨ 미지수가 2개인 일차방정식이다.
③ $2x=2(x-y)-x$에서 $x+2y=0$
⇨ 미지수가 2개인 일차방정식이다.
④ $xy-x=y$ ⇨ xy는 미지수 x, y에 대하여 2차이므로 일차방정식이 아니다.
⑤ $\frac{1}{2}x-\frac{1}{3}y-1=0$ ⇨ 미지수가 2개인 일차방정식이다.

02 답 (1) $500x+1000y=7000$ (2) $10x+8y=84$

셀파 주어진 상황을 x, y에 대한 등식으로 나타낸다.

(1) 500원짜리 장미 x송이의 가격은 $500x$원
1000원짜리 튤립 y송이의 가격은 $1000y$원
장미와 튤립을 7000원에 샀으므로 $500x+1000y=7000$
(2) 10점을 x회 맞힌 점수는 $10x$점
8점을 y회 맞힌 점수는 $8y$점
10점과 8점을 맞혀 84점을 얻었으므로 $10x+8y=84$

03 답 ⑤

셀파 $x=2$, $y=3$을 대입했을 때, 등식이 성립하는 것을 찾는다.

$x=2$, $y=3$을 각 일차방정식에 대입하면
① $5\times2+2\times3=16\neq10$ ② $-2+\frac{1}{3}\times3=-1\neq2$
③ $2\neq3\times3$ ④ $4\times3\neq11-2$
⑤ $2-3\times3=-7$
따라서 $x=2$, $y=3$을 해로 갖는 것은 ⑤이다.

04 답 3개

셀파 y의 계수의 절댓값이 x의 계수의 절댓값보다 크므로 y에 $1, 2, 3, \cdots$을 차례대로 대입하여 x의 값을 구한다.

$x+4y=15$에서 $x=15-4y$
이 식의 y에 $1, 2, 3, \cdots$을 차례대로 대입하여 x의 값을 구하면 다음 표와 같다.

y	1	2	3	4	5	$\cdots$
x	11	7	3	-1	-5	$\cdots$

따라서 x, y가 자연수일 때, 일차방정식 $x+4y=15$의 해 (x, y)는 $(11, 1)$, $(7, 2)$, $(3, 3)$의 3개이다.

오답 피하기

이 문제처럼 y에 1, 2, 3, ⋯을 차례대로 대입하여 x의 값을 구한 다음 답을 쓸 때는 y의 값을 먼저 쓰지 않도록 한다. 즉 이 문제의 답을 $(1, 11)$, $(2, 7)$과 같이 쓰지 않도록 한다.

05 답 1. 3 2. 2

셀파 1. $x=3$, $y=2$를 $x+ay=9$에 대입하면 등식이 성립한다.
2. $x=-1$, $y=k$를 $2x-3y+8=0$에 대입하면 등식이 성립한다.

1. $x=3$, $y=2$를 $x+ay=9$에 대입하면
$3+2a=9$, $2a=6$ $\quad\therefore a=3$

2. $x=-1$, $y=k$를 $2x-3y+8=0$에 대입하면
$-2-3k+8=0$, $3k=6$ $\quad\therefore k=2$

06 답 $\begin{cases} x+y=5 \\ 300x+500y=2100 \end{cases}$

셀파 구하는 연립방정식은 $\begin{cases} \text{(개수에 대한 일차방정식)} \\ \text{(금액에 대한 일차방정식)} \end{cases}$이다.

연필과 볼펜을 합하면 5자루이므로 $x+y=5$
지불한 금액이 2100원이므로 $300x+500y=2100$
따라서 구하는 연립방정식은
$\begin{cases} x+y=5 \\ 300x+500y=2100 \end{cases}$

07 답 ㉠, ㉣

셀파 $x=2$, $y=-6$을 각 연립방정식에 대입했을 때, 두 일차방정식이 모두 참인 연립방정식을 찾는다.

$x=2$, $y=-6$을 각 연립방정식에 대입하면

㉠ $\begin{cases} 2-(-6)=8 \\ 3\times2+(-6)=0 \end{cases}$ ㉡ $\begin{cases} 2-(-6)=8\neq4 \\ 2+(-6)=-4 \end{cases}$

㉢ $\begin{cases} 2+(-6)=-4\neq4 \\ 2+2\times(-6)=-10\neq10 \end{cases}$ ㉣ $\begin{cases} 2+2\times(-6)=-10 \\ 2\times2+(-6)=-2 \end{cases}$

따라서 $x=2$, $y=-6$을 해로 갖는 것은 ㉠, ㉣이다.

08 답 $a=4$, $b=4$

셀파 $x=3$, $y=b-2$를 연립방정식을 이루는 두 일차방정식에 각각 대입하면 등식이 모두 성립한다.

연립방정식 $\begin{cases} x+2y=7 & \cdots ㉠ \\ ax+y=14 & \cdots ㉡ \end{cases}$의 해가 $(3, b-2)$이므로
$x=3$, $y=b-2$를 ㉠에 대입하면 $3+2(b-2)=7$
$3+2b-4=7$, $2b=8$ $\quad\therefore b=4$
$b=4$이므로 주어진 연립방정식의 해는 $(3, 2)$이다.
따라서 $x=3$, $y=2$를 ㉡에 대입하면
$3a+2=14$, $3a=12$ $\quad\therefore a=4$

실력 키우기

01 답 ㉠, ㉣

셀파 미지수가 2개이고, 그 차수가 모두 1인 방정식을 찾는다.

㉠ 미지수가 2개인 일차방정식이다.
㉡ $4x(y+3)=5$에서 $4xy+12x=5$ ⇨ $4xy$는 x, y에 대하여 2차이므로 미지수가 2개인 일차방정식이 아니다.
㉢ x^2이 있으므로 일차방정식이 아니다.
㉣ $x(3y-2)=y+3xy$에서 $-2x-y=0$
⇨ 미지수가 2개인 일차방정식이다.

02 답 $a=-3$, $b\neq-5$

셀파 $ax+by+c=0$ (a, b, c는 상수) 꼴에서 $a\neq0$, $b\neq0$이면 미지수가 2개인 일차방정식이다.

① 주어진 식을 간단히 하기 [40 %]
$-3x^2+2y-7+bx=ax^2+4y-5x-6$에서
$-3x^2+2y-7+bx-ax^2-4y+5x+6=0$
$\therefore (-3-a)x^2+(b+5)x-2y-1=0$

② 미지수가 2개인 일차방정식이 되기 위한 조건 찾기 [40 %]
이 식이 미지수가 2개인 일차방정식이 되려면
$-3-a=0$, $b+5\neq0$

③ a, b의 조건 구하기 [20 %]
$\therefore a=-3$, $b\neq-5$

03 답 ②

셀파 문장을 수, 문자, 기호를 사용하여 x, y에 대한 식으로 나타낸다.

① $3x=2y+1$ ⇨ 미지수가 2개인 일차방정식이다.
② $y=\pi x^2$ ⇨ 일차방정식이 아니다.
③ $1500x+1000y=10000$ ⇨ 미지수가 2개인 일차방정식이다.
④ $2(x+y)=36$ ⇨ 미지수가 2개인 일차방정식이다.
⑤ $4x+5y=50$ ⇨ 미지수가 2개인 일차방정식이다.

04 답 ④

셀파 $x=p$, $y=q$가 일차방정식 $ax+by+c=0$의 해일 때,
$x=p$, $y=q$를 $ax+by+c=0$에 대입하면 등식이 성립한다.

일차방정식 $4x-2y=-8$에
① $x=-3$, $y=-2$를 대입하면 $4\times(-3)-2\times(-2)=-8$
② $x=-2$, $y=0$을 대입하면 $4\times(-2)-2\times0=-8$
③ $x=0$, $y=4$를 대입하면 $4\times0-2\times4=-8$
④ $x=1$, $y=-2$를 대입하면 $4\times1-2\times(-2)=8\neq-8$
⑤ $x=2$, $y=8$을 대입하면 $4\times2-2\times8=-8$
따라서 일차방정식 $4x-2y=-8$의 해가 아닌 것은 ④이다.

05 답 ③, ⑤

셀파 $3x+2y=18$에 $x=1, 2, 3, \cdots$을 차례대로 대입하여 y의 값을 구한다.

$3x+2y=18$에서 $y=9-\frac{3}{2}x$

이 식의 x에 1, 2, 3, …을 차례대로 대입하여 y의 값을 구하면 다음 표와 같다.

x	1	2	3	4	5	6	$\cdots$
y	$\frac{15}{2}$	6	$\frac{9}{2}$	3	$\frac{3}{2}$	0	$\cdots$

③ x, y는 자연수이므로 $(6, 0)$은 해가 아니다.

④, ⑤ 해는 $(2, 6), (4, 3)$의 2개이다.

06 답 4

셀파 $x=2, y=9$를 $ax+y-5=0$에 대입하여 a의 값을 먼저 구한다.

$x=2, y=9$를 $ax+y-5=0$에 대입하면

$2a+9-5=0, 2a=-4 \qquad \therefore a=-2$

$a=-2$를 $ax+y-5=0$에 대입하면 $-2x+y-5=0$

$x=k, y=13$을 $-2x+y-5=0$에 대입하면 $-2k+13-5=0$

$-2k=-8 \qquad \therefore k=4$

07 답 (1) $x+2y=12$

(2) $(2, 5), (4, 4), (6, 3), (8, 2), (10, 1)$

(3) 5대

셀파 주어진 문장을 $ax+by+c=0$ (a, b, c는 상수 $a\neq0, b\neq0$) 꼴로 나타낸다.

(1) $x+2y=12$

(2) $x+2y=12$에서 $x=12-2y$

이 식의 y에 1, 2, 3, …을 차례대로 대입하여 x의 값을 구하면 다음 표와 같다.

y	1	2	3	4	5	6	$\cdots$
x	10	8	6	4	2	0	$\cdots$

이때 x, y는 모두 자연수이므로 구하는 해 (x, y)는 $(2, 5)$, $(4, 4), (6, 3), (8, 2), (10, 1)$이다.

(3) (2)에서 구한 해 중 y의 값이 가장 큰 해는 $(2, 5)$이다.

따라서 2인용 자전거는 최대 5대를 빌려야 한다.

08 답 15

셀파 구하는 연립방정식은 $\begin{cases}\text{(자전거 대수에 대한 일차방정식)}\\ \text{(자전거 바퀴 수에 대한 일차방정식)}\end{cases}$이다.

세발자전거와 두발자전거를 합하면 10대이므로 $x+y=10$

세발자전거와 두발자전거의 바퀴 수를 합하면 26개이므로 $3x+2y=26$

따라서 연립방정식으로 나타내면 $\begin{cases}x+y=10\\3x+2y=26\end{cases}$

즉 $a=10, b=3, c=2$이므로 $a+b+c=15$

09 답 ②

셀파 $x=3, y=2$를 각 연립방정식에 대입했을 때, 두 방정식이 모두 참인 것을 찾는다.

$x=3, y=2$를 각 연립방정식에 대입하면

① $\begin{cases}3\times3-2=7\\2\times3+3\times2=12\neq-1\end{cases}$ ② $\begin{cases}3+2=5\\2\times3+2=8\end{cases}$

③ $\begin{cases}2\times3+2=8\\3\times3+2=11\neq5\end{cases}$ ④ $\begin{cases}3+3\times2=9\neq-1\\2\times3-4\times2=-2\end{cases}$

⑤ $\begin{cases}3-2\times2=-1\\5\times3+4\times2=23\neq3\end{cases}$

따라서 순서쌍 $(3, 2)$를 해로 갖는 것은 ②이다.

10 답 ②

셀파 $x=-3, y=a$를 $x+2y=5$에 대입하여 a의 값을 먼저 구한다.

$x=-3, y=a$가 일차방정식 $x+2y=5$의 해이므로

$-3+2a=5, 2a=8 \qquad \therefore a=4$

즉 주어진 연립방정식의 해가 $x=-3, y=4$이므로 보기의 일차방정식 중 $x=-3, y=4$가 해가 아닌 것을 찾으면 된다.

$x=-3, y=4$를 각 일차방정식에 대입하면

① $-3+4=1$ ② $2\times(-3)-3\times4=-18\neq6$

③ $-(-3)-2\times4=-5$ ④ $2\times(-3)+4=-2$

⑤ $-3\times(-3)-4=5$

따라서 $\boxed{}$ 안에 들어갈 수 없는 일차방정식은 ②이다.

11 답 40

셀파 $x=-1, y=-2$를 각 일차방정식에 대입하여 a, b의 값을 구한다.

연립방정식 $\begin{cases}x-ay=15 & \cdots ㉠\\bx-7y=9 & \cdots ㉡\end{cases}$의 해가 $(-1, -2)$이므로

$x=-1, y=-2$를 ㉠에 대입하면 $-1+2a=15 \qquad \therefore a=8$

$x=-1, y=-2$를 ㉡에 대입하면 $-b+14=9 \qquad \therefore b=5$

$\therefore ab=8\times5=40$

12 답 (1) $(3, 2)$ (2) -1

셀파 $x=3$을 $2x+y=8$에 대입하여 y의 값을 먼저 구한다.

1 주어진 연립방정식의 해 구하기 [50 %]

(1) 연립방정식 $\begin{cases}2x+y=8 & \cdots ㉠\\2x-2y=-2a & \cdots ㉡\end{cases}$를 만족하는 x의 값이 3이므로 $x=3$을 ㉠에 대입하면 $6+y=8 \qquad \therefore y=2$

따라서 주어진 연립방정식의 해는 $(3, 2)$이다.

2 상수 a의 값 구하기 [50 %]

(2) $x=3, y=2$를 ㉡에 대입하면 $6-4=-2a$

$2=-2a \qquad \therefore a=-1$

9 연립일차방정식의 풀이

따라 풀면서
개념 익히기 본문 | 125, 127 쪽

1-1 답 $x=-4,\ y=3$

$\begin{cases} x+2y=2 & \cdots \text{㉠} \\ 2x+3y=1 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$ 에서

㉠을 $x=(y$의 식)으로 나타내면 $x=\boxed{-2y+2}$ $\cdots\cdots$ ㉢

㉢을 ㉡에 대입하면 $2(\boxed{-2y+2})+3y=1$

$-4y+4+3y=1,\ -y=-3$ $\therefore y=3$

$y=3$을 ㉢에 대입하면 $x=-2\times3+2=\boxed{-4}$

따라서 연립방정식의 해는 $x=\boxed{-4},\ y=3$

1-2 답 (1) $x=-5,\ y=-4$ (2) $x=-1,\ y=-2$
(3) $x=3,\ y=-2$

(1) $\begin{cases} x=2y+3 & \cdots \text{㉠} \\ 2x-y=-6 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$ 에서

㉠을 ㉡에 대입하면 $2(2y+3)-y=-6$

$4y+6-y=-6,\ 3y=-12$ $\therefore y=-4$

$y=-4$를 ㉠에 대입하면 $x=2\times(-4)+3=-5$

(2) $\begin{cases} y=3x+1 & \cdots \text{㉠} \\ 3x-2y=1 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$ 에서

㉠을 ㉡에 대입하면 $3x-2(3x+1)=1$

$3x-6x-2=1,\ -3x=3$ $\therefore x=-1$

$x=-1$을 ㉠에 대입하면 $y=3\times(-1)+1=-2$

(3) $\begin{cases} x+3y=-3 & \cdots \text{㉠} \\ 5x+y=13 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$ 에서

㉠을 $x=(y$의 식)으로 나타내면 $x=-3y-3$ $\cdots\cdots$ ㉢

㉢을 ㉡에 대입하면 $5(-3y-3)+y=13$

$-15y-15+y=13,\ -14y=28$ $\therefore y=-2$

$y=-2$를 ㉢에 대입하면 $x=-3\times(-2)-3=3$

2-1 답 $x=-4,\ y=3$

$\begin{cases} x+2y=2 & \cdots \text{㉠} \\ 2x+3y=1 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$ 에서

미지수 x를 없애기 위해 ㉠$\times2$ $\boxed{-}$ ㉡을 하면

$$\begin{array}{rr} & 2x+4y=4 \\ \boxed{-}) & 2x+3y=1 \\ \hline & y=3 \end{array}$$

$y=3$을 ㉠에 대입하면 $x+2\times3=2$ $\therefore x=\boxed{-4}$

따라서 연립방정식의 해는 $x=\boxed{-4},\ y=3$

2-2 답 (1) $x=-1,\ y=3$ (2) $x=2,\ y=-2$ (3) $x=5,\ y=2$

(1) $\begin{cases} 2x+y=1 & \cdots \text{㉠} \\ x-y=-4 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$ 에서

미지수 y를 없애기 위해 ㉠+㉡을 하면

$$\begin{array}{rr} & 2x+y=1 \\ +) & x-y=-4 \\ \hline & 3x\quad=-3 \end{array} \quad \therefore x=-1$$

$x=-1$을 ㉠에 대입하면 $2\times(-1)+y=1$

$\therefore y=3$

(2) $\begin{cases} x-3y=8 & \cdots \text{㉠} \\ x-2y=6 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$ 에서

미지수 x를 없애기 위해 ㉠−㉡을 하면

$$\begin{array}{rr} & x-3y=8 \\ -) & x-2y=6 \\ \hline & -y=2 \end{array} \quad \therefore y=-2$$

$y=-2$를 ㉡에 대입하면 $x-2\times(-2)=6$

$\therefore x=2$

(3) $\begin{cases} -2x+3y=-4 & \cdots \text{㉠} \\ x-4y=-3 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$ 에서

미지수 x를 없애기 위해 ㉠+㉡$\times2$를 하면

$$\begin{array}{rr} & -2x+3y=-4 \\ +) & 2x-8y=-6 \\ \hline & -5y=-10 \end{array} \quad \therefore y=2$$

$y=2$를 ㉡에 대입하면 $x-4\times2=-3$

$\therefore x=5$

3-1 답 $x=5,\ y=-1$

$\begin{cases} \dfrac{x}{3}+\dfrac{y}{2}=\dfrac{7}{6} & \cdots \text{㉠} \\ 0.2x-0.3y=1.3 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$ 에서

㉠의 양변에 분모의 최소공배수 $\boxed{6}$을 곱하면

$\boxed{2x+3y}=7$ $\cdots\cdots$ ㉢

㉡의 양변에 10을 곱하면

$\boxed{2x-3y}=13$ $\cdots\cdots$ ㉣

㉢+㉣을 하면 $4x=20$ $\therefore x=5$

$x=5$를 ㉢에 대입하면 $10+3y=7$

$3y=-3$ $\therefore y=\boxed{-1}$

3-2 답 (1) $x=1,\ y=0$ (2) $x=6,\ y=-2$

(1) $\begin{cases} 0.5x+0.3y=0.5 & \cdots \text{㉠} \\ 0.2x-0.1y=0.2 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$ 에서

㉠의 양변에 10을 곱하면 $5x+3y=5$ $\cdots\cdots$ ㉢

㉡의 양변에 10을 곱하면 $2x-y=2$ $\cdots\cdots$ ㉣

ⓒ+ⓡ×3을 하면
$$\begin{array}{rl} & 5x+3y=5 \\ +) & 6x-3y=6 \\ \hline & 11x \quad =11 \end{array}$$
$\therefore x=1$

$x=1$을 ⓡ에 대입하면 $2-y=2$

$\therefore y=0$

(2) $\begin{cases} \frac{x}{3}+\frac{y}{2}=1 & \cdots ㉠ \\ \frac{x}{4}+\frac{y}{3}=\frac{5}{6} & \cdots ㉡ \end{cases}$에서

㉠의 양변에 6을 곱하면 $2x+3y=6$ …… ㉢

㉡의 양변에 12를 곱하면 $3x+4y=10$ …… ㉣

㉢×3−㉣×2를 하면
$$\begin{array}{rl} & 6x+9y=18 \\ -) & 6x+8y=20 \\ \hline & y=-2 \end{array}$$

$y=-2$를 ㉢에 대입하면 $2x-6=6$

$2x=12 \qquad \therefore x=6$

4-1 답 (1) 풀이 참조 (2) $x=2, y=1$

(1) $\begin{cases} 2x-y=x+y \\ 2x-y=3 \end{cases}$, $\begin{cases} 2x-y=x+y \\ \boxed{x+y=3} \end{cases}$, $\begin{cases} 2x-y=3 \\ x+y=3 \end{cases}$

(2) $\begin{cases} 2x-y=3 & \cdots ㉠ \\ x+y=3 & \cdots ㉡ \end{cases}$에서

㉠+㉡을 하면 $3x=6 \qquad \therefore x=\boxed{2}$

$x=2$를 ㉡에 대입하면 $2+y=3 \qquad \therefore y=\boxed{1}$

4-2 답 (1) $4x+y$ / $x=2, y=2$ (2) $x-y+8$ / $x=4, y=-4$

(1) $\begin{cases} 2x+3y=10 & \cdots ㉠ \\ \boxed{4x+y}=10 & \cdots ㉡ \end{cases}$에서 ㉠×2−㉡을 하면
$$\begin{array}{rl} & 4x+6y=20 \\ -) & 4x+\ \ y=10 \\ \hline & 5y=10 \end{array}$$
$\therefore y=2$

$y=2$를 ㉡에 대입하면 $4x+2=10$

$4x=8 \qquad \therefore x=2$

(2) $\begin{cases} 3x-y=5x+y \\ 5x+y=\boxed{x-y+8} \end{cases}$의 각 방정식을 정리하면

$\begin{cases} -2x-2y=0 & \cdots ㉠ \\ 4x+2y=8 & \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠+㉡을 하면 $2x=8 \qquad \therefore x=4$

$x=4$를 ㉠에 대입하면 $-8-2y=0$

$-2y=8 \qquad \therefore y=-4$

보고 또 보고 유형 익히기 – 확인 문제

본문 | 128~134 쪽

01 답 (1) $x=1, y=4$ (2) $x=-1, y=1$

셀파 한 방정식을 $x=(y$의 식) 또는 $y=(x$의 식)으로 나타낸 다음, 다른 방정식에 대입한다.

(1) $\begin{cases} x=-y+5 & \cdots ㉠ \\ x=2y-7 & \cdots ㉡ \end{cases}$에서 ㉠을 ㉡에 대입하면

$-y+5=2y-7,\ -3y=-12 \qquad \therefore y=4$

$y=4$를 ㉠에 대입하면 $x=-4+5=1$

(2) $\begin{cases} x-2y=-3 & \cdots ㉠ \\ 2x-3y=-5 & \cdots ㉡ \end{cases}$에서 ㉠을 $x=(y$의 식)으로 나타내면

$x=2y-3$ …… ㉢

㉢을 ㉡에 대입하면 $2(2y-3)-3y=-5$

$4y-6-3y=-5 \qquad \therefore y=1$

$y=1$을 ㉢에 대입하면 $x=2\times1-3=-1$

02 답 (1) $x=1, y=-\frac{7}{4}$ (2) $x=3, y=2$

셀파 없애려는 미지수의 계수의 절댓값을 같게 한 다음, 더하거나 뺀다.

(1) $\begin{cases} 2x-4y=9 & \cdots ㉠ \\ 3x-4y=10 & \cdots ㉡ \end{cases}$에서 y의 계수가 같으므로

㉠−㉡을 하면 $-x=-1 \qquad \therefore x=1$

$x=1$을 ㉠에 대입하면 $2\times1-4y=9$

$-4y=7 \qquad \therefore y=-\frac{7}{4}$

(2) $\begin{cases} x+2y=7 & \cdots ㉠ \\ -3x+4y=-1 & \cdots ㉡ \end{cases}$에서 ㉠×3+㉡을 하면
$$\begin{array}{rl} & 3x+6y=21 \\ +) & -3x+4y=-1 \\ \hline & 10y=20 \end{array}$$
$\therefore y=2$

$y=2$를 ㉠에 대입하면 $x+2\times2=7 \qquad \therefore x=3$

03 답 (1) $x=-2, y=3$ (2) $x=2, y=-1$

셀파 분배법칙을 이용하여 괄호를 풀고, 동류항끼리 정리한다.

(1) $\begin{cases} 2(x-y)+5y=5 \\ x-3(x-2y)=22 \end{cases}$에서 괄호를 풀면

$\begin{cases} 2x-2y+5y=5 \\ x-3x+6y=22 \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} 2x+3y=5 & \cdots ㉠ \\ -2x+6y=22 & \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠+㉡을 하면 $9y=27 \qquad \therefore y=3$

$y=3$을 ㉠에 대입하면 $2x+3\times3=5$

$2x=-4 \qquad \therefore x=-2$

(2) $\begin{cases} 6(x-y)-3=7x+y+2 \\ 7x+y-11=x-2(y+1) \end{cases}$에서 괄호를 풀면

$\begin{cases} 6x-6y-3=7x+y+2 \\ 7x+y-11=x-2y-2 \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} -x-7y=5 & \cdots ㉠ \\ 6x+3y=9 & \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠×6+㉡을 하면

$$\begin{array}{rl} & -6x-42y=30 \\ +\big) & \underline{6x+\ \ 3y=9} \\ & -39y=39 \end{array} \quad \therefore y=-1$$

$y=-1$을 ㉠에 대입하면 $-x-7\times(-1)=5$

$-x=-2 \quad \therefore x=2$

다른 풀이 $\begin{cases} -x-7y=5 & \cdots ㉠ \\ 6x+3y=9 & \cdots ㉡ \end{cases}$의 ㉠에서

$x=-7y-5 \quad \cdots\cdots$ ㉢

㉢을 ㉡에 대입하면 $6(-7y-5)+3y=9$

$-42y-30+3y=9,\ -39y=39$

$\therefore y=-1$

$y=-1$을 ㉢에 대입하면 $x=-7\times(-1)-5=2$

04

답 (1) $x=1,\ y=0$ (2) $x=19,\ y=2$

셀파 계수가 소수이므로 양변에 10의 거듭제곱을 곱하여 계수를 정수로 고친다.

