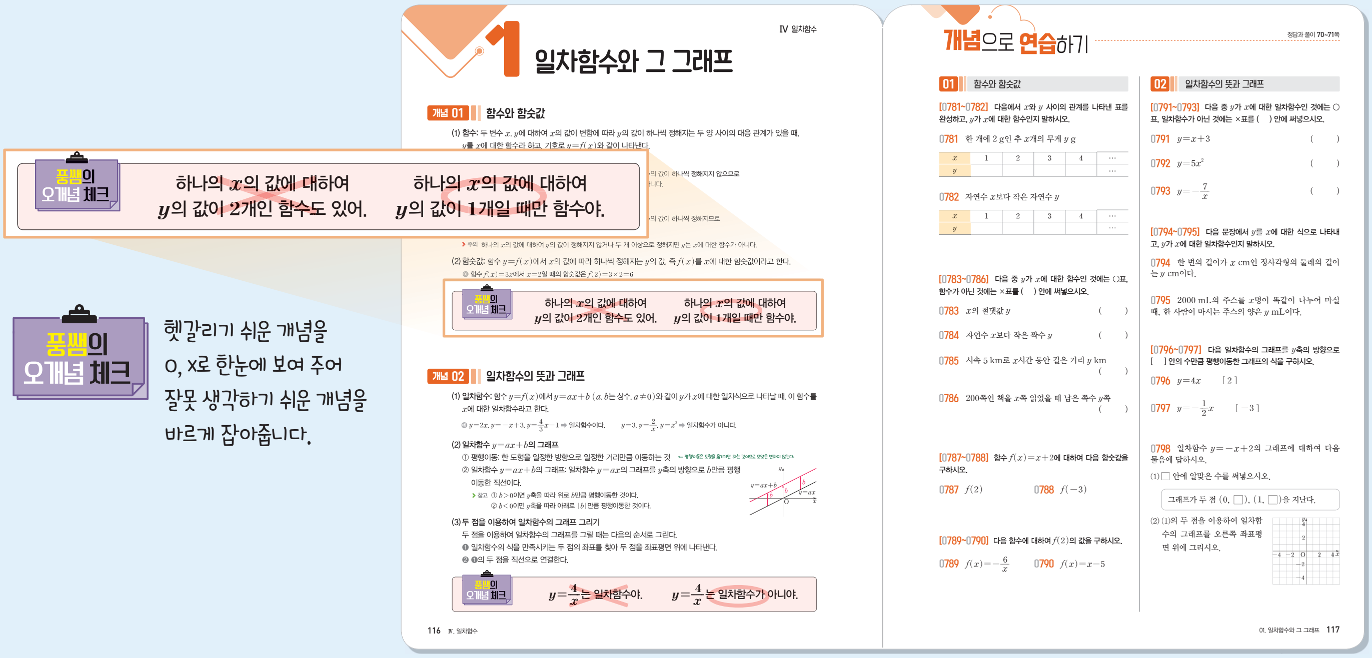
가볍게 시작하는 유형서의 첫걸음

풍산자
라이트유형

중학수학 2-1

구성과 특징



풍쌤의 오개념 체크

하나의 x의 값에 대하여 y의 값이 2개인 함수도 있어.

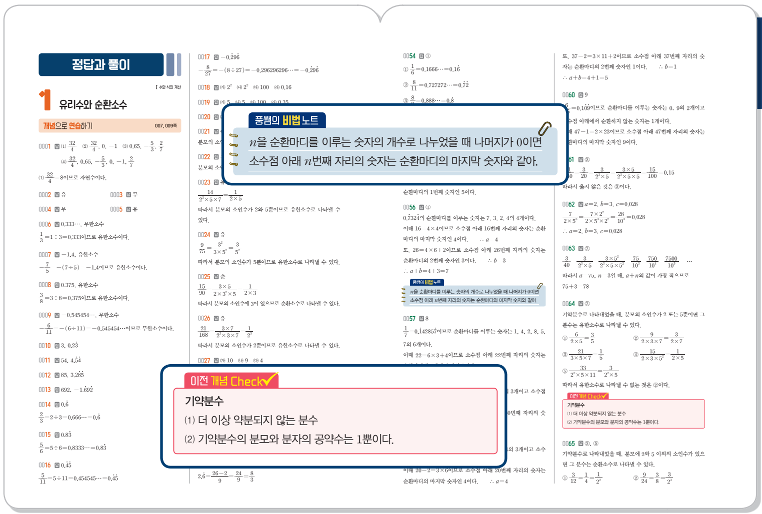
하나의 x의 값에 대하여 y의 값이 1개일 때만 함수야.

풍쌤의 오개념 체크

헷갈리기 쉬운 개념을
O, X로 한눈에 보여 주어
잘못 생각하기 쉬운 개념을
바르게 잡아줍니다.

개념으로 연습하기

- 교과서의 핵심 개념과 실전에 꼭 필요한 개념을 정리하였습니다.
- 개념을 쉽게 이해할 수 있도록 > 참고, > 주의, 예 등을 충분히 제시하였습니다.
- 핵심 개념을 바로 적용하여 개념을 익힐 수 있도록 연습 문제를 구성하였습니다.



풍쌤의 비법 노트

n을 순환마디를 이루는 숫자의 개수로 나누었을 때 나머지가 0이면 소수점 아래 n번째 자리의 숫자는 순환마디의 마지막 숫자와 같아.

이전 개념 Check

기약분수

(1) 더 이상 약분되지 않는 분수

(2) 기약분수의 분모와 분자의 공약수는 1뿐이다.

정답과 풀이

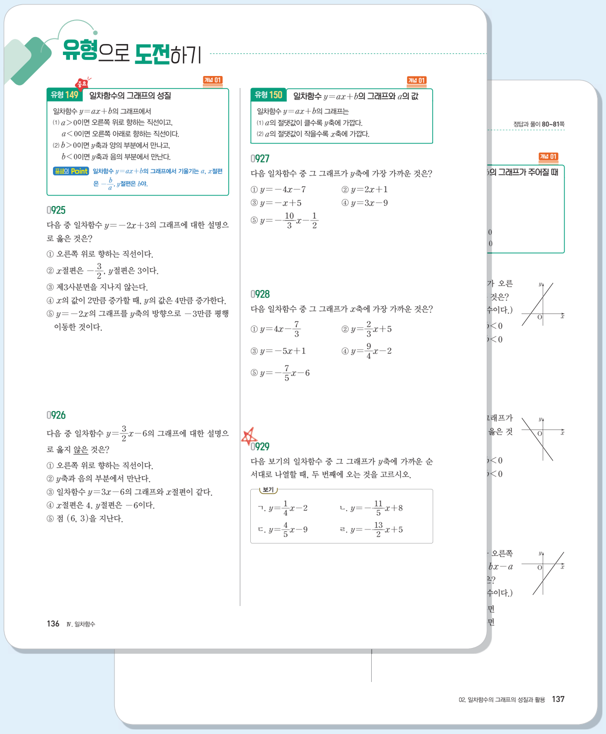
친절하고 명쾌한 풀이 방법을 제시하여 주도적인 학습에 도움이 되도록 하였습니다.

이전 개념 Check

해당 문제를 풀 때 필요한 이전에 배운 개념을 제시하여 문제 해결에 필요한 개념을 다시 한 번 복습할 수 있도록 하였습니다.

풍쌤의 비법 노트

문제 풀이에 필요한 핵심 비법을 제시하여 문제를 전략적으로 해결하고 학습 효과를 높일 수 있도록 하였습니다.



유형으로 도전하기

유형 149 일차함수의 그래프의 성질 (중요, 개념 01)

일차함수 $y=ax+b$의 그래프에서
(1) $a>0$이면 오른쪽 위로 향하는 직선이고,
$a<0$이면 오른쪽 아래로 향하는 직선이다.
(2) $b>0$이면 y축과 양의 부분에서 만나고,
$b<0$이면 y축과 음의 부분에서 만난다.

풍쌤의 Point 일차함수 $y=ax+b$의 그래프에서 기울기는 a, x절편은 $-\frac{b}{a}$, y절편은 b야.

0925
다음 중 일차함수 $y=-2x+3$의 그래프에 대한 설명으로 옳은 것은?
① 오른쪽 위로 향하는 직선이다.
② x절편은 $-\frac{3}{2}$, y절편은 3이다.
③ 제3사분면을 지나지 않는다.
④ x의 값이 2만큼 증가할 때, y의 값은 4만큼 증가한다.
⑤ $y=-2x$의 그래프를 y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 것이다.

0926
다음 중 일차함수 $y=\frac{3}{2}x-6$의 그래프에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 오른쪽 위로 향하는 직선이다.
② y축과 음의 부분에서 만난다.
③ 일차함수 $y=3x-6$의 그래프와 x절편이 같다.
④ x절편은 4, y절편은 -6이다.
⑤ 점 $(6, 3)$을 지난다.

유형 150 일차함수 $y=ax+b$의 그래프와 a의 값 (개념 01)

일차함수 $y=ax+b$의 그래프는
(1) a의 절댓값이 클수록 y축에 가깝다.
(2) a의 절댓값이 작을수록 x축에 가깝다.

0927
다음 일차함수 중 그 그래프가 y축에 가장 가까운 것은?
① $y=-4x-7$ ② $y=2x+1$
③ $y=-x+5$ ④ $y=3x-9$
⑤ $y=-\frac{10}{3}x-\frac{1}{2}$

0928
다음 일차함수 중 그 그래프가 x축에 가장 가까운 것은?
① $y=4x-\frac{7}{3}$ ② $y=\frac{2}{3}x+5$
③ $y=-5x+1$ ④ $y=\frac{9}{4}x-2$
⑤ $y=-\frac{7}{5}x-6$

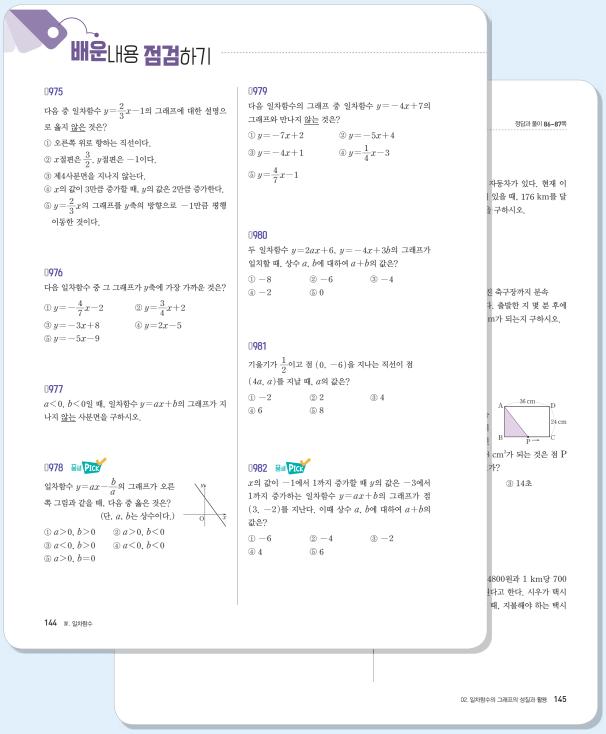
0929
다음 보기의 일차함수 중 그 그래프가 y축에 가까운 순서대로 나열할 때, 두 번째에 오는 것을 고르시오.

보기
ㄱ. $y=\frac{1}{4}x-2$ ㄴ. $y=-\frac{11}{5}x+8$
ㄷ. $y=\frac{4}{5}x-9$ ㄹ. $y=-\frac{13}{2}x+5$

136 Ⅳ. 일차함수

정답과 풀이 80~81쪽

02. 일차함수의 그래프의 성질과 활용 137



배운내용 점검하기

0975
다음 중 일차함수 $y=\frac{2}{3}x-1$의 그래프에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 오른쪽 위로 향하는 직선이다.
② x절편은 $\frac{3}{2}$, y절편은 -1이다.
③ 제4사분면을 지나지 않는다.
④ x의 값이 3만큼 증가할 때, y의 값은 2만큼 증가한다.
⑤ $y=\frac{2}{3}x$의 그래프를 y축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 것이다.

0976
다음 일차함수 중 그 그래프가 y축에 가장 가까운 것은?
① $y=-\frac{4}{7}x-2$ ② $y=\frac{3}{4}x+2$
③ $y=-3x+8$ ④ $y=2x-5$
⑤ $y=-5x-9$

0977
$a<0$, $b<0$일 때, 일차함수 $y=ax+b$의 그래프가 지나지 않는 사분면을 구하시오.

0978 풍쌤 PICK
일차함수 $y=ax-\frac{b}{a}$의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 다음 중 옳은 것은? (단, a, b는 상수이다.)
① $a>0$, $b>0$ ② $a>0$, $b<0$
③ $a<0$, $b>0$ ④ $a<0$, $b<0$
⑤ $a>0$, $b=0$

0979
다음 일차함수의 그래프 중 일차함수 $y=-4x+7$의 그래프와 만나지 않는 것은?
① $y=-7x+2$ ② $y=-5x+4$
③ $y=-4x+1$ ④ $y=\frac{1}{4}x-3$
⑤ $y=\frac{4}{7}x-1$

0980
두 일차함수 $y=2ax+6$, $y=-4x+3b$의 그래프가 일치할 때, 상수 a, b에 대하여 $a+b$의 값은?
① -8 ② -6 ③ -4
④ -2 ⑤ 0

0981
기울기가 $\frac{1}{2}$이고 점 $(0, -6)$을 지나는 직선이 점 $(4a, a)$를 지날 때, a의 값은?
① -2 ② 2 ③ 4
④ 6 ⑤ 8

0982 풍쌤 PICK
x의 값이 -1에서 1까지 증가할 때 y의 값은 -3에서 1까지 증가하는 일차함수 $y=ax+b$의 그래프가 점 $(3, -2)$를 지난다. 이때 상수 a, b에 대하여 $a+b$의 값은?
① -6 ② -4 ③ -2
④ 4 ⑤ 6

144 Ⅳ. 일차함수

정답과 풀이 86~87쪽

02. 일차함수의 그래프의 성질과 활용 145

유형으로 도전하기

- 탄탄한 수학 실력을 다질 수 있도록 문제를 유형화하여 유형별 해결 전략을 제시하고 필수 문제를 구성하였습니다.
- 유형 문제 해결에 도움이 되는 전략과 tip을 **풍쌤의 Point** 로 정리하였습니다.
- 유형별로 시험에 자주 출제되는 문제를 충분히 제시하여 유형 연습을 할 수 있도록 하였습니다.

배운 내용 점검하기

- 단원에서 필수적으로 학습해야 하는 문제만 선별하여 배운 내용을 점검하며 중단원을 마무리 할 수 있도록 하였습니다.
- 학교 시험에 자주 출제되는 문제는 **풍쌤 PICK** 으로 구성하여 실전에 대비하도록 하였습니다.