(1) $\begin{cases} 0.3x-y=0.3 & \cdots ㉠ \\ 0.2x-0.1y=0.2 & \cdots ㉡ \end{cases}$에서 ㉠×10, ㉡×10을 하면

$\begin{cases} 3x-10y=3 & \cdots ㉢ \\ 2x-y=2 & \cdots ㉣ \end{cases}$

㉢−㉣×10을 하면

$$\begin{array}{rl} & 3x-10y=3 \\ -\big) & \underline{20x-10y=20} \\ & -17x\qquad\ =-17 \end{array} \quad \therefore x=1$$

$x=1$을 ㉣에 대입하면 $2-y=2 \quad \therefore y=0$

(2) $\begin{cases} 0.1x-0.5y=0.9 & \cdots ㉠ \\ 0.02x+0.03y=0.44 & \cdots ㉡ \end{cases}$에서 ㉠×10, ㉡×100을 하면

$\begin{cases} x-5y=9 & \cdots ㉢ \\ 2x+3y=44 & \cdots ㉣ \end{cases}$

㉢×2−㉣을 하면

$$\begin{array}{rl} & 2x-10y=18 \\ -\big) & \underline{2x+\ \ 3y=44} \\ & -13y=-26 \end{array} \quad \therefore y=2$$

$y=2$를 ㉢에 대입하면 $x-5\times2=9 \quad \therefore x=19$

05

답 (1) $x=\frac{1}{3},\ y=3$ (2) $x=-26,\ y=-38$

셀파 분모의 최소공배수를 양변의 모든 항에 곱하여 계수를 정수로 고친다.

(1) $\begin{cases} x-\frac{1}{3}y=-\frac{2}{3} & \cdots ㉠ \\ \frac{x-1}{2}+\frac{y+1}{3}=1 & \cdots ㉡ \end{cases}$에서 ㉠×3, ㉡×6을 하면

$\begin{cases} 3x-y=-2 \\ 3(x-1)+2(y+1)=6 \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} 3x-y=-2 & \cdots ㉢ \\ 3x+2y=7 & \cdots ㉣ \end{cases}$

㉢−㉣을 하면 $-3y=-9 \quad \therefore y=3$

$y=3$을 ㉢에 대입하면 $3x-3=-2$

$3x=1 \quad \therefore x=\frac{1}{3}$

(2) $\begin{cases} \frac{1}{2}(x+y)=x-6 & \cdots ㉠ \\ \frac{3}{2}y=-(5-2x) & \cdots ㉡ \end{cases}$에서 ㉠×2, ㉡×2를 하면

$\begin{cases} x+y=2(x-6) \\ 3y=-2(5-2x) \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} -x+y=-12 & \cdots ㉢ \\ -4x+3y=-10 & \cdots ㉣ \end{cases}$

㉢×3−㉣을 하면

$$\begin{array}{rl} & -3x+3y=-36 \\ -\big) & \underline{-4x+3y=-10} \\ & x\qquad\ =-26 \end{array}$$

$x=-26$을 ㉢에 대입하면 $-(-26)+y=-12$

$\therefore y=-38$

06

답 (1) $x=-2,\ y=-1$ (2) $x=\frac{1}{3},\ y=-\frac{1}{2}$

셀파 $A=B=C$ 꼴에서 C가 상수이면 $\begin{cases} A=C \\ B=C \end{cases}$ 꼴로 고쳐서 푼다.

(1) $x-3y=2x-5y=1$에서 $\begin{cases} x-3y=1 & \cdots ㉠ \\ 2x-5y=1 & \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠×2−㉡을 하면

$$\begin{array}{rl} & 2x-6y=2 \\ -\big) & \underline{2x-5y=1} \\ & -y=1 \end{array} \quad \therefore y=-1$$

$y=-1$을 ㉠에 대입하면 $x-3\times(-1)=1 \quad \therefore x=-2$

(2) $\frac{3x+4y+7}{2}=\frac{2y+10}{3}=\frac{6x-2y+12}{5}$에서

$\begin{cases} \frac{3x+4y+7}{2}=\frac{2y+10}{3} & \cdots ㉠ \\ \frac{2y+10}{3}=\frac{6x-2y+12}{5} & \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠×6, ㉡×15를 하면

$\begin{cases} 3(3x+4y+7)=2(2y+10) \\ 5(2y+10)=3(6x-2y+12) \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} 9x+8y=-1 & \cdots ㉢ \\ 9x-8y=7 & \cdots ㉣ \end{cases}$

㉢+㉣을 하면 $18x=6 \quad \therefore x=\frac{1}{3}$

$x=\frac{1}{3}$을 ㉢에 대입하면 $9\times\frac{1}{3}+8y=-1$

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

07

답 $a=2,\ b=1$

셀파 $x=3,\ y=-4$를 두 일차방정식에 각각 대입한다.

$x=3,\ y=-4$를 $\begin{cases} ax+by=2 \\ bx-ay=11 \end{cases}$에 각각 대입하면

$\begin{cases} 3a-4b=2 \\ 3b+4a=11 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3a-4b=2 & \cdots ㉠ \\ 4a+3b=11 & \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠×3+㉡×4를 하면

$$\begin{array}{rl} & 9a-12b=6 \\ +\big) & \underline{16a+12b=44} \\ & 25a\qquad\ =50 \end{array} \quad \therefore a=2$$

$a=2$를 ㉡에 대입하면 $4\times2+3b=11,\ 3b=3 \quad \therefore b=1$

08 답 3

셀파 $x : y=1 : 2$에서 $y=2x$

$x : y=1 : 2$에서 $y=2x$

$\begin{cases} 2x+y=8 & \cdots \text{㉠} \\ x+3y=a+11 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$에서 $y=2x$이므로

$y=2x$를 ㉠에 대입하면 $2x+2x=8$

$4x=8 \qquad \therefore x=2$

$x=2$를 $y=2x$에 대입하면 $y=2\times2=4$

$x=2,\ y=4$를 ㉡에 대입하면 $2+3\times4=a+11 \qquad \therefore a=3$

09 답 $p=1,\ q=1$

셀파 x, y 이외의 미지수가 없는 두 일차방정식 $x-y=3,\ 2x+y=12$로 연립방정식을 세운다.

두 연립방정식 $\begin{cases} x-y=3 \\ px+3y=11 \end{cases}$, $\begin{cases} 2x+y=12 \\ x-2y=q \end{cases}$의 해가 서로 같으므로 그 해는 연립방정식 $\begin{cases} x-y=3 & \cdots \text{㉠} \\ 2x+y=12 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$의 해와 같다.

㉠+㉡을 하면 $3x=15 \qquad \therefore x=5$

$x=5$를 ㉠에 대입하면 $5-y=3$

$-y=-2 \qquad \therefore y=2$

따라서 두 연립방정식의 해가 $x=5,\ y=2$이므로

$x=5,\ y=2$를 $px+3y=11$에 대입하면

$5p+3\times2=11,\ 5p=5 \qquad \therefore p=1$

$x=5,\ y=2$를 $x-2y=q$에 대입하면

$5-2\times2=q \qquad \therefore q=1$

10 답 $x=4,\ y=1$

셀파 a와 b를 바꾸어 놓고 푼 경우에는 a 대신 b, b 대신 a로 바꾸어 새로운 연립방정식을 만든다.

$\begin{cases} ax+by=10 \\ bx+ay=-5 \end{cases}$에서 a와 b를 바꾼 식은 $\begin{cases} bx+ay=10 \\ ax+by=-5 \end{cases}$

이 연립방정식의 해가 $x=1,\ y=4$이므로 이것을 대입하면

$\begin{cases} b+4a=10 \\ a+4b=-5 \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} 4a+b=10 & \cdots \text{㉠} \\ a+4b=-5 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉠−㉡×4를 하면

$$\begin{array}{rr} & 4a+b=10 \\ -) & 4a+16b=-20 \\ \hline & -15b=30 \end{array} \qquad \therefore b=-2$$

$b=-2$를 ㉡에 대입하면 $a+4\times(-2)=-5 \qquad \therefore a=3$

따라서 처음 연립방정식은 $\begin{cases} 3x-2y=10 & \cdots \text{㉢} \\ -2x+3y=-5 & \cdots \text{㉣} \end{cases}$

㉢×2+㉣×3을 하면

$$\begin{array}{rr} & 6x-4y=20 \\ +) & -6x+9y=-15 \\ \hline & 5y=5 \end{array} \qquad \therefore y=1$$

$y=1$을 ㉢에 대입하면 $3x-2=10$

$3x=12 \qquad \therefore x=4$

11 답 ⑤

셀파 한 문자의 계수를 같게 만들었을 때, 두 일차방정식이 일치하는 것을 찾는다.

① $\begin{cases} x+y=4 & \cdots \text{㉠} \\ 2x+y=3 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$에서

㉠−㉡을 하면 $-x=1 \qquad \therefore x=-1$

$x=-1$을 ㉠에 대입하면 $-1+y=4 \qquad \therefore y=5$

즉 한 쌍의 해를 가진다.

② $\begin{cases} x+4y=2 & \cdots \text{㉠} \\ 3x+12y=5 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$에서 ㉠×3을 하면

$3x+12y=6 \quad \cdots\cdots$ ㉢

㉡, ㉢에서 x, y의 계수는 각각 같고 상수항이 다르므로 해가 없다.

③ $\begin{cases} x-2y=3 & \cdots \text{㉠} \\ 3x-6y=6 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$에서 ㉠×3을 하면

$3x-6y=9 \quad \cdots\cdots$ ㉢

㉡, ㉢에서 x, y의 계수는 각각 같고 상수항이 다르므로 해가 없다.

④ $\begin{cases} 3x+2y=1 & \cdots \text{㉠} \\ 6x+2y=3 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$에서

㉠−㉡을 하면 $-3x=-2 \qquad \therefore x=\frac{2}{3}$

$x=\frac{2}{3}$를 ㉠에 대입하면 $3\times\frac{2}{3}+2y=1$

$2y=-1 \qquad \therefore y=-\frac{1}{2}$

즉 한 쌍의 해를 가진다.

⑤ $\begin{cases} 2x-3y=5 & \cdots \text{㉠} \\ 4x-6y=10 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$에서 ㉠×2를 하면

$4x-6y=10 \quad \cdots\cdots$ ㉢

㉡, ㉢이 일치하므로 해가 무수히 많다.

참고 ② $\begin{cases} x+4y=2 \\ 3x+12y=5 \end{cases}$에서 $\frac{1}{3}=\frac{4}{12}\neq\frac{2}{5}$이므로 해가 없다.

③ $\begin{cases} x-2y=3 \\ 3x-6y=6 \end{cases}$에서 $\frac{1}{3}=\frac{-2}{-6}\neq\frac{3}{6}$이므로 해가 없다.

⑤ $\begin{cases} 2x-3y=5 \\ 4x-6y=10 \end{cases}$에서 $\underbrace{\frac{2}{4}=\frac{-3}{-6}=\frac{5}{10}}_{\frac{1}{2}\text{로 같다.}}$이므로 해가 무수히 많다.

LECTURE 어떤 경우에 해가 한 쌍일까?

$\begin{cases} ax+by=c \\ a'x+b'y=c' \end{cases}$에서 좌변을 같게 할 수 없으면, 즉 한 방정식에 적당한 수를 곱해 다른 방정식과 x, y의 계수를 각각 같게 할 수 없으면 해는 한 쌍이다.

①, ④ y의 계수는 같으나 x의 계수가 다르므로 한 쌍의 해를 가진다.

12 답 $a=12$, $b\neq5$

셀파 x의 계수가 같아지도록 식을 변형하여 x의 계수, y의 계수, 상수항을 비교한다.

$\begin{cases} 3x+4y=b & \cdots ㉠ \\ 9x+ay=15 & \cdots ㉡ \end{cases}$에서 ㉠$\times3$을 하면 $9x+12y=3b$ $\cdots$ ㉢

해가 없으려면 ㉡, ㉢의 x, y의 계수는 각각 같고, 상수항은 달라야 하므로 $a=12$, $15\neq3b$

$\therefore a=12$, $b\neq5$

풀고 또 풀고

집중 연습 연립일차방정식의 풀이

본문 | 135 쪽

1 답 (1) $x=3$, $y=4$ (2) $x=-1$, $y=-4$ (3) $x=-7$, $y=-\dfrac{20}{3}$ (4) $x=0$, $y=4$ (5) $x=2$, $y=2$

(1) $\begin{cases} 5x-y=11 & \cdots ㉠ \\ -x+y=1 & \cdots ㉡ \end{cases}$에서 ㉠+㉡을 하면

$4x=12 \qquad \therefore x=3$

$x=3$을 ㉡에 대입하면 $-3+y=1 \qquad \therefore y=4$

(2) $\begin{cases} x=y+3 & \cdots ㉠ \\ 3x+2y=-11 & \cdots ㉡ \end{cases}$에서 ㉠을 ㉡에 대입하면

$3(y+3)+2y=-11$, $3y+9+2y=-11$

$5y=-20 \qquad \therefore y=-4$

$y=-4$를 ㉠에 대입하면 $x=-4+3=-1$

(3) $\begin{cases} 3y=2x-6 & \cdots ㉠ \\ -4x+3y=8 & \cdots ㉡ \end{cases}$에서 ㉠을 ㉡에 대입하면

$-4x+(2x-6)=8$, $-2x=14 \qquad \therefore x=-7$

$x=-7$을 ㉠에 대입하면 $3y=2\times(-7)-6$

$3y=-20 \qquad \therefore y=-\dfrac{20}{3}$

(4) $\begin{cases} x+2y=8 & \cdots ㉠ \\ 4x+3y=12 & \cdots ㉡ \end{cases}$에서 ㉠$\times4-$㉡을 하면

$$\begin{array}{rl} & 4x+8y=32 \\ -) & 4x+3y=12 \\ \hline & 5y=20 \end{array} \qquad \therefore y=4$$

$y=4$를 ㉠에 대입하면 $x+2\times4=8 \qquad \therefore x=0$

(5) $\begin{cases} 4x-2y=4 & \cdots ㉠ \\ -7x+3y=-8 & \cdots ㉡ \end{cases}$에서 ㉠$\times3+$㉡$\times2$를 하면

$$\begin{array}{rl} & 12x-6y=12 \\ +) & -14x+6y=-16 \\ \hline & -2x=-4 \end{array} \qquad \therefore x=2$$

$x=2$를 ㉠에 대입하면 $4\times2-2y=4$

$-2y=-4 \qquad \therefore y=2$

2 답 (1) $x=6$, $y=4$ (2) $x=\dfrac{3}{2}$, $y=1$ (3) $x=6$, $y=1$ (4) $x=2$, $y=3$ (5) $x=1$, $y=2$ (6) $x=-\dfrac{7}{2}$, $y=-2$

(1) $\begin{cases} x+3(y-1)=15 \\ 2(x+2)+y=20 \end{cases}$에서 괄호를 풀면

$\begin{cases} x+3y-3=15 \\ 2x+4+y=20 \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} x+3y=18 & \cdots ㉠ \\ 2x+y=16 & \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠$\times2-$㉡을 하면

$$\begin{array}{rl} & 2x+6y=36 \\ -) & 2x+y=16 \\ \hline & 5y=20 \end{array} \qquad \therefore y=4$$

$y=4$를 ㉠에 대입하면 $x+3\times4=18 \qquad \therefore x=6$

(2) $\begin{cases} 2(x+1)+y=4x-3(y-1) \\ 4x-3y+3=2(x+y)+1 \end{cases}$에서 괄호를 풀면

$\begin{cases} 2x+2+y=4x-3y+3 \\ 4x-3y+3=2x+2y+1 \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} -2x+4y=1 & \cdots ㉠ \\ 2x-5y=-2 & \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠+㉡을 하면 $-y=-1 \qquad \therefore y=1$

$y=1$을 ㉠에 대입하면 $-2x+4\times1=1$

$-2x=-3 \qquad \therefore x=\dfrac{3}{2}$

(3) $\begin{cases} 0.5x-y=2 & \cdots ㉠ \\ 0.03x-0.12y=0.06 & \cdots ㉡ \end{cases}$에서 ㉠$\times10$, ㉡$\times100$을 하면

$\begin{cases} 5x-10y=20 & \cdots ㉢ \\ 3x-12y=6 & \cdots ㉣ \end{cases}$

㉢$\times3-$㉣$\times5$를 하면

$$\begin{array}{rl} & 15x-30y=60 \\ -) & 15x-60y=30 \\ \hline & 30y=30 \end{array} \qquad \therefore y=1$$

$y=1$을 ㉣에 대입하면 $3x-12\times1=6$

$3x=18 \qquad \therefore x=6$

(4) $\begin{cases} \dfrac{x}{3}+\dfrac{y}{4}=\dfrac{17}{12} & \cdots ㉠ \\ 2x-\dfrac{y-1}{3}=\dfrac{10}{3} & \cdots ㉡ \end{cases}$에서 ㉠$\times12$, ㉡$\times3$을 하면

$\begin{cases} 4x+3y=17 \\ 6x-(y-1)=10 \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} 4x+3y=17 & \cdots ㉢ \\ 6x-y=9 & \cdots ㉣ \end{cases}$

㉢+㉣$\times3$을 하면

$$\begin{array}{rl} & 4x+3y=17 \\ +) & 18x-3y=27 \\ \hline & 22x=44 \end{array} \qquad \therefore x=2$$

$x=2$를 ㉣에 대입하면 $6\times2-y=9 \qquad \therefore y=3$

(5) $\begin{cases} 0.1x+0.2y=0.5 & \cdots ㉠ \\ \dfrac{5}{2}x-y=\dfrac{1}{2} & \cdots ㉡ \end{cases}$에서 ㉠$\times10$, ㉡$\times2$를 하면

$\begin{cases} x+2y=5 & \cdots ㉢ \\ 5x-2y=1 & \cdots ㉣ \end{cases}$

㉢+㉣을 하면 $6x=6 \qquad \therefore x=1$

$x=1$을 ㉢에 대입하면 $1+2y=5$

$2y=4 \qquad \therefore y=2$

(6) $\begin{cases} 3(2x-y)-4(3x-4y)=-5 & \cdots \text{㉠} \\ \dfrac{x-4y}{3}-\dfrac{x+5}{2}=\dfrac{3}{4} & \cdots \text{㉡} \end{cases}$에서 ㉠의 괄호를 풀고, ㉡×12를 하면

$\begin{cases} 6x-3y-12x+16y=-5 \\ 4(x-4y)-6(x+5)=9 \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} -6x+13y=-5 & \cdots \text{㉢} \\ -2x-16y=39 & \cdots \text{㉣} \end{cases}$

㉢−㉣×3을 하면 $\begin{array}{rr} & -6x+13y=-5 \\ -) & -6x-48y=117 \\ \hline & 61y=-122 \end{array}$ $\quad \therefore y=-2$

$y=-2$를 ㉣에 대입하면 $-2x-16\times(-2)=39$

$-2x=7 \quad \therefore x=-\dfrac{7}{2}$

3 답 (1) $x=\dfrac{3}{5}$, $y=\dfrac{3}{5}$ (2) $x=1$, $y=-6$
(3) $x=-1$, $y=-7$

(1) $2x+3y=4x+y=3$에서 $\begin{cases} 2x+3y=3 & \cdots \text{㉠} \\ 4x+y=3 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉠×2−㉡을 하면 $\begin{array}{rr} & 4x+6y=6 \\ -) & 4x+\ \ y=3 \\ \hline & 5y=3 \end{array}$ $\quad \therefore y=\dfrac{3}{5}$

$y=\dfrac{3}{5}$을 ㉡에 대입하면 $4x+\dfrac{3}{5}=3$

$4x=\dfrac{12}{5} \quad \therefore x=\dfrac{3}{5}$

(2) $x+y-2=4x+2y+1=3x-y-16$에서

$\begin{cases} x+y-2=4x+2y+1 \\ 4x+2y+1=3x-y-16 \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} -3x-y=3 & \cdots \text{㉠} \\ x+3y=-17 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉠+㉡×3을 하면 $\begin{array}{rr} & -3x-\ \ y=3 \\ +) & 3x+9y=-51 \\ \hline & 8y=-48 \end{array}$ $\quad \therefore y=-6$

$y=-6$을 ㉠에 대입하면 $-3x-(-6)=3$

$-3x=-3 \quad \therefore x=1$

(3) $\dfrac{x-y}{3}=\dfrac{3x-y}{2}=2$에서 $\begin{cases} \dfrac{x-y}{3}=2 & \cdots \text{㉠} \\ \dfrac{3x-y}{2}=2 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉠×3, ㉡×2를 하면 $\begin{cases} x-y=6 & \cdots \text{㉢} \\ 3x-y=4 & \cdots \text{㉣} \end{cases}$

㉢−㉣을 하면 $-2x=2 \quad \therefore x=-1$

$x=-1$을 ㉢에 대입하면 $-1-y=6 \quad \therefore y=-7$

실력 키우기

본문 | 136~137쪽

01 답 (가) $y=-3x+2$ (나) 34 (다) 2 (라) -4

셀파 ㉡을 $y=(x$의 식)으로 나타낸 다음, ㉠에 대입하여 푼다.

$\begin{cases} 2x-5y=24 & \cdots \text{㉠} \\ 3x+y=2 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$에서

㉡을 $y=(x$의 식)으로 나타내면 $\boxed{(\text{가})\ y=-3x+2}$ $\cdots\cdots$ ㉢

㉢을 ㉠에 대입하면 $2x-5(-3x+2)=24$

$2x+15x-10=24$, $17x=\boxed{(\text{나})\ 34} \quad \therefore x=\boxed{(\text{다})\ 2}$

$x=\boxed{(\text{다})\ 2}$를 ㉢에 대입하면

$y=-3\times2+2=\boxed{(\text{라})\ -4}$

02 답 ②

셀파 y를 없애기 위해 y의 계수의 절댓값을 같게 만든다.

$\begin{cases} 4x+3y=11 & \cdots \text{㉠} \\ 3x+2y=8 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$의 y를 없애려면 ㉠×2, ㉡×3,

즉 $\begin{cases} 8x+6y=22 & \cdots \text{㉠}\times2 \\ 9x+6y=24 & \cdots \text{㉡}\times3 \end{cases}$에서

㉠×2−㉡×3을 하면 된다. 따라서 필요한 식은 ②이다.

03 답 (1) $x=-6$, $y=-16$ (2) 26

셀파 연립방정식 $\begin{cases} 3x=y-2 \\ x-y=10 \end{cases}$의 해를 구한다.

1 연립방정식 풀기 [50 %]

(1) $\begin{cases} 3x=y-2 \\ x-y=10 \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} 3x-y=-2 & \cdots \text{㉠} \\ x-y=10 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$에서

㉠−㉡을 하면 $2x=-12 \quad \therefore x=-6$

$x=-6$을 ㉡에 대입하면 $-6-y=10$

$-y=16 \quad \therefore y=-16$

2 a의 값 구하기 [50 %]

(2) $x=-6$, $y=-16$을 일차방정식 $x-2y=a$에 대입하면

$a=-6-2\times(-16)=26$

04 답 $x=7$, $y=-\dfrac{5}{6}$

셀파 계수를 정수로 고친 다음 푼다.

$\begin{cases} 0.6x+1.2y=3.2 & \cdots \text{㉠} \\ \dfrac{x-1}{4}+3(y+2)=5 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$에서 ㉠×10, ㉡×4를 하면

$\begin{cases} 6x+12y=32 \\ x-1+12(y+2)=20 \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} 6x+12y=32 & \cdots \text{㉢} \\ x+12y=-3 & \cdots \text{㉣} \end{cases}$

㉢−㉣을 하면 $5x=35 \quad \therefore x=7$

$x=7$을 ㉣에 대입하면 $7+12y=-3$

$12y=-10 \quad \therefore y=-\dfrac{5}{6}$

05 답 $x=0,\ y=2$

셀파 비례식을 방정식으로 나타낸다.

$\begin{cases} (x+3):(2y+1)=3:5 & \cdots ㉠ \\ 0.2x+0.3y=0.6 & \cdots ㉡ \end{cases}$에서

① 비례식 ㉠을 방정식으로 나타내기 [30 %]

㉠을 방정식으로 나타내면 $5(x+3)=3(2y+1)$

$5x+15=6y+3 \qquad \therefore 5x-6y=-12$

② ㉡의 계수를 정수로 고치기 [20 %]

㉡$\times 10$을 하면 $2x+3y=6$

③ 연립방정식 풀기 [50 %]

즉 $\begin{cases} 5x-6y=-12 & \cdots ㉢ \\ 2x+3y=6 & \cdots ㉣ \end{cases}$

㉢+㉣$\times 2$를 하면

$$\begin{array}{rrl} & 5x-6y=-12 & \\ +) & 4x+6y=12 & \\ \hline & 9x \quad\ =0 & \therefore x=0 \end{array}$$

$x=0$을 ㉣에 대입하면 $3y=6 \qquad \therefore y=2$

06 답 $x=7,\ y=14$

셀파 $\begin{cases} A=B \\ B=C \end{cases}$ 꼴로 고쳐서 푼다.

$\dfrac{x+21}{4}=\dfrac{y}{2}=\dfrac{x+y}{3}$에서 $\begin{cases} \dfrac{x+21}{4}=\dfrac{y}{2} & \cdots ㉠ \\ \dfrac{y}{2}=\dfrac{x+y}{3} & \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠$\times 4$, ㉡$\times 6$을 하면

$\begin{cases} x+21=2y \\ 3y=2(x+y) \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} x-2y=-21 & \cdots ㉢ \\ -2x+y=0 & \cdots ㉣ \end{cases}$

㉣에서 $y=2x$이므로 이것을 ㉢에 대입하면

$x-2\times 2x=-21,\ -3x=-21 \qquad \therefore x=7$

$x=7$을 $y=2x$에 대입하면 $y=14$

07 답 7

셀파 $x=5,\ y=-1$을 두 일차방정식에 각각 대입한다.