“

누구나
쉽게 실력을 쌓을 수 있는
유형학습서

”

차례

Ⅰ 수와 식의 계산

Ⅱ 일차부등식

Ⅲ 연립일차방정식

Ⅳ 일차함수

I

수와 식의 계산

1 유리수와 순환소수

개념 01 유리수와 소수

(1) **유리수:** 분수 $\frac{a}{b}$(a, b는 정수, $b\neq0$)로 나타낼 수 있는 수

(2) **유한소수와 무한소수**

① 유한소수: 소수점 아래에 0이 아닌 숫자가 유한 번 나타나는 소수

② 무한소수: 소수점 아래에 0이 아닌 숫자가 무한 번 나타나는 소수

예 -0.1, 1.3 ➡ 유한소수　　$0.222\cdots$, $1.3574\cdots$ ➡ 무한소수

- 유리수
  - 정수
    - 양의 정수(자연수)
    - 0
    - 음의 정수
  - 정수가 아닌 유리수

풍쌤의 오개념 체크

~~정수가 아닌 유리수만 유리수야.~~

모든 정수는 유리수야.

개념 02 순환소수

(1) **순환소수:** 무한소수 중 소수점 아래의 어떤 자리에서부터 일정한 숫자의 배열이 한없이 되풀이되는 소수

(2) **순환마디:** 순환소수의 소수점 아래에서 숫자의 배열이 한없이 되풀이되는 한 부분

(3) **순환소수의 표현:** 첫 번째 순환마디의 양 끝의 숫자 위에 점을 찍어 나타낸다.

예

순환소수	순환마디	순환소수의 표현
$0.222\cdots$	2	$0.\dot{2}$
$3.251251251\cdots$	251	$3.\dot{2}5\dot{1}$

풍쌤의 오개념 체크

~~$1.212121\cdots=1.\dot{2}$~~

$1.212121\cdots=1.\dot{2}\dot{1}$

개념 03 유한소수 또는 순환소수로 나타낼 수 있는 유리수

(1) **유한소수로 나타낼 수 있는 유리수:** 정수가 아닌 유리수를 기약분수로 나타내었을 때, 분모의 소인수가 2 또는 5뿐이면 그 분수는 유한소수로 나타낼 수 있다.

예 $\frac{7}{50}=\frac{7}{2\times5^2}=\frac{7\times2}{2\times5^2\times2}=\frac{14}{2^2\times5^2}=\frac{14}{100}=0.14$ ← 분모의 소인수가 2와 5뿐이므로 유한소수로 나타낼 수 있다.

(2) **순환소수로 나타낼 수 있는 유리수:** 정수가 아닌 유리수를 기약분수로 나타내었을 때, 분모가 2와 5 이외의 소인수를 가지면 그 분수는 순환소수로 나타낼 수 있다.

예 $\frac{7}{15}=\frac{7}{3\times5}$ ← 분모에 2와 5 이외의 소인수 3이 있으므로 순환소수로 나타낼 수 있다.

풍쌤의 오개념 체크

정수가 아닌 유리수를 기약분수로 나타내었을 때, 분모의 소인수에 3이 있으면

~~유한소수로 나타낼 수 있어.~~

순환소수로 나타낼 수 있어.

개념으로 연습하기

정답과 풀이 2쪽

01 유리수와 소수

0001 아래 수 중에서 다음에 해당하는 수를 모두 고르시오.

$$\frac{32}{4},\quad 0.65,\quad -\frac{5}{3},\quad 0,\quad -1,\quad \frac{2}{7}$$

(1) 자연수 $\frac{32}{4}$

(2) 정수 $\frac{32}{4}$, 0, -1

(3) 정수가 아닌 유리수 0.65, $-\frac{5}{3}$, $\frac{2}{7}$

(4) 유리수 $\frac{32}{4}$, 0.65, $-\frac{5}{3}$, 0, -1, $\frac{2}{7}$

[0002~0005] 다음 중 유한소수인 것에는 '유'를, 무한소수인 것에는 '무'를 ( ) 안에 써넣으시오.

0002 0.573 (유)

0003 1.23456⋯ (무)

0004 $-6.9878\cdots$ (무)

0005 -5.111 (유)

[0006~0009] 다음 분수를 소수로 나타내고, 유한소수와 무한소수로 구분하시오.

0006 $\frac{1}{3}$ 0.333⋯, 무한소수

0007 $-\frac{7}{5}$ -1.4, 유한소수

0008 $\frac{3}{8}$ 0.375, 유한소수

0009 $-\frac{6}{11}$ $-0.545454\cdots$, 무한소수

02 순환소수

[0010~0013] 다음 순환소수의 순환마디를 구하고, 점을 찍어 간단히 나타내시오.

0010 0.2333⋯ 3, $0.2\dot{3}$

0011 4.545454⋯ 54, $4.\dot{5}\dot{4}$

0012 3.2858585⋯ 85, $3.2\dot{8}\dot{5}$

0013 $-1.692692692\cdots$ 692, $-1.\dot{6}9\dot{2}$

[0014~0017] 다음 분수를 순환소수로 나타내시오.

0014 $\frac{2}{3}$ $0.\dot{6}$

0015 $\frac{5}{6}$ $0.8\dot{3}$

0016 $\frac{5}{11}$ $0.\dot{4}\dot{5}$

0017 $-\frac{8}{27}$ $-0.\dot{2}9\dot{6}$

03 유한소수 또는 순환소수로 나타낼 수 있는 유리수

[0018~0020] 다음은 기약분수의 분모를 10의 거듭제곱으로 바꾸어 유한소수로 나타내는 과정이다. (가)~(라)에 알맞은 수를 구하시오.

0018 $\frac{4}{25}=\frac{4}{5^2}=\frac{4\times\boxed{\text{(가)}}}{5^2\times\boxed{\text{(나)}}}=\frac{16}{\boxed{\text{(다)}}}=\boxed{\text{(라)}}$

(가) 2^2 (나) 2^2 (다) 100 (라) 0.16

0019 $\frac{7}{20}=\frac{7}{2^2\times5}=\frac{7\times\boxed{\text{(가)}}}{2^2\times5\times\boxed{\text{(나)}}}=\frac{35}{\boxed{\text{(다)}}}=\boxed{\text{(라)}}$

(가) 5 (나) 5 (다) 100 (라) 0.35

0020 $\frac{3}{40}=\frac{3}{2^3\times5}=\frac{3\times\boxed{\text{(가)}}}{2^3\times5\times\boxed{\text{(나)}}}=\frac{75}{\boxed{\text{(다)}}}=\boxed{\text{(라)}}$

(가) 5^2 (나) 5^2 (다) 1000 (라) 0.075

[0021~0026] 다음 분수를 소수로 나타낼 때, 유한소수로 나타낼 수 있는 것에는 '유'를, 순환소수로 나타낼 수 있는 것에는 '순'을 ( ) 안에 써넣으시오.

0021 $\frac{7}{3\times5}$ (순)

0022 $\frac{3}{2^2\times5}$ (유)

0023 $\frac{14}{2^2\times5\times7}$ (유)

0024 $\frac{9}{75}$ (유)

0025 $\frac{15}{90}$ (순)

0026 $\frac{21}{168}$ (유)

개념 04 순환소수를 분수로 나타내기

(1) 10의 거듭제곱 이용하기

10의 거듭제곱을 이용하여 순환소수를 분수로 나타낼 때는 다음의 순서로 나타낸다.

❶ 순환소수를 x로 놓는다.

❷ 양변에 10의 거듭제곱을 곱하여 소수점 아래의 부분이 같은 두 식을 만든다.

❸ ❷의 두 식을 변끼리 빼서 x의 값을 구한다.

> **참고** 소수점 아래의 부분이 같은 두 순환소수의 차는 정수이다.

예 순환소수를 분수로 나타내 보자.

	$0.\dot{7}$	$0.4\dot{7}$
❶	$x=0.777\cdots$	$x=0.4777\cdots$
❷	$x=0.777\cdots$ $10x=7.777\cdots$	$10x=4.777\cdots$ $100x=47.777\cdots$
❸	$10x=7.777\cdots$ $-)\ \ x=0.777\cdots$ $9x=7$ $\therefore x=\frac{7}{9}$	$100x=47.777\cdots$ $-)\ \ 10x=\ 4.777\cdots$ $90x=43$ $\therefore x=\frac{43}{90}$

(2) 공식 이용하기

① 분모: 순환마디를 이루는 숫자의 개수만큼 9를 쓰고, 그 뒤에 소수점 아래에서 순환하지 않는 숫자의 개수만큼 0을 쓴다.

② 분자: (전체의 수) − (순환하지 않는 부분의 수)

전체의 수 순환하지 않는 부분의 수

$$a.\dot{b}\dot{c}=\frac{abc-a}{99}$$

순환마디 숫자 2개

전체의 수 순환하지 않는 부분의 수

$$a.b\dot{c}=\frac{abc-ab}{90}$$

순환마디 숫자 1개

소수점 아래에서 순환하지 않는 숫자 1개

예 $0.\dot{8}=\frac{8}{9}$, $1.\dot{5}\dot{2}=\frac{152-1}{99}=\frac{151}{99}$, $1.2\dot{5}=\frac{125-12}{90}=\frac{113}{90}$

풍쌤의 오개념 체크

$\cancel{1.3\dot{5}=\frac{135-13}{900}}$

$1.3\dot{5}=\frac{135-13}{90}$

개념 05 유리수와 소수의 관계

(1) 정수가 아닌 유리수는 유한소수 또는 순환소수로 나타낼 수 있다.

(2) 유한소수와 순환소수는 분수로 나타낼 수 있으므로 모두 유리수이다.

> **참고** 소수
> - 유한소수 ─┐
> - 무한소수 │ 유리수이다.
>   - 순환소수 ─┘
>   - 순환소수가 아닌 무한소수 ─ 유리수가 아니다.

풍쌤의 오개념 체크

~~모든 무한소수는 유리수야.~~

무한소수 중 순환소수만 유리수야.

개념으로 연습하기

정답과 풀이 2~3쪽

04 순환소수를 분수로 나타내기

[0027~0031] 다음은 순환소수를 분수로 나타내는 과정이다. (가)~(다)에 알맞은 수를 구하시오.

0027 $0.\dot{4}$

$$
\begin{array}{l}
0.\dot{4}\text{를 } x\text{라고 하면 } x=0.444\cdots \\
\quad \boxed{\text{(가)}}\,x=4.444\cdots \\
-\underline{)\qquad\quad x=0.444\cdots} \\
\quad \boxed{\text{(나)}}\,x=4 \qquad\qquad \therefore x=\dfrac{\boxed{\text{(다)}}}{9}
\end{array}
$$

(가) 10 (나) 9 (다) 4

0028 $0.\dot{2}\dot{7}$

$$
\begin{array}{l}
0.\dot{2}\dot{7}\text{을 } x\text{라고 하면 } x=0.272727\cdots \\
\quad \boxed{\text{(가)}}\,x=27.272727\cdots \\
-\underline{)\qquad\quad x=\ \ 0.272727\cdots} \\
\quad \boxed{\text{(나)}}\,x=27 \qquad\qquad \therefore x=\dfrac{\boxed{\text{(다)}}}{11}
\end{array}
$$

(가) 100 (나) 99 (다) 3

0029 $1.\dot{6}$

$$
\begin{array}{l}
1.\dot{6}\text{을 } x\text{라고 하면 } x=1.666\cdots \\
\quad \boxed{\text{(가)}}\,x=16.666\cdots \\
-\underline{)\qquad\quad x=\ \ 1.666\cdots} \\
\quad \boxed{\text{(나)}}\,x=15 \qquad\qquad \therefore x=\dfrac{\boxed{\text{(다)}}}{3}
\end{array}
$$

(가) 10 (나) 9 (다) 5

0030 $2.1\dot{3}$

$$
\begin{array}{l}
2.1\dot{3}\text{을 } x\text{라고 하면 } x=2.1333\cdots \\
\quad \boxed{\text{(가)}}\,x=213.333\cdots \\
-\underline{)\quad\ \ 10x=\ \ 21.333\cdots} \\
\quad \boxed{\text{(나)}}\,x=192 \qquad\qquad \therefore x=\dfrac{32}{\boxed{\text{(다)}}}
\end{array}
$$

(가) 100 (나) 90 (다) 15

0031 $0.5\dot{0}\dot{9}$

$$
\begin{array}{l}
0.5\dot{0}\dot{9}\text{를 } x\text{라고 하면 } x=0.5090909\cdots \\
\quad 1000x=509.090909\cdots \\
-\underline{)\ \boxed{\text{(가)}}\,x=\quad 5.090909\cdots} \\
\quad \boxed{\text{(나)}}\,x=504 \qquad\qquad \therefore x=\dfrac{28}{\boxed{\text{(다)}}}
\end{array}
$$

(가) 10 (나) 990 (다) 55

[0032~0037] 다음은 순환소수를 분수로 나타내는 과정이다. □ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.

0032 $0.\dot{5}=\dfrac{\boxed{5}}{9}$

0033 $0.\dot{4}\dot{2}=\dfrac{42}{\boxed{99}}=\dfrac{14}{\boxed{33}}$

0034 $2.\dot{6}=\dfrac{26-\boxed{2}}{\boxed{9}}=\dfrac{8}{\boxed{3}}$

0035 $0.7\dot{3}=\dfrac{73-\boxed{7}}{\boxed{90}}=\dfrac{11}{\boxed{15}}$

0036 $0.2\dot{5}\dot{4}=\dfrac{254-\boxed{2}}{\boxed{990}}=\dfrac{\boxed{14}}{55}$

0037 $3.\dot{3}7\dot{2}=\dfrac{3372-\boxed{3}}{\boxed{999}}=\dfrac{1123}{\boxed{333}}$

05 유리수와 소수의 관계

[0038~0044] 다음 중 옳은 것에는 ○표, 옳지 않은 것에는 ×표를 ( ) 안에 써넣으시오.

0038 모든 유한소수는 유리수이다. (○)

0039 모든 무한소수는 유리수가 아니다. (×)

0040 모든 순환소수는 유한소수이다. (×)

0041 순환소수 중에는 유리수가 아닌 것도 있다. (×)

0042 순환소수가 아닌 무한소수는 분수로 나타낼 수 없다. (○)

0043 모든 유한소수는 $\dfrac{(\text{정수})}{(0\text{이 아닌 정수})}$의 꼴로 나타낼 수 있다. (○)

0044 정수가 아닌 유리수는 모두 유한소수로 나타낼 수 있다. (×)

유형으로 도전하기

개념 01

유형 001 유한소수와 무한소수

(1) 유한소수: 소수점 아래에 0이 아닌 숫자가 유한 번 나타나는 소수
(2) 무한소수: 소수점 아래에 0이 아닌 숫자가 무한 번 나타나는 소수

0045

다음 보기 중 유한소수인 것을 모두 고르시오. ㄱ, ㄷ, ㅂ

보기

ㄱ. 0.5　　ㄴ. $-4.3666\cdots$
ㄷ. 12.3456　　ㄹ. $2.121314\cdots$
ㅁ. π　　ㅂ. 0.141414

ㅁ. $\pi=3.141592\cdots$이므로 무한소수이다.