$x=5,\ y=-1$을 $\begin{cases} ax+by=7 \\ bx+ay=13 \end{cases}$에 각각 대입하면

$\begin{cases} 5a-b=7 \\ 5b-a=13 \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} 5a-b=7 & \cdots ㉠ \\ -a+5b=13 & \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠$\times 5$+㉡을 하면

$$\begin{array}{rrl} & 25a-5b=35 & \\ +) & -a+5b=13 & \\ \hline & 24a \quad\ =48 & \therefore a=2 \end{array}$$

$a=2$를 ㉠에 대입하면 $5\times 2-b=7$

$-b=-3 \qquad \therefore b=3$

$\therefore 2a+b=2\times 2+3=7$

08 답 -1

셀파 x의 값이 y의 값보다 15만큼 작으므로 $x=y-15$, 즉 $y=x+15$로 놓을 수 있다.

x의 값이 y의 값보다 15만큼 작으므로

$x=y-15$에서 $y=x+15 \quad \cdots ㉠$

연립방정식 $\begin{cases} 3x+y=7 & \cdots ㉡ \\ 2x-ay=9 & \cdots ㉢ \end{cases}$에서 ㉠을 ㉡에 대입하면

$3x+(x+15)=7,\ 4x=-8 \qquad \therefore x=-2$

$x=-2$를 ㉠에 대입하면 $y=-2+15=13$

따라서 주어진 연립방정식의 해가 $x=-2,\ y=13$이므로

$x=-2,\ y=13$을 ㉢에 대입하면 $2\times(-2)-13a=9$

$-13a=13 \qquad \therefore a=-1$

09 답 -20

셀파 $x,\ y$ 이외의 미지수가 없는 두 일차방정식 $4x+3y=5,\ 3x-5y=11$로 연립방정식을 세운다.

두 연립방정식 $\begin{cases} 4x+3y=5 \\ ax+by=13 \end{cases}$, $\begin{cases} ax-2by=-2 \\ 3x-5y=11 \end{cases}$의 해가 서로 같으므로 그 해는 연립방정식 $\begin{cases} 4x+3y=5 & \cdots ㉠ \\ 3x-5y=11 & \cdots ㉡ \end{cases}$의 해와 같다.

㉠$\times 5$+㉡$\times 3$을 하면

$$\begin{array}{rrl} & 20x+15y=25 & \\ +) & 9x-15y=33 & \\ \hline & 29x \quad\ =58 & \therefore x=2 \end{array}$$

$x=2$를 ㉠에 대입하면 $4\times 2+3y=5$

$3y=-3 \qquad \therefore y=-1$

따라서 두 연립방정식의 해가 $x=2,\ y=-1$이므로

$x=2,\ y=-1$을 $ax+by=13$에 대입하면

$2a-b=13 \quad \cdots\cdots ㉢$

$x=2,\ y=-1$을 $ax-2by=-2$에 대입하면

$2a+2b=-2$, 즉 $a+b=-1 \quad \cdots\cdots ㉣$

㉢+㉣을 하면 $3a=12 \qquad \therefore a=4$

$a=4$를 ㉣에 대입하면 $4+b=-1 \qquad \therefore b=-5$

$\therefore ab=4\times(-5)=-20$

10 답 (1) $a=-4,\ b=2$ (2) $x=1,\ y=2$

셀파 $x=-2,\ y=4$는 $bx+3y=8$의 해이고
$x=-3,\ y=-1$은 $3x+ay=-5$의 해이다.

① b의 값 구하기 [30 %]

(1) $x=-2,\ y=4$는 $bx+3y=8$의 해이므로

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

② a의 값 구하기 [30 %]

$x=-3,\ y=-1$은 $3x+ay=-5$의 해이므로

$3\times(-3)-a=-5 \qquad \therefore a=-4$

③ 처음 연립방정식의 해 구하기 [40 %]

(2) $a=-4$, $b=2$이므로 처음 연립방정식은 $\begin{cases} 3x-4y=-5 & \cdots ㉠ \\ 2x+3y=8 & \cdots ㉡ \end{cases}$

이다.

㉠×2−㉡×3을 하면

$$\begin{array}{rl} & 6x-8y=-10 \\ -) & 6x+9y=24 \\ \hline & -17y=-34 \end{array} \qquad \therefore y=2$$

$y=2$를 ㉡에 대입하면 $2x+3\times2=8$

$2x=2 \qquad \therefore x=1$

11 답 ④

셀파 두 일차방정식의 x, y의 계수는 각각 같고 상수항이 다르면 연립방정식의 해는 없다.

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

⇨ ㉠, ㉡에서 y의 계수는 같으나 x의 계수가 다르므로 한 쌍의 해를 가진다.

② $\begin{cases} 3x+5y=25 & \cdots ㉠ \\ 2x-2y=9 & \cdots ㉡ \end{cases}$에서 ㉠×2, ㉡×3을 하면

$\begin{cases} 6x+10y=50 & \cdots ㉢ \\ 6x-6y=27 & \cdots ㉣ \end{cases}$

⇨ ㉢, ㉣에서 x의 계수는 같으나 y의 계수가 다르므로 한 쌍의 해를 가진다.

③ $\begin{cases} x-2y=7 & \cdots ㉠ \\ 3x+y=14 & \cdots ㉡ \end{cases}$에서 ㉠×3을 하면

$3x-6y=21 \quad \cdots\cdots ㉢$

⇨ ㉡, ㉢에서 x의 계수는 같으나 y의 계수가 다르므로 한 쌍의 해를 가진다.

④ $\begin{cases} 3x+y=5 & \cdots ㉠ \\ 6x+2y=7 & \cdots ㉡ \end{cases}$에서 ㉠×2를 하면

$6x+2y=10 \quad \cdots\cdots ㉢$

⇨ ㉡, ㉢에서 x, y의 계수는 각각 같고 상수항이 다르므로 해가 없다.

⑤ $\begin{cases} 3x+4y=5 & \cdots ㉠ \\ 9x+12y=15 & \cdots ㉡ \end{cases}$에서 ㉠×3을 하면

$9x+12y=15 \quad \cdots\cdots ㉢$

⇨ ㉡과 ㉢이 일치하므로 해가 무수히 많다.

12 답 −9

셀파 연립방정식을 이루는 두 일차방정식이 일치하면 연립방정식의 해는 무수히 많다.

연립방정식 $\begin{cases} x-y=a & \cdots ㉠ \\ 2x+3by=12 & \cdots ㉡ \end{cases}$에서 ㉠×2를 하면

$2x-2y=2a \quad \cdots\cdots ㉢$

해가 무수히 많으려면 ㉡과 ㉢이 일치해야 하므로

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

$\therefore a=6,\ b=-\dfrac{2}{3}$

$\therefore \dfrac{a}{b}=a\div b=6\div\left(-\dfrac{2}{3}\right)=6\times\left(-\dfrac{3}{2}\right)=-9$

다른 풀이 $\begin{cases} x-y=a \\ 2x+3by=12 \end{cases}$의 해가 무수히 많으므로

$\dfrac{1}{2}=\dfrac{-1}{3b}=\dfrac{a}{12}$

$\dfrac{1}{2}=\dfrac{-1}{3b}$에서 $3b=-2 \qquad \therefore b=-\dfrac{2}{3}$

$\dfrac{1}{2}=\dfrac{a}{12}$에서 $2a=12 \qquad \therefore a=6$

$\therefore \dfrac{a}{b}=a\div b=6\div\left(-\dfrac{2}{3}\right)=6\times\left(-\dfrac{3}{2}\right)=-9$

13 답 1

셀파 $x=1$, $y=-1$은 일차방정식 $x-ay=4$의 해이다.

$x=1$, $y=-1$을 $x-ay=4$에 대입하면

$1+a=4 \qquad \therefore a=3$

$x=-2$, $y=b$를 $x-3y=4$에 대입하면

$-2-3b=4$, $-3b=6 \qquad \therefore b=-2$

$x=-2$, $y=-2$를 $x+cy=2$에 대입하면

$-2-2c=2$, $-2c=4 \qquad \therefore c=-2$

$\begin{cases} 3x-y=4 & \cdots ㉠ \\ x-2y=2 & \cdots ㉡ \end{cases}$에서 ㉠×2−㉡을 하면

$$\begin{array}{rl} & 6x-2y=8 \\ -) & x-2y=2 \\ \hline & 5x=6 \end{array} \qquad \therefore x=\frac{6}{5},\ 즉\ d=\frac{6}{5}$$

$x=\dfrac{6}{5}$을 ㉡에 대입하면 $\dfrac{6}{5}-2y=2$

$-2y=\dfrac{4}{5} \qquad \therefore y=-\dfrac{2}{5}$, 즉 $e=-\dfrac{2}{5}$

$\therefore a+b+c+5d+10e$

$=3+(-2)+(-2)+5\times\dfrac{6}{5}+10\times\left(-\dfrac{2}{5}\right)$

$=1$

10 연립일차방정식의 활용

따라 풀면서 **개념 익히기** 본문 | 141, 143쪽

1-1 답 오리: 2마리, 사슴: 8마리

오리 수를 x, 사슴 수를 y로 놓으면

	오리	사슴	합계
수	x	y	$\boxed{10}$
다리 수	$2x$	$\boxed{4y}$	36

$$\therefore \begin{cases} x+y=\boxed{10} & \cdots ㉠ \\ 2x+\boxed{4y}=36 & \cdots ㉡ \end{cases}$$

㉠×2−㉡을 하면

$$\begin{array}{r} 2x+2y=20 \\ -\underline{)\ 2x+4y=36} \\ -2y=-16 \end{array} \qquad \therefore y=8$$

$y=8$을 ㉠에 대입하면 $x+8=10$ $\quad\therefore x=2$

따라서 오리는 2마리, 사슴은 8마리이다.

1-2 답 (1) $4x$, $2y$, 180 (2) $\begin{cases} x+y=48 \\ 4x+2y=180 \end{cases}$

(3) 자동차: 42대, 자전거: 6대

(1)

	자동차	자전거	합계
수	x	y	48
바퀴 수	$4x$	$2y$	180

(2) $\begin{cases} x+y=48 \\ 4x+2y=180 \end{cases}$

(3) $\begin{cases} x+y=48 & \cdots ㉠ \\ 4x+2y=180 & \cdots ㉡ \end{cases}$에서 ㉠×2−㉡을 하면

$$\begin{array}{r} 2x+2y=96 \\ -\underline{)\ 4x+2y=180} \\ -2x\quad=-84 \end{array} \qquad \therefore x=42$$

$x=42$를 ㉠에 대입하면 $42+y=48$ $\quad\therefore y=6$

따라서 자동차는 42대, 자전거는 6대이다.

2-1 답 23

처음 수의 십의 자리 숫자를 x, 일의 자리 숫자를 y로 놓으면

	십의 자리	일의 자리	두 자리 자연수
처음 수	x	y	$10x+y$
바꾼 수	y	x	$\boxed{10y+x}$

이때 처음 수의 각 자리의 숫자의 합이 5이므로 $x+y=5$

바꾼 수가 처음 수보다 9만큼 크므로 $10y+x=(10x+y)+9$

$$\therefore \begin{cases} x+y=\boxed{5} & \cdots ㉠ \\ \boxed{10y+x}=(10x+y)+9 & \cdots ㉡ \end{cases}$$

㉡의 괄호를 풀어 정리하면 $x-y=-1$ $\quad\cdots\cdots$ ㉢

㉠+㉢을 하면 $2x=4$ $\quad\therefore x=2$

$x=2$를 ㉠에 대입하면 $2+y=5$ $\quad\therefore y=3$

따라서 처음 수는 23이다.

2-2 답 (1) $10x+y$, x, $10y+x$ (2) $\begin{cases} x+y=6 \\ 10y+x=(10x+y)-18 \end{cases}$

(3) 42

(1)

	십의 자리	일의 자리	두 자리 자연수
처음 수	x	y	$10x+y$
바꾼 수	y	x	$10y+x$

(2) 처음 수의 각 자리의 숫자의 합이 6이므로 $x+y=6$

바꾼 수가 처음 수보다 18만큼 작으므로

$10y+x=(10x+y)-18$

$$\therefore \begin{cases} x+y=6 \\ 10y+x=(10x+y)-18 \end{cases}$$

(3) $\begin{cases} x+y=6 \\ 10y+x=(10x+y)-18 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x+y=6 & \cdots ㉠ \\ x-y=2 & \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠+㉡을 하면 $2x=8$ $\quad\therefore x=4$

$x=4$를 ㉠에 대입하면 $4+y=6$ $\quad\therefore y=2$

따라서 처음 수는 42이다.

3-1 답 올라간 거리: 3 km, 내려온 거리: 8 km

올라간 거리를 x km, 내려온 거리를 y km라 할 때

	올라갈 때	내려올 때
거리	x km	y km
속력	시속 3 km	시속 4 km
시간	$\frac{x}{3}$시간	$\boxed{\frac{y}{4}}$시간

이때 내려온 거리가 올라간 거리보다 5 km 더 멀므로 $y=x+5$

전체 걸린 시간은 3시간이므로 $\frac{x}{3}+\frac{y}{4}=3$

$$\therefore \begin{cases} y=x+\boxed{5} & \cdots ㉠ \\ \frac{x}{3}+\boxed{\frac{y}{4}}=3 & \cdots ㉡ \end{cases}$$

㉡×12를 하면 $4x+3y=36$ $\quad\cdots\cdots$ ㉢

㉠을 ㉢에 대입하면 $4x+3(x+5)=36$

$7x=21$ $\quad\therefore x=3$

$x=3$을 ㉠에 대입하면 $y=3+5=8$

따라서 올라간 거리는 3 km, 내려온 거리는 8 km이다.

3-2 답 (1) x시간, $\frac{y}{3}$시간 (2) $\begin{cases} y=x+3 \\ x+\frac{y}{3}=5 \end{cases}$

(3) 올라간 거리: 3 km, 내려온 거리: 6 km

(1)

	올라갈 때	내려올 때
거리	x km	y km
속력	시속 1 km	시속 3 km
시간	x시간	$\frac{y}{3}$시간

(2) 내려온 거리가 올라간 거리보다 3 km 더 멀므로 $y=x+3$

전체 걸린 시간은 5시간이므로 $x+\frac{y}{3}=5$

$\therefore \begin{cases} y=x+3 \\ x+\frac{y}{3}=5 \end{cases}$

(3) $\begin{cases} y=x+3 \\ x+\frac{y}{3}=5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y=x+3 & \cdots ㉠ \\ 3x+y=15 & \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠을 ㉡에 대입하면 $3x+(x+3)=15$

$4x=12 \qquad \therefore x=3$

$x=3$을 ㉠에 대입하면 $y=3+3=6$

따라서 올라간 거리는 3 km, 내려온 거리는 6 km이다.

4-1 답 5 %의 소금물의 양: 300 g, 8 %의 소금물의 양: 600 g

5 %의 소금물의 양을 x g, 8 %의 소금물의 양을 y g이라 할 때

	5 %의 소금물	8 %의 소금물	7 %의 소금물
소금물의 양	x g	y g	900 g
소금의 양	$\frac{5}{100}x$ g	$\boxed{\frac{8}{100}y}$ g	$\frac{7}{100}\times 900=63$ (g)

$\therefore \begin{cases} x+y=900 & \cdots ㉠ \\ \frac{5}{100}x+\boxed{\frac{8}{100}y}=\boxed{63} & \cdots ㉡ \end{cases}$

㉡×100을 하면 $5x+8y=6300$ ······ ㉢

㉠×5−㉢을 하면

$$\begin{array}{rr} & 5x+5y=4500 \\ -) & 5x+8y=6300 \\ \hline & -3y=-1800 \end{array} \qquad \therefore y=600$$

$y=600$을 ㉠에 대입하면 $x+600=900 \qquad \therefore x=300$

따라서 5 %의 소금물의 양은 300 g, 8 %의 소금물의 양은 600 g이다.

4-2 답 (1) 300 g, $\frac{20}{100}y$ g, 51 g (2) $\begin{cases} x+y=300 \\ \frac{11}{100}x+\frac{20}{100}y=51 \end{cases}$

(3) 11 %의 소금물의 양: 100 g, 20 %의 소금물의 양: 200 g

(1)

	11 %의 소금물	20 %의 소금물	17 %의 소금물
소금물의 양	x g	y g	300 g
소금의 양	$\frac{11}{100}x$ g	$\frac{20}{100}y$ g	$\frac{17}{100}\times 300=51$ (g)

(2) $\begin{cases} x+y=300 \\ \frac{11}{100}x+\frac{20}{100}y=51 \end{cases}$

(3) $\begin{cases} x+y=300 \\ \frac{11}{100}x+\frac{20}{100}y=51 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x+y=300 & \cdots ㉠ \\ 11x+20y=5100 & \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠×11−㉡을 하면

$$\begin{array}{rr} & 11x+11y=3300 \\ -) & 11x+20y=5100 \\ \hline & -9y=-1800 \end{array} \qquad \therefore y=200$$

$y=200$을 ㉠에 대입하면 $x+200=300 \qquad \therefore x=100$

따라서 11 %의 소금물의 양은 100 g, 20 %의 소금물의 양은 200 g이다.

보고 또 보고 유형 익히기 – 확인 문제

본문 | 144~151 쪽

01 답 47

셀파 십의 자리 숫자가 x, 일의 자리 숫자가 y인 두 자리 자연수 ⇨ $10x+y$

처음 수의 십의 자리 숫자를 x, 일의 자리 숫자를 y라 하면

$\begin{cases} x+y=11 \\ 10y+x=2(10x+y)-20 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x+y=11 & \cdots ㉠ \\ 19x-8y=20 & \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠×8+㉡을 하면

$$\begin{array}{rr} & 8x+8y=88 \\ +) & 19x-8y=20 \\ \hline & 27x \qquad =108 \end{array} \qquad \therefore x=4$$

$x=4$를 ㉠에 대입하면

$4+y=11 \qquad \therefore y=7$

따라서 처음 수는 47이다.

02 답 18세

셀파 현재 x세인 사람의 8년 전의 나이는 $(x-8)$세이다.

현재 형의 나이를 x세, 동생의 나이를 y세라 하면

$\begin{cases} x+y=30 \\ x-8=2(y-8)+2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x+y=30 & \cdots ㉠ \\ x-2y=-6 & \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠−㉡을 하면 $3y=36 \qquad \therefore y=12$

$y=12$를 ㉠에 대입하면 $x+12=30 \qquad \therefore x=18$

따라서 현재 형의 나이는 18세이다.

03

답 400원짜리 기념품: 7개, 700원짜리 기념품: 5개

셀파 $\begin{cases}(\text{구입한 기념품의 총 개수})=12\\(\text{지불한 총 금액})=6300\end{cases}$ 으로 연립방정식을 세운다.

구입한 400원짜리 기념품의 개수를 x, 700원짜리 기념품의 개수를 y라 하면

$$\begin{cases}x+y=12\\400x+700y=6300\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}x+y=12 & \cdots ㉠\\4x+7y=63 & \cdots ㉡\end{cases}$$

㉠$\times 4-$㉡을 하면

$$\begin{array}{rr} & 4x+4y=48\\ -) & 4x+7y=63\\ \hline & -3y=-15\end{array} \qquad \therefore y=5$$

$y=5$를 ㉠에 대입하면 $x+5=12$　　$\therefore x=7$

따라서 400원짜리 기념품은 7개, 700원짜리 기념품은 5개 샀다.

04

답 가로의 길이: 23 cm, 세로의 길이: 32 cm

셀파 처음 직사각형의 가로의 길이를 x cm, 세로의 길이를 y cm로 놓고, 연립방정식을 세운다.

처음 직사각형의 가로의 길이를 x cm, 세로의 길이를 y cm라 하면

$$\begin{cases}2(x+y)=110\\x+4=y-5\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}x+y=55 & \cdots ㉠\\x-y=-9 & \cdots ㉡\end{cases}$$

㉠+㉡을 하면 $2x=46$　　$\therefore x=23$

$x=23$을 ㉠에 대입하면 $23+y=55$　　$\therefore y=32$

따라서 처음 직사각형의 가로의 길이는 23 cm, 세로의 길이는 32 cm이다.

05

답 300명

셀파 $\begin{cases}(\text{작년의 전체 학생 수에 대한 일차방정식})\\(\text{올해의 전체 학생 수에 대한 일차방정식})\end{cases}$ 으로 연립방정식을 세운다.

작년의 남학생 수를 x명, 여학생 수를 y명이라 하면 올해의 남학생 수와 여학생 수는 다음 표와 같다.

	작년	증감 비율	올해
남학생 수	x명	8 % 감소	$x\left(1-\frac{8}{100}\right)$명
여학생 수	y명	20 % 증가	$y\left(1+\frac{20}{100}\right)$명

$$\therefore \begin{cases}x+y=600\\x\left(1-\frac{8}{100}\right)+y\left(1+\frac{20}{100}\right)=622\end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases}x+y=600 & \cdots ㉠\\23x+30y=15550 & \cdots ㉡\end{cases}$$

㉠$\times 30-$㉡을 하면

$$\begin{array}{rr} & 30x+30y=18000\\ -) & 23x+30y=15550\\ \hline & 7x\qquad=2450\end{array} \qquad \therefore x=350$$

$x=350$을 ㉠에 대입하면 $350+y=600$　　$\therefore y=250$

따라서 올해의 여학생 수는 $250\times\left(1+\frac{20}{100}\right)=300$(명)

다른 풀이 $-$(남학생 수의 감소량)$+$(여학생 수의 증가량)$=22$임을 이용해 연립방정식을 세우면

$$\begin{cases}x+y=600\\-\frac{8}{100}x+\frac{20}{100}y=22\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}x+y=600 & \cdots ㉠\\-2x+5y=550 & \cdots ㉡\end{cases}$$

㉠$\times 2+$㉡을 하면

$$\begin{array}{rr} & 2x+2y=1200\\ +) & -2x+5y=\ \ 550\\ \hline & 7y=1750\end{array} \qquad \therefore y=250$$

따라서 올해의 여학생 수는 $250\times\left(1+\frac{20}{100}\right)=300$(명)

06

답 3 km

셀파 $\begin{cases}(\text{거리에 대한 일차방정식})\\(\text{시간에 대한 일차방정식})\end{cases}$ 으로 연립방정식을 세운다.

시속 3 km로 걸어서 간 거리를 x km, 시속 4 km로 걸어서 간 거리를 y km라 하면

$$\begin{cases}x+y=9\\\frac{x}{3}+\frac{y}{4}=\underbrace{\frac{5}{2}}_{\text{2시간 30분}}\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}x+y=9 & \cdots ㉠\\4x+3y=30 & \cdots ㉡\end{cases}$$

㉠$\times 3-$㉡을 하면

$$\begin{array}{rr} & 3x+3y=27\\ -) & 4x+3y=30\\ \hline & -x\qquad=-3\end{array} \qquad \therefore x=3$$

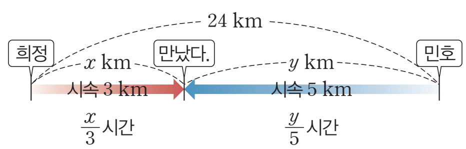
$x=3$을 ㉠에 대입하면 $3+y=9$　　$\therefore y=6$

따라서 시속 3 km로 걸어서 간 거리는 3 km이다.

07

답 3시간

셀파



희정이가 움직인 거리를 x km, 민호가 움직인 거리를 y km라 하면

$$\begin{cases}x+y=24\\\frac{x}{3}=\frac{y}{5}\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}x+y=24 & \cdots ㉠\\5x=3y & \cdots ㉡\end{cases}$$

㉠에서 $y=24-x$　　$\cdots\cdots$ ㉢

㉢을 ㉡에 대입하면 $5x=3(24-x)$

$5x=72-3x$, $8x=72$　　$\therefore x=9$

$x=9$를 ㉢에 대입하면 $y=15$

따라서 희정이와 민호가 만날 때까지 걸린 시간은

$\frac{9}{3}=3$(시간)

08 답 25분

셀파 민지와 민서가 간 거리는 같다.

민지가 출발한 지 x분 후에, 민서가 출발한 지 y분 후에 서로 만났다고 하면

$$\begin{cases} x=y+10 & \cdots \text{㉠} \\ 30x=50y & \cdots \text{㉡} \end{cases}$$

㉠을 ㉡에 대입하면 $30(y+10)=50y$

$30y+300=50y$, $20y=300$ $\quad\therefore y=15$

$y=15$를 ㉠에 대입하면 $x=25$

따라서 민지가 출발한 지 25분 후에 민지와 민서는 만나게 된다.

09 답 6 %의 설탕물: 500 g, 15 %의 설탕물: 1000 g

셀파 6 %의 설탕물의 양을 x g, 15 % 설탕물의 양을 y g으로 놓고 연립방정식을 세운다.

6 %의 설탕물을 x g, 15 %의 설탕물을 y g 섞었다고 하면

$$\begin{cases} x+y=1500 \\ \frac{6}{100}\times x+\frac{15}{100}\times y=\frac{12}{100}\times 1500 \end{cases}$$

즉 $\begin{cases} x+y=1500 & \cdots \text{㉠} \\ 2x+5y=6000 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉠$\times 2-$㉡을 하면

$$\begin{array}{rr} & 2x+2y=3000 \\ -) & 2x+5y=6000 \\ \hline & -3y=-3000 \end{array} \quad \therefore y=1000$$

$y=1000$을 ㉠에 대입하면

$x+1000=1500$ $\quad\therefore x=500$

따라서 섞은 6 %의 설탕물의 양은 500 g, 15 %의 설탕물의 양은 1000 g이다.

10 답 소금물 A: 8 %, 소금물 B: 12 %

셀파 소금물 A의 농도를 x %, 소금물 B의 농도를 y %로 놓고, 소금의 양에 대한 연립방정식을 세운다.

소금물 A의 농도를 x %, 소금물 B의 농도를 y %라 하면

$$\begin{cases} \frac{x}{100}\times 100+\frac{y}{100}\times 100=\frac{10}{100}\times 200 \\ \frac{x}{100}\times 300+\frac{y}{100}\times 100=\frac{9}{100}\times 400 \end{cases}$$

즉 $\begin{cases} x+y=20 & \cdots \text{㉠} \\ 3x+y=36 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉠$-$㉡을 하면 $-2x=-16$ $\quad\therefore x=8$

$x=8$을 ㉠에 대입하면 $8+y=20$ $\quad\therefore y=12$

따라서 소금물 A의 농도는 8 %, 소금물 B의 농도는 12 %이다.

11 답 길이: 120 m, 속력: 초속 40 m

셀파 (기차가 이동한 거리)$=$(터널 또는 다리의 길이)$+$(기차의 길이)

기차의 길이를 x m, 기차의 속력을 초속 y m라 하면 길이가 800 m인 터널을 완전히 통과하는 데 23초, 길이가 400 m인 다리를 완전히 통과하는 데 13초가 걸렸으므로

$$\begin{cases} 800+x=23y & \cdots \text{㉠} \\ 400+x=13y & \cdots \text{㉡} \end{cases}$$

㉠$-$㉡을 하면 $400=10y$ $\quad\therefore y=40$

$y=40$을 ㉡에 대입하면 $400+x=520$ $\quad\therefore x=120$

따라서 기차의 길이는 120 m, 속력은 초속 40 m이다.

12 답 흐르지 않는 물에서의 배의 속력: 시속 12 km
강물의 속력: 시속 6 km

셀파
- (강물이 흐르는 방향과 같은 방향으로 내려올 때의 배의 속력) $=$(흐르지 않는 물에서의 배의 속력)$+$(강물의 속력)
- (강물이 흐르는 방향과 반대 방향으로 올라갈 때의 배의 속력) $=$(흐르지 않는 물에서의 배의 속력)$-$(강물의 속력)

흐르지 않는 물에서의 배의 속력을 시속 x km, 강물의 속력을 시속 y km라 하면

강을 거슬러 올라갈 때의 배의 속력은 시속 $(x-y)$ km,

강을 따라 내려올 때의 배의 속력은 시속 $(x+y)$ km이므로

$$\begin{cases} 3\times(x-y)=18 \\ 1\times(x+y)=18 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x-y=6 & \cdots \text{㉠} \\ x+y=18 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$$

㉠$+$㉡을 하면 $2x=24$ $\quad\therefore x=12$

$x=12$를 ㉡에 대입하면 $12+y=18$ $\quad\therefore y=6$

따라서 흐르지 않는 물에서의 배의 속력은 시속 12 km, 강물의 속력은 시속 6 km이다.

13 답 16일

셀파 초은이와 도현이가 1일 동안 할 수 있는 일의 양을 각각 x, y로 놓고 연립방정식을 세운다.

전체 일의 양을 1이라 하고 초은이가 하루에 할 수 있는 일의 양을 x, 도현이가 하루에 할 수 있는 일의 양을 y라 하면

$$\begin{cases} 12x+12y=1 & \cdots \text{㉠} \\ 8x+24y=1 & \cdots \text{㉡} \end{cases}$$

㉠$\times 2-$㉡을 하면

$$\begin{array}{rr} & 24x+24y=2 \\ -) & 8x+24y=1 \\ \hline & 16x \qquad =1 \end{array} \quad \therefore x=\frac{1}{16}$$

$x=\frac{1}{16}$을 ㉡에 대입하면 $8\times\frac{1}{16}+24y=1$

$24y=\frac{1}{2}$ $\quad\therefore y=\frac{1}{48}$

따라서 초은이는 하루에 $\frac{1}{16}$만큼 일을 하므로 혼자 하면 16일이 걸린다.

01 답 3252

셀파 네 자리의 비밀번호를 $xy52$로 놓고 식을 세운다.

맨 앞자리 숫자를 x, 두 번째 자리 숫자를 y라 하면

$\begin{cases} x+y+5+2=12 \\ x=y+1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x+y=5 & \cdots ㉠ \\ x=y+1 & \cdots ㉡ \end{cases}$

㉡을 ㉠에 대입하면 $(y+1)+y=5$

$2y+1=5$, $2y=4$

$\therefore y=2$

$y=2$를 ㉡에 대입하면 $x=2+1=3$

따라서 비밀번호는 3252이다.

02 답 어머니: 47세, 아들: 14세

셀파 현재 x세인 사람의 a년 후의 나이 ⇨ $(x+a)$세

현재 어머니의 나이를 x세, 아들의 나이를 y세라 하면

$\begin{cases} x+y=49 \\ x+12=3(y+12)-7 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x+y=49 & \cdots ㉠ \\ x-3y=17 & \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠−㉡을 하면 $4y=32$ $\quad\therefore y=8$

$y=8$을 ㉠에 대입하면 $x+8=49$ $\quad\therefore x=41$

즉 현재 어머니의 나이는 41세, 아들의 나이는 8세이다.

따라서 6년 후의 어머니의 나이는 $41+6=47$(세),

아들의 나이는 $8+6=14$(세)이다.

03 답 말 한 마리 값: 36냥, 소 한 마리 값: 28냥

셀파 말 한 마리 값을 x냥, 소 한 마리 값을 y냥이라 하고 식을 세운다.

말 한 마리 값을 x냥, 소 한 마리 값을 y냥이라 하면

$\begin{cases} 2x+y=100 & \cdots ㉠ \\ x+2y=92 & \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠×2−㉡을 하면

$$\begin{array}{rr} & 4x+2y=200 \\ -) & x+2y=\ \ 92 \\ \hline & 3x \quad\ \ =108 \end{array} \quad \therefore x=36$$

$x=36$을 ㉡에 대입하면 $36+2y=92$

$2y=56$ $\quad\therefore y=28$

따라서 말 한 마리 값은 36냥, 소 한 마리 값은 28냥이다.

04 답 50 cm^2

셀파 (직사각형의 둘레의 길이)$=2\times${(가로의 길이)+(세로의 길이)}

처음 직사각형의 가로의 길이를 x cm, 세로의 길이를 y cm라 하면 나중 직사각형의 가로의 길이는 $2x$ cm, 세로의 길이는 $(y+4)$ cm이므로

$\begin{cases} 2(x+y)=30 \\ 2\{2x+(y+4)\}=48 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x+y=15 & \cdots ㉠ \\ 2x+y=20 & \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠−㉡을 하면 $-x=-5$ $\quad\therefore x=5$

$x=5$를 ㉠에 대입하면 $5+y=15$ $\quad\therefore y=10$

따라서 처음 직사각형의 가로의 길이는 5 cm, 세로의 길이는 10 cm이므로 그 넓이는 $5\times10=50\ (\text{cm}^2)$

05 답 (1) y, x, $+15$ (2) $\begin{cases} 3x-2y=40 \\ -2x+3y=15 \end{cases}$ (3) 30

셀파 1계단 올라가는 것을 $+1$, 1계단 내려오는 것을 -1로 생각한다.

① 표 완성하기 [20 %]

(1) 비기는 경우는 없으므로 준서가 x번 이기면 성하는 x번 진다. 따라서 표를 완성하면 다음과 같다.

	이긴 횟수	진 횟수	위치 변화
준서	x	y	$+40$
성하	y	x	$+15$

② 연립방정식 세우기 [30 %]

(2) 이긴 사람은 3계단씩 올라가고, 진 사람은 2계단씩 내려가므로

$\begin{cases} 3x-2y=40 & \cdots ㉠ \\ -2x+3y=15 & \cdots ㉡ \end{cases}$

③ 연립방정식 풀고 답 구하기 [50 %]

(3) ㉠×2+㉡×3을 하면

$$\begin{array}{rr} & 6x-4y=80 \\ +) & -6x+9y=45 \\ \hline & 5y=125 \end{array} \quad \therefore y=25$$

$y=25$를 ㉠에 대입하면 $3x-50=40$

$3x=90$ $\quad\therefore x=30$

따라서 준서가 이긴 횟수는 30이다.

참고 가위바위보를 하여 이기면 a계단씩 올라가고 지면 b계단씩 내려갈 때, 어떤 사람이 x번 이기고 y번 졌다면

⇨ 이 사람의 위치 변화는 $(ax-by)$계단이다.

06 답 A도시: 424톤, B도시: 176톤

셀파 두 도시의 쓰레기 배출량의 합이 지난달과 같으므로
(A도시의 증가한 쓰레기 배출량)=(B도시의 감소한 쓰레기 배출량)

지난달 A도시의 쓰레기 배출량을 x톤, B도시의 쓰레기 배출량을 y톤이라 하면

$\begin{cases} x+y=600 \\ \frac{6}{100}x=\frac{12}{100}y \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x+y=600 & \cdots ㉠ \\ x=2y & \cdots ㉡ \end{cases}$

㉡을 ㉠에 대입하면 $2y+y=600$

$3y=600$ $\quad\therefore y=200$

$y=200$을 ㉡에 대입하면 $x=2\times200=400$

따라서 A도시의 이번 달 쓰레기 배출량은

$400+\frac{6}{100}\times400=400+24=424$(톤)

B도시의 이번 달 쓰레기 배출량은

$200-\frac{12}{100}\times200=200-24=176$(톤)

07 답 32 m

셀파 자유형으로 수영한 거리를 x m, 평영으로 수영한 거리를 y m로 놓고 연립방정식을 세운다.

자유형으로 수영한 거리를 x m, 평영으로 수영한 거리를 y m라 하면

$$\begin{cases} x+y=50 \\ \frac{x}{1}+\frac{y}{0.6}=\underbrace{62}_{1분\ 2초=62초} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x+y=50 & \cdots ㉠ \\ 3x+5y=186 & \cdots ㉡ \end{cases}$$

㉠$\times3-$㉡을 하면

$$\begin{array}{rr} & 3x+3y=150 \\ -) & 3x+5y=186 \\ \hline & -2y=-36 \end{array} \qquad \therefore y=18$$

$y=18$을 ㉠에 대입하면 $x+18=50$

$\therefore x=32$

따라서 자유형으로 수영한 거리는 32 m이다.

08 답 240 g

셀파 5 %의 소금물의 양을 x g, 10 %의 소금물의 양을 y g으로 놓고 연립방정식을 세운다.

5 %의 소금물의 양을 x g, 10 %의 소금물의 양을 y g이라 하면

$$\begin{cases} x+y=300 \\ \frac{5}{100}x+\frac{10}{100}y=\frac{6}{100}\times300 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x+y=300 & \cdots ㉠ \\ x+2y=360 & \cdots ㉡ \end{cases}$$

㉠$-$㉡을 하면 $-y=-60$ $\quad\therefore y=60$

$y=60$을 ㉠에 대입하면 $x+60=300$

$\therefore x=240$

따라서 섞어야 할 5 %의 소금물의 양은 240 g이다.

09 답 12분

셀파 물탱크에 물을 가득 채웠을 때의 물의 양을 1로 놓고 연립방정식을 세운다.

호스 A를 사용하여 1분 동안 채울 수 있는 물의 양을 x, 호스 B를 사용하여 1분 동안 채울 수 있는 물의 양을 y라 하면

$$\begin{cases} 8x+2y=1 & \cdots ㉠ \\ 4x+4y=1 & \cdots ㉡ \end{cases}$$

㉠$\times2-$㉡을 하면

$$\begin{array}{rr} & 16x+4y=2 \\ -) & 4x+4y=1 \\ \hline & 12x \qquad =1 \end{array} \qquad \therefore x=\frac{1}{12}$$

$x=\frac{1}{12}$을 ㉡에 대입하면 $\frac{1}{3}+4y=1$

$4y=\frac{2}{3}$ $\qquad\therefore y=\frac{1}{6}$

따라서 호스 A를 사용하여 1분 동안 채울 수 있는 물의 양은 $\frac{1}{12}$이므로 호수 A만 사용하여 물탱크를 가득 채우는 데 걸리는 시간은 12분이다.

10 답 길이: 90 m, 속력: 초속 15 m

셀파 기차의 길이를 x m라 하면 터널에서 완전히 보이지 않는 동안 기차가 움직인 거리는 $(1290-x)$ m이다.

기차의 길이를 x m라 하면

(i) (다리를 완전히 통과할 때, 기차가 움직인 거리)$=510+x$ (m)

(ii) (터널에서 완전히 보이지 않는 동안 기차가 움직인 거리)

$\quad=1290-x$ (m)

이때 기차의 속력을 초속 y m라 하면

$$\begin{cases} 510+x=40y & \cdots ㉠ \\ 1290-x=\underbrace{80}_{1분\ 20초=80초}y & \cdots ㉡ \end{cases}$$

㉠+㉡을 하면 $1800=120y$ $\qquad\therefore y=15$

$y=15$를 ㉠에 대입하면 $510+x=600$ $\qquad\therefore x=90$

따라서 기차의 길이는 90 m, 속력은 초속 15 m이다.

11 답 (1) $15x+15y=1500$ (2) $50x-50y=1500$ (3) 형의 속력: 분속 65 m, 동생의 속력: 분속 35 m

셀파 서로 반대 방향이면 두 사람이 이동한 거리의 합을 생각하고, 서로 같은 방향이면 두 사람이 이동한 거리의 차를 생각한다.

형의 속력이 분속 x m, 동생의 속력이 분속 y m이므로

1 반대 방향으로 도는 경우를 일차방정식으로 나타내기 [30 %]

(1) 형과 동생이 같은 지점에서 동시에 출발하여 호수의 둘레를 반대 방향으로 돌다가 처음으로 만나는 경우

(형이 이동한 거리)+(동생이 이동한 거리)

=(호수의 둘레의 길이)

이때 처음으로 만날 때까지 15분이 걸리므로 형이 이동한 거리는 $15\times x$ (m), 동생이 이동한 거리는 $15\times y$ (m)이다.

$\therefore 15x+15y=\underbrace{1500}_{1.5\text{ km}=1500\text{ m}}$

2 같은 방향으로 도는 경우를 일차방정식으로 나타내기 [40 %]

(2) 형과 동생이 같은 지점에서 동시에 출발하여 호수의 둘레를 같은 방향으로 돌다가 처음으로 만나는 경우, 형이 동생보다 빠르므로

(형이 이동한 거리)$-$(동생이 이동한 거리)

=(호수의 둘레의 길이)

이때 처음으로 만날 때까지 50분이 걸리므로 형이 이동한 거리는 $50\times x$ (m), 동생이 이동한 거리는 $50\times y$ (m)이다.

$\therefore 50x-50y=1500$

③ 형의 속력과 동생의 속력 구하기 [30 %]

(3) $\begin{cases} 15x+15y=1500 \\ 50x-50y=1500 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x+y=100 & \cdots ㉠ \\ x-y=30 & \cdots ㉡ \end{cases}$

㉠+㉡을 하면 $2x=130$ $\quad\therefore x=65$

$x=65$를 ㉠에 대입하면

$65+y=100$ $\quad\therefore y=35$

따라서 형의 속력은 분속 65 m, 동생의 속력은 분속 35 m이다.

12 답 100 g

셀파 합금 A의 양을 x g, 합금 B의 양을 y g으로 놓고 연립방정식을 세운다.

합금 A는 x g, 합금 B는 y g 필요하다고 하면

$$\begin{cases} \frac{15}{100}x+\frac{10}{100}y=20 \\ \frac{15}{100}x+\frac{30}{100}y=30 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 15x+10y=2000 & \cdots ㉠ \\ 15x+30y=3000 & \cdots ㉡ \end{cases}$$

㉠−㉡을 하면 $-20y=-1000$ $\quad\therefore y=50$

$y=50$을 ㉠에 대입하면 $15x+500=2000$

$15x=1500$ $\quad\therefore x=100$

따라서 합금 A는 100 g이 필요하다.

V. 함수

11 일차함수와 그래프 (1)

1. 함수의 뜻과 일차함수

따라 풀면서 **개념** 익히기 본문 | 157, 159 쪽

1-1 답 (1) 함수이다. (2) 함수가 아니다.

(1) x의 값이 변함에 따라 y의 값이 $\boxed{\text{하나}}$씩 정해지므로 y는 x의 $\boxed{\text{함수이다}}$.

(2) x의 값 하나에 y의 값이 정해지지 않거나 $\boxed{\text{두}}$ 개인 경우가 있으므로 y는 x의 함수가 아니다.

1-2 답 (1) 표: 풀이 참조, 함수이다.
(2) 표: 풀이 참조, 함수가 아니다.

(1) y는 x의 절댓값이므로 주어진 표를 완성하면 다음과 같다.

x	-2	-1	0	1	2
y	**2**	**1**	**0**	**1**	**2**

x의 값이 변함에 따라 y의 값이 하나씩 정해지므로 y는 x의 함수이다.

개념 다시 보기

절댓값이란?

수직선 위에서 어떤 수에 대응하는 점과 원점 사이의 거리를 그 수의 절댓값이라 한다.

❶ 양수, 음수의 절댓값은 그 수에서 부호 +, −를 뗀 수와 같다.

❷ 절댓값이 $a(a>0)$인 수는 $-a$, a의 2개이다.

❸ 0의 절댓값은 0이다.

(2) y는 x의 배수이므로 주어진 표를 완성하면 다음과 같다.

x	1	2	3	4	5
y	**1, 2, 3, ⋯**	**2, 4, 6, ⋯**	**3, 6, 9, ⋯**	**4, 8, 12, ⋯**	**5, 10, 15, ⋯**

x의 값 하나에 y의 값이 두 개 이상 정해지므로 y는 x의 함수가 아니다.

2-1 답 (1) 풀이 참조 (2) 함수이다. (3) $y=500x$

(1)

x(자루)	1	2	3	4	⋯
y(원)	500	**1000**	$\boxed{\mathbf{1500}}$	**2000**	⋯

(2) x의 값이 변함에 따라 y의 값이 하나씩 정해지므로 y는 x의 $\boxed{\text{함수이다}}$.

(3) x와 y 사이의 관계식은 $y=\boxed{500}x$

2-2 답 (1) 풀이 참조 (2) 함수이다. (3) $y=\dfrac{24}{x}$

(1)

x (cm)	1	2	3	4	6
y (cm)	24	**12**	**8**	**6**	**4**

(2) x의 값이 변함에 따라 y의 값이 하나씩 정해지므로 y는 x의 함수이다.

(3) $xy=24$에서 $y=\dfrac{24}{x}$

3-1 답 (1) 1 (2) -7

(1) $f(1)=2\times\boxed{1}-1=\boxed{1}$

(2) $f(-3)=2\times(\boxed{-3})-1=\boxed{-7}$

3-2 답 (1) 4 (2) -3 (3) -4

(1) $f(-2)=-2\times(-2)=4$

(2) $f(-2)=\dfrac{6}{-2}=-3$

(3) $f(-2)=3\times(-2)+2=-4$

4-1 답 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○

(1) $y=$(x에 대한 일차식)이므로 일차함수이다.

(2) $y=\dfrac{x}{3}+2=\dfrac{1}{3}x+2$이므로 일차함수이다.

(3) $y=-(x+3)+x=-x-3+x=-3$, 즉 $y=\boxed{-3}$

⇨ $y=ax+b$에서 $a=0$이므로 y는 x에 대한 $\boxed{\text{일차함수가 아니다}}$.

(4) $y=x^2-x(x+1)=x^2-x^2-x=-x$, 즉 $y=\boxed{-x}$

⇨ y는 x에 대한 $\boxed{\text{일차함수이다}}$.

4-2 답 (1) × (2) ○ (3) × (4) ○

(1) $y=\dfrac{5}{x}$에서 분모에 x가 있으므로 일차함수가 아니다.

(2) $y=$(x에 대한 일차식)이므로 일차함수이다.

(3) $y=ax+b$에서 $a=0$이므로 y는 x에 대한 일차함수가 아니다.

(4) $y=2x^2-x(2x+5)=2x^2-2x^2-5x=-5x$, 즉 $y=-5x$

⇨ y는 x에 대한 일차함수이다.

4-3 답 (1) $y=80-x$ (2) 일차함수이다.

(1) $y=80-x$

(2) $y=$(x에 대한 일차식)이므로 일차함수이다.

보고 또 보고

유형 익히기 – 확인 문제

본문 | 160~161 쪽

01 답 ㄷ

셀파 • 함수인 경우 ⇨ x의 값이 변함에 따라 y의 값이 하나씩 정해질 때

• 함수가 아닌 경우 ⇨ 어떤 x의 값에 대하여 y의 값이 정해지지 않거나 두 개 이상으로 정해질 때

ㄱ 자연수 x를 5로 나누었을 때의 나머지 y는 하나로 정해지므로 y는 x의 함수이다.

ㄴ (정삼각형의 둘레의 길이)$=3\times$(한 변의 길이)에서 $y=3x$이므로 y는 x의 함수이다.

ㄷ 가로, 세로의 길이가 각각 2 cm, 2 cm인 직사각형과 가로, 세로의 길이가 각각 3 cm, 1 cm인 직사각형의 둘레의 길이는 모두 8 cm이지만 넓이가 각각 4 cm^2, 3 cm^{2}이다.

즉 $x=8$일 때, y의 값이 하나로 정해지지 않는다.

02 답 **1.** -2 **2.** 5

셀파 1. $f(x)=2x-3$에 x 대신 2, -1을 각각 대입한다.

2. $f(x)=-\dfrac{12}{x}$에 x 대신 -4, 6을 각각 대입한다.

1. $f(2)=2\times2-3=1$, $f(-1)=2\times(-1)-3=-5$

$\therefore 3f(2)+f(-1)=3\times1+(-5)=3-5=-2$

2. $f(-4)=-\dfrac{12}{-4}=3$, $f(6)=-\dfrac{12}{6}=-2$

$\therefore f(-4)-f(6)=3-(-2)=3+2=5$

03 답 ①

셀파 y항은 좌변으로, 나머지 항은 우변으로 이항하여 정리한 식이 $y=ax+b\,(a\neq0)$ 꼴이면 y는 x에 대한 일차함수이다.

① $x-y=1-y$에서 $x=1$ ⇨ 일차함수가 아니다.

② $2x+y-1=0$에서 $y=-2x+1$ ⇨ 일차함수이다.

③ $y=x(x+2)-x^2$에서 $y=2x$ ⇨ 일차함수이다.

④ $y+1=\dfrac{x+1}{3}$에서 $y=\dfrac{1}{3}x-\dfrac{2}{3}$ ⇨ 일차함수이다.

⑤ $y^2+2y=x+y^2+3$에서 $y=\dfrac{1}{2}x+\dfrac{3}{2}$ ⇨ 일차함수이다.

04 답 1

셀파 $f(-9)=12$를 이용하여 상수 a의 값을 먼저 구한다.

$f(x)=-x+a$에서 $f(-9)=12$이므로

$f(-9)=-(-9)+a=12$ $\quad\therefore a=3$

따라서 $f(x)=-x+3$에서

$f(b)=-b+3=1$이므로 $b=2$

$\therefore a-b=3-2=1$

2. 일차함수의 그래프

따라 풀면서 **개념 익히기** 본문 | 163, 165쪽

1-1 답 풀이 참조

일차함수 $y=-2x+1$에 대하여 x의 값에 따른 y의 값을 구하면 다음 표와 같다.

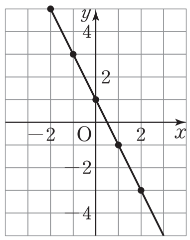
x	$\cdots$	-2	-1	0	1	2	$\cdots$
y	$\cdots$	5	$\boxed{3}$	1	-1	-3	$\cdots$

위의 표에서 얻어지는 순서쌍 (x, y)를 구하면

$(-2, 5)$, $(-1, 3)$ $(0, 1)$, $(1, -1)$, $(2, -3)$

이것을 좌표로 하는 점을 좌표평면 위에 나타내면 오른쪽 그림의 점과 같다.

따라서 x의 값의 범위가 수 전체일 때, 일차함수 $y=-2x+1$의 그래프는 오른쪽 그림과 같이 이 점들을 모두 지나는 $\boxed{\text{직선}}$이다.



1-2 답 풀이 참조

일차함수 $y=\frac{1}{2}x+1$에 대하여 주어진 표를 완성하면 다음과 같다.

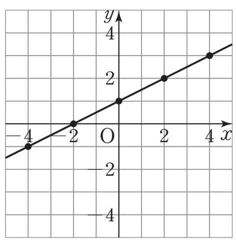
x	$\cdots$	-4	-2	0	2	4	$\cdots$
y	$\cdots$	$\mathbf{-1}$	$\mathbf{0}$	$\mathbf{1}$	$\mathbf{2}$	$\mathbf{3}$	$\cdots$

위의 표에서 얻어지는 순서쌍 (x, y)를 구하면

$(-4, -1)$, $(-2, 0)$, $(0, 1)$, $(2, 2)$, $(4, 3)$

이것을 좌표로 하는 점을 좌표평면 위에 나타내면 오른쪽 그림의 점과 같다.

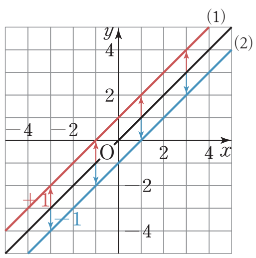
따라서 x의 값의 범위가 수 전체일 때, 일차함수 $y=\frac{1}{2}x+1$의 그래프는 오른쪽 그림과 같이 이 점들을 모두 지나는 직선이다.



2-1 답 (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조

(1) $y=x+1$의 그래프는 $y=x$의 그래프를 y축의 방향으로 $\boxed{1}$만큼 평행이동한 직선이다.