0046

다음 중 분수를 소수로 나타낼 때, 무한소수가 되는 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① $\frac{1}{4}$　② $\frac{6}{5}$　✓③ $\frac{2}{9}$
✓④ $\frac{4}{11}$　⑤ $\frac{3}{15}$

① $\frac{1}{4}=0.25$이므로 유한소수이다.　② $\frac{6}{5}=1.2$이므로 유한소수이다.
③ $\frac{2}{9}=0.222\cdots$이므로 무한소수이다.　④ $\frac{4}{11}=0.363636\cdots$이므로 무한소수이다.
⑤ $\frac{3}{15}=\frac{1}{5}=0.2$이므로 유한소수이다.

0047

다음 중 옳지 않은 것은?

① 0.153은 유한소수이다.
② 2.471471471은 유한소수이다.
③ $0.3454545\cdots$는 무한소수이다.
✓④ $\frac{10}{9}$을 소수로 나타내면 유한소수이다.
⑤ $\frac{7}{8}$을 소수로 나타내면 유한소수이다.

④ $\frac{10}{9}=1.111\cdots$이므로 무한소수이다.

개념 02

유형 002 순환마디

(1) 순환소수: 무한소수 중 소수점 아래의 어떤 자리에서부터 일정한 숫자의 배열이 한없이 되풀이되는 소수
(2) 순환마디: 순환소수의 소수점 아래에서 숫자의 배열이 한없이 되풀이되는 한 부분

예 $0.515151\cdots$ ➡ 순환마디: 51
$2.1252525\cdots$ ➡ 순환마디: 25

풍쌤의 Point 순환마디는 소수점 아래에서 처음으로 반복되는 부분을 찾으면 돼.

0048

다음 중 순환소수와 순환마디가 바르게 연결된 것은?

① $3.555\cdots$ ➡ 555
✓② $0.070707\cdots$ ➡ 07
③ $0.2515151\cdots$ ➡ 251
④ $42.42242424\cdots$ ➡ 42
⑤ $2.132132132\cdots$ ➡ 213

① 5　③ 51　④ 24　⑤ 132

0049

분수 $\frac{1}{11}$을 순환소수로 나타낼 때, 순환마디를 구하시오. 09

$\frac{1}{11}=0.090909\cdots$이므로 순환마디는 09이다.

0050

분수 $\frac{3}{7}$을 소수로 나타낼 때, 순환마디를 이루는 숫자의 개수를 구하시오. 6

$\frac{3}{7}=0.428571428571428571\cdots$이므로 순환마디를 이루는 숫자는 4, 2, 8, 5, 7, 1의 6개이다.

0051

다음 중 분수를 소수로 나타낼 때, 순환마디를 이루는 숫자의 개수가 가장 많은 것은?

① $\frac{1}{3}$　② $\frac{4}{9}$　✓③ $\frac{2}{13}$
④ $\frac{7}{33}$　⑤ $\frac{11}{37}$

① 3　② 4　③ 6　④ 2　⑤ 3

개념 02

유형 003 순환소수의 표현

순환소수는 첫 번째 순환마디의 양 끝의 숫자 위에 점을 찍어 나타낸다.

예 $0.515151\cdots=0.\dot{5}\dot{1}$, $1.1252525\cdots=1.1\dot{2}\dot{5}$,
$2.132132132\cdots=2.\dot{1}3\dot{2}$

0052

다음 중 순환소수의 표현이 옳은 것은?

① $0.222\cdots=0.\dot{2}\dot{2}$
② $1.030303\cdots=1.\dot{0}3\dot{0}$
③ $1.2010101\cdots=1.201\dot{0}$
④ $0.465465465\cdots=0.\dot{4}\dot{6}\dot{5}$
[✓ ⑤ $3.123123123\cdots=3.\dot{1}2\dot{3}$]

① $0.222\cdots=0.\dot{2}$
② $1.030303\cdots=1.\dot{0}\dot{3}$
③ $1.2010101\cdots=1.2\dot{0}\dot{1}$
④ $0.465465465\cdots=0.\dot{4}6\dot{5}$

0053

다음 보기 중 순환소수의 표현이 옳지 않은 것을 모두 고르시오. ㄴ, ㄷ

보기
ㄱ. $4.32333\cdots=4.32\dot{3}$　ㄴ. $3.0111\cdots=3.\dot{1}$
ㄷ. $2.525252\cdots=\dot{2}.\dot{5}$　ㄹ. $5.151515\cdots=5.\dot{1}\dot{5}$

ㄴ. $3.0111\cdots=3.0\dot{1}$
ㄷ. $2.525252\cdots=2.\dot{5}\dot{2}$

0054

다음 중 분수를 소수로 나타낸 것으로 옳지 않은 것은?

[✓ ① $\frac{1}{6}=0.1\dot{6}\dot{6}$]
② $\frac{8}{11}=0.\dot{7}\dot{2}$
③ $\frac{8}{9}=0.\dot{8}$
④ $\frac{11}{9}=1.\dot{2}$
⑤ $\frac{4}{3}=1.\dot{3}$

① $\frac{1}{6}=0.1666\cdots=0.1\dot{6}$
② $\frac{8}{11}=0.727272\cdots=0.\dot{7}\dot{2}$
③ $\frac{8}{9}=0.888\cdots=0.\dot{8}$
④ $\frac{11}{9}=1.222\cdots=1.\dot{2}$
⑤ $\frac{4}{3}=1.333\cdots=1.\dot{3}$

개념 02

중요

유형 004 소수점 아래 n번째 자리의 숫자 (1)

소수점 아래 바로 순환마디가 오는 순환소수의 소수점 아래 n번째 자리의 숫자는 다음의 순서로 구한다.

❶ 순환마디를 이루는 숫자의 개수를 구한다.
❷ n을 순환마디를 이루는 숫자의 개수로 나누어 나머지를 구한다.
❸ 나머지와 순환마디의 순서를 생각하여 소수점 아래 n번째 자리의 숫자를 구한다.

예 $0.\dot{2}8\dot{3}$의 소수점 아래 14번째 자리의 숫자 구하기
❶ 순환마디를 이루는 숫자는 2, 8, 3의 3개
❷ $14=3\times4+2$이므로 14를 3으로 나눈 나머지는 2
❸ 소수점 아래 14번째 자리의 숫자는 순환마디의 2번째 숫자인 8
➡ $0.283283283283283\cdots$ ← 소수점 아래 14번째 자리의 숫자는 8

풍쌤의 Point 나머지가 0인 경우 소수점 아래 n번째 자리의 숫자는 순환마디의 마지막 숫자와 같아.

0055

순환소수 $0.\dot{5}\dot{6}$의 소수점 아래 21번째 자리의 숫자를 구하시오. 5

$0.\dot{5}\dot{6}$의 순환마디를 이루는 숫자는 5, 6의 2개이다.
이때 $21=2\times10+1$이므로 소수점 아래 21번째 자리의 숫자는 순환마디의 1번째 숫자인 5이다.

0056

순환소수 $0.\dot{7}32\dot{4}$의 소수점 아래 16번째 자리의 숫자를 a, 26번째 자리의 숫자를 b라고 할 때, $a+b$의 값은?

[✓ ① 7]　② 8　③ 9
④ 10　⑤ 11

$0.\dot{7}32\dot{4}$의 순환마디를 이루는 숫자는 7, 3, 2, 4의 4개이다.
이때 $16=4\times4$이므로 소수점 아래 16번째 자리의 숫자는 순환마디의 마지막 숫자인 4이다.　$\therefore a=4$
또, $26=4\times6+2$이므로 소수점 아래 26번째 자리의 숫자는 순환마디의 2번째 숫자인 3이다.　$\therefore b=3$
$\therefore a+b=4+3=7$

0057

분수 $\frac{1}{7}$을 소수로 나타낼 때, 소수점 아래 22번째 자리의 숫자를 구하시오. 8

$\frac{1}{7}=0.\dot{1}4285\dot{7}$이므로 순환마디를 이루는 숫자는 1, 4, 2, 8, 5, 7의 6개이다.
이때 $22=6\times3+4$이므로 소수점 아래 22번째 자리의 숫자는 순환마디의 4번째 숫자인 8이다.

유형으로 도전하기

개념 02

유형 005 소수점 아래 n번째 자리의 숫자 (2)

소수점 아래 바로 순환마디가 오지 않는 순환소수의 소수점 아래 n번째 자리의 숫자는 다음의 순서로 구한다.

❶ 순환마디를 이루는 숫자의 개수, 소수점 아래에서 순환하지 않는 숫자의 개수를 구한다.

❷ $n-$(소수점 아래에서 순환하지 않는 숫자의 개수)를 순환마디를 이루는 숫자의 개수로 나누어 나머지를 구한다.

❸ 나머지와 순환마디의 순서를 생각하여 소수점 아래 n번째 자리의 숫자를 구한다.

예 $0.2\dot{8}51\dot{4}$의 소수점 아래 15번째 자리의 숫자 구하기

❶ 순환마디를 이루는 숫자는 8, 5, 1, 4의 4개, 소수점 아래에서 순환하지 않는 숫자는 2의 1개

❷ $15-1=4\times3+2$이므로 15에서 소수점 아래에서 순환하지 않는 숫자 1개를 제외한 14를 4로 나눈 나머지는 2

❸ 소수점 아래 15번째 자리의 숫자는 순환마디의 2번째 숫자인 5

➡ $0.28514851485148514\cdots$ ← 소수점 아래 15번째 자리의 숫자는 5

0058

순환소수 $0.3\dot{2}4\dot{5}$의 소수점 아래 30번째 자리의 숫자를 구하시오. 4

$0.3\dot{2}4\dot{5}$의 순환마디를 이루는 숫자는 2, 4, 5의 3개이고 소수점 아래에서 순환하지 않는 숫자는 1개이다.
이때 $30-1=3\times9+2$이므로 소수점 아래 30번째 자리의 숫자는 순환마디의 2번째 숫자인 4이다.

0059

순환소수 $0.12\dot{5}1\dot{4}$의 소수점 아래 20번째 자리의 숫자를 a, 37번째 자리의 숫자를 b라고 할 때, $a+b$의 값은?

[✓ ① 5] ② 6 ③ 7
④ 8 ⑤ 9

$0.12\dot{5}1\dot{4}$의 순환마디를 이루는 숫자는 5, 1, 4의 3개이고 소수점 아래에서 순환하지 않는 숫자는 2개이다. 이때 $20-2=3\times6$이므로 소수점 아래 20번째 자리의 숫자는 순환마디의 마지막 숫자인 4이다. $\therefore a=4$
또, $37-2=3\times11+2$이므로 소수점 아래 37번째 자리의 숫자는 순환마디의 2번째 숫자인 1이다. $\therefore b=1$
$\therefore a+b=4+1=5$

0060

분수 $\frac{6}{55}$을 소수로 나타낼 때, 소수점 아래 47번째 자리의 숫자를 구하시오. 9

$\frac{6}{55}=0.1\dot{0}\dot{9}$이므로 순환마디를 이루는 숫자는 0, 9의 2개이고 소수점 아래에서 순환하지 않는 숫자는 1개이다.
이때 $47-1=2\times23$이므로 소수점 아래 47번째 자리의 숫자는 순환마디의 마지막 숫자인 9이다.

개념 03

유형 006 10의 거듭제곱을 이용하여 분수를 유한소수로 나타내기

기약분수로 나타내었을 때 분모의 소인수가 2 또는 5뿐인 경우
➡ 분모를 10의 거듭제곱으로 바꾸어 분수를 유한소수로 나타낼 수 있다.

예 $\frac{1}{40}=\frac{1}{2^3\times5}=\frac{1\times5^2}{2^3\times5\times5^2}=\frac{5^2}{2^3\times5^3}=\frac{25}{1000}=0.025$

풍쌤의 Point 분모의 소인수 2와 5의 지수가 같아지도록 분모와 분자에 2 또는 5의 거듭제곱을 곱하면 돼.

0061

다음은 분수 $\frac{21}{140}$을 유한소수로 나타내는 과정이다. □ 안에 알맞은 수로 옳지 않은 것은?

$$\frac{21}{140}=\frac{\boxed{①}}{2^2\times\boxed{②}}=\frac{3\times\boxed{③}}{2^2\times5\times\boxed{③}}=\frac{15}{\boxed{④}}=\boxed{⑤}$$

① 3 ② 5 [✓ ③ 5^2]
④ 100 ⑤ 0.15

0062

다음은 분수 $\frac{7}{2\times5^3}$을 유한소수로 나타내는 과정이다. a, b, c의 값을 구하시오. $a=2$, $b=3$, $c=0.028$

$$\frac{7}{2\times5^3}=\frac{7\times2^a}{2\times5^3\times2^a}=\frac{28}{10^b}=c$$

0063

분수 $\frac{3}{40}$을 $\frac{a}{10^n}$의 꼴로 바꾸어 유한소수로 나타낼 때, 자연수 a, n에 대하여 $a+n$의 값 중 가장 작은 값은?

① 75 [✓ ② 78] ③ 81
④ 84 ⑤ 87

$\frac{3}{40}=\frac{3}{2^3\times5}=\frac{3\times5^2}{2^3\times5\times5^2}=\frac{75}{10^3}=\frac{750}{10^4}=\frac{7500}{10^5}=\cdots$
따라서 $a=75$, $n=3$일 때, $a+n$의 값이 가장 작으므로
$75+3=78$

중요 개념 03

유형 007 유한소수로 나타낼 수 있는 분수

주어진 분수를 기약분수로 나타낸 후 분모의 소인수를 확인한다. 이때

(1) 분모의 소인수가 2 또는 5뿐이면 유한소수

(2) 분모에 2와 5 이외의 소인수가 있으면 순환소수

풍쌤의 Point 분수를 유한소수로 나타낼 수 없다는 것은 순환소수로 나타낼 수 있다는 것과 같아.

0064

다음 분수 중 유한소수로 나타낼 수 <u>없는</u> 것은?