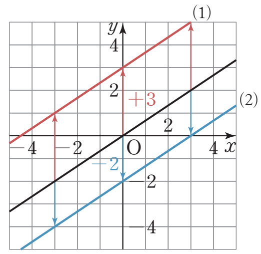
(2) $y=x-1$의 그래프는 $y=x$의 그래프를 y축의 방향으로 $\boxed{-1}$만큼 평행이동한 직선이다.



2-2 답 (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조

(1) $y=\frac{2}{3}x+3$의 그래프는 $y=\frac{2}{3}x$의 그래프를 y축의 방향으로 3만큼 평행이동한 직선이다.

(2) $y=\frac{2}{3}x-2$의 그래프는 $y=\frac{2}{3}x$의 그래프를 y축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 직선이다.



3-1 답 x절편: 3, y절편: -6

$y=2x-6$에 $y=\boxed{0}$을 대입하면

$0=2x-6$ $\quad\therefore x=\boxed{3}$

또 $y=2x-6$에 $x=\boxed{0}$을 대입하면

$y=2\times0-6=-6$

따라서 x절편은 $\boxed{3}$, y절편은 -6이다.

3-2 답 (1) x절편: 3, y절편: -3 (2) x절편: 1, y절편: 5
(3) x절편: 6, y절편: -4

(1) $y=x-3$에 $y=0$을 대입하면

$0=x-3$ $\quad\therefore x=3$

또 $y=x-3$에 $x=0$을 대입하면 $y=-3$

따라서 x절편은 3, y절편은 -3이다.

(2) $y=-5x+5$에 $y=0$을 대입하면

$0=-5x+5$, $5x=5$ $\quad\therefore x=1$

또 $y=-5x+5$에 $x=0$을 대입하면 $y=5$

따라서 x절편은 1, y절편은 5이다.

(3) $y=\frac{2}{3}x-4$에 $y=0$을 대입하면

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

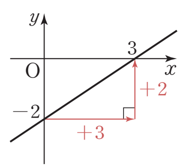
또 $y=\frac{2}{3}x-4$에 $x=0$을 대입하면 $y=-4$

따라서 x절편은 6, y절편은 -4이다.

4-1 답 1. $\frac{2}{3}$ 2. (1) 1 (2) $\frac{1}{2}$

1. 오른쪽 그림과 같이 x의 값이 3만큼 증가할 때, y의 값은 $\boxed{2}$만큼 증가하므로

$(\text{기울기})=\boxed{\frac{2}{3}}$



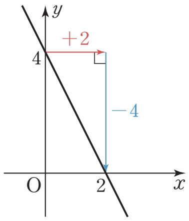
2. (1) $(\text{기울기})=\frac{5-2}{2-(-1)}=\frac{3}{3}=\boxed{1}$

(2) $(\text{기울기})=\frac{\boxed{5}-\boxed{2}}{3-(\boxed{-3})}=\frac{3}{6}=\boxed{\frac{1}{2}}$

4-2 답 -2

오른쪽 그림과 같이 x의 값이 2만큼 증가할 때, y의 값은 4만큼 감소하므로

$$(\text{기울기})=\frac{-4}{2}=-2$$



4-3 답 (1) 1 (2) 3

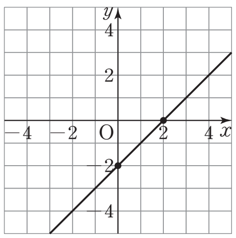
(1) $(\text{기울기})=\dfrac{3-(-1)}{3-(-1)}=\dfrac{4}{4}=1$

(2) $(\text{기울기})=\dfrac{-6-0}{0-2}=\dfrac{-6}{-2}=3$

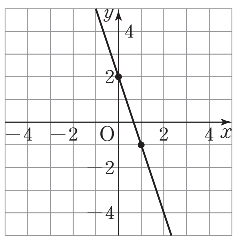
풀고 또 풀고 **집중 연습** 일차함수 $y=ax+b$의 그래프 그리기 본문 | 166~167쪽

1 답 (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조 (3) 풀이 참조

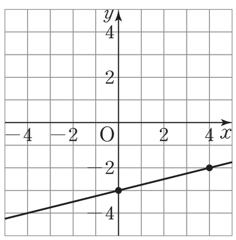
(1) $\boxed{1}$ $x=0$일 때 $y=-2$,
$x=2$일 때 $y=0$
이므로 두 점 $(0, -2)$, $(2, 0)$을 지난다.
$\boxed{2}$ 두 점 $(0, -2)$, $(2, 0)$을 좌표평면 위에 나타내고, 그 두 점을 직선으로 연결한다.



(2) $\boxed{1}$ $x=0$일 때 $y=2$,
$x=1$일 때 $y=-1$
이므로 두 점 $(0, 2)$, $(1, -1)$을 지난다.
$\boxed{2}$ 두 점 $(0, 2)$, $(1, -1)$을 좌표평면 위에 나타내고, 그 두 점을 직선으로 연결한다.

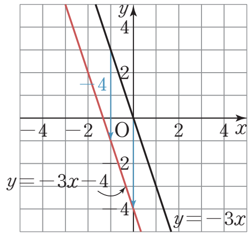


(3) $\boxed{1}$ $x=0$일 때 $y=-3$,
$x=4$일 때 $y=-2$
이므로 두 점 $(0, -3)$, $(4, -2)$를 지난다.
$\boxed{2}$ 두 점 $(0, -3)$, $(4, -2)$를 좌표평면 위에 나타내고, 그 두 점을 직선으로 연결한다.

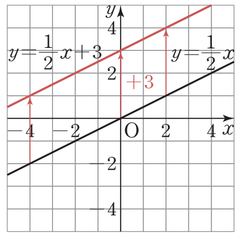


2 답 (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조 (3) 풀이 참조

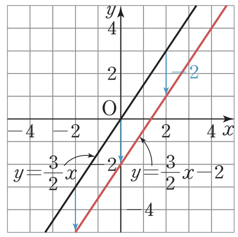
(1) $\boxed{1}$ $y=-3x$의 그래프는 원점과 점 $(1, -3)$을 지나므로 그 두 점을 직선으로 연결한다.
$\boxed{2}$ $y=-3x$의 그래프를 y축의 방향으로 -4만큼 평행이동한 것이 $y=-3x-4$의 그래프이다.



(2) $\boxed{1}$ $y=\dfrac{1}{2}x$의 그래프는 원점과 점 $(2, 1)$을 지나므로 그 두 점을 직선으로 연결한다.
$\boxed{2}$ $y=\dfrac{1}{2}x$의 그래프를 y축의 방향으로 3만큼 평행이동한 것이 $y=\dfrac{1}{2}x+3$의 그래프이다.

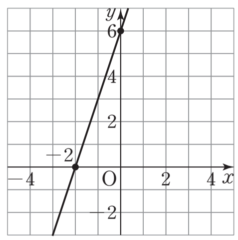


(3) $\boxed{1}$ $y=\dfrac{3}{2}x$의 그래프는 원점과 점 $(2, 3)$을 지나므로 그 두 점을 직선으로 연결한다.
$\boxed{2}$ $y=\dfrac{3}{2}x$의 그래프를 y축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 것이 $y=\dfrac{3}{2}x-2$의 그래프이다.

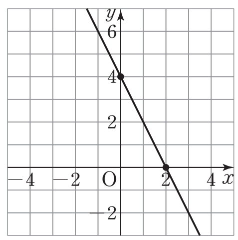


3 답 (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조 (3) 풀이 참조

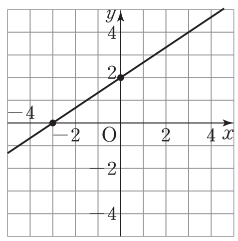
(1) $\boxed{1}$ $x=0$일 때 $y=6$,
$y=0$일 때 $x=-2$
$\therefore$ x절편: -2, y절편: 6
$\boxed{2}$ 두 점 $(-2, 0)$, $(0, 6)$을 좌표평면 위에 나타내고, 그 두 점을 직선으로 연결한다.



(2) $\boxed{1}$ $x=0$일 때 $y=4$,
$y=0$일 때 $x=2$
$\therefore$ x절편: 2, y절편: 4
$\boxed{2}$ 두 점 $(2, 0)$, $(0, 4)$를 좌표평면 위에 나타내고, 그 두 점을 직선으로 연결한다.



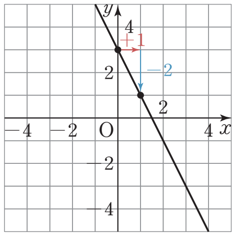
(3) $\boxed{1}$ $x=0$일 때 $y=2$,
$y=0$일 때 $x=-3$
$\therefore$ x절편: -3, y절편: 2
$\boxed{2}$ 두 점 $(-3, 0)$, $(0, 2)$를 좌표평면 위에 나타내고, 그 두 점을 직선으로 연결한다.



4 답 (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조 (3) 풀이 참조

(1) $\boxed{1}$ y절편이 3이므로 점 $(0, 3)$을 좌표평면 위에 나타낸다.

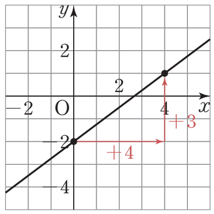
$\boxed{2}$ 기울기가 -2이므로 점 $(0, 3)$에서 x의 값이 1만큼 증가할 때, y의 값이 -2만큼 증가하는 점의 좌표는 $(1, 1)$이다.



$\boxed{3}$ 두 점 $(0, 3)$, $(1, 1)$을 직선으로 연결한다.

(2) $\boxed{1}$ y절편이 -2이므로 점 $(0, -2)$를 좌표평면 위에 나타낸다.

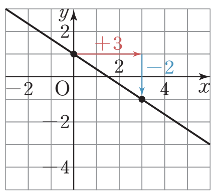
$\boxed{2}$ 기울기가 $\frac{3}{4}$이므로 점 $(0, -2)$에서 x의 값이 4만큼 증가할 때, y의 값이 3만큼 증가하는 점의 좌표는 $(4, 1)$이다.



$\boxed{3}$ 두 점 $(0, -2)$, $(4, 1)$을 직선으로 연결한다.

(3) $\boxed{1}$ y절편이 1이므로 점 $(0, 1)$을 좌표평면 위에 나타낸다.

$\boxed{2}$ 기울기가 $-\frac{2}{3}$이므로 점 $(0, 1)$에서 x의 값이 3만큼 증가할 때, y의 값이 -2만큼 증가하는 점의 좌표는 $(3, -1)$이다.



$\boxed{3}$ 두 점 $(0, 1)$, $(3, -1)$을 직선으로 연결한다.

보고 또 보고

유형 익히기 – 확인 문제

본문 | 168~172쪽

01 답 **1.** 3 **2.** 12

셀파 일차함수 $y=ax+b$의 그래프가 점 (p, q)를 지난다.
⇨ $y=ax+b$에 $x=p$, $y=q$를 대입하면 등식이 성립한다.

1. 점 $(k, 4)$가 일차함수 $y=3x-5$의 그래프 위에 있으므로
$4=3k-5$, $3k=9$ $\quad\therefore k=3$

2. 일차함수 $y=-\frac{1}{2}x+a$의 그래프가 점 $(-2, 3)$을 지나므로
$3=1+a$ $\quad\therefore a=2$
$y=-\frac{1}{2}x+2$의 그래프가 점 $(b, -3)$을 지나므로
$-3=-\frac{1}{2}b+2$, $\frac{1}{2}b=5$ $\quad\therefore b=10$
$\therefore a+b=2+10=12$

02 답 -1

셀파 평행이동한 그래프의 식을 구한다.

일차함수 $y=-2x+8$의 그래프를 y축의 방향으로 k만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-2x+8+k$
이때 이 그래프가 점 $(2, 3)$을 지나므로
$3=-4+8+k$, $3=4+k$ $\quad\therefore k=-1$

다른 풀이 일차함수 $y=-2x+8$의 그래프를 y축의 방향으로 k만큼 평행이동한 그래프를 다시 y축의 방향으로 $-k$만큼 평행이동하면 원래의 일차함수 $y=-2x+8$의 그래프이다.
또 점 $(2, 3)$을 y축의 방향으로 $-k$만큼 평행이동한 점의 좌표는 $(2, 3-k)$이다.
즉 점 $(2, 3-k)$가 일차함수 $y=-2x+8$의 그래프 위에 있으므로
$3-k=-4+8$, $3-k=4$ $\quad\therefore k=-1$

03 답 -2

셀파 a, b는 각각 일차함수 $y=\frac{3}{4}x+6$의 그래프의 x절편, y절편이다.

일차함수 $y=\frac{3}{4}x+6$의 그래프에서 a, b는 각각 x절편, y절편이다.
$y=\frac{3}{4}x+6$에 $y=0$을 대입하면 $0=\frac{3}{4}x+6$
$\frac{3}{4}x=-6$ $\quad\therefore x=-6\times\frac{4}{3}=-8$, 즉 $a=-8$
또 $y=\frac{3}{4}x+6$에 $x=0$을 대입하면 $y=6$, 즉 $b=6$
$\therefore a+b=-8+6=-2$

04 답 2

셀파 일차함수 $y=-3x+k$의 그래프는 점 $\left(\frac{2}{3}, 0\right)$을 지난다.

일차함수 $y=-3x+k$의 그래프는 x절편이 $\frac{2}{3}$이므로 점 $\left(\frac{2}{3}, 0\right)$을 지난다.
따라서 $y=-3x+k$에 $x=\frac{2}{3}$, $y=0$을 대입하면
$0=-2+k$ $\quad\therefore k=2$
$\therefore y=-3x+2$
따라서 y절편은 2이다.
$y=ax+b$에서 a: 기울기, b: y절편

05 답 5

셀파 일차함수 $y=ax+1$의 그래프가 점 $\left(-\frac{3}{2}, 0\right)$을 지나는 것을 이용하여 상수 a의 값을 구한다.

일차함수 $y=ax+1$의 그래프는 x절편이 $-\frac{3}{2}$이므로 점 $\left(-\frac{3}{2}, 0\right)$을 지난다.

따라서 $y=ax+1$에 $x=-\frac{3}{2}$, $y=0$을 대입하면

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

이때 일차함수 $y=\frac{2}{3}x+1$의 그래프의 기울기가 $\frac{2}{3}$이고,

x의 값이 9만큼 증가할 때, y의 값은 -3에서 k까지 증가하므로

$\frac{(y\text{의 값의 증가량})}{(x\text{의 값의 증가량})}=\frac{k-(-3)}{9}=\frac{2}{3}$, 즉 $\frac{k+3}{9}=\frac{2}{3}$

$k+3=6$ $\quad\therefore k=3$

$\therefore 3a+k=3\times\frac{2}{3}+3=5$

06 답 $\frac{5}{2}$

셀파 두 점 $(-2, 2)$, $(2, 7)$을 지나는 일차함수의 그래프의 기울기를 구한다.

두 점 $(-2, 2)$, $(2, 7)$을 지나는 일차함수의 그래프의 기울기는

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

이때 x의 값이 -1에서 1까지 증가할 때의 x의 값의 증가량은

$1-(-1)=2$이므로

$\frac{(y\text{의 값의 증가량})}{(x\text{의 값의 증가량})}=\frac{(y\text{의 값의 증가량})}{2}=\frac{5}{4}$

$\therefore (y\text{의 값의 증가량})=\frac{5}{4}\times 2=\frac{5}{2}$

07 답 -3

셀파 일차함수 $y=ax+b$의 그래프에서 기울기는 a, x절편은 $-\frac{b}{a}$, y절편은 b이다.

일차함수 $y=\frac{3}{5}x+2$의 그래프의 y절편이 2이므로 $a=2$

일차함수 $y=6x-5$의 그래프의 기울기가 6이므로 $b=6$

$y=2x+6$에 $y=0$을 대입하면

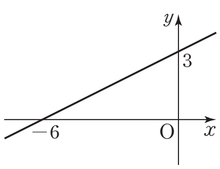
$0=2x+6$, $2x=-6$ $\quad\therefore x=-3$

따라서 일차함수 $y=2x+6$의 그래프의 x절편은 -3이다.

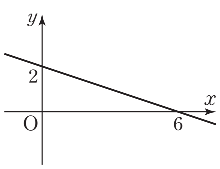
08 답 ③

셀파 x절편, y절편을 이용하여 각 보기의 일차함수의 그래프를 그려 본다.

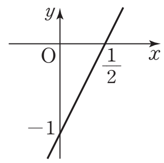
① $y=\frac{1}{2}x+3$의 그래프의 x절편이 -6, y절편이 3이므로 그 그래프는 오른쪽 그림과 같고, 제2사분면을 지난다.



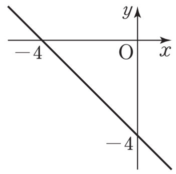
② $y=-\frac{1}{3}x+2$의 그래프의 x절편이 6, y절편이 2이므로 그 그래프는 오른쪽 그림과 같고, 제2사분면을 지난다.



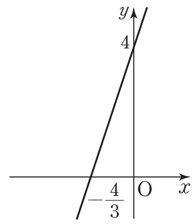
③ $y=2x-1$의 그래프의 x절편이 $\frac{1}{2}$, y절편이 -1이므로 그 그래프는 오른쪽 그림과 같고, 제2사분면을 지나지 않는다.



④ $y=-x-4$의 그래프의 x절편이 -4, y절편이 -4이므로 그 그래프는 오른쪽 그림과 같고, 제2사분면을 지난다.



⑤ $y=3x+4$의 그래프의 x절편이 $-\frac{4}{3}$, y절편이 4이므로 그 그래프는 오른쪽 그림과 같고, 제2사분면을 지난다.



09 답 $\frac{7}{5}$

셀파 세 점 $A(-4, -1)$, $B(-1, a)$, $C(1, 3)$이 한 직선 위에 있으면 어떤 두 점을 선택해도 기울기가 같다.

두 점 $B(-1, a)$, $C(1, 3)$을 지나는 직선의 기울기는

$\frac{3-a}{1-(-1)}=\frac{3-a}{2}$ ...... ㉠

두 점 $A(-4, -1)$, $C(1, 3)$을 지나는 직선의 기울기는

$\frac{3-(-1)}{1-(-4)}=\frac{4}{5}$ ...... ㉡

이때 ㉠, ㉡이 같으므로 $\frac{3-a}{2}=\frac{4}{5}$

$3-a=\frac{8}{5}$ $\quad\therefore a=\frac{7}{5}$

10 답 6

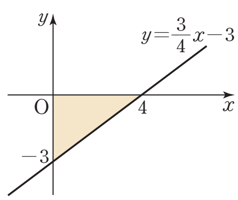
셀파 일차함수 $y=\frac{3}{4}x-3$의 그래프에서 x절편과 y절편을 구한다.

$y=\frac{3}{4}x-3$에 $y=0$을 대입하면

$0=\frac{3}{4}x-3$ $\quad\therefore x=4$

또 $y=\frac{3}{4}x-3$에 $x=0$을 대입하면

$y=-3$



따라서 일차함수 $y=\frac{3}{4}x-3$의 그래프의 x절편은 4, y절편은 -3이므로 구하는 도형의 넓이는

$\frac{1}{2}\times 4\times|-3|=6$

01 답 ③, ④

셀파 두 변수 x, y에 대하여 x의 값이 변함에 따라 y의 값이 하나씩 정해지면 y는 x의 함수이다.

① $xy=-2$에서 $y=-\frac{2}{x}$이므로 함수이다.

② $x+y=5$에서 $y=-x+5$이므로 함수이다.

③ $y=$(자연수 x의 배수)에서 $x=2$일 때, $y=2, 4, 6, 8, \cdots$로 x의 값 하나에 y의 값이 두 개 이상 정해지므로 함수가 아니다.

④ $y=$(자연수 x와 서로소인 자연수)에서 $x=2$일 때, $y=1, 3, 5, 7, \cdots$로 x의 값 하나에 y의 값이 두 개 이상 정해지므로 함수가 아니다.

⑤ $y=$(자연수 x를 2로 나눈 나머지)에서 x를 2로 나눈 나머지는 0, 1 중 하나로만 정해지므로 함수이다.

02 답 (1) 풀이 참조 (2) $y=30x$ (3) 300

셀파 (총 무게)=(과자 한 개의 무게)×(과자의 개수)

1 표 완성하기 [30 %]

(1)

x(개)	1	2	3	4	$\cdots$
y (g)	**30**	**60**	**90**	**120**	$\cdots$

2 x와 y 사이의 관계식 구하기 [40 %]

(2) (총 무게)=(과자 한 개의 무게)×(과자의 개수)이므로

$y=30x$

3 $f(10)$의 값 구하기 [30 %]

(3) $y=30x$에서 $f(x)=30x$이므로

$f(10)=30\times10=300$

03 답 0

셀파 $y=-x+a$에 $x=-2$, $y=6$을 대입하여 상수 a의 값을 구한다.

$y=-x+a$에 $x=-2$, $y=6$을 대입하면 $6=2+a$ $\quad\therefore a=4$

$\therefore y=-x+4$

따라서 $y=-x+4$에 $x=4$를 대입하면 $y=-4+4=0$

04 답 10

셀파 10, 18의 약수를 각각 구한다.

함수 $f(x)=$(자연수 x의 약수의 개수)에 대하여

$x=10$일 때, 10의 약수는 1, 2, 5, 10의 4개

$\therefore f(10)=4$

$x=18$일 때, 18의 약수는 1, 2, 3, 6, 9, 18의 6개

$\therefore f(18)=6$

$\therefore f(10)+f(18)=4+6=10$

다른 풀이 소인수분해를 이용하여 구할 수도 있다.

함수 $f(x)=$(자연수 x의 약수의 개수)에 대하여

$x=10$일 때, $10=2\times5$이므로 약수의 개수는

$(1+1)\times(1+1)=4$ $\quad\therefore f(10)=4$

$x=18$일 때, $18=2\times3^2$이므로 약수의 개수는

$(1+1)\times(2+1)=6$ $\quad\therefore f(18)=6$

$\therefore f(10)+f(18)=4+6=10$

개념 다시 보기

자연수의 약수의 개수

자연수 N이 $a^m\times b^n$으로 소인수분해될 때

N의 약수의 개수는 $(m+1)(n+1)$

(단, a, b는 서로 다른 소수, m, n은 자연수)

05 답 $a=-1$, $b\neq1$

셀파 $y=ax^2+bx+c$에서 $a=0$, $b\neq0$이면 y는 x에 대한 일차함수이다.

$y=x(x-1)+ax^2+bx+3$에서 $y=x^2-x+ax^2+bx+3$

$\therefore y=(a+1)x^2+(b-1)x+3$

이 함수가 일차함수가 되려면 x^2의 계수는 0이고 x의 계수는 0이 아니어야 하므로 $a+1=0$, $b-1\neq0$ $\quad\therefore a=-1$, $b\neq1$

06 답 은정

셀파 y를 x에 대한 식으로 나타낸다.
이때 $y=$(x에 대한 일차식)이면 y는 x에 대한 일차함수이다.

준수: 한 끼에 x kcal씩 세 끼를 먹었으므로 오늘 섭취한 총 열량 y kcal는 $y=3x$ ⇨ 일차함수이다.

은정: (거리)=(속력)×(시간)이므로 $100=x\times y$

$\therefore y=\frac{100}{x}$ ⇨ 일차함수가 아니다.

승호: (직사각형의 둘레의 길이)

=2×{(가로의 길이)+(세로의 길이)}이므로

$40=2(x+y)$, $20=x+y$

$\therefore y=-x+20$ ⇨ 일차함수이다.

미영: 사탕 100개를 5개씩 x명에게 나누어 주었으므로 남은 사탕 y개는 $y=100-5x$ ⇨ 일차함수이다.

07 답 $a=2$, $b=2$

셀파 $f(x)=ax-b$에 $x=-1$, $x=3$을 각각 대입한다.

$f(x)=ax-b$에서

$f(-1)=-4$이므로 $-a-b=-4$ $\quad\cdots\cdots$ ㉠

$f(3)=4$이므로 $3a-b=4$ $\quad\cdots\cdots$ ㉡

㉠−㉡을 하면 $-4a=-8$ $\quad\therefore a=2$

$a=2$를 ㉠에 대입하면 $-2-b=-4$ $\quad\therefore b=2$

08 답 -2

셀파 일차함수 $y=\frac{1}{2}x+a$의 그래프가 점 $(2, -2)$를 지나는 것을 이용해서 상수 a의 값을 구한다.

일차함수 $y=\frac{1}{2}x+a$의 그래프가 점 $(2, -2)$를 지나므로

$-2=1+a \qquad \therefore a=-3$

따라서 주어진 일차함수의 식은 $y=\frac{1}{2}x-3$

이 함수의 그래프가 점 $(k, -4)$를 지나므로

$-4=\frac{1}{2}k-3, \frac{k}{2}=-1 \qquad \therefore k=-2$

09 답 0

셀파 그래프를 평행이동하여도 그래프의 모양은 변하지 않으므로 기울기는 변하지 않는다.

일차함수 $y=3ax-2$의 그래프를 y축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=3ax-2-2$, 즉 $y=3ax-4$

이 그래프가 $y=12x+b$의 그래프와 일치하므로

$3a=12, -4=b \qquad \therefore a=4, b=-4$

$\therefore a+b=0$

10 답 3

셀파 주어진 일차함수의 그래프를 평행이동한 그래프의 식을 구한다.

$y=ax-1$의 그래프를 y축의 방향으로 4만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=ax-1+4$, 즉 $y=ax+3$

$y=ax+3$의 그래프의 x절편이 -1이므로

$0=-a+3 \qquad \therefore a=3$

11 답 ⑤

셀파 일차함수 $y=ax+b$의 그래프에서 $(\text{기울기})=\frac{(y\text{의 값의 증가량})}{(x\text{의 값의 증가량})}=a$

x의 값이 -1에서 2까지 증가할 때, y의 값은 5만큼 감소하는 일차함수의 그래프의 기울기는 $\frac{-5}{2-(-1)}=-\frac{5}{3}$

따라서 그래프의 기울기가 $-\frac{5}{3}$인 것은 ⑤이다.

12 답 10

셀파 주어진 그래프의 기울기를 먼저 구한다.

① $y=ax+b$의 그래프의 기울기 구하기 [50 %]

그래프가 두 점 $(0, 3)$, $(5, 0)$을 지나므로

$(\text{기울기})=\frac{0-3}{5-0}=-\frac{3}{5}$

② x의 값의 증가량 구하기 [50 %]

따라서 $\frac{-6}{(x\text{의 값의 증가량})}=-\frac{3}{5}$이므로

$(x\text{의 값의 증가량})=-6\times\left(-\frac{5}{3}\right)=10$

13 답 (1) -4 (2) 5 (3) -3

셀파 일차함수 $f(x)=ax+b$의 그래프에서 $\frac{f(p)-f(q)}{p-q}$는 기울기를 뜻한다.

① 상수 a의 값 구하기 [40 %]

일차함수 $f(x)=ax+b$에서 $f(p)=ap+b, f(q)=aq+b$

(1) $\frac{f(p)-f(q)}{p-q}=\frac{ap+b-(aq+b)}{p-q}=\frac{ap-aq}{p-q}$

$=\frac{a(p-q)}{p-q}=a \ (\because p\neq q)$

이때 $\frac{f(p)-f(q)}{p-q}=-4$이므로 $a=-4$

② 상수 b의 값 구하기 [30 %]

(2) $f(x)=-4x+b$에서 $f(1)=1$이므로

$-4+b=1 \qquad \therefore b=5$

③ $f(2)$의 값 구하기 [30 %]

(3) $f(x)=-4x+5$이므로 $f(2)=-8+5=-3$

LECTURE $\frac{f(p)-f(q)}{p-q}$의 의미

일차함수 $f(x)=ax+b$에 대하여 $f(p)$는 $x=p$일 때의 함숫값이고, $f(q)$는 $x=q$일 때의 함숫값이다. 즉 일차함수 $f(x)=ax+b$의 그래프는 두 점 $(p, f(p))$, $(q, f(q))$를 지난다.

이때 일차함수 $f(x)=ax+b$의 그래프의 기울기를 위의 두 점의 좌표를 이용하여 구하면 $\frac{f(p)-f(q)}{p-q}$, 즉 $\frac{f(p)-f(q)}{p-q}$는 기울기 a를 뜻한다. 따라서 풀이처럼 $\frac{f(p)-f(q)}{p-q}$를 구하지 않아도 a의 값은 -4임을 알 수 있다.

14 답 -2

셀파 일차함수 $y=ax+b$의 그래프를 y축의 방향으로 p만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=ax+b+p$이다.

$y=4x-12$의 그래프를 y축의 방향으로 4만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=4x-12+4$, 즉 $y=4x-8$

$y=4x-8$의 그래프에서 기울기는 4, y절편은 -8이므로

$a=4, c=-8$

$y=4x-8$에 $y=0$을 대입하면 $0=4x-8$

$4x=8 \qquad \therefore x=2$, 즉 $b=2$

$\therefore a+b+c=4+2-8=-2$

15 답 ④

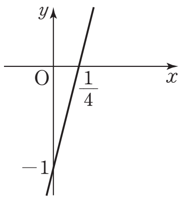
셀파 $y=4x-1$의 그래프를 그려 본다.

① $y=4x-1$에 $x=0$을 대입하면 $y=-1$

② $y=4x-1$에 $y=0$을 대입하면 $0=4x-1 \qquad \therefore x=\frac{1}{4}$

③ $y=4x-1$에 $x=1$, $y=3$을 대입하면 $3=4\times1-1$
따라서 점 $(1, 3)$을 지난다.

④ $y=4x-1$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제1, 3, 4사분면을 지난다.

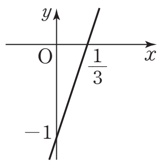


⑤ $y=4x+2 \xrightarrow[-3\text{만큼 평행이동}]{y\text{축의 방향으로}}$
$y=4x+2-3=4x-1$

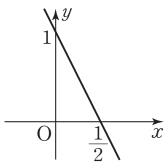
16 답 ④

셀파 x절편, y절편을 이용하여 각 보기의 일차함수의 그래프를 그려 본다.

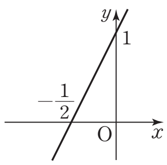
① $y=3x-1$의 그래프의 x절편이 $\frac{1}{3}$, y절편이 -1이므로 그 그래프는 오른쪽 그림과 같고, 제1사분면을 지난다.



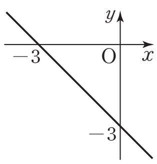
② $y=-2x+1$의 그래프의 x절편이 $\frac{1}{2}$, y절편이 1이므로 그 그래프는 오른쪽 그림과 같고, 제1사분면을 지난다.



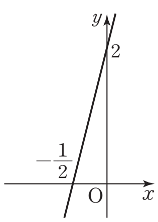
③ $y=2x+1$의 그래프의 x절편이 $-\frac{1}{2}$, y절편이 1이므로 그 그래프는 오른쪽 그림과 같고, 제1사분면을 지난다.



④ $y=-x-3$의 그래프의 x절편이 -3, y절편이 -3이므로 그 그래프는 오른쪽 그림과 같고, 제1사분면을 지나지 않는다.



⑤ $y=4x+2$의 그래프의 x절편이 $-\frac{1}{2}$, y절편이 2이므로 그 그래프는 오른쪽 그림과 같고, 제1사분면을 지난다.



따라서 일차함수의 그래프 중 제1사분면을 지나지 않는 것은 ④이다.

17 답 2

셀파 세 점이 한 직선 위에 있으면 어떤 두 점을 선택해도 기울기가 같다.

세 점 $A(-1, 2a)$, $B(1, 1)$, $C(3, a-4)$에 대하여
두 점 $A(-1, 2a)$, $B(1, 1)$을 지나는 직선의 기울기는

$\frac{1-2a}{1-(-1)}=\frac{1-2a}{2}$ ...... ㉠

두 점 $B(1, 1)$, $C(3, a-4)$를 지나는 직선의 기울기는

$\frac{a-4-1}{3-1}=\frac{a-5}{2}$ ...... ㉡

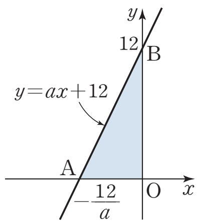
이때 세 점 A, B, C가 일직선, 즉 한 직선 위에 있으므로 ㉠, ㉡이 같다. 즉 $\frac{1-2a}{2}=\frac{a-5}{2}$

$1-2a=a-5$, $3a=6$ $\therefore a=2$

18 답 3

셀파 (삼각형 AOB의 넓이)$=\frac{1}{2}\times|x\text{절편}|\times|y\text{절편}|$

$y=ax+12$의 그래프의 x절편은 $-\frac{12}{a}$, y절편은 12이다.



이때 삼각형 AOB의 넓이가 24이므로

$\frac{1}{2}\times\left|-\frac{12}{a}\right|\times12=24$

즉 $\frac{1}{2}\times\frac{12}{a}\times12=24$

$\frac{72}{a}=24$ $\therefore a=3$

다른 풀이 $y=ax+12$의 그래프에서 y절편이 12이므로 $\overline{OB}=12$
이때 삼각형 AOB의 넓이가 24이므로

$24=\frac{1}{2}\times\overline{OA}\times12$ $\therefore \overline{OA}=4$

따라서 점 A의 좌표는 $A(-4, 0)$이므로

$0=-4a+12$ $\therefore a=3$

오답 피하기
점 A가 y축보다 왼쪽에 있으므로 $\overline{OA}=4$에서 점 A의 좌표를 $A(4, 0)$으로 생각하지 않는다.

19 답 12

셀파 두 그래프의 x절편을 각각 구한다.

① 일차함수 $y=\frac{3}{2}x+3$의 그래프의 x절편 구하기 [30 %]

$y=\frac{3}{2}x+3$에 $y=0$을 대입하면 $0=\frac{3}{2}x+3$

$\frac{3}{2}x=-3$ $\therefore x=-2$, 즉 x절편: -2

② 일차함수 $y=-\frac{1}{2}x+3$의 그래프의 x절편 구하기 [30 %]

$y=-\frac{1}{2}x+3$에 $y=0$을 대입하면 $0=-\frac{1}{2}x+3$

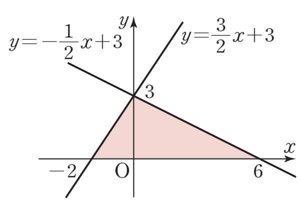
$\frac{1}{2}x=3$ $\therefore x=6$, 즉 x절편: 6

③ 도형의 넓이 구하기 [40 %]

따라서 오른쪽 그림에서
(구하는 도형의 넓이)

$=\frac{1}{2}\times|6-(-2)|\times3$

$=\frac{1}{2}\times8\times3=12$



12 일차함수와 그래프(2)

따라 풀면서

개념 익히기

본문 | 179, 181 쪽

1-1 답 (1) ㄷ, ㄹ (2) ㄱ, ㄴ (3) ㄴ, ㄷ

보기의 각 일차함수의 그래프에서 기울기와 y절편을 각각 구하면 다음과 같다.

ㄱ $y=3x+2$의 그래프에서 기울기: 3, y절편: 2

ㄴ $y=\frac{1}{4}x-3$의 그래프에서 기울기: $\frac{1}{4}$, y절편: -3

ㄷ $y=-5x-2$의 그래프에서 기울기: -5, y절편: -2

ㄹ $y=-\frac{1}{2}x+3$의 그래프에서 기울기: $-\frac{1}{2}$, y절편: 3

(1) x의 값이 증가하면 y의 값은 감소하는 직선은 (기울기) $\boxed{<}$ 0이므로 그래프의 기울기가 음수인 것은 ㄷ, ㄹ이다.

(2) 오른쪽 위로 향하는 직선은 (기울기) $\boxed{>}$ 0이므로 그래프의 기울기가 양수인 것은 ㄱ, ㄴ이다.

(3) y축과 음의 부분에서 만나는 직선은 (y절편) $\boxed{<}$ 0이므로 그래프의 y절편이 음수인 것은 ㄴ, ㄷ이다.

1-2 답 음수, 감소, 아래, 양수, 양

일차함수 $y=-2x+3$의 그래프에서 기울기: -2, y절편: 3

따라서 일차함수 $y=-2x+3$의 그래프는 기울기가 **음수**이므로 x의 값이 증가할 때 y의 값은 **감소**하고, 오른쪽 **아래**로 향하는 직선이다. 또 y절편이 **양수**이므로 y축과 **양**의 부분에서 만난다.

2-1 답 (1) ㄴ, ㄷ (2) ㄱ, ㄹ

ㄹ $y=-3(1+x)=-3x-3$

(1) 두 일차함수의 그래프가 서로 평행하려면 $\boxed{\text{기울기}}$가 같고 $\boxed{y\text{절편}}$은 달라야 하므로 서로 평행한 것은 ㄴ, ㄷ이다.

(2) 두 일차함수의 그래프가 일치하려면 기울기와 y절편이 각각 같아야 하므로 일치하는 것은 ㄱ, ㄹ이다.

2-2 답 (1) ㄱ, ㄹ (2) ㄴ, ㄷ

ㄴ $y=2(x+1)+3=2x+5$

(1) 두 일차함수의 그래프가 서로 평행하려면 기울기가 같고 y절편은 달라야 하므로 서로 평행한 것은 ㄱ, ㄹ이다.

(2) 두 일차함수의 그래프가 일치하려면 기울기와 y절편이 각각 같아야 하므로 일치하는 것은 ㄴ, ㄷ이다.

3-1 답 (1) $y=x-3$ (2) $y=3x-5$

(1) $\boxed{1}$ 기울기가 1이므로 구하는 일차함수의 식을 $y=x+b$로 놓는다.

$\boxed{2}$ $\boxed{1}$의 식에 $x=1$, $y=\boxed{-2}$를 대입하면

$\boxed{-2}=1+b$ $\therefore b=\boxed{-3}$

$\therefore y=x-3$

(2) $\boxed{1}$ (기울기) $=\frac{\boxed{4-(-2)}}{3-1}=\frac{6}{2}=3$

$\boxed{2}$ 구하는 일차함수의 식을 $y=\boxed{3}x+b$로 놓고

이 식에 $x=1$, $y=-2$를 대입하면

$-2=\boxed{3}\times1+b$ $\therefore b=\boxed{-5}$

$\therefore y=3x-5$

3-2 답 (1) $y=\frac{1}{3}x-2$ (2) $y=4x+\frac{1}{2}$ (3) $y=-2x-1$

(1) 기울기가 $\frac{1}{3}$이고 y절편이 -2이므로 구하는 일차함수의 식은

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

(2) y축과 점 $\left(0, \frac{1}{2}\right)$에서 만나므로 y절편이 $\frac{1}{2}$이다. ($x=0$일 때 y의 값)

따라서 기울기가 4이고 y절편이 $\frac{1}{2}$인 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은 $y=4x+\frac{1}{2}$

(3) 기울기가 -2이므로 구하는 일차함수의 식을 $y=-2x+b$로 놓고, 이 식에 $x=-1$, $y=1$을 대입하면

$1=-2\times(-1)+b$ $\therefore b=-1$

$\therefore y=-2x-1$

3-3 답 (1) $y=2x-3$ (2) $y=\frac{2}{5}x+2$

(1) (기울기) $=\frac{5-(-1)}{4-1}=\frac{6}{3}=2$

구하는 일차함수의 식을 $y=2x+b$로 놓고

이 식에 $x=1$, $y=-1$을 대입하면

$-1=2\times1+b$ $\therefore b=-3$

$\therefore y=2x-3$

(2) (기울기) $=\frac{2-0}{0-(-5)}=\frac{2}{5}$

구하는 일차함수의 식을 $y=\frac{2}{5}x+b$로 놓고

이 식에 $x=0$, $y=2$를 대입하면

$2=\frac{2}{5}\times0+b$ $\therefore b=2$

$\therefore y=\frac{2}{5}x+2$

4-1 답 10분

$\boxed{1}$ 가열한 지 x분 후의 물의 온도를 y ℃라 하자.

$\boxed{2}$ 1분마다 물의 온도가 5 ℃씩 올라가므로 x분이 지나면 $\boxed{5x}$ ℃ 올라간다. 이때 처음 온도가 20 ℃이므로

$y=20+\boxed{5x}$

$\boxed{3}$ $\boxed{2}$의 식에 $y=70$을 대입하면 $70=20+5x$

$5x=50$ $\qquad \therefore x=\boxed{10}$

따라서 물을 가열한 지 $\boxed{10}$분 후에 물의 온도가 70 ℃가 된다.

4-2 답 (1) $y=20-6x$ (2) 17 ℃ (3) 2 km

(1) 높이가 100 m 높아질 때마다 기온이 0.6 ℃씩 내려가므로 높이가 1 km(=1000 m) 높아질 때마다 기온은 6 ℃씩 내려간다.
이때 지면의 기온이 20 ℃이므로 $y=20-6x$

(2) $y=20-6x$에 $x=0.5$를 대입하면 $y=20-6\times0.5=17$
따라서 높이가 0.5 km인 곳의 기온은 17 ℃이다.

(3) $y=20-6x$에 $y=8$을 대입하면 $8=20-6x$
$6x=12$ $\qquad \therefore x=2$
따라서 기온이 8 ℃인 곳은 지면으로부터 2 km 높이에 있다.

참고 '높이가 x km인 곳의 기온을 y ℃라 할 때'에서 높이의 단위가 km이므로 단위를 km로 통일시킨다.

보고 또 보고

유형 익히기 – 확인 문제

본문 | 182~190쪽

01 답 ③

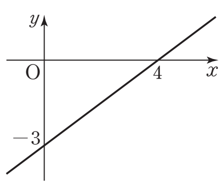
셀파 기울기, x절편, y절편을 각각 구한다.

$y=\frac{3}{4}x-3$의 그래프에서 기울기는 $\frac{3}{4}$(①)이고, y절편은 -3(②)이다.

② $y=\frac{3}{4}x-3$에 $y=0$을 대입하면 $0=\frac{3}{4}x-3$

$\frac{3}{4}x=3$ $\qquad \therefore x=4$, 즉 x절편: 4

③ 일차함수 $y=\frac{3}{4}x-3$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제2사분면을 지나지 않는다.



④ 기울기가 양수이므로 x의 값이 증가할 때 y의 값도 증가한다.

⑤ 일차함수 $y=\frac{3}{4}x-3$의 그래프는 일차함수 $y=\frac{3}{4}x$의 그래프를 y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 것이다.

02 답 ⑤

셀파 기울기의 절댓값이 작을수록 x축에 가깝다.

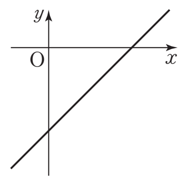
$y=ax+b$의 그래프는 $|a|$가 작을수록 x축에 가깝다.

이때 $\left|\frac{1}{3}\right|<\left|-\frac{3}{2}\right|<|2|<|3|<|-5|$이므로 그래프가 x축에 가장 가까운 것은 ⑤이다.

03 답 제2사분면

셀파 $y=ax+b$에서 a, b의 부호를 각각 알아본다.

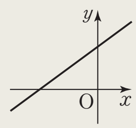
$ab<0$에서 $a>0$, $b<0$ 또는 $a<0$, $b>0$
$a-b>0$에서 $a>b$이므로 $a>0$, $b<0$
따라서 $y=ax+b$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제2사분면을 지나지 않는다.



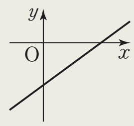
LECTURE 일차함수의 그래프의 모양

일차함수 $y=ax+b$의 그래프는 a, b의 부호에 따라 4가지 형태로 그려진다.

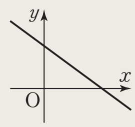
❶ $a>0$, $b>0$



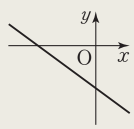
❷ $a>0$, $b<0$



❸ $a<0$, $b>0$



❹ $a<0$, $b<0$



04 답 $a<0$, $b<0$

셀파 $y=-ax-b$의 그래프에서 기울기는 $-a$이고, y절편은 $-b$이다.

일차함수 $y=-ax-b$의 그래프가 오른쪽 위로 향하는 직선이므로 기울기는 양수이다.

즉 $-a>0$ $\qquad \therefore a<0$

y축과 양의 부분에서 만나므로 y절편은 양수이다.

즉 $-b>0$ $\qquad \therefore b<0$

05 답 1. -7 2. 5

셀파 서로 평행한 두 일차함수의 그래프의 기울기는 같다.

1. 두 점 $(-1, 4)$, $(a, 0)$을 지나는 직선의 기울기는

$\frac{0-4}{a-(-1)}=-\frac{4}{a+1}$

이 직선이 일차함수 $y=\frac{2}{3}x+5$의 그래프와 평행하므로

$-\frac{4}{a+1}=\frac{2}{3}$, $2(a+1)=-12$

$2a=-14$ $\quad\therefore a=-7$

2. 일차함수 $y=ax-1$의 그래프가 두 점 $(0, -3)$, $(5, 0)$을 지나는 그래프와 평행하므로

$a=\frac{0-(-3)}{5-0}=\frac{3}{5}$

$y=\frac{3}{5}x-1$의 그래프가 점 $(p,\ 4)$를 지나므로

$4=\frac{3}{5}p-1$, $\frac{3}{5}p=5$ $\quad\therefore p=\frac{25}{3}$

$\therefore ap=\frac{3}{5}\times\frac{25}{3}=5$

06

답 $m=-2$, $n=-2$

셀파 두 일차함수의 그래프가 일치하면 기울기와 y절편이 각각 같다.

두 일차함수 $y=2x+\frac{m}{2}$, $y=-nx-1$의 그래프가 일치하므로 두 그래프는 기울기와 y절편이 각각 같다.

일차함수 $y=2x+\frac{m}{2}$의 그래프에서 기울기는 2, y절편은 $\frac{m}{2}$이고 일차함수 $y=-nx-1$의 그래프에서 기울기는 $-n$, y절편은 -1이다.

따라서 $2=-n$, $\frac{m}{2}=-1$이므로 $m=-2$, $n=-2$

07

답 $y=-2x+3$

셀파 기울기가 a이고 y절편이 b인 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식
⇨ $y=ax+b$

일차함수 $y=-2x+1$의 그래프와 평행하므로 구하는 직선의 기울기는 -2이다.
또 일차함수 $y=-5x+3$의 그래프와 y축 위에서 만나므로 구하는 직선의 y절편은 3이다.
따라서 기울기가 -2이고 y절편이 3인 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은 $y=-2x+3$

08

답 $y=-\frac{1}{3}x+2$

셀파 $(\text{기울기})=\frac{(y\text{의 값의 증가량})}{(x\text{의 값의 증가량})}$

x의 값이 6만큼 증가할 때 y의 값은 2만큼 감소하므로

$(\text{기울기})=\frac{-2}{6}=-\frac{1}{3}$

이때 구하는 일차함수의 식을 $y=-\frac{1}{3}x+b$로 놓으면

이 일차함수의 그래프가 점 $(-3, 3)$을 지나므로

$3=-\frac{1}{3}\times(-3)+b$, $3=1+b$ $\quad\therefore b=2$

따라서 구하는 일차함수의 식은 $y=-\frac{1}{3}x+2$

09

답 $y=\frac{2}{3}x-\frac{7}{3}$

셀파 주어진 그래프는 두 점 $(-1, -3)$, $(5, 1)$을 지나는 직선이다.

두 점 $(-1, -3)$, $(5, 1)$을 지나는 직선의 기울기는

$\frac{1-(-3)}{5-(-1)}=\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$

구하는 일차함수의 식을 $y=\frac{2}{3}x+b$로 놓고,

$x=-1$, $y=-3$을 대입하면

$-3=\frac{2}{3}\times(-1)+b$ $\quad\therefore b=-3+\frac{2}{3}=-\frac{7}{3}$

따라서 구하는 일차함수의 식은 $y=\frac{2}{3}x-\frac{7}{3}$

10

답 $y=\frac{3}{2}x-6$

셀파 두 직선이 y축 위에서 만나므로 두 직선의 y절편은 같다.

일차함수 $y=5x-6$의 그래프와 y축 위에서 만나므로
구하는 직선의 y절편은 -6이다.
따라서 두 점 $(4, 0)$, $(0, -6)$을 지나는 직선의 기울기는

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

따라서 기울기가 $\frac{3}{2}$이고 y절편이 -6인 직선을 그래프로 하는

일차함수의 식은 $y=\frac{3}{2}x-6$

11

답 **1.** 42 cm **2.** 30분

셀파 1. 추의 무게가 5 g 늘어날 때마다 용수철의 길이는 3 cm씩 늘어난다.
2. 2분마다 10 L씩 물을 내보내므로 1분에 5 L씩 물을 내보낸다.

1. 추의 무게가 5 g 늘어날 때마다 용수철의 길이는 3 cm씩 늘어나므로 추의 무게가 1 g 늘어날 때마다 용수철의 길이는 $\frac{3}{5}$ cm씩 늘어난다.

원래 용수철의 길이는 18 cm이고, 무게가 x g인 추를 매달았을 때 용수철의 길이는 $\frac{3}{5}x$ cm 늘어나므로 용수철의 길이 y cm는

$y=18+\frac{3}{5}x$

따라서 무게가 40 g인 추를 매달았을 때, 용수철의 길이는

$y=18+\frac{3}{5}x$에 $x=40$을 대입하면

$y=18+\frac{3}{5}\times40=42\ (\text{cm})$

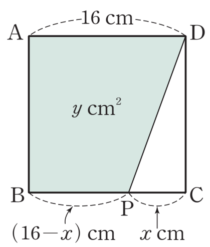
2. 물탱크에서 2분마다 10 L씩 일정한 양의 물을 내보내므로 1분 동안 5 L의 물을 내보낸다.
따라서 x분 동안 $5x$ L의 물을 내보내므로 물탱크에 남아 있는 물의 양을 y L라 하면 $y=200-5x$
물탱크에 50 L의 물이 남을 때 $y=50$이므로
$y=200-5x$에 $y=50$을 대입하면
$50=200-5x$, $5x=150$ $\quad\therefore x=30$
따라서 물탱크에 50 L의 물이 남는 것은 물을 내보내기 시작한 지 30분 후이다.

12

답 (1) $y=256-8x$ (2) 14초

셀파 1초에 1 cm씩 움직이므로 x초 동안 x cm 움직인다.

(1) x초 후의 $\overline{PC}$의 길이는 x cm이므로
$\overline{BP}=(16-x)$ cm
따라서 x초 후의 사다리꼴 ABPD의 넓이 $y\text{ cm}^2$는



$y=\frac{1}{2}\times\{16+(16-x)\}\times16$
$=8\times(32-x)$
$=256-8x$
$\therefore y=256-8x$

(2) $y=256-8x$에 $y=144$를 대입하면
$144=256-8x$, $8x=112$ $\quad\therefore x=14$
따라서 점 P가 점 C를 출발한 지 14초 후에 사다리꼴 ABPD의 넓이가 144 cm²가 된다.

13

답 (1) $y=2000x+3000$ (2) 43000원

셀파 그래프가 지나는 점을 이용하여 일차함수의 식을 구한다.