① $\frac{6}{2\times5}$ ✓② $\frac{9}{2\times3\times7}$ ③ $\frac{21}{3\times5\times7}$

④ $\frac{15}{2\times3\times5^2}$ ⑤ $\frac{33}{2^2\times5\times11}$

① $\frac{6}{2\times5}=\frac{3}{5}$ ② $\frac{9}{2\times3\times7}=\frac{3}{2\times7}$ ③ $\frac{21}{3\times5\times7}=\frac{1}{5}$

④ $\frac{15}{2\times3\times5^2}=\frac{1}{2\times5}$ ⑤ $\frac{33}{2^2\times5\times11}=\frac{3}{2^2\times5}$

0065

다음 분수 중 순환소수로 나타낼 수 있는 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① $\frac{3}{12}$ ② $\frac{9}{24}$ ✓③ $\frac{15}{45}$

④ $\frac{24}{2^2\times5}$ ✓⑤ $\frac{55}{2\times3\times11}$

① $\frac{3}{12}=\frac{1}{4}=\frac{1}{2^2}$ ② $\frac{9}{24}=\frac{3}{8}=\frac{3}{2^3}$ ③ $\frac{15}{45}=\frac{1}{3}$

④ $\frac{24}{2^2\times5}=\frac{6}{5}$ ⑤ $\frac{55}{2\times3\times11}=\frac{5}{2\times3}$

0066

다음 보기 중 유한소수로 나타낼 수 있는 것을 모두 고르시오. ㄴ, ㄷ, ㄹ

보기

ㄱ. $\frac{16}{14}$ ㄴ. $\frac{10}{25}$ ㄷ. $\frac{24}{30}$

ㄹ. $\frac{27}{40}$ ㅁ. $\frac{2}{42}$ ㅂ. $\frac{20}{45}$

ㄱ. $\frac{16}{14}=\frac{8}{7}$ ㄴ. $\frac{10}{25}=\frac{2}{5}$ ㄷ. $\frac{24}{30}=\frac{4}{5}$

ㄹ. $\frac{27}{40}=\frac{3^3}{2^3\times5}$ ㅁ. $\frac{2}{42}=\frac{1}{21}=\frac{1}{3\times7}$ ㅂ. $\frac{20}{45}=\frac{4}{9}=\frac{2^2}{3^2}$

중요 개념 03

유형 008 $\frac{B}{A}\times x$가 유한소수가 되도록 하는 x의 값 구하기

$\frac{B}{A}\times x$가 유한소수가 되도록 하는 x의 값은 다음의 순서로 구한다.

❶ $\frac{B}{A}$를 기약분수로 나타낸 후 분모를 소인수분해한다.

❷ x는 분모의 소인수 중 2와 5를 제외한 소인수들의 곱의 배수임을 이용하여 x의 값을 구한다.

예 $\frac{2}{30}\times x$를 소수로 나타내었을 때 유한소수가 되려면 $\frac{2}{30}\times x$를 기약분수로 나타내었을 때 분모의 소인수가 2 또는 5뿐이어야 한다.

이때 $\frac{2}{30}=\frac{1}{15}=\frac{1}{3\times5}$이므로 x는 3의 배수이어야 한다.

0067

분수 $\frac{7}{2\times3^2\times5}\times a$를 소수로 나타내면 유한소수가 될 때, a의 값이 될 수 있는 가장 작은 자연수는?

① 2 ② 3 ③ 5

✓④ 9 ⑤ 10

$\frac{7}{2\times3^2\times5}\times a$를 기약분수로 나타내었을 때 분모의 소인수가 2 또는 5뿐이어야 한다.

따라서 a는 $3^2=9$의 배수이어야 하므로 a의 값이 될 수 있는 가장 작은 자연수는 9이다.

0068

분수 $\frac{6}{2^2\times5\times7}\times x$를 소수로 나타내면 유한소수가 될 때, 다음 중 x의 값이 될 수 <u>없는</u> 것은?

① 7 ✓② 12 ③ 14

④ 21 ⑤ 28

$\frac{6}{2^2\times5\times7}\times x$를 기약분수로 나타내었을 때 분모의 소인수가 2 또는 5뿐이어야 한다.

이때 $\frac{6}{2^2\times5\times7}\times x=\frac{3}{2\times5\times7}\times x$이므로 x는 7의 배수이어야 한다.

0069

분수 $\frac{5}{110}$에 어떤 자연수 x를 곱하여 소수로 나타내면 유한소수가 될 때, x의 값이 될 수 있는 50 이하의 자연수의 개수를 구하시오. 4

$\frac{5}{110}\times x$를 기약분수로 나타내었을 때 분모의 소인수가 2 또는 5뿐이어야 한다.

이때 $\frac{5}{110}\times x=\frac{1}{22}\times x=\frac{1}{2\times11}\times x$이므로 x는 11의 배수이어야 한다.

따라서 x의 값이 될 수 있는 50 이하의 자연수는 11, 22, 33, 44의 4개이다.

유형으로 도전하기

개념 03

유형 009 $\dfrac{B}{A\times x}$가 유한소수가 되도록 하는 x의 값 구하기

$\dfrac{B}{A\times x}$가 유한소수가 되도록 하는 x의 값은 다음의 순서로 구한다.

❶ $\dfrac{B}{A}$를 기약분수로 나타낸 후 분모를 소인수분해한다.

❷ x는
- ① 기약분수의 분자의 약수
- ② 소인수가 2 또는 5뿐인 수
- ③ ①×②의 꼴인 수

임을 이용하여 x의 값을 구한다.

예 $\dfrac{6}{40\times x}$을 소수로 나타내었을 때 유한소수가 되려면 $\dfrac{6}{40\times x}$을 기약분수로 나타내었을 때 분모의 소인수가 2 또는 5뿐이어야 한다.

이때 $\dfrac{6}{40\times x}=\dfrac{3}{20\times x}=\dfrac{3}{2^2\times5\times x}$이므로 x가 될 수 있는 수는
- ① 분자인 3의 약수
- ② 소인수가 2 또는 5뿐인 수
- ③ ①×②의 꼴인 수

0070

분수 $\dfrac{15}{2^2\times5\times x}$를 소수로 나타내면 유한소수가 될 때, x의 값이 될 수 있는 한 자리 자연수의 개수를 구하시오. 7

$\dfrac{15}{2^2\times5\times x}$를 기약분수로 나타내었을 때 분모의 소인수가 2 또는 5뿐이어야 한다.

이때 $\dfrac{15}{2^2\times5\times x}=\dfrac{3}{2^2\times x}$이므로 x는 3의 약수 또는 소인수가 2 또는 5뿐인 수 또는 이들의 곱으로 이루어진 수이어야 한다.

따라서 x의 값이 될 수 있는 한 자리 자연수는 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8의 7개이다.

0071

분수 $\dfrac{24}{80\times x}$를 소수로 나타내면 유한소수가 될 때, 다음 중 x의 값이 될 수 <u>없는</u> 것은?

① 3　② 8　③ 12

④ 15　✓⑤ 18

$\dfrac{24}{80\times x}$를 기약분수로 나타내었을 때 분모의 소인수가 2 또는 5뿐이어야 한다.

이때 $\dfrac{24}{80\times x}=\dfrac{3}{10\times x}=\dfrac{3}{2\times5\times x}$이므로 x는 3의 약수 또는 소인수가 2 또는 5뿐인 수 또는 이들의 곱으로 이루어진 수이어야 한다.

② $8=2^3$　③ $12=2^2\times3$　④ $15=3\times5$　⑤ $18=2\times3^2$

0072

분수 $\dfrac{7}{2\times5^2\times x}$을 소수로 나타내면 유한소수가 될 때, x의 값이 될 수 있는 15 이하의 두 자리 자연수를 모두 구하시오. 10, 14

$\dfrac{7}{2\times5^2\times x}$을 기약분수로 나타내었을 때 분모의 소인수가 2 또는 5뿐이어야 한다.

즉, x는 7의 약수 또는 소인수가 2 또는 5뿐인 수 또는 이들의 곱으로 이루어진 수이어야 한다.

따라서 x의 값이 될 수 있는 15 이하의 두 자리 자연수는 $2\times5=10$, $2\times7=14$이다.

개념 03

유형 010 유한소수가 되도록 하는 수를 찾고 기약분수로 나타내기

$\dfrac{x}{A}$를 소수로 나타내면 유한소수가 되고, 기약분수로 나타내면 $\dfrac{B}{y}$가 되는 x, y의 값은 다음의 순서로 구한다.

❶ A를 소인수분해한다.

❷ x는 A의 소인수 중 2와 5를 제외한 소인수들의 곱의 배수임을 이용하여 x의 값을 구한다.

❸ ❷에서 구한 x의 값을 분자에 대입한 후 약분하여 분자가 B가 되는 x의 값과 그때의 y의 값을 구한다.

0073

다음은 분수 $\dfrac{x}{2^3\times3^2}$를 소수로 나타내면 유한소수가 되고, 기약분수로 나타내면 $\dfrac{3}{y}$이 될 때, $20<x<30$인 자연수 x에 대하여 x, y의 값을 구하는 과정이다. (가)~(라)에 알맞은 수를 구하시오. (가) 9　(나) 27　(다) 8　(라) 8

$\dfrac{x}{2^3\times3^2}$를 소수로 나타내었을 때 유한소수가 되려면

x는 $\boxed{\text{(가)}}$의 배수이어야 한다.

이때 $20<x<30$이므로 $x=\boxed{\text{(나)}}$

따라서 $\dfrac{\boxed{\text{(나)}}}{2^3\times3^2}=\dfrac{3}{\boxed{\text{(다)}}}$이므로 $y=\boxed{\text{(라)}}$

0074

분수 $\dfrac{x}{55}$를 소수로 나타내면 유한소수가 되고, 기약분수로 나타내면 $\dfrac{3}{y}$이 된다. x가 $30<x<40$인 자연수일 때, $x-y$의 값을 구하시오. 28

$\dfrac{x}{55}=\dfrac{x}{5\times11}$를 소수로 나타내었을 때 유한소수가 되려면 x는 11의 배수이어야 한다.

이때 $30<x<40$이므로 $x=33$

따라서 $\dfrac{33}{55}=\dfrac{3}{5}$이므로 $y=5$　$\therefore x-y=33-5=28$

0075

분수 $\dfrac{a}{45}$를 소수로 나타내면 유한소수가 되고, 기약분수로 나타내면 $\dfrac{1}{b}$이 된다. a가 가장 작은 자연수일 때, $a+b$의 값을 구하시오. 14

$\dfrac{a}{45}=\dfrac{a}{3^2\times5}$를 소수로 나타내었을 때 유한소수가 되려면 a는 $3^2=9$의 배수이어야 한다.

이때 a가 가장 작은 자연수이므로 $a=9$

따라서 $\dfrac{9}{45}=\dfrac{1}{5}$이므로 $b=5$　$\therefore a+b=9+5=14$

개념 03

유형 011 순환소수가 되도록 하는 미지수의 값 구하기

기약분수로 나타내었을 때 분모에 2와 5 이외의 소인수가 있는 경우
➡ 순환소수로 나타낼 수 있다.

0076

분수 $\frac{30}{3\times5^2\times a}$을 소수로 나타내면 순환소수가 될 때, a의 값이 될 수 있는 가장 작은 자연수를 구하시오. **3**

$\frac{30}{3\times5^2\times a}$을 기약분수로 나타내었을 때 분모에 2와 5 이외의 소인수가 있어야 한다.

이때 $\frac{30}{3\times5^2\times a}=\frac{2}{5\times a}$이므로 a의 값이 될 수 있는 가장 작은 자연수는 3이다.

0077

분수 $\frac{12}{x}$를 소수로 나타내면 순환소수가 될 때, 다음 중 x의 값이 될 수 있는 것을 모두 고르면? (정답 2개)

✓① 9　② 15　③ 24
✓④ 28　⑤ 32

$\frac{12}{x}$를 기약분수로 나타내었을 때 분모에 2와 5 이외의 소인수가 있어야 한다.

① $\frac{12}{9}=\frac{4}{3}$　② $\frac{12}{15}=\frac{4}{5}$　③ $\frac{12}{24}=\frac{1}{2}$　④ $\frac{12}{28}=\frac{3}{7}$　⑤ $\frac{12}{32}=\frac{3}{8}=\frac{3}{2^3}$

0078

분수 $\frac{x}{35}$를 소수로 나타내면 순환소수가 될 때, 다음 중 x의 값이 될 수 있는 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① 14　✓② 18　③ 21
✓④ 24　⑤ 28

$\frac{x}{35}$를 기약분수로 나타내었을 때 분모에 2와 5 이외의 소인수가 있어야 한다.

이때 $\frac{x}{35}=\frac{x}{5\times7}$이므로 x는 7의 배수가 아니어야 한다.

0079

분수 $\frac{a}{180}$를 소수로 나타내면 순환소수가 될 때, 다음 중 a의 값이 될 수 <u>없는</u> 것은?

① 3　② 6　✓③ 9
④ 12　⑤ 15

$\frac{a}{180}$를 기약분수로 나타내었을 때 분모에 2와 5 이외의 소인수가 있어야 한다.

이때 $\frac{a}{180}=\frac{a}{2^2\times3^2\times5}$이므로 a는 $3^2=9$의 배수가 아니어야 한다.

중요　개념 04

유형 012 순환소수를 분수로 나타내기 (1) - 10의 거듭제곱 이용하기

10의 거듭제곱을 이용하여 순환소수를 분수로 나타낼 때는 다음의 순서로 나타낸다.

❶ 순환소수를 x로 놓는다.
❷ 양변에 10의 거듭제곱을 곱하여 소수점 아래의 부분이 같은 두 식을 만든다.
❸ ❷의 두 식을 변끼리 빼서 x의 값을 구한다.

0080

다음은 순환소수 $2.1\dot{6}\dot{3}$을 분수로 나타내는 과정이다. ㈎~㈒에 알맞은 수를 구하시오. **㈎ 1000　㈏ 10　㈐ 990　㈑ 2142　㈒ $\frac{119}{55}$**

$2.1\dot{6}\dot{3}$을 x라고 하면 $x=2.1636363\cdots$　⋯⋯ ㉠
㉠의 양변에 $\boxed{㈎}$을 곱하면
$\boxed{㈎}\,x=2163.636363\cdots$　⋯⋯ ㉡
㉠의 양변에 $\boxed{㈏}$을 곱하면
$\boxed{㈏}\,x=21.636363\cdots$　⋯⋯ ㉢
㉡－㉢을 하면 $\boxed{㈐}\,x=\boxed{㈑}$　∴ $x=\boxed{㈒}$

0081

다음 중 순환소수 $x=1.\dot{5}4\dot{7}$을 분수로 나타낼 때, 이용할 수 있는 가장 편리한 식은?