(1) 그래프가 두 점 $(0, 3000)$, $(5, 13000)$을 지나므로
$(\text{기울기})=\frac{13000-3000}{5-0}=\frac{10000}{5}=2000$
구하는 일차함수의 식을 $y=2000x+b$라 하면
점 $(0, 3000)$을 지나므로
$3000=2000\times0+b$ $\quad\therefore b=3000$
$\therefore y=2000x+3000$

(2) $y=2000x+3000$에 $x=20$을 대입하면
$y=2000\times20+3000=43000$
따라서 무게가 20 kg인 물건의 배송 가격은 43000원이다.

실력 키우기

본문 | 191~193쪽

01

답 (1) ②, ④ (2) ①, ③ (3) ①

셀파 y축에 가까운 직선일수록 기울기의 절댓값이 크다.

(1) 기울기가 음수인 직선은 오른쪽 아래로 향하는 직선이므로 ②, ④
(2) x의 값이 증가할 때 y의 값도 증가하는 직선은 오른쪽 위로 향하는 직선이므로 ①, ③
(3) 기울기의 절댓값이 가장 큰 직선은 y축에 가장 가까운 직선이므로 ①

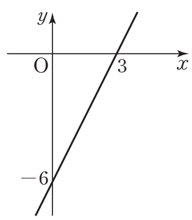
참고 기울기의 절댓값이 클수록 y축에 가까워지고,
기울기의 절댓값이 작을수록 x축에 가까워진다.

02

답 ①, ③

셀파 기울기와 x절편, y절편을 각각 구한다.

① $y=2x-6$에 $x=0$을 대입하면 $y=2\times0-6=-6$
따라서 y축과의 교점의 좌표는 $(0, -6)$이다.
② $y=2x-6$에 $y=0$을 대입하면 $0=2x-6$
$\therefore x=3$, 즉 x절편: 3
③ 기울기가 2로 같고 y절편은 다르므로 일차함수 $y=2x+1$의 그래프와 평행하다.
④ 일차함수 $y=2x-6$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제1, 3, 4사분면을 지난다.
⑤ 기울기가 2이므로 x의 값이 1만큼 증가할 때 y의 값도 2만큼 증가한다.



03

답 ①

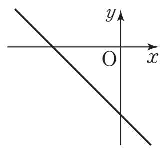
셀파 $y=ax+b(a\neq0)$에서 $|a|$가 클수록 그래프가 y축에 가깝게 그려진다.

$y=ax+b$의 그래프는 오른쪽 아래로 향하는 직선이므로 $a<0$
따라서 양수인 $\frac{3}{4}$, 2는 제외한다.
주어진 그림에서 $y=ax+b$의 그래프가 $y=-\frac{2}{3}x+b$의 그래프보다 y축에 더 가까우므로 $|a|>\left|-\frac{2}{3}\right|$, 즉 $|a|>\frac{2}{3}$
이때 $|-2|=2$, $\left|-\frac{1}{2}\right|=\frac{1}{2}$, $\left|-\frac{2}{5}\right|=\frac{2}{5}$이고
$\frac{2}{5}<\frac{1}{2}<\frac{2}{3}<2$이므로 a의 값이 될 수 있는 것은 ① -2이다.

04 답 ③

셀파 주어진 그래프를 보고 a, b의 부호를 구한다.

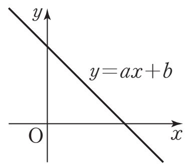
주어진 그림에서 $a<0$, $-b>0$
따라서 $a<0$, $b<0$이므로 일차함수
$y=bx+a$의 그래프는 ③과 같다.



05 답 ④

셀파 일차함수 $y=ax+b$의 그래프가 제1, 2, 4사분면을 지나도록 그려 본다.

$y=ax+b$의 그래프가 오른쪽 그림과 같아야 하므로 $a<0$, $b>0$



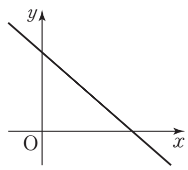
③ $-b<0$이므로 $a-b<0$
④ $b^2>0$이므로 $ab^2<0$
⑤ $a^2>0$이므로 $a^2+b>0$

06 답 제3사분면

셀파 $y=-abx+a-b$에서 $-ab$의 부호와 $a-b$의 부호를 확인한다.

1 a, b의 부호 구하기 [50 %]
주어진 일차함수 $y=-abx+a-b$의 그래프의 기울기가 양수이므로 $-ab>0$ $\quad\therefore ab<0$ ······ ㉠
또 y절편은 음수이므로 $a-b<0$ $\quad\therefore a<b$ ······ ㉡
㉠, ㉡에서 $a<0$, $b>0$

2 $y=ax+b$의 그래프가 지나지 않는 사분면 구하기 [50 %]
따라서 일차함수 $y=ax+b$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제3사분면을 지나지 않는다.



07 답 0

셀파 두 일차함수 $y=ax+b$, $y=a'x+b'$의 그래프에 대하여
• 두 그래프가 서로 평행하다. ⇨ $a=a'$, $b\neq b'$
• 두 그래프가 일치한다. ⇨ $a=a'$, $b=b'$

1 a의 값 구하기 [40 %]
(가)에서 $-3=a+1$ $\quad\therefore a=-4$

2 b의 값 구하기 [40 %]
(나)에서 $-a+3=3b-5$, 즉 $7=3b-5$
$3b=12$ $\quad\therefore b=4$

3 $a+b$의 값 구하기 [20 %]
$\therefore a+b=-4+4=0$

08 답 $y=-\frac{4}{3}x+8$

셀파 민호의 설명에서 그래프의 기울기를, 은서의 설명에서 그래프가 지나는 한 점의 좌표를 구할 수 있다.

일차함수 $y=ax+b$의 그래프는 x의 값이 2에서 5까지 증가할 때 y의 값이 4만큼 감소하므로 기울기 a는 $a=\frac{-4}{5-2}=-\frac{4}{3}$
$y=-\frac{1}{2}x+3$의 그래프의 x절편은 $y=0$일 때 x의 값이므로
$0=-\frac{1}{2}x+3$, $\frac{1}{2}x=3$ $\quad\therefore x=6$
이때 일차함수 $y=-\frac{1}{2}x+3$의 그래프와 $y=-\frac{4}{3}x+b$의 그래프는 x절편이 같으므로 $y=-\frac{4}{3}x+b$의 그래프는 점 $(6, 0)$을 지난다.
$y=-\frac{4}{3}x+b$에 $x=6$, $y=0$을 대입하면
$0=-\frac{4}{3}\times 6+b$, $0=-8+b$ $\quad\therefore b=8$
따라서 구하는 일차함수의 식은 $y=-\frac{4}{3}x+8$

09 답 ②, $y=2x$

셀파 $(\text{기울기})=\frac{(y\text{의 값의 증가량})}{(x\text{의 값의 증가량})}$

처음으로 잘못된 부분: ②
옳은 답을 구하면 다음과 같다.
$(\text{기울기})=\frac{6}{3}=2$
이때 구하는 일차함수의 식을 $y=2x+b$로 놓고
$x=4$, $y=8$을 대입하면
$8=2\times 4+b$ $\quad\therefore b=0$
따라서 구하는 일차함수의 식은 $y=2x$

10 답 3

셀파 두 점 $(-1, -2)$, $(2, -5)$를 지나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 구한다.

두 점 $(-1, -2)$, $(2, -5)$를 지나는 직선의 기울기는
$\frac{-5-(-2)}{2-(-1)}=\frac{-3}{3}=-1$
일차함수의 식을 $y=-x+b$로 놓고 $x=-1$, $y=-2$를 대입하면
$-2=1+b$ $\quad\therefore b=-3$
$\therefore y=-x-3$
이때 $y=-x-3$의 그래프를 y축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=-x-3+2$ $\quad\therefore y=-x-1$
이 직선이 점 $(p, -4)$를 지나므로
$-4=-p-1$ $\quad\therefore p=3$

11 답 $y=\frac{1}{6}x+1$

셀파 두 일차함수의 그래프가 x축 위에서 만나면 x절편이 같고, y축 위에서 만나면 y절편이 같다.

일차함수 $y=\frac{1}{3}x+2$의 그래프의 x절편은 $y=0$일 때 x의 값이므로

$0=\frac{1}{3}x+2 \qquad \therefore x=-6$

일차함수 $y=-\frac{3}{2}x+1$의 그래프의 y절편은 1이므로

구하는 직선은 두 점 $(-6, 0)$, $(0, 1)$을 지난다.

이때 구하는 직선의 기울기는 $\frac{1-0}{0-(-6)}=\frac{1}{6}$이므로

$y=\frac{1}{6}x+1$

12 답 (1) $y=3x-1$ (2) $y=-x+5$ (3) $a=-1$, $b=-1$

셀파 민서는 y절편을, 창민이는 기울기를 바르게 보았다.

① 민서가 그린 그래프의 식 구하기 [40 %]

(1) 두 점 $(0, -1)$, $(2, 5)$를 지나는 직선의 기울기는

y절편은 -1이다.

$\frac{5-(-1)}{2-0}=\frac{6}{2}=3$

따라서 민서가 그린 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은

$y=3x-1$

② 창민이가 그린 그래프의 식 구하기 [40 %]

(2) 두 점 $(2, 3)$, $(4, 1)$을 지나는 직선의 기울기는

$\frac{1-3}{4-2}=\frac{-2}{2}=-1$

이때 구하는 일차함수의 식을 $y=-x+k$로 놓고

$x=2$, $y=3$을 대입하면

$3=-2+k \qquad \therefore k=5$

따라서 창민이가 그린 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은

$y=-x+5$

③ a, b의 값 구하기 [20 %]

(3) 일차함수 $y=ax+b$의 그래프에서 민서는 a를 잘못 보고 b는 바르게 보았으므로 $b=-1$

창민이는 b를 잘못 보고 a는 바르게 보았으므로 $a=-1$

13 답 15 ℃

셀파 기온이 5 ℃ 올라갈 때마다 소리의 속력은 초속 3 m씩 증가

⇨ 기온이 1 ℃ 올라갈 때마다 소리의 속력은 초속 $\frac{3}{5}$ m씩 증가

기온이 5 ℃ 올라갈 때마다 소리의 속력은 초속 3 m씩 증가하므로 기온이 1 ℃ 올라갈 때마다 소리의 속력은 초속 $\frac{3}{5}$ m씩 증가한다.

기온이 x ℃일 때의 소리의 속력을 초속 y m라 하면 기온이 0 ℃일 때의 소리의 속력은 초속 331 m이므로

$y=331+\frac{3}{5}x$

$y=340$을 대입하면 $340=331+\frac{3}{5}x$

$\frac{3}{5}x=9 \qquad \therefore x=15$

따라서 소리의 속력이 초속 340 m일 때의 기온은 15 ℃이다.

14 답 오후 3시 30분

셀파 환자가 1시간 동안 맞는 주사약의 양은 $4\times60=240$ (mL)

1분에 4 mL씩 맞으므로 1시간, 즉 60분 동안 맞는 주사약의 양은 $4\times60=240$ (mL)

이때 1시간 동안 맞은 후 남아 있는 주사약의 양이 360 mL이므로 처음 주사약의 양은

$240+360=600$ (mL)

1분에 4 mL씩 맞으면 x분 동안에 $4x$ mL의 주사약을 맞으므로 주사를 맞기 시작한 지 x분 후에 남아 있는 주사약의 양 y mL는

$y=600-4x$

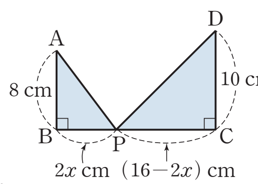
$y=600-4x$에 $y=0$을 대입하면

$0=600-4x \qquad \therefore x=150$

즉 주사약을 모두 맞는 데 150분, 즉 2시간 30분이 걸리므로 오후 1시에 주사를 맞기 시작하면 오후 3시 30분에 다 맞는다.

15 답 5초

셀파 점 P가 1초에 2 cm씩 움직이므로 x초 동안 $2x$ cm 움직인다.



x초 후에 $\overline{BP}=2x$ cm이므로

$\overline{PC}=(16-2x)$ cm

이때 x초 후의 △ABP와 △DPC의 넓이의 합을 y cm²라 하면

$y=\frac{1}{2}\times2x\times8+\frac{1}{2}\times(16-2x)\times10$

$=8x+5(16-2x)$

$=-2x+80$

$\therefore y=-2x+80$

이 식에 $y=70$을 대입하면

$70=-2x+80$, $2x=10 \qquad \therefore x=5$

따라서 △ABP와 △DPC의 넓이의 합이 70 cm²가 되는 것은 점 P가 점 B를 출발한 지 5초 후이다.

16 답 (1) $y=-2x+20$ (2) 6 cm (3) 9시간

셀파 그래프가 두 점 $(10, 0)$, $(0, 20)$을 지남을 이용하여 그래프의 식을 구한다.

(1) 그래프가 두 점 $(10, 0)$, $(0, 20)$을 지나므로

(기울기)$=\frac{20-0}{0-10}=-2$

$\therefore y=-2x+20$

(2) $y=-2x+20$에 $x=7$을 대입하면

$y=-2\times7+20=6$

따라서 불을 붙인 지 7시간 후에 남은 양초의 길이는 6 cm이다.

(3) $y=-2x+20$에 $y=2$를 대입하면

$2=-2x+20,\ 2x=18 \qquad \therefore x=9$

따라서 불을 붙인 지 9시간 후에 남은 양초의 길이가 2 cm가 된다.

17 답 (1) ㉠ 10, ㉡ 16 (2) $a=3,\ b=1$ (3) 31개

셀파 정사각형이 1개 늘어날 때마다 성냥개비가 3개씩 더 필요하다.

(1) 정사각형이 1개 늘어날 때마다 성냥개비가 3개씩 더 필요하므로 ㉠에 알맞은 수는 $7+3=10$,

㉡에 알맞은 수는 $13+3=16$

(2)

정사각형의 개수	성냥개비의 개수
1	4
2	$4+3$
3	$4+3+3$
4	$4+3+3+3$
⋮	⋮
x	$4+\underbrace{3+3+\cdots+3}_{(x-1)\text{개}}$

따라서 x와 y 사이의 관계를 식으로 나타내면

$y=4+3(x-1)$, 즉 $y=3x+1$

$\therefore a=3,\ b=1$

(3) $y=3x+1$에 $x=10$을 대입하면

$y=3\times10+1=31$

따라서 정사각형 10개를 만들려면 31개의 성냥개비가 필요하다.

13 일차함수와 일차방정식

따라 풀면서 개념 익히기

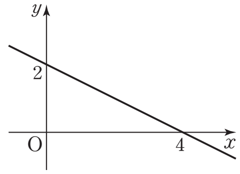
본문 | 197, 199쪽

1-1 답 $y=-\frac{1}{2}x+2$, 그래프: 풀이 참조

$x+2y-4=0$에서 $2y=-x+4$

$\therefore y=\boxed{-\frac{1}{2}}x+\boxed{2}$

이때 x절편은 $\boxed{4}$, y절편은 2이므로 그래프를 그리면 오른쪽 그림과 같다.



1-2 답 (1) $y=-2x+3$, 그래프: 풀이 참조

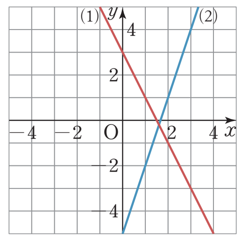
(2) $y=3x-5$, 그래프: 풀이 참조

(1) $2x+y-3=0$에서 $y=-2x+3$

이때 x절편은 $\frac{3}{2}$, y절편은 3이므로 그래프를 그리면 오른쪽 그림과 같다.

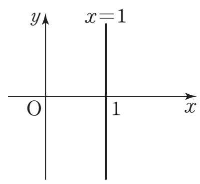
(2) $-3x+y+5=0$에서 $y=3x-5$

이때 x절편은 $\frac{5}{3}$, y절편은 -5이므로 그래프를 그리면 오른쪽 그림과 같다.

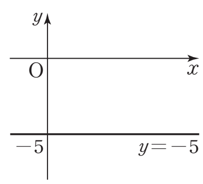


2-1 답 (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조

(1) $x-1=0$에서 $x=1$이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같이 점 $(\boxed{1}, 0)$을 지나고 y축에 평행한 직선이다.



(2) $2y+10=0$에서 $y=\boxed{-5}$이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같이 점 $(0, -5)$를 지나고 $\boxed{x}$축에 평행한 직선이다.

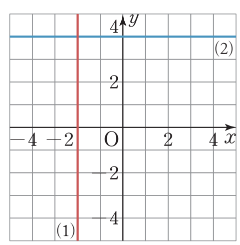


2-2 답 (1) 풀이 참조 (2) 풀이 참조

(1) $x=-2$의 그래프는 점 $(-2, 0)$을 지나고 y축에 평행한 직선이다. 따라서 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

(2) $2y-8=0$에서 $y=4$

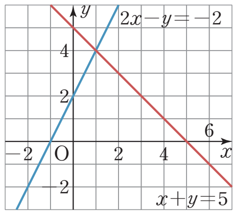
$y=4$의 그래프는 점 $(0, 4)$를 지나고 x축에 평행한 직선이다. 따라서 그래프는 오른쪽 그림과 같다.



3-1 답 그래프: 풀이 참조, $x=1$, $y=4$

$\begin{cases} x+y=5 \\ 2x-y=-2 \end{cases}$를 $y=(x$의 식)으로 나타내면 $\begin{cases} y=\boxed{-x+5} \\ y=\boxed{2x+2} \end{cases}$

각 일차방정식의 그래프를 그리면 오른쪽 그림과 같으므로 교점의 좌표는 $\boxed{(1, 4)}$이다.

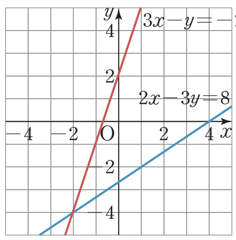


따라서 주어진 연립방정식의 해는 $x=1$, $y=4$이다.

3-2 답 (1) 풀이 참조 (2) $(-2, -4)$ (3) $x=-2$, $y=-4$

(1) $\begin{cases} 3x-y=-2 \\ 2x-3y=8 \end{cases}$을 $y=(x$의 식)으로 나타내면 $\begin{cases} y=3x+2 \\ y=\dfrac{2}{3}x-\dfrac{8}{3} \end{cases}$

각 일차방정식의 그래프를 좌표평면 위에 그리면 오른쪽 그림과 같다.



(2) 두 그래프의 교점의 좌표는 $(-2, -4)$이다.

(3) 연립방정식의 해는 $x=-2$, $y=-4$

4-1 답 (1) $\begin{cases} y=\dfrac{1}{3}x+\dfrac{2}{3} \\ y=\dfrac{1}{3}x-\dfrac{1}{6} \end{cases}$ (2) 평행하다. (3) 0

(1) $\begin{cases} x-3y+2=0 \\ -2x+6y+1=0 \end{cases}$을 $y=(x$의 식)으로 나타내면

$\begin{cases} y=\dfrac{1}{3}x+\dfrac{2}{3} \\ y=\dfrac{1}{3}x-\boxed{\dfrac{1}{6}} \end{cases}$

(2) 두 직선 $y=\dfrac{1}{3}x+\dfrac{2}{3}$, $y=\dfrac{1}{3}x-\boxed{\dfrac{1}{6}}$은 기울기가 같고 y절편은 다르므로 $\boxed{\text{평행}}$하다.

(3) 두 직선이 평행하므로 두 직선의 방정식으로 이루어진 연립방정식의 해는 없다. 즉 해의 개수는 $\boxed{0}$이다.

4-2 답 (1) ㉡ (2) ㉠ (3) ㉢

㉠ $\begin{cases} x-3y+1=0 \\ -2x+6y-2=0 \end{cases}$ ⇨ $\begin{cases} y=\dfrac{1}{3}x+\dfrac{1}{3} \\ y=\dfrac{1}{3}x+\dfrac{1}{3} \end{cases}$

기울기와 y절편이 각각 같으므로 일치한다.
따라서 연립방정식의 해는 무수히 많다.

㉡ $\begin{cases} 2x-y+1=0 \\ -x+y-1=0 \end{cases}$ ⇨ $\begin{cases} y=2x+1 \\ y=x+1 \end{cases}$

기울기가 다르므로 한 점에서 만난다.
따라서 연립방정식의 해는 한 쌍이다.

㉢ $\begin{cases} x+y-2=0 \\ 3x+3y-4=0 \end{cases}$ ⇨ $\begin{cases} y=-x+2 \\ y=-x+\dfrac{4}{3} \end{cases}$

기울기가 같고 y절편은 다르므로 평행하다.
따라서 연립방정식의 해는 없다.

보고 또 보고

유형 익히기-확인 문제

본문 | 200~208쪽

01 답 -1

셀파 일차방정식을 $y=(x$의 식)으로 나타낸다.

$3x-4y+2=0$에서 $y=\dfrac{3}{4}x+\dfrac{1}{2}$

이때 기울기는 $\dfrac{3}{4}$, y절편은 $\dfrac{1}{2}$이므로 $a=\dfrac{3}{4}$, $c=\dfrac{1}{2}$

x절편은 $-\dfrac{2}{3}$이므로 $b=-\dfrac{2}{3}$

$\therefore 4abc=4\times\dfrac{3}{4}\times\left(-\dfrac{2}{3}\right)\times\dfrac{1}{2}=-1$

02 답 ④

셀파 일차방정식의 그래프 위의 점은 그 일차방정식의 해이다.

일차방정식 $3x+2y-7=0$에 보기의 각 점의 좌표를 대입하면

① $3\times(-3)+2\times8-7=0$ ② $3\times3+2\times(-1)-7=0$

③ $3\times\left(-\dfrac{1}{2}\right)+2\times\dfrac{17}{4}-7=0$ ④ $3\times1+2\times5-7\neq0$

⑤ $3\times(-2)+2\times\dfrac{13}{2}-7=0$

따라서 그래프 위의 점이 아닌 것은 ④이다.

03 답 -6

셀파 두 점 $(0, -1)$, $(2, -3)$의 좌표를 $ax-3y+b=0$에 대입한다.

$ax-3y+b=0$에 $x=0$, $y=-1$을 대입하면

$3+b=0$ $\therefore b=-3$

$ax-3y+b=0$에 $x=2$, $y=-3$을 대입하면

$2a+9+b=0$ $\therefore 2a+b=-9$ ······ ㉠

$b=-3$을 ㉠에 대입하면 $2a-3=-9$

$2a=-6$ $\therefore a=-3$

$\therefore a+b=-6$

다른 풀이 그래프가 두 점 $(0, -1)$, $(2, -3)$을 지나므로 기울기는 $\dfrac{-3-(-1)}{2-0}=\dfrac{-2}{2}=-1$

y절편이 -1이다.

즉 기울기가 -1이고 y절편이 -1인 직선의 방정식은

$y=-x-1$, 즉 $x+y+1=0$

양변에 -3을 곱하면 $-3x-3y-3=0$

주어진 일차방정식의 y의 계수가 -3이다.

$\therefore$ $a=-3$, $b=-3$

$\therefore$ $a+b=-6$

04 답 $a>0$, $b<0$

셀파 주어진 그래프의 기울기의 부호와 y절편의 부호를 각각 확인한다.

$-x+ay+b=0$에서 $y=\dfrac{1}{a}x-\dfrac{b}{a}$

그래프가 오른쪽 위로 향하는 직선이므로 $\dfrac{1}{a}>0$ $\quad\therefore$ $a>0$

y축과 양의 부분에서 만나므로 $-\dfrac{b}{a}>0$, 즉 $\dfrac{b}{a}<0$

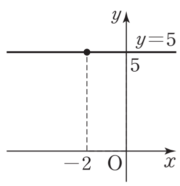
이때 $a>0$이므로 $b<0$

05 답 (1) $y=5$ (2) $y=-4$ (3) $x=1$

셀파 조건에 맞게 그래프를 그려 본다.

(1) 점 $(-2, 5)$를 지나고 x축에 평행한 직선의 방정식은

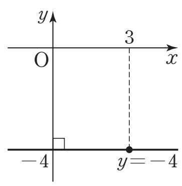
$y=5$



(2) 점 $(3, -4)$를 지나고 y축에 수직인 직선의 방정식은

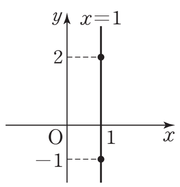
x축에 평행

$y=-4$



(3) 두 점 $(1, -1)$, $(1, 2)$를 지나는 직선은 오른쪽 그림과 같이 y축에 평행하므로 구하는 직선의 방정식은

$x=1$



06 답 (1) $a\neq0$, $b=1$ (2) $a=0$, $b\neq1$

셀파 직선이 x축에 평행하면 직선 위의 모든 점은 y좌표가 같고, y축에 평행하면 직선 위의 모든 점은 x좌표가 같다.

(1) 서로 다른 두 점 $(a-2, b+1)$, $(3a-2, 3-b)$를 지나는 직선이 x축에 평행하려면 두 점의 x좌표는 다르고 y좌표는 같아야 한다. 즉 $a-2\neq3a-2$, $b+1=3-b$

$a-2\neq3a-2$에서 $-2a\neq0$ $\quad\therefore$ $a\neq0$

$b+1=3-b$에서 $2b=2$ $\quad\therefore$ $b=1$

(2) 서로 다른 두 점 $(a-2, b+1)$, $(3a-2, 3-b)$를 지나는 직선이 y축에 평행하려면 두 점의 x좌표는 같고 y좌표는 달라야 한다. 즉 $a-2=3a-2$, $b+1\neq3-b$

$a-2=3a-2$에서 $-2a=0$ $\quad\therefore$ $a=0$

$b+1\neq3-b$에서 $2b\neq2$ $\quad\therefore$ $b\neq1$

07 답 4

셀파 연립방정식 $\begin{cases} x-y=-1 \\ 2x+y=a \end{cases}$의 해는 $(1, ▲)$이다.

두 일차방정식 $x-y=-1$, $2x+y=a$의 그래프의 교점의 좌표를 $(1, b)$로 놓고, $x-y=-1$에 대입하면

$1-b=-1$ $\quad\therefore$ $b=2$

즉 두 일차방정식의 그래프의 교점의 좌표는 $(1, 2)$이다.