① $10x-x$　② $100x-x$　③ $100x-10x$
✓④ $1000x-x$　⑤ $1000x-10x$

$x=1.\dot{5}4\dot{7}=1.547547547\cdots$이므로

$$\begin{array}{rrl} & 1000x= & 1547.547547547\cdots \\ -) & x= & 1.547547547\cdots \\ \hline & 999x= & 1546 \end{array}\qquad \therefore x=\frac{1546}{999}$$

0082

다음 중 순환소수 $x=0.41666\cdots$에 대한 설명으로 옳지 <u>않은</u> 것은?

① 무한소수이다.
② 순환마디를 이루는 숫자는 1개이다.
③ $x=0.41\dot{6}$으로 나타낼 수 있다.
✓④ 분수로 나타낼 때 이용할 수 있는 가장 편리한 식은 $100x-10x$이다.
⑤ 기약분수로 나타내면 $x=\frac{5}{12}$이다.

④, ⑤ $x=0.41666\cdots$이므로

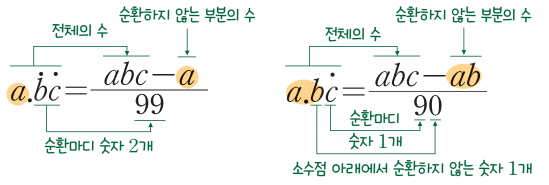
$$\begin{array}{rrl} & 1000x= & 416.666\cdots \\ -) & 100x= & 41.666\cdots \\ \hline & 900x= & 375 \end{array}\qquad \therefore x=\frac{5}{12}$$

유형으로 도전하기

중요

개념 04

유형 013 순환소수를 분수로 나타내기 (2) - 공식 이용하기



$$a.\dot{b}\dot{c}=\frac{abc-a}{99}$$

$$a.b\dot{c}=\frac{abc-ab}{90}$$

0083

다음 중 순환소수를 분수로 나타내는 과정으로 옳은 것은?

① $0.0\dot{7}=\frac{7}{9}$　② $0.3\dot{1}=\frac{31-3}{99}$

③ $1.\dot{0}\dot{3}=\frac{103}{99}$　④ $1.\dot{3}2\dot{5}=\frac{1325-1}{990}$

✓⑤ $2.04\dot{1}=\frac{2041-204}{900}$

① $0.0\dot{7}=\frac{7}{90}$　② $0.3\dot{1}=\frac{31-3}{90}$

③ $1.\dot{0}\dot{3}=\frac{103-1}{99}$　④ $1.\dot{3}2\dot{5}=\frac{1325-1}{999}$

0084

순환소수 $1.8444\cdots$를 기약분수로 나타내면 $\frac{a}{b}$일 때, 자연수 a, b에 대하여 $a-b$의 값을 구하시오. 38

$1.8444\cdots=1.8\dot{4}=\frac{184-18}{90}=\frac{166}{90}=\frac{83}{45}$

따라서 $a=83$, $b=45$이므로
$a-b=83-45=38$

0085

다음 중 순환소수를 분수로 나타낸 것으로 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① $0.2\dot{6}=\frac{8}{33}$　✓② $0.\dot{3}\dot{9}=\frac{13}{33}$

③ $0.\dot{4}0\dot{5}=\frac{45}{101}$　④ $1.2\dot{3}\dot{4}=\frac{56}{45}$

✓⑤ $3.\dot{7}\dot{2}=\frac{41}{11}$

① $0.2\dot{6}=\frac{26-2}{90}=\frac{24}{90}=\frac{4}{15}$

③ $0.\dot{4}0\dot{5}=\frac{405}{999}=\frac{15}{37}$

④ $1.2\dot{3}\dot{4}=\frac{1234-12}{990}=\frac{1222}{990}=\frac{611}{495}$

개념 04

유형 014 순환소수의 대소 관계

(1) 순환소수를 풀어 쓴 후 각 자리의 숫자를 비교하기

예 $0.1\dot{3}$과 $0.\dot{1}\dot{3}$의 대소 관계

$0.1\dot{3}=0.13\underline{3}3\cdots$, $0.\dot{1}\dot{3}=0.13\underline{1}313\cdots$이므로 $0.1\dot{3}>0.\dot{1}\dot{3}$

(2) 순환소수를 분수로 나타내어 비교하기

예 $0.\dot{0}\dot{1}$과 $\frac{1}{90}$의 대소 관계

$0.\dot{0}\dot{1}=\frac{1}{99}$이므로 $0.\dot{0}\dot{1}<\frac{1}{90}$

0086

다음 보기의 수를 작은 것부터 차례대로 나열하시오.

ㄱ, ㄷ, ㄹ, ㄴ

보기

ㄱ. 1.203　ㄴ. $1.20\dot{3}$

ㄷ. $1.2\dot{0}\dot{3}$　ㄹ. $1.\dot{2}0\dot{3}$

ㄱ. 1.203
ㄴ. $1.20\dot{3}=1.20333\cdots$
ㄷ. $1.2\dot{0}\dot{3}=1.2030303\cdots$
ㄹ. $1.\dot{2}0\dot{3}=1.203203203\cdots$

0087

다음 중 가장 큰 수는?

① 0.341　② 0.3417　✓③ $0.341\dot{7}$

④ $0.34\dot{1}\dot{7}$　⑤ $0.3\dot{4}1\dot{7}$

① 0.341
② 0.3417
③ $0.341\dot{7}=0.341777\cdots$
④ $0.34\dot{1}\dot{7}=0.34171717\cdots$
⑤ $0.3\dot{4}1\dot{7}=0.3417417417\cdots$

0088

다음 중 두 수의 대소 관계가 옳지 않은 것은?

① $0.\dot{1}>\frac{1}{10}$　② $0.\dot{2}<\frac{23}{90}$

③ $0.\dot{6}\dot{5}<0.\dot{6}$　④ $0.\dot{7}>0\ .7\dot{5}$

✓⑤ $0.\dot{8}\dot{7}<0.8\dot{7}$

⑤ $0.\dot{8}\dot{7}=0.878787\cdots$, $0.8\dot{7}=0.8777\cdots$이므로 $0.\dot{8}\dot{7}>0.8\dot{7}$

개념 04

유형 015 순환소수를 포함한 식의 계산

순환소수를 분수로 나타낸 후 계산한다.

예 $0.\dot{3}+0.\dot{8}=\frac{3}{9}+\frac{8}{9}=\frac{11}{9}=1.\dot{2}$

0089

$0.\dot{7}$보다 $1.\dot{5}$만큼 큰 수를 순환소수로 나타내면?

① $2.\dot{1}$　② $2.2\dot{5}$　[✓ ③ $2.\dot{3}$]
④ $2.3\dot{5}$　⑤ $2.\dot{4}$

$0.\dot{7}=\frac{7}{9}$, $1.\dot{5}=\frac{15-1}{9}=\frac{14}{9}$이므로

$0.\dot{7}+1.\dot{5}=\frac{7}{9}+\frac{14}{9}=\frac{21}{9}=2.333\cdots=2.\dot{3}$

0090

$0.2\dot{3}\dot{5}=A\times0.0\dot{0}\dot{1}$일 때, A의 값을 구하시오. 233

$0.2\dot{3}\dot{5}=\frac{235-2}{990}=\frac{233}{990}$, $0.0\dot{0}\dot{1}=\frac{1}{990}$이므로

$0.2\dot{3}\dot{5}=\frac{233}{990}=233\times\frac{1}{990}=233\times0.0\dot{0}\dot{1}$

$\therefore A=233$

0091

$1.\dot{6}-0.8\dot{3}$을 기약분수로 나타내면 $\frac{b}{a}$일 때, 자연수 a, b에 대하여 $a+b$의 값은?

① 5　② 7　③ 9
[✓ ④ 11]　⑤ 13

$1.\dot{6}=\frac{16-1}{9}=\frac{15}{9}=\frac{5}{3}$, $0.8\dot{3}=\frac{83-8}{90}=\frac{75}{90}=\frac{5}{6}$이므로

$1.\dot{6}-0.8\dot{3}=\frac{5}{3}-\frac{5}{6}=\frac{10}{6}-\frac{5}{6}=\frac{5}{6}$

따라서 $a=6$, $b=5$이므로

$a+b=6+5=11$

0092

$a=1.1\dot{6}$, $b=0.\dot{0}\dot{7}$일 때, $\frac{b}{a}$의 값을 순환소수로 나타내면?

① $0.0\dot{6}$　[✓ ② $0.\dot{0}\dot{6}$]　③ $0.1\dot{6}$
④ $0.\dot{1}\dot{6}$　⑤ $0.\dot{6}$

$a=1.1\dot{6}=\frac{116-11}{90}=\frac{105}{90}=\frac{7}{6}$, $b=0.\dot{0}\dot{7}=\frac{7}{99}$이므로

$\frac{b}{a}=b\div a=\frac{7}{99}\div\frac{7}{6}=\frac{7}{99}\times\frac{6}{7}=\frac{2}{33}=0.060606\cdots=0.\dot{0}\dot{6}$

중요　개념 04

유형 016 (순환소수)$\times x$가 유한소수 또는 자연수가 되도록 하는 x의 값 구하기

(1) (순환소수)$\times x$가 유한소수가 되도록 하는 자연수 x의 값은 순환소수를 기약분수로 나타내었을 때, 분모의 소인수 중 2와 5를 제외한 소인수들의 곱의 배수이어야 한다.

(2) (순환소수)$\times x$가 자연수가 되도록 하는 자연수 x의 값은 순환소수를 기약분수로 나타내었을 때, 분모의 배수이어야 한다.

예 $0.\dot{1}\dot{2}\times x$가 유한소수가 될 때, x의 값 구하기

➡ $0.\dot{1}\dot{2}=\frac{12}{99}=\frac{4}{33}=\frac{4}{3\times11}$이므로

$0.\dot{1}\dot{2}\times x$가 유한소수가 되려면 x는 $3\times11=33$의 배수이어야 한다.

0093

순환소수 $1.2\dot{3}$에 자연수 a를 곱하면 유한소수가 될 때, a의 값이 될 수 있는 가장 작은 자연수는?

① 2　[✓ ② 3]　③ 5
④ 7　⑤ 9

$1.2\dot{3}=\frac{123-12}{90}=\frac{111}{90}=\frac{37}{30}=\frac{37}{2\times3\times5}$이므로

$1.2\dot{3}\times a$가 유한소수가 되려면 a는 3의 배수이어야 한다.

따라서 a의 값이 될 수 있는 가장 작은 자연수는 3이다.

0094

순환소수 $3.\dot{4}$에 어떤 자연수를 곱하면 유한소수가 될 때, 곱할 수 있는 가장 작은 두 자리 자연수를 구하시오. 18

$3.\dot{4}=\frac{34-3}{9}=\frac{31}{9}=\frac{31}{3^2}$

따라서 곱할 수 있는 자연수는 $3^2=9$의 배수이므로 가장 작은 두 자리 자연수는 18이다.

0095

순환소수 $0.\dot{4}\dot{5}$에 a를 곱하면 자연수가 될 때, a의 값이 될 수 있는 두 자리 자연수의 개수를 구하시오. 9

$0.\dot{4}\dot{5}=\frac{45}{99}=\frac{5}{11}$이므로

$0.\dot{4}\dot{5}\times a$가 자연수가 되려면 a는 11의 배수이어야 한다.

따라서 a의 값이 될 수 있는 두 자리 자연수는 11, 22, 33, …, 99의 9개이다.

0096

$0.5\dot{6}\times x$가 자연수가 될 때, x의 값이 될 수 있는 가장 작은 자연수는?

① 3　② 6　③ 10
④ 15　[✓ ⑤ 30]

$0.5\dot{6}=\frac{56-5}{90}=\frac{51}{90}=\frac{17}{30}$이므로

$0.5\dot{6}\times x$가 자연수가 되려면 x는 30의 배수이어야 한다.

따라서 x의 값이 될 수 있는 가장 작은 자연수는 30이다.

개념 04

유형 017 기약분수의 분모, 분자를 잘못 보고 소수로 나타낸 경우

기약분수를 소수로 나타낼 때

(1) 분모를 잘못 본 경우

➡ 분자는 제대로 보았으므로 분자를 구할 수 있다.

(2) 분자를 잘못 본 경우

➡ 분모는 제대로 보았으므로 분모를 구할 수 있다.

0097

어떤 기약분수를 소수로 나타내는데 시현이는 분모를 잘못 보아서 $0.\dot{6}\dot{7}$로 나타내었고, 승준이는 분자를 잘못 보아서 $0.5\dot{8}$로 나타내었다. 다음 물음에 답하시오.

(1) 처음 기약분수의 분자를 구하시오. **67**

(2) 처음 기약분수의 분모를 구하시오. **90**

(3) 처음 기약분수를 순환소수로 나타내시오. **$0.7\dot{4}$**

(1) 시현이는 분자를 제대로 보았으므로 $0.\dot{6}\dot{7}=\frac{67}{99}$에서 처음 기약분수의 분자는 67이다.

(2) 승준이는 분모를 제대로 보았으므로 $0.5\dot{8}=\frac{58-5}{90}=\frac{53}{90}$에서 처음 기약분수의 분모는 90이다.

(3) 처음 기약분수는 $\frac{67}{90}$이므로 순환소수로 나타내면 $\frac{67}{90}=0.7444\cdots=0.7\dot{4}$

0098

어떤 기약분수 $\frac{b}{a}$를 소수로 나타내는데 민지는 분모를 잘못 보아서 $0.\dot{5}$로 나타내었고, 다은이는 분자를 잘못 보아서 $0.\dot{3}\dot{6}$으로 나타내었다. 이때 $\frac{b}{a}$를 순환소수로 나타내시오. **$0.\dot{4}\dot{5}$**

민지는 분자를 제대로 보았으므로 $0.\dot{5}=\frac{5}{9}$에서 처음 기약분수의 분자는 5이다.

$\therefore b=5$

다은이는 분모를 제대로 보았으므로 $0.\dot{3}\dot{6}=\frac{36}{99}=\frac{4}{11}$에서 처음 기약분수의 분모는 11이다. $\therefore a=11$

따라서 $\frac{b}{a}$를 순환소수로 나타내면 $\frac{b}{a}=\frac{5}{11}=0.454545\cdots=0.\dot{4}\dot{5}$

0099

기약분수 $\frac{152}{a}$를 소수로 나타내는데 이수가 분자를 b로 잘못 보아서 $1.\dot{2}\dot{6}$으로 나타내었다. 이때 자연수 a, b에 대하여 $b-a$의 값을 구하시오. **26**

이수는 분모를 제대로 보았으므로 $1.\dot{2}\dot{6}=\frac{126-1}{99}=\frac{125}{99}$에서 처음 기약분수의 분모는 99이고, 분자를 125로 잘못 보았다.

따라서 $a=99$, $b=125$이므로

$b-a=125-99=26$

개념 05

유형 018 유리수와 소수의 관계

소수 { 유한소수 ─ 유리수이다.
무한소수 { 순환소수 ─ 유리수이다.
순환소수가 아닌 무한소수 ─ 유리수가 아니다.

(1) 정수가 아닌 유리수는 유한소수 또는 순환소수로 나타낼 수 있다.

(2) 유한소수와 순환소수는 분수로 나타낼 수 있으므로 모두 유리수이다.

0100

다음 보기 중 옳은 것을 모두 고르시오. **ㄴ, ㄷ**

보기

ㄱ. 모든 소수는 분수로 나타낼 수 있다.

ㄴ. 모든 순환소수는 무한소수이다.

ㄷ. 정수가 아닌 유리수는 유한소수 또는 순환소수로 나타낼 수 있다.

ㄱ. 순환소수가 아닌 무한소수는 분수로 나타낼 수 없다.

0101

다음 중 유리수가 아닌 것을 모두 고르면? (정답 2개)

✓① π
② $0.\dot{3}\dot{7}$
③ -1.2543
④ $\frac{15}{3}$
✓⑤ $0.10100101\cdots$

①, ⑤ 순환소수가 아닌 무한소수이므로 유리수가 아니다.

0102

다음 중 옳지 않은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

✓① 모든 무한소수는 순환소수이다.
② 소수는 유한소수와 무한소수로 분류할 수 있다.
✓③ 순환소수 중에는 유리수가 아닌 것도 있다.
④ 순환소수가 아닌 무한소수는 $\frac{(\text{정수})}{(0\text{이 아닌 정수})}$의 꼴로 나타낼 수 없다.
⑤ 기약분수의 분모의 소인수가 2 또는 5뿐이면 유한소수로 나타낼 수 있다.

① 무한소수 중에는 순환소수가 아닌 무한소수도 있다.
③ 순환소수는 모두 유리수이다.

배운내용 점검하기

0103

다음 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① 0.121212⋯는 유한소수이다.
② 0.419231은 무한소수이다.
✓③ 3.257⋯은 무한소수이다.
④ $\frac{7}{9}$을 소수로 나타내면 유한소수이다.
✓⑤ $\frac{3}{4}$을 소수로 나타내면 유한소수이다.

① 0.121212⋯는 무한소수이다.
② 0.419231은 유한소수이다.
④ $\frac{7}{9}=0.777\cdots$이므로 무한소수이다.

0104

다음 중 분수를 소수로 나타낼 때, 순환마디가 나머지 넷과 다른 하나는?

① $\frac{5}{12}$ ② $\frac{1}{15}$ ③ $\frac{4}{15}$
④ $\frac{11}{30}$ ✓⑤ $\frac{2}{33}$

①, ②, ③, ④ 6 ⑤ 06

0105

두 분수 $\frac{7}{33}$과 $\frac{4}{7}$를 소수로 나타낼 때, 순환마디를 이루는 숫자의 개수를 각각 a, b라고 하자. 이때 $a+b$의 값을 구하시오. 8

$\frac{7}{33}=0.212121\cdots$이므로 순환마디를 이루는 숫자는 2, 1의 2개이다. $\therefore a=2$

$\frac{4}{7}=0.571428571428571428\cdots$이므로 순환마디를 이루는 숫자는 5, 7, 1, 4, 2, 8의 6개이다. $\therefore b=6$

$\therefore a+b=2+6=8$

0106

다음 중 순환소수의 표현이 옳지 않은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① $0.21666\cdots=0.21\dot{6}$
② $1.656565\cdots=1.\dot{6}\dot{5}$
③ $1.3757575\cdots=0.3\dot{7}\dot{5}$
✓④ $5.235235235\cdots=\dot{5}.2\dot{3}$
✓⑤ $0.9040404\cdots=0.90\dot{4}\dot{0}$

④ $5.235235235\cdots=5.\dot{2}3\dot{5}$
⑤ $0.9040404\cdots=0.9\dot{0}\dot{4}$

0107

분수 $\frac{5}{7}$를 소수로 나타낼 때, 소수점 아래 30번째 자리의 숫자는?

① 2 ② 4 ✓③ 5
④ 7 ⑤ 8

$\frac{5}{7}=0.\dot{7}1428\dot{5}$이므로 순환마디를 이루는 숫자는 7, 1, 4, 2, 8, 5의 6개이다.
이때 $30=6\times5$이므로 소수점 아래 30번째 자리의 숫자는 순환마디의 마지막 숫자인 5이다.

0108 풍쌤 PICK

순환소수 $1.\dot{5}\dot{3}$의 소수점 아래 15번째 자리의 숫자를 a, 순환소수 $0.03\dot{4}1\dot{8}$의 소수점 아래 25번째 자리의 숫자를 b라고 할 때, $a-b$의 값을 구하시오. 4

$1.\dot{5}\dot{3}$의 순환마디를 이루는 숫자는 5, 3의 2개이다.
이때 $15=2\times7+1$이므로 소수점 아래 15번째 자리의 숫자는 순환마디의 1번째 숫자인 5이다. $\therefore a=5$
$0.03\dot{4}1\dot{8}$의 순환마디를 이루는 숫자는 4, 1, 8의 3개이고 소수점 아래에서 순환하지 않는 숫자는 2개이다.
이때 $25-2=3\times7+2$이므로 소수점 아래 25번째 자리의 숫자는 순환마디의 2번째 숫자인 1이다. $\therefore b=1$
$\therefore a-b=5-1=4$

0109

분수 $\frac{1}{80}$을 $\frac{a}{10^n}$의 꼴로 바꾸어 유한소수로 나타낼 때, 자연수 a, n에 대하여 $a+n$의 값 중 가장 작은 값을 구하시오. 129

$\frac{1}{80}=\frac{1}{2^4\times5}=\frac{1\times5^3}{2^4\times5\times5^3}=\frac{125}{10^4}=\frac{1250}{10^5}=\frac{12500}{2^6}=\cdots$
따라서 $a=125$, $n=4$일 때, $a+n$의 값이 가장 작으므로 $125+4=129$

0110

다음 분수 중 유한소수로 나타낼 수 있는 것은?

① $\frac{7}{12}$ ② $\frac{14}{30}$ ③ $\frac{12}{3\times5\times7}$
✓④ $\frac{66}{3\times5^2\times11}$ ⑤ $\frac{24}{2^3\times5\times13}$

① $\frac{7}{12}=\frac{7}{2^2\times3}$ ② $\frac{14}{30}=\frac{7}{15}=\frac{7}{3\times5}$ ③ $\frac{12}{3\times5\times7}=\frac{4}{5\times7}$
④ $\frac{66}{3\times5^2\times11}=\frac{2}{5^2}$ ⑤ $\frac{24}{2^3\times5\times13}=\frac{3}{5\times13}$

배운내용 점검하기

0111

다음 분수 중 순환소수로 나타낼 수 있는 것은?

① $\frac{3}{16}$　② $\frac{9}{25}$　✓③ $\frac{6}{28}$
④ $\frac{21}{30}$　⑤ $\frac{3}{60}$

① $\frac{3}{16}=\frac{3}{2^4}$　② $\frac{9}{25}=\frac{9}{5^2}$　③ $\frac{6}{28}=\frac{3}{14}=\frac{3}{2\times7}$
④ $\frac{21}{30}=\frac{7}{10}=\frac{7}{2\times5}$　⑤ $\frac{3}{60}=\frac{1}{20}=\frac{1}{2^2\times5}$

0112

분수 $\frac{13}{60}$에 어떤 자연수 x를 곱하여 소수로 나타내면 유한소수가 될 때, 다음 중 x의 값이 될 수 없는 것은?

① 12　② 15　③ 18
④ 21　✓⑤ 26

$\frac{13}{60}\times x$를 기약분수로 나타내었을 때 분모의 소인수가 2 또는 5뿐이어야 한다.

이때 $\frac{13}{60}\times x=\frac{13}{2^2\times3\times5}\times x$이므로 x는 3의 배수이어야 한다.

0113

분수 $\frac{3}{16\times a}$을 소수로 나타내면 유한소수가 될 때, a의 값이 될 수 있는 한 자리 자연수의 개수는?

① 3　② 4　③ 5
④ 6　✓⑤ 7

$\frac{3}{16\times a}$을 기약분수로 나타내었을 때 분모의 소인수가 2 또는 5뿐이어야 한다.

이때 $\frac{3}{16\times a}=\frac{3}{2^4\times a}$이므로 a는 3의 약수 또는 소인수가 2 또는 5뿐인 수 또는 이들의 곱으로 이루어진 수이어야 한다.
따라서 a의 값이 될 수 있는 한 자리 자연수는 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8의 7개이다.

0114 풍쌤 PICK

분수 $\frac{a}{140}$를 소수로 나타내면 유한소수가 되고, 기약분수로 나타내면 $\frac{1}{b}$이 된다. a가 $10<a<20$인 자연수일 때, $a-b$의 값을 구하시오. 4

$\frac{a}{140}=\frac{a}{2^2\times5\times7}$를 소수로 나타내었을 때 유한소수가 되려면 a는 7의 배수이어야 한다.
이때 $10<a<20$이므로 $a=14$
따라서 $\frac{14}{140}=\frac{1}{10}$이므로 $b=10$
$\therefore a-b=14-10=4$

0115

분수 $\frac{35}{2^2\times7\times a}$를 소수로 나타내면 순환소수가 될 때, a의 값이 될 수 있는 가장 작은 자연수를 구하시오. 3

$\frac{35}{2^2\times7\times a}$를 기약분수로 나타내었을 때 분모에 2와 5 이외의 소인수가 있어야 한다.

이때 $\frac{35}{2^2\times7\times a}=\frac{5}{2^2\times a}$이므로 a의 값이 될 수 있는 가장 작은 자연수는 3이다.

0116

분수 $\frac{x}{150}$를 소수로 나타내면 순환소수가 될 때, 다음 중 x의 값이 될 수 없는 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① 22　✓② 24　③ 26
④ 28　✓⑤ 30

$\frac{x}{150}$를 기약분수로 나타내었을 때 분모에 2와 5 이외의 소인수가 있어야 한다.

이때 $\frac{x}{150}=\frac{x}{2\times3\times5^2}$이므로 x는 3의 배수가 아니어야 한다.

0117

다음 중 순환소수 $x=7.5\dot{3}$을 분수로 나타낼 때, 이용할 수 있는 가장 편리한 식은?

① $10x-x$　② $100x-x$　✓③ $100x-10x$
④ $1000x-x$　⑤ $1000x-10x$

$x=7.5\dot{3}=7.5333\cdots$이므로

$$\begin{array}{rr} & 100x=753.333\cdots \\ -) & 10x=\ \ 75.333\cdots \\ \hline & 90x=678 \end{array}\qquad \therefore x=\frac{113}{15}$$

0118

다음 중 순환소수 $x=0.1272727\cdots$에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 무한소수이다.
② 순환마디를 이루는 숫자는 2개이다.
③ $x=0.1\dot{2}\dot{7}$로 나타낼 수 있다.
④ 분수로 나타낼 때 이용할 수 있는 가장 편리한 식은 $1000x-10x$이다.
✓⑤ 기약분수로 나타내면 $x=\frac{7}{50}$이다.

④, ⑤ $x=0.1272727\cdots$이므로

$$\begin{array}{rr} & 1000x=127.272727\cdots \\ -) & 10x=\ \ \ 1.272727\cdots \\ \hline & 990x=126 \end{array}\qquad \therefore x=\frac{7}{55}$$

0119

다음은 순환소수 $2.\dot{4}\dot{5}$를 분수로 나타내는 과정이다. $a+b+c$의 값을 구하시오. **256**

$$2.\dot{4}\dot{5}=\frac{245-a}{99}=\frac{b}{99}=\frac{27}{c}$$

$2.\dot{4}\dot{5}=\frac{245-2}{99}=\frac{243}{99}=\frac{27}{11}$

따라서 $a=2$, $b=243$, $c=11$이므로

$a+b+c=2+243+11=256$

0120

다음 중 순환소수를 분수로 나타낸 것으로 옳지 않은 것은?

① $0.\dot{3}=\frac{1}{3}$

② $0.2\dot{3}=\frac{7}{30}$

③ $1.\dot{5}\dot{4}=\frac{17}{11}$

④ $0.\dot{1}6\dot{2}=\frac{6}{37}$

✓⑤ $1.1\dot{3}\dot{6}=\frac{27}{22}$

⑤ $1.1\dot{3}\dot{6}=\frac{1136-11}{990}=\frac{1125}{990}=\frac{25}{22}$

0121

다음 중 두 수의 대소 관계가 옳은 것은?

① $0.\dot{4}\dot{2}<0.4\dot{2}$

② $\frac{2}{3}>0.6\dot{7}$

✓③ $\frac{34}{99}<0.3\dot{4}$

④ $0.0\dot{5}\dot{0}>0.0\dot{5}$

⑤ $0.1\dot{7}\dot{8}>0.17\dot{8}$

① $0.\dot{4}\dot{2}=0.424242\cdots$, $0.4\dot{2}=0.4222\cdots$이므로 $0.\dot{4}\dot{2}>0.4\dot{2}$

② $\frac{2}{3}=\frac{60}{90}$, $0.6\dot{7}=\frac{67-6}{90}=\frac{61}{90}$이므로 $\frac{2}{3}<0.6\dot{7}$

④ $0.0\dot{5}\dot{0}=0.0505050\cdots$, $0.0\dot{5}=0.0555\cdots$이므로 $0.0\dot{5}\dot{0}<0.0\dot{5}$

⑤ $0.1\dot{7}\dot{8}=0.1787878\cdots$, $0.17\dot{8}=0.17888\cdots$이므로 $0.1\dot{7}\dot{8}<0.17\dot{8}$

0122

$a=0.4\dot{6}$, $b=0.\dot{7}$일 때, $\frac{b}{a}$의 값을 순환소수로 나타내면?

① $0.\dot{6}$

② $0.0\dot{6}$

✓③ $1.\dot{6}$

④ $1.0\dot{6}$

⑤ $1.\dot{0}\dot{6}$

$a=0.4\dot{6}=\frac{46-4}{90}=\frac{42}{90}=\frac{7}{15}$, $b=0.\dot{7}=\frac{7}{9}$이므로

$\frac{b}{a}=b\div a=\frac{7}{9}\div\frac{7}{15}=\frac{7}{9}\times\frac{15}{7}=\frac{5}{3}=1.666\cdots=1.\dot{6}$

0123 풍쌤 PICK

$2.\dot{5}\dot{7}\times x$가 유한소수가 될 때, x의 값이 될 수 있는 가장 작은 자연수를 a, 두 자리 자연수의 개수를 b라고 하자. 이때 $a+b$의 값은?