$x=1$, $y=2$를 $2x+y=a$에 대입하면 $a=4$

08 답 $x=3$

셀파 y축에 평행한 직선의 방정식은 $x=p$ 꼴이다.

두 직선 $x-y+2=0$, $2x-y-1=0$의 교점의 좌표는 연립방정식

$\begin{cases} x-y+2=0 & \cdots ㉠ \\ 2x-y-1=0 & \cdots ㉡ \end{cases}$의 해와 같다.

㉠$-$㉡을 하면 $-x+3=0$ $\quad\therefore$ $x=3$

$x=3$을 ㉠에 대입하면 $3-y+2=0$ $\quad\therefore$ $y=5$

따라서 두 직선의 교점의 좌표는 $(3, 5)$이고,

이 점을 지나고 y축에 평행한 직선의 방정식은 $x=3$

09 답 -3

셀파 두 직선 $x=3$, $2x-y+5=0$의 교점을 직선 $ax+y-2=0$도 지난다.

두 직선 $x=3$, $2x-y+5=0$의 교점의 좌표는 연립방정식

$\begin{cases} x=3 & \cdots ㉠ \\ 2x-y+5=0 & \cdots ㉡ \end{cases}$의 해와 같다.

㉠을 ㉡에 대입하면 $6-y+5=0$ $\quad\therefore$ $y=11$

즉 두 직선의 교점의 좌표는 $(3, 11)$이다.

이때 직선 $ax+y-2=0$이 점 $(3, 11)$을 지나므로

$ax+y-2=0$에 $x=3$, $y=11$을 대입하면 $3a+11-2=0$

$3a+9=0$ $\quad\therefore$ $a=-3$

10 답 $-\dfrac{4}{3}$

셀파 연립방정식의 해가 없으려면 두 일차방정식의 그래프가 평행해야 한다.

연립방정식 $\begin{cases} 2x+3y-6=0 \\ ax-2y-3=0 \end{cases}$의 해가 없으므로 두 일차방정식

$2x+3y-6=0$, $ax-2y-3=0$의 그래프가 평행해야 한다.

즉 기울기는 같고 y절편은 달라야 한다.

$2x+3y-6=0$에서 $3y=-2x+6$ $\quad\therefore$ $y=-\dfrac{2}{3}x+2$

$ax-2y-3=0$에서 $2y=ax-3$ $\quad\therefore$ $y=\dfrac{a}{2}x-\dfrac{3}{2}$

두 그래프의 기울기가 서로 같아야 하므로 $-\dfrac{2}{3}=\dfrac{a}{2}$

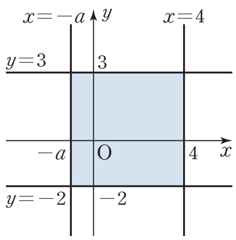
$3a=-4$ $\quad\therefore$ $a=-\dfrac{4}{3}$

다른 풀이 연립방정식의 해가 없으므로 $\frac{2}{a}=\frac{3}{-2}\neq\frac{-6}{-3}$

$\frac{2}{a}=\frac{3}{-2}$에서 $3a=-4$ $\quad\therefore a=-\frac{4}{3}$

11 답 1

셀파 좌표평면 위에 네 직선을 그려 본다.



네 방정식

$x+a=0$, $x=4$, $2y+4=0$, $y=3$

즉 $x=-a$, $x=4$, $y=-2$, $y=3$

의 그래프를 그리면 오른쪽 그림과 같다. 이때 $a>0$이므로 $x=-a$의 그래프는 제2사분면과 제3사분면을 지난다.

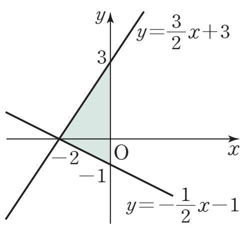
따라서 네 직선으로 둘러싸인 도형은 직사각형이고, 그 넓이가 25이므로

$\{4-(-a)\}\times\{3-(-2)\}=25$, 즉 $5(4+a)=25$

$4+a=5$ $\quad\therefore a=1$

12 답 4

셀파 좌표평면 위에 두 직선을 그려 도형을 확인한다.



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

을 그리면 오른쪽 그림과 같다.

이때 두 직선의 교점은 연립방정식

$\begin{cases} y=\frac{3}{2}x+3 & \cdots ㉠ \\ y=-\frac{1}{2}x-1 & \cdots ㉡ \end{cases}$ 의 해이므로

$\frac{3}{2}x+3=-\frac{1}{2}x-1$에서 $2x=-4$ $\quad\therefore x=-2$

$x=-2$를 ㉠에 대입하면 $y=0$

즉 두 직선의 교점의 좌표는 $(-2, 0)$이다.

따라서 구하는 넓이는

$\frac{1}{2}\times\{3-(-1)\}\times|-2|=\frac{1}{2}\times4\times2=4$

13 답 (1) 물통 A: $y=-2x+56$, 물통 B: $y=-3x+75$

(2) 19분

셀파 두 물통에 남아 있는 물의 양이 같아지는 때는 두 그래프가 만날 때이다.

(1) 물통 A의 그래프

두 점 $(0, 56)$, $(28, 0)$을 지나므로 직선의 기울기는

$\frac{0-56}{28-0}=-2$

따라서 기울기가 -2이고 y절편이 56인 직선의 방정식은

$y=-2x+56$

물통 B의 그래프

두 점 $(0, 75)$, $(25, 0)$을 지나므로 직선의 기울기는

$\frac{0-75}{25-0}=-3$

따라서 기울기가 -3이고 y절편이 75인 직선의 방정식은

$y=-3x+75$

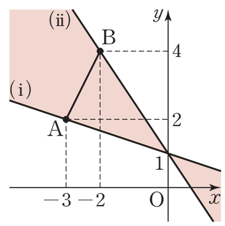
(2) 두 물통 A, B에 남아 있는 물의 양이 같아지는 시간은

$-2x+56=-3x+75$에서 $x=19$

따라서 두 물통 A, B에 남아 있는 물의 양이 같아지는 것은 물을 내보내기 시작한 지 19분 후이다.

14 답 $-\frac{3}{2}\leq a\leq-\frac{1}{3}$

셀파 직선 $y=ax+1$이 두 점 A, B를 지날 때의 a의 값을 각각 구해 본다.



직선 $y=ax+1$의 y절편은 1이므로 직선 $y=ax+1$은 a의 값에 관계없이 점 $(0, 1)$을 지난다.

(i) 직선 $y=ax+1$이 점 $\mathrm{A}(-3, 2)$를 지날 때

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

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

(ii) 직선 $y=ax+1$이 점 $\mathrm{B}(-2, 4)$를 지날 때

$4=-2a+1$, $-2a=3$ $\quad\therefore a=-\frac{3}{2}$

(i), (ii)에서 구하는 a의 값의 범위는 $-\frac{3}{2}\leq a\leq-\frac{1}{3}$

15 답 $a=4$, $b=-8$

셀파 직선 $y=ax+b$와 x축의 교점을 C라 하면 $\triangle\mathrm{PCB}=\frac{1}{2}\triangle\mathrm{PAB}$이다.

직선 $y=x+1$의 x절편은 -1, 직선 $y=-2x+10$의 x절편은 5이다. 두 직선 $y=x+1$, $y=-2x+10$의 교점 P의 좌표를 구하면

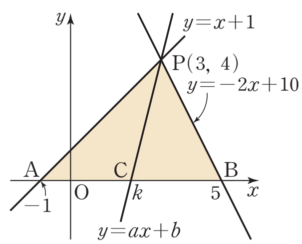
$x+1=-2x+10$에서 $x=3$

$x=3$을 $y=x+1$에 대입하면 $y=4$

$\therefore \mathrm{P}(3, 4)$

직선 $y=ax+b$가 점 $\mathrm{P}(3, 4)$를 지나므로 $4=3a+b$ $\quad\cdots ㉠$

오른쪽 그림에서



$\triangle\mathrm{PAB}=\frac{1}{2}\times\{5-(-1)\}\times4$

$=\frac{1}{2}\times6\times4=12$

이므로 직선 $y=ax+b$와 x축의 교점을 C라 하면

$\triangle\mathrm{PCB}=\frac{1}{2}\triangle\mathrm{PAB}=6$

따라서 점 C의 좌표를 $(k, 0)$이라 하면 $\frac{1}{2}\times(5-k)\times4=6$

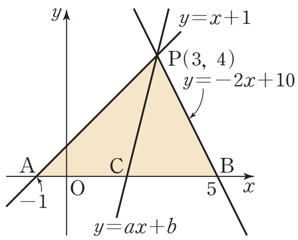
$10-2k=6 \qquad \therefore k=2$

즉 직선 $y=ax+b$가 점 $\mathrm{C}(2, 0)$을 지나므로 $0=2a+b$ $\quad\cdots$ ㉡

㉠$-$㉡을 하면 $a=4$

$a=4$를 ㉡에 대입하면 $0=8+b \qquad \therefore b=-8$

다른 풀이 직선 $y=ax+b$가 삼각형 PAB의 넓이를 이등분하고 x축과 만나는 점을 C라 하면 점 C는 $\overline{\mathrm{AB}}$의 중점이므로



$$\overline{\mathrm{BC}}=\frac{1}{2}\overline{\mathrm{AB}}$$
$$=\frac{1}{2}\times\{5-(-1)\}$$
$$=\frac{1}{2}\times6=3$$

이때 점 C의 x좌표는 $\overline{\mathrm{OC}}$의 길이와 같으므로

$\overline{\mathrm{OC}}=\overline{\mathrm{OB}}-\overline{\mathrm{BC}}=5-3=2 \qquad \therefore \mathrm{C}(2, 0)$

따라서 직선 $y=ax+b$는 두 점 $\mathrm{P}(3, 4)$, $\mathrm{C}(2, 0)$을 지나므로

$4=3a+b \quad\cdots$ ㉠, $0=2a+b \quad\cdots$ ㉡

㉠, ㉡을 연립하여 풀면 $a=4$, $b=-8$

실력 키우기

본문 | 209~211 쪽

01 답 3

셀파 일차방정식 $-x+3y-6=0$을 $y=(x$의 식$)$으로 나타낸다.

$-x+3y-6=0$에서 $y=\frac{1}{3}x+2$

따라서 $a=1$, $b=2$이므로 $a+b=3$

02 답 ②

셀파 x절편, y절편을 구하여 그래프를 그린다.

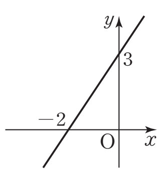
$3x-2y+6=0$에 $y=0$을 대입하면

$3x+6=0 \qquad \therefore x=-2$, 즉 x절편: -2

$3x-2y+6=0$에 $x=0$을 대입하면

$-2y+6=0 \qquad \therefore y=3$, 즉 y절편: 3

따라서 일차방정식 $3x-2y+6=0$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 ②이다.



03 답 ①, ④

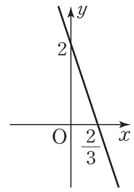
셀파 일차방정식 $3x+y-2=0$을 $y=(x$의 식$)$으로 나타낸다.

$3x+y-2=0$에서 $y=-3x+2$

① y절편은 2이다.

② $3x+y-2=0$에 $x=-2$, $y=8$을 대입하면
$3\times(-2)+8-2=0$

③ 일차방정식 $3x+y-2=0$의 그래프를 그리면 오른쪽 그림과 같으므로 제3사분면을 지나지 않는다.



④ x의 값이 증가할 때 y의 값은 감소한다.

04 답 $y=3$

셀파 y축에 수직인 직선 ⇨ x축에 평행한 직선 ⇨ 방정식 $y=q$

y축에 수직인 직선이면 x축에 평행한 직선이므로 직선 위의 모든 점의 y좌표가 같다. 즉 $a-1=2a-5$에서 $a=4$

따라서 구하는 직선의 방정식은 $y=a-1=3 \qquad \therefore y=3$

05 답 ㉠, ㉢

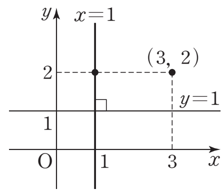
셀파 y축에 평행한 직선의 방정식은 $x=p$ 꼴이다.

오른쪽 그림과 같이 점 $(1, 2)$를 지나고 y축에 평행한 직선의 방정식은 $x=1$이다.

㉡ 점 $(3, 2)$를 지나지 않는다.

㉢ 직선 $y=1$과 수직으로 만난다.

㉣ 제1사분면과 제4사분면을 지난다.



참고 y축에 평행한 직선은 x축에 수직이므로 x축에 평행한 직선과는 항상 수직으로 만난다.

06 답 1

셀파 주어진 직선의 방정식을 구한다.

1 주어진 직선의 방정식 구하기 [40 %]

주어진 그래프는 점 $(2, 0)$을 지나고 y축에 평행한 직선이므로 그 그래프의 식은 $x=2$, 즉 $x-2=0$

2 a, b의 값 구하기 [40 %]

$x-2=0$에서 $-\frac{1}{2}x+1=0$이고, 이 식이 $ax+by+1=0$과 같으므로 $a=-\frac{1}{2}$, $b=0$

3 $b-2a$의 값 구하기 [20 %]

$\therefore b-2a=0-2\times\left(-\frac{1}{2}\right)=1$

07 답 제1사분면, 제4사분면

셀파 일차방정식 $ax-by+c=0$을 $y=(x$의 식$)$으로 나타낸다.

일차방정식 $ax-by+c=0$에서 $y=\frac{a}{b}x+\frac{c}{b}$

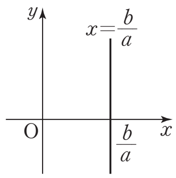
이 그래프의 기울기가 양수이므로 $\frac{a}{b}>0$

또 원점을 지나므로 $\frac{c}{b}=0 \qquad \therefore c=0$

이때 $ax+cy-b=0$에서 $c=0$이므로 $ax-b=0$ $\quad\therefore x=\dfrac{b}{a}$

$\dfrac{a}{b}>0$이므로 $\dfrac{b}{a}>0$

따라서 $x=\dfrac{b}{a}$의 그래프는 오른쪽 그림과 같고 제1사분면과 제4분면을 지난다.



08 답 5

셀파 주어진 연립방정식의 해가 $x=3,\ y=1$임을 이용한다.

$x+y-a=0$에 $x=3,\ y=1$을 대입하면

$3+1-a=0 \qquad \therefore a=4$

$2x-3y-b=0$에 $x=3,\ y=1$을 대입하면

$6-3-b=0 \qquad \therefore b=3$

이때 두 일차방정식 $x+y-4=0,\ 2x-3y-3=0$의 그래프가 y축과 만나는 점의 좌표는 각각 $\mathrm{A}(0,\ 4),\ \mathrm{B}(0,\ -1)$이므로

$\overline{\mathrm{AB}}=|4-(-1)|=5$

09 답 $a=-1,\ b=3$

셀파 미지수를 포함하지 않은 두 직선의 교점의 좌표를 구한다.

① 네 직선의 교점의 좌표 구하기 [50 %]

두 직선 $3x-5y=-8,\ x+3y=2$의 교점을 직선 $ax+2y=b$와 직선 $2ax+y=b$도 지나면 네 직선이 한 점에서 만난다.

연립방정식 $\begin{cases}3x-5y=-8 & \cdots ㉠\\ x+3y=2 & \cdots ㉡\end{cases}$에서

㉠$-$㉡$\times3$을 하면

$$\begin{array}{rl} & 3x-5y=-8\\ -) & 3x+9y=6\\ \hline & -14y=-14 \end{array} \qquad \therefore y=1$$

$y=1$을 ㉡에 대입하면 $x+3=2 \qquad \therefore x=-1$

따라서 네 직선의 교점의 좌표는 $(-1,\ 1)$이다.

② $a,\ b$의 값 각각 구하기 [50 %]

이때 두 직선 $ax+2y=b,\ 2ax+y=b$는 점 $(-1,\ 1)$을 지나므로

$-a+2=b \quad \cdots ㉢,\ -2a+1=b \quad \cdots ㉣$

㉢$-$㉣을 하면 $a+1=0 \qquad \therefore a=-1$

$a=-1$을 ㉢에 대입하면 $1+2=b \qquad \therefore b=3$

10 답 $\dfrac{1}{3}$

셀파 연립방정식을 이루는 두 일차방정식의 그래프는 평행하다.

$(a-1)x+y=2$에서 $y=-(a-1)x+2$

$2x-3y=3$에서 $y=\dfrac{2}{3}x-1$

해가 없으려면 두 그래프가 평행해야 하므로

$-(a-1)=\dfrac{2}{3},\ a-1=-\dfrac{2}{3} \qquad \therefore a=\dfrac{1}{3}$

11 답 $\dfrac{2}{3}$

셀파 연립방정식의 해가 2개 이상이면 그 연립방정식의 해는 무수히 많다.

$(2-k)x+2y=0$에서 $y=\dfrac{k-2}{2}x$

$(3k-4)x-3y=0$에서 $y=\dfrac{3k-4}{3}x$

해가 무수히 많으려면 두 일차방정식의 그래프가 일치해야 하므로

$\dfrac{k-2}{2}=\dfrac{3k-4}{3}$, 즉 $3(k-2)=2(3k-4)$

$3k-6=6k-8,\ 3k=2 \qquad \therefore k=\dfrac{2}{3}$

12 답 $\dfrac{7}{2}$

셀파 네 방정식의 그래프를 좌표평면 위에 나타낸다.

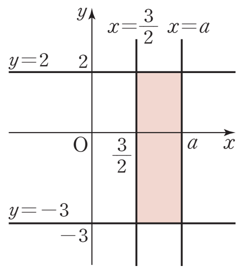
$y-2=0$에서 $y=2,\ 2(y+1)+4=0$에서 $y=-3$

$2x=3$에서 $x=\dfrac{3}{2},\ x-a=0$에서 $x=a\left(a>\dfrac{3}{2}\right)$

네 방정식의 그래프를 좌표평면 위에 나타내면 오른쪽 그림과 같다.

네 직선으로 둘러싸인 도형의 넓이가 10이므로 $\left(a-\dfrac{3}{2}\right)\times\{2-(-3)\}=10$

$5a-\dfrac{15}{2}=10 \qquad \therefore a=\dfrac{7}{2}$



13 답 $-\dfrac{1}{2}$

셀파 $y=a(x-2)$의 그래프의 x절편은 2이다.

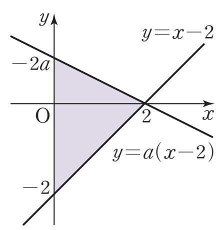
$y=x-2$의 그래프의 x절편은 2, y절편은 -2이다.

$y=a(x-2)$, 즉 $y=ax-2a$의 그래프의 x절편은 2, y절편은 $-2a$이다.

이때 색칠한 도형의 넓이가 3이므로

$\dfrac{1}{2}\times\{-2a-(-2)\}\times2=3$

$-2a+2=3,\ -2a=1 \qquad \therefore a=-\dfrac{1}{2}$



14 답 (1) A: 3, B: -1, C: 0 (2) $-1<a<3$

셀파 직선 $y=ax+1$은 a의 값에 관계없이 점 $(0,\ 1)$을 지난다.

① 직선 $y=ax+1$이 점 A를 지날 때, a의 값 구하기 [20 %]

(1) 직선 $y=ax+1$이 점 $\mathrm{A}(1,\ 4)$를 지나면

$4=a+1 \qquad \therefore a=3$

② 직선 $y=ax+1$이 점 B를 지날 때, a의 값 구하기 [20 %]

직선 $y=ax+1$이 점 $\mathrm{B}(3,\ -2)$를 지나면

$-2=3a+1,\ 3a=-3 \qquad \therefore a=-1$

③ 직선 $y=ax+1$이 점 C를 지날 때, a의 값 구하기 [20 %]

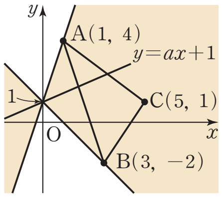
직선 $y=ax+1$이 점 $\mathrm{C}(5,\ 1)$을 지나면

$1=5a+1,\ 5a=0 \qquad \therefore\ a=0$

④ a의 값의 범위 구하기 [40 %]

(2) 직선 $y=ax+1$이 삼각형 ABC와 두 점에서 만나려면 a의 값은 직선 $y=ax+1$이 점 A를 지날 때보다 작고, 점 B를 지날 때보다 커야 한다.

$\therefore\ -1<a<3$



오답 피하기

직선 $y=ax+1$이 점 A를 지나거나 점 B를 지나면 삼각형 ABC와 한 점에서 만나므로 $-1\le a\le 3$이 아니다.

15 답 $a=\frac{4}{3},\ b=4$

셀파 두 직선 $y=3x+9,\ y=-\frac{1}{3}x-1$의 교점의 좌표를 구한다.

직선 $y=3x+9$의 x절편은 -3, y절편은 9이다.

직선 $y=-\frac{1}{3}x-1$의 x절편은 -3, y절편은 -1이다.

두 직선 $y=3x+9,\ y=-\frac{1}{3}x-1$의 교점을 B라 하면 점 B의 좌표는 B$(-3,\ 0)$이다.

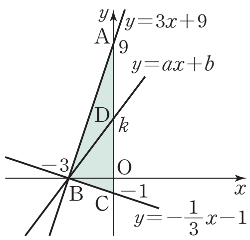
이때 직선 $y=ax+b$가 점 B$(-3,\ 0)$을 지나므로 $0=-3a+b$ ⋯ ㉠

오른쪽 그림에서

$\triangle$ABC

$=\frac{1}{2}\times\{9-(-1)\}\times|-3|$

$=\frac{1}{2}\times 10\times 3=15$



이므로 직선 $y=ax+b$와 y축의 교점을 D라 하면

$\triangle ABD=\frac{1}{2}\triangle ABC=\frac{15}{2}$

따라서 점 D의 y좌표를 k라 하면 $\frac{1}{2}\times(9-k)\times 3=\frac{15}{2}$

$27-3k=15 \qquad \therefore\ k=4$

즉 직선 $y=ax+b$가 점 D$(0,\ 4)$를 지나므로 $b=4$

$b=4$를 ㉠에 대입하면 $0=-3a+4 \qquad \therefore\ a=\frac{4}{3}$

16 답 $-\frac{1}{2}$

셀파 세 직선 중 평행한 직선이 있거나 세 직선이 한 점에서 만나면 삼각형이 만들어지지 않는다.

(i) 세 직선 중 평행한 직선이 있을 때

두 직선 $y=x-1,\ y=ax$가 서로 평행하면 $a=1$

두 직선 $y=-2x+5,\ y=ax$가 서로 평행하면 $a=-2$

(ii) 세 직선이 한 점에서 만날 때

두 직선 $y=x-1,\ y=-2x+5$의 교점의 좌표를 구하면

$x-1=-2x+5$에서 $3x=6 \qquad \therefore\ x=2$

$x=2$를 $y=x-1$에 대입하면 $y=2-1=1$

즉 교점의 좌표는 $(2,\ 1)$이다.

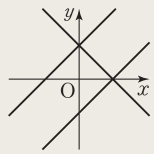
따라서 직선 $y=ax$가 점 $(2,\ 1)$을 지나므로

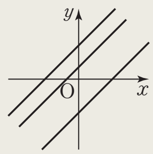
$1=2a \qquad \therefore\ a=\frac{1}{2}$

(i), (ii)에서 a의 값의 합은 $1+(-2)+\frac{1}{2}=-\frac{1}{2}$

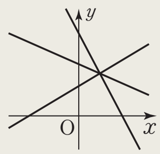
LECTURE 세 직선에 의하여 삼각형이 만들어지지 않는 경우

❶ 두 직선이 평행하거나 세 직선이 평행한 경우





❷ 세 직선이 한 점에서 만나는 경우



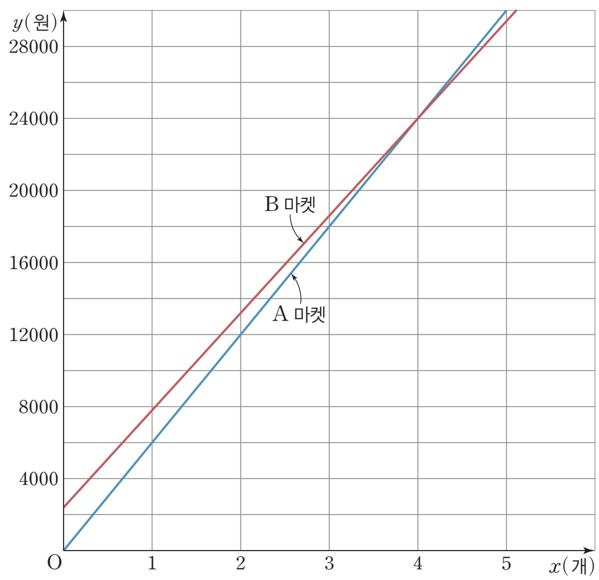
17 답 (1) A마켓: $y=6000x$, B마켓: $y=5400x+2400$
그래프: 풀이 참조
(2) 4개

셀파 지불해야 하는 총 금액에는 배송비도 포함해야 한다.

(1) A마켓: 모자 한 개의 가격은 6000원이고 배송비는 무료이므로 $y=6000x$

B마켓: 모자 한 개의 가격은 5400원이고 배송비는 2400원이므로 $y=5400x+2400$

이때 두 일차함수 $y=6000x,\ y=5400x+2400$의 그래프를 그리면 다음과 같다.



(2) 지불하는 총 금액이 같아질 때의 모자의 개수는

$6000x=5400x+2400,\ 600x=2400 \qquad \therefore\ x=4$

따라서 모자의 개수가 4개를 초과할 때, B마켓에서 사는 것이 더 유리하다.