① 34

✓② 36

③ 38

④ 40

⑤ 42

$2.\dot{5}\dot{7}=\frac{257-2}{99}=\frac{255}{99}=\frac{85}{33}=\frac{85}{3\times 11}$이므로

$2.\dot{5}\dot{7}\times x$가 유한소수가 되려면 x는 $3\times 11=33$의 배수이어야 한다.

33의 배수 중에서 가장 작은 자연수는 33이므로 $a=33$

33의 배수 중에서 두 자리 자연수는 33, 66, 99의 3개이므로 $b=3$

$\therefore a+b=33+3=36$

0124

어떤 기약분수 $\frac{b}{a}$를 소수로 나타내는데 현지는 분모를 잘못 보아서 $0.7\dot{1}$로 나타내었고, 채원이는 분자를 잘못 보아서 $0.\dot{3}\dot{4}$로 나타내었다. 이때 $\frac{b}{a}$를 순환소수로 나타내시오. **$0.\dot{3}\dot{2}$**

현지는 분자를 제대로 보았으므로 $0.7\dot{1}=\frac{32}{45}$ $\quad\therefore b=32$

채원이는 분모를 제대로 보았으므로 $0.\dot{3}\dot{4}=\frac{34}{99}$ $\quad\therefore a=99$

따라서 $\frac{b}{a}$를 순환소수로 나타내면 $\frac{b}{a}=\frac{32}{99}=0.323232\cdots=0.\dot{3}\dot{2}$

0125

다음 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

✓① 모든 순환소수는 분수로 나타낼 수 있다.

② 모든 무한소수는 유리수이다.

③ 모든 기약분수는 유한소수로 나타낼 수 있다.

✓④ 정수가 아닌 유리수 중 유한소수로 나타낼 수 없는 것은 순환소수로 나타낼 수 있다.

⑤ 기약분수의 분모의 소인수가 2 또는 5뿐이면 순환소수로 나타낼 수 있다.

② 무한소수 중에서 순환소수가 아닌 무한소수는 유리수가 아니다.

③ 모든 기약분수는 유한소수 또는 순환소수로 나타낼 수 있다.

⑤ 기약분수의 분모의 소인수가 2 또는 5뿐이면 유한소수로 나타낼 수 있다.

2 단항식의 계산

개념 01 지수법칙 (1)

(1) 거듭제곱의 곱셈: m, n이 자연수일 때, $a^m\times a^n=a^{m+n}$

예 $a^2\times a^3=\underbrace{(a\times a)}_{2\text{개}}\times\underbrace{(a\times a\times a)}_{3\text{개}}=\underbrace{a\times a\times a\times a\times a}_{(2+3)\text{개}}=a^5$ ➡ $\overset{\text{지수의 합}}{a^{2}\times a^{3}=a^{2+3}}=a^5$ ← 지수끼리 더하는 것은 밑이 같은 경우에만 적용한다.

› 참고 $a\neq0$일 때, $a=a^1$이다.

(2) 거듭제곱의 거듭제곱: m, n이 자연수일 때, $(a^m)^n=a^{mn}$

예 $(a^2)^3=a^2\times a^2\times a^2=a^{2+2+2}=a^{2\times3}=a^6$ ➡ $\overset{\text{지수의 곱}}{(a^{2})^{3}=a^{2\times3}}=a^6$

› 참고 지수법칙은 셋 이상의 거듭제곱에 대해서도 성립한다. 즉 l, m, n이 자연수일 때
(1) $a^l\times a^m\times a^n=a^{l+m+n}$ (2) $\{(a^l)^m\}^n=a^{lmn}$

› 주의 $a^m+a^n\neq a^{m+n}$, $a^m\times a^n\neq a^{mn}$, $(a^m)^n\neq a^{m+n}$, $(a^m)^n\neq a^{m^n}$

풍쌤의 오개념 체크

m, n이 자연수일 때,

$\xcancel{(a^m)^n=a^{m^n}}$ $(a^m)^n=a^{mn}$

개념 02 지수법칙 (2)

(1) 거듭제곱의 나눗셈: $a\neq0$이고 m, n이 자연수일 때,

① $m>n$이면 $a^m\div a^n=a^{m-n}$

② $m=n$이면 $a^m\div a^n=1$

③ $m<n$이면 $a^m\div a^n=\dfrac{1}{a^{n-m}}$

예 $a^5\div a^2=\dfrac{\cancel{a}\times\cancel{a}\times a\times a\times a}{\cancel{a}\times\cancel{a}}=a\times a\times a=a^3$ ➡ $\overset{\text{지수의 차}}{a^{5}\div a^{2}=a^{5-2}}=a^3$

$a^2\div a^2=\dfrac{\cancel{a}\times\cancel{a}}{\cancel{a}\times\cancel{a}}=1$

$a^2\div a^5=\dfrac{\cancel{a}\times\cancel{a}}{\cancel{a}\times\cancel{a}\times a\times a\times a}=\dfrac{1}{a\times a\times a}=\dfrac{1}{a^3}$ ➡ $\overset{\text{지수의 차}}{a^{2}\div a^{5}=\dfrac{1}{a^{5-2}}}=\dfrac{1}{a^3}$

› 주의 $a^m\div a^n\neq a^{m\div n}$, $a^m\div a^m\neq0$

(2) 곱과 몫의 거듭제곱: m이 자연수일 때,

① $(ab)^m=a^mb^m$ ② $\left(\dfrac{a}{b}\right)^m=\dfrac{a^m}{b^m}$ (단, $b\neq0$)

예 ① $(ab)^3=ab\times ab\times ab=a\times b\times a\times b\times a\times b=a\times a\times a\times b\times b\times b=a^3b^3$ ➡ $\overset{\text{지수의 분배}}{(ab)^{3}=a^{3}b^{3}}$

② $\left(\dfrac{a}{b}\right)^3=\dfrac{a}{b}\times\dfrac{a}{b}\times\dfrac{a}{b}=\dfrac{a\times a\times a}{b\times b\times b}=\dfrac{a^3}{b^3}$ ➡ $\overset{\text{지수의 분배}}{\left(\dfrac{a}{b}\right)^{3}=\dfrac{a^{3}}{b^{3}}}$

풍쌤의 오개념 체크

$a\neq0$이고 m이 자연수일 때,

$\xcancel{a^m\div a^m=0}$ $a^m\div a^m=1$

개념으로 연습하기

정답과 풀이 10~12쪽

01 지수법칙 (1)

[0126~0131] 다음 식을 간단히 하시오.

0126 $3^3\times3^2$ 3^5

0127 $a^2\times a^4$ a^6

0128 $x^2\times x^4\times x$ x^7

0129 $y^3\times y^4\times y^5$ y^{12}

0130 $a^6\times b^2\times b^5$ a^6b^7

0131 $x\times y^4\times x^3\times y^2$ x^4y^6

[0132~0134] 다음 □ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.

0132 $a^{\boxed{5}}\times a^3=a^8$

0133 $x^2\times x^{\boxed{4}}\times x^3=x^9$

0134 $a\times b^{\boxed{5}}\times a^2\times b^3=a^{\boxed{3}}b^8$

[0135~0140] 다음 식을 간단히 하시오.

0135 $(2^3)^4$ 2^{12}

0136 $(a^5)^2$ a^{10}

0137 $5^2\times(5^2)^3$ 5^8

0138 $(x^3)^5\times x$ x^{16}

0139 $(b^2)^5\times(b^4)^2$ b^{18}

0140 $(x^4)^3\times(x^2)^4\times x$ x^{21}

[0141~0144] 다음 □ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.

0141 $(y^{\boxed{8}})^3=y^{24}$

0142 $(a^2)^7\times a^{\boxed{5}}=a^{19}$

0143 $x^6\times(x^2)^{\boxed{4}}=x^{14}$

0144 $a^6\times(b^{\boxed{3}})^3\times a=a^{\boxed{7}}b^9$

02 지수법칙 (2)

[0145~0150] 다음 식을 간단히 하시오.

0145 $2^9\div2^3$ 2^6

0146 $3^4\div3^8$ $\frac{1}{3^4}$

0147 $y^5\div y^2$ y^3

0148 $x^3\div x^3$ 1

0149 $a^{12}\div a^5\div a^2$ a^5

0150 $(b^2)^6\div(b^3)^5$ $\frac{1}{b^3}$

[0151~0153] 다음 □ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.

0151 $a^6\div a^{\boxed{2}}=a^4$

0152 $x^{\boxed{4}}\div x^5=\frac{1}{x}$

0153 $x^8\div x^5\div x^{\boxed{7}}=\frac{1}{x^4}$

[0154~0161] 다음 식을 간단히 하시오.

0154 $(-5x)^2$ $25x^2$

0155 $(xy^4)^2$ x^2y^8

0156 $(-2a^3)^3$ $-8a^9$

0157 $(3a^4b)^2$ $9a^8b^2$

0158 $\left(\frac{x}{2}\right)^4$ $\frac{x^4}{16}$

0159 $\left(\frac{a^2}{3}\right)^3$ $\frac{a^6}{27}$

0160 $\left(\frac{b^2}{a^3}\right)^2$ $\frac{b^4}{a^6}$

0161 $\left(\frac{2x^5}{y}\right)^3$ $\frac{8x^{15}}{y^3}$

[0162~0163] 다음 □ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.

0162 $(x^{\boxed{3}}y^2)^2=x^6y^{\boxed{4}}$

0163 $\left(\frac{b^{\boxed{3}}}{a^4}\right)^3=\frac{b^9}{a^{\boxed{12}}}$

개념 03 단항식의 곱셈

(1) 계수는 계수끼리, 문자는 문자끼리 곱하여 계산한다.

(2) 같은 문자끼리의 곱셈은 지수법칙을 이용하여 간단히 한다.

예 $2a\times3b=2\times a\times3\times b=2\times3\times a\times b=6ab$ ➡ $\overset{\text{계수끼리의 곱}}{\underset{\text{문자끼리의 곱}}{2a\times3b=6ab}}$

> 참고 단항식의 곱셈에서 계산 결과의 부호는 $\begin{cases}(-)\text{가 홀수 개} \Rightarrow (-)\\(-)\text{가 짝수 개} \Rightarrow (+)\end{cases}$

풍쌤의 오개념 체크

단항식의 곱셈에서 부호가 −인 단항식이 짝수 개이면

계산 ~~결과의 부호는~~ −야.

계산 결과의 부호는 +야.

개념 04 단항식의 나눗셈

[방법 1] 역수를 이용하여 나눗셈을 곱셈으로 바꾸어 계산한다. ➡ $\overset{\div\text{를 }\times\text{로}}{\underset{\text{역수}}{A\div B=A\times\frac{1}{B}}}$

> 주의 역수로 바꿀 때 부호는 그대로 두고 분모와 분자만 서로 바꾼다.

[방법 2] 분수의 꼴로 바꾸어 계산한다. ➡ $\overset{\text{분자}}{\underset{\text{분모}}{A\div B=\frac{A}{B}}}$

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

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

> 참고 나누는 식이 분수의 꼴이거나 나눗셈이 2개 이상인 경우에는 [방법 1]을 이용하여 계산하는 것이 편리하다.

풍쌤의 오개념 체크

$\xcancel{x^2\div\frac{1}{3}x=x^2\times3x}$

$x^2\div\frac{1}{3}x=x^2\times\frac{3}{x}$

개념 05 단항식의 곱셈과 나눗셈의 혼합 계산

단항식의 곱셈과 나눗셈이 혼합된 식은 다음의 순서로 계산한다.

❶ 괄호가 있으면 지수법칙을 이용하여 괄호를 푼다.

❷ 나눗셈은 곱셈으로 바꾼다.

❸ 계수는 계수끼리, 문자는 문자끼리 계산한다.

> 참고 곱셈과 나눗셈이 혼합된 식은 앞에서부터 차례대로 계산한다.

예
$$\begin{aligned}&4xy\div(-2y)^3\times6y^2\\&=4xy\div(-8y^3)\times6y^2 && \text{지수법칙을 이용하여 괄호 풀기}\\&=4xy\times\left(-\frac{1}{8y^3}\right)\times6y^2 && \text{나눗셈은 곱셈으로 바꾸기}\\&=-3x && \text{계수는 계수끼리, 문자는 문자끼리 계산하기}\end{aligned}$$

풍쌤의 오개념 체크

$\xcancel{A\div B\times C=A\div(B\times C)=\frac{A}{BC}}$

$A\div B\times C=(A\div B)\times C=\frac{AC}{B}$

개념으로 연습하기

03 단항식의 곱셈

[0164~0167] 다음 식을 계산하시오.

0164 $2b^2 \times 6b^4$ $\mathbf{12b^6}$

0165 $(-2x) \times 7xy$ $\mathbf{-14x^2y}$

0166 $(-10xy^2) \times \left(-\frac{3}{5}x^2y^3\right)$ $\mathbf{6x^3y^5}$

0167 $4xy^3 \times 7y^2 \times (-x^3)$ $\mathbf{-28x^4y^5}$

[0168~0170] 다음 식을 계산하시오.

0168 $2xy \times (-3x)^2$ $\mathbf{18x^3y}$

0169 $(ab)^3 \times \left(\frac{a}{b^2}\right)^2$ $\mathbf{\frac{a^5}{b}}$

0170 $\left(\frac{2x}{y}\right)^2 \times (-xy^2)^3$ $\mathbf{-4x^5y^4}$

04 단항식의 나눗셈

[0171~0174] 다음 □ 안에 알맞은 것을 써넣으시오.

0171 $6x^2 \div \frac{2}{3}x^5 = 6x^2 \times \frac{3}{\boxed{2x^5}} = \boxed{\frac{9}{x^3}}$

0172 $(-a^4) \div \frac{1}{4}a^2 = (-a^4) \times \frac{\boxed{4}}{a^2} = \boxed{-4a^2}$

0173 $10ab^2 \div 2b = \frac{\boxed{10ab^2}}{2b} = \boxed{5ab}$

0174 $15x \div (-5x^3) = \frac{15x}{\boxed{-5x^3}} = \boxed{-\frac{3}{x^2}}$

[0175~0178] 다음 식을 계산하시오.

0175 $12a^2b \div \frac{1}{4ab}$ $\mathbf{48a^3b^2}$

0176 $10a^3 \div 5a$ $\mathbf{2a^2}$

0177 $-8ab^3 \div 4a^2b$ $\mathbf{-\frac{2b^2}{a}}$

0178 $16x^3y^2 \div x^2 \div 8y$ $\mathbf{2xy}$

[0179~0181] 다음 식을 계산하시오.

0179 $\left(-\frac{x}{y^2}\right)^3 \div \frac{x}{y^5}$ $\mathbf{-\frac{x^2}{y}}$

0180 $(-3a^3b)^2 \div \frac{6}{a} \div \frac{a^4b}{2}$ $\mathbf{3a^3b}$

0181 $(2x^3y)^3 \div (xy)^5 \div \frac{4x}{y^2}$ $\mathbf{2x^3}$

05 단항식의 곱셈과 나눗셈의 혼합 계산

[0182~0183] 다음 □ 안에 알맞은 것을 써넣으시오.

0182 $8a^2 \times \frac{7}{4}b \div 7a = 8a^2 \times \frac{7}{4}b \times \frac{1}{\boxed{7a}}$

$= 8 \times \frac{7}{4} \times \frac{1}{\boxed{7}} \times a^2 \times b \times \frac{1}{\boxed{a}}$

$= \boxed{2ab}$

0183 $12xy^3 \div (-3y)^2 \times \frac{1}{4}x$

$= 12xy^3 \div \boxed{9y^2} \times \frac{1}{4}x$

$= 12xy^3 \times \frac{1}{\boxed{9y^2}} \times \frac{1}{4}x$

$= 12 \times \frac{1}{\boxed{9}} \times \frac{1}{4} \times xy^3 \times \frac{1}{\boxed{y^2}} \times x$

$= \boxed{\frac{1}{3}x^2y}$

유형으로 도전하기

개념 01

유형 019 지수법칙 (1) - 거듭제곱의 곱셈

m, n이 자연수일 때,

$a^m \times a^n = a^{m+n}$ ← 지수의 합

풍쌤의 Point 지수법칙은 밑이 같은 경우에만 적용할 수 있어.

0184

다음 중 옳지 않은 것은?

① $x^4 \times x^3 = x^7$
[✓ ② $x \times x \times x = 3x$]
③ $x \times x^2 \times x^3 = x^6$
④ $x \times y \times x = x^2y$
⑤ $x \times y^2 \times x^2 \times y^3 = x^3y^5$

② $x \times x \times x = x^{1+1+1} = x^3$

0185

다음 중 □ 안에 알맞은 수가 가장 작은 것은?

① $a^{\square} \times a^4 = a^6$
② $a^2 \times a^{\square} = a^5$
③ $a \times a^2 \times a = a^{\square}$
④ $a \times a^{\square} \times a = a^7$
[✓ ⑤ $a^3 \times a^4 \times a^{\square} = a^8$]

① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 1

0186

$2^3 \times 16 = 2^a$일 때, 자연수 a의 값은?

① 4 ② 5 ③ 6
[✓ ④ 7] ⑤ 8

$16 = 2^4$이므로 $2^3 \times 16 = 2^3 \times 2^4 = 2^{3+4} = 2^7 = 2^a$
$\therefore a = 7$

0187

$x^4 \times y^a \times x^2 \times y^3 = x^by^8$일 때, 자연수 a, b에 대하여 $a+b$의 값을 구하시오. 11

$x^4 \times y^a \times x^2 \times y^3 = x^by^8$에서 $x^{4+2} \times y^{a+3} = x^by^8$, $x^6y^{a+3} == x^by^8$
즉, $a+3=8$이므로 $a=5$
$6=b$
$\therefore a+b=5+6=11$

개념 01

유형 020 지수법칙 (2) - 거듭제곱의 거듭제곱

m, n이 자연수일 때,

$(a^m)^n = a^{mn}$ ← 지수의 곱

0188

$x^5 \times (y^2)^4 \times y \times (x^3)^2$을 간단히 하면?

① $x^{10}y^8$ ② $x^{10}y^9$ [✓ ③ $x^{11}y^9$]
④ $x^{11}y^{10}$ ⑤ $x^{12}y^{11}$

$$\begin{aligned} x^5 \times (y^2)^4 \times y \times (x^3)^2 &= x^5 \times y^{2\times4} \times y \times x^{3\times2} \\ &= x^5 \times y^8 \times y \times x^6 = x^{11}y^9 \end{aligned}$$

0189

$(2^x)^3 = 2^9$, $(3^2)^y = 3^{10}$일 때, 자연수 x, y에 대하여 $x+y$의 값은?

① 5 ② 6 ③ 7
[✓ ④ 8] ⑤ 9

$(2^x)^3 = 2^9$에서 $2^{x\times3} = 2^9$이므로
$x \times 3 = 9$ $\therefore x = 3$
$(3^2)^y = 3^{10}$에서 $3^{2\times y} = 3^{10}$이므로
$2 \times y = 10$ $\therefore y = 5$
$\therefore x+y = 3+5 = 8$

0190

$(a^x)^2 \times (b^4)^2 \times a^3 \times (b^3)^y = a^9b^{14}$일 때, 자연수 x, y에 대하여 $x-y$의 값을 구하시오. 1

$$\begin{aligned} (a^x)^2 \times (b^4)^2 \times a^3 \times (b^3)^y &= a^{x\times2} \times b^{4\times2} \times a^3 \times b^{3\times y} = a^{2x} \times b^8 \times a^3 \times b^{3y} \\ &= a^{2x+3}b^{8+3y} \end{aligned}$$

즉, $a^{2x+3}b^{8+3y} = a^9b^{14}$이므로
$2x+3=9$, $2x=6$ $\therefore x=3$
$8+3y=14$, $3y=6$ $\therefore y=2$
$\therefore x-y=3-2=1$

0191

$3^{a+3} = 9^4$일 때, 자연수 a의 값은?

① 3 ② 4 [✓ ③ 5]
④ 6 ⑤ 7

$9^4 = (3^2)^4 = 3^{2\times4} = 3^8$이므로
$3^{a+3} = 9^4$에서 $3^{a+3} = 3^8$
즉, $a+3=8$이므로 $a=5$

개념 02

유형 021 지수법칙 (3) - 거듭제곱의 나눗셈

$a\neq0$이고 m, n이 자연수일 때,

$$a^m\div a^n=\begin{cases} m>n\text{이면 } a^{m-n} \leftarrow \text{지수의 차} \\ m=n\text{이면 } 1 \\ m<n\text{이면 } \dfrac{1}{a^{n-m}} \leftarrow \text{지수의 차} \end{cases}$$

풍쌤의 Point 밑이 같은 거듭제곱의 나눗셈은 먼저 지수의 대소를 비교한 후 계산해.

0192

다음 중 옳은 것은?

① $x^2\div x^2=0$ [✓ ② $x^2\div x^7=\dfrac{1}{x^5}$]

③ $x^3\div x^4=x$ ④ $x^6\div x^3=x^2$

⑤ $(x^2)^3\div x^6=x$

① $x^2\div x^2=1$ ③ $x^3\div x^4=\dfrac{1}{x^{4-3}}=\dfrac{1}{x}$

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

0193

$(x^2)^6\div x^7\div x^5$을 간단히 하면?

① x^2 ② x [✓ ③ 1]

④ $\dfrac{1}{x}$ ⑤ $\dfrac{1}{x^2}$

$(x^2)^6\div x^7\div x^5=x^{12}\div x^7\div x^5=x^{12-7}\div x^5$
$=x^5\div x^5=1$

0194

$(a^4)^2\div a^{\square}\div a^3=a$일 때, □ 안에 알맞은 수를 구하시오. 4

$(a^4)^2\div a^{\square}\div a^3=a$에서 $a^8\div a^{\square}\div a^3=a$,
$a^{8-\square}\div a^3=a$, $a^{8-\square-3}=a$, $a^{5-\square}=a$
즉, $5-\square=1$이므로 $\square=4$

0195

다음 중 $a^{12}\div a^5\div a^2$과 계산 결과가 같은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① $a^9\div a^3$ [✓ ② $a^{11}\div(a^3)^2$]

③ $(a^2)^5\div a^4$ ④ $(a^2)^3\div a\div a^{10}$

[✓ ⑤ $(a^7)^2\div(a^2)^4\div a$]

$a^{12}\div a^5\div a^2=a^{12-5}\div a^2=a^7\div a^2=a^{7-2}=a^5$

① a^6 ② a^5 ③ a^6 ④ $\dfrac{1}{a^5}$ ⑤ a^5

개념 02

유형 022 지수법칙 (4) - 곱의 거듭제곱

m이 자연수일 때,

$(ab)^m=a^mb^m$ ← 지수의 분배

0196

다음 보기 중 옳은 것을 모두 고른 것은?

보기

ㄱ. $(x^4y)^5=x^9y^5$ ㄴ. $(5x^2y)^2=25x^4y^2$
ㄷ. $(-2x^3)^4=16x^{12}$ ㄹ. $(-xy^3z^2)^3=x^3y^9z^6$

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ [✓ ③ ㄴ, ㄷ]

④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

ㄱ. $(x^4y)^5=(x^4)^5\times y^5=x^{20}y^5$
ㄹ. $(-xy^3z^2)^3=(-1)^3\times x^3\times(y^3)^3\times(z^2)^3=-x^3y^9z^6$

0197

$(-3x^2y^5)^a=-27x^by^c$일 때, 자연수 a, b, c에 대하여 $a+b+c$의 값은?

① 12 ② 15 ③ 18

④ 21 [✓ ⑤ 24]

$(-3x^2y^5)^a=-27x^by^c$에서 $(-3)^a\times(x^2)^a\times(y^5)^a=-27x^by^c$,
$(-3)^ax^{2a}y^{5a}=-27x^by^c$
즉, $(-3)^a=-27=(-3)^3$이므로 $a=3$
$2a=b$이므로 $b=2\times3=6$
$5a=c$이므로 $c=5\times3=15$
$\therefore a+b+c=3+6+15=24$

0198

다음 두 식을 모두 만족시키는 자연수 x, y에 대하여 xy의 값은?

$$(a^xb)^3=a^6b^3,\quad (ab^x)^2=a^2b^y$$

① 4 ② 6 [✓ ③ 8]

④ 10 ⑤ 12

$(a^xb)^3=a^6b^3$에서 $(a^x)^3\times b^3=a^6b^3$, $a^{3x}b^3=a^6b^3$
즉, $3x=6$이므로 $x=2$
$(ab^x)^2=a^2b^y$에서 $a^2\times(b^x)^2=a^2b^y$, $a^2b^{2x}=a^2b^y$
즉, $2x=y$이므로 $y=2\times2=4$
$\therefore xy=2\times4=8$

유형으로 도전하기

개념 02

유형 023 지수법칙 (5) - 몫의 거듭제곱

m이 자연수일 때,

지수의 분배

$$\left(\frac{a}{b}\right)^m=\frac{a^m}{b^m}\ (\text{단, } b\neq0)$$

0199

다음 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① $\left(\frac{a^2}{2}\right)^3=\frac{a^5}{2}$　② $\left(\frac{b^4}{a^3}\right)^2=\frac{b^6}{a^5}$

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

✓⑤ $\left(-\frac{b^2c^3}{a^2}\right)^2=\frac{b^4c^6}{a^4}$

① $\left(\frac{a^2}{2}\right)^3=\frac{(a^2)^3}{2^3}=\frac{a^6}{8}$

② $\left(\frac{b^4}{a^3}\right)^2=\frac{(b^4)^2}{(a^3)^2}=\frac{b^8}{a^6}$

④ $\left(-\frac{2b^2}{3a}\right)^3=(-1)^3\times\frac{2^3(b^2)^3}{3^3a^3}=-\frac{8b^6}{27a^3}$

0200

$\left(\frac{5y^4}{x^3}\right)^2=\frac{ay^b}{x^c}$일 때, 자연수 a, b, c에 대하여 $a-b-c$의 값은?

✓① 11　② 13　③ 15
④ 17　⑤ 19

$\left(\frac{5y^4}{x^3}\right)^2=\frac{ay^b}{x^c}$에서 $\frac{5^2(y^4)^2}{(x^3)^2}=\frac{ay^b}{x^c}$, $\frac{25y^8}{x^6}=\frac{ay^b}{x^c}$

따라서 $a=25$, $b=8$, $c=6$이므로

$a-b-c=25-8-6=11$

0201

$\left(\frac{a^3}{2}\right)^x=\frac{a^y}{16}$일 때, 자연수 x, y에 대하여 $x+y$의 값을 구하시오. **16**

$\left(\frac{a^3}{2}\right)^x=\frac{a^y}{16}$에서 $\frac{(a^3)^x}{2^x}=\frac{a^y}{16}$, $\frac{a^{3x}}{2^x}=\frac{a^y}{16}$

즉, $2^x=16=2^4$이므로 $x=4$

$3x=y$이므로 $y=3\times4=12$

$\therefore x+y=4+12=16$

0202

$\left(\frac{4}{x^5y^2}\right)^a=\frac{b}{x^{15}y^c}$일 때, 자연수 a, b, c에 대하여 $a+b+c$의 값을 구하시오. **73**

$\left(\frac{4}{x^5y^2}\right)^a=\frac{b}{x^{15}y^c}$에서 $\frac{4^a}{(x^5)^a(y^2)^a}=\frac{b}{x^{15}y^c}$, $\frac{4^a}{x^{5a}y^{2a}}=\frac{b}{x^{15}y^c}$

즉, $5a=15$이므로 $a=3$

$4^a=b$이므로 $b=4^3=64$

$2a=c$이므로 $c=2\times3=6$

$\therefore a+b+c=3+64+6=73$

개념 02

중요

유형 024 지수법칙 종합

m, n이 자연수일 때,

(1) $a^m\times a^n=a^{m+n}$

(2) $(a^m)^n=a^{mn}$

(3) $a^m\div a^n=\begin{cases}a^{m-n} & (m>n)\\ 1 & (m=n)\\ \frac{1}{a^{n-m}} & (m<n)\end{cases}$ (단, $a\neq0$)

(4) $(ab)^m=a^mb^m$, $\left(\frac{a}{b}\right)^m=\frac{a^m}{b^m}$ (단, $b\neq0$)

0203

다음 중 옳은 것은?

① $a^3\times a^2=a^6$　✓② $(x^5)^4=x^{20}$

③ $2^8\div(2^4)^2=0$　④ $(x^2y^3)^2=x^4y^5$

⑤ $\left(-\frac{a}{b^2c^3}\right)^3=\frac{a^3}{b^6c^9}$

① $a^3\times a^2=a^5$　③ $2^8\div(2^4)^2=2^8\div2^8=1$

④ $(x^2y^3)^2=x^4y^6$　⑤ $\left(-\frac{a}{b^2c^3}\right)^3=(-1)^3\times\frac{a^3}{b^6c^9}=-\frac{a^3}{b^6c^9}$

0204

다음 중 □ 안에 알맞은 수가 나머지 넷과 다른 하나는?

① $x^{\square}\div x^4=\frac{1}{x}$　② $a^{10}\div(a^2)^{\square}=a^4$

✓③ $\left(\frac{a^{\square}}{b^3}\right)^2=\frac{a^8}{b^6}$　④ $(-x^{\square}y^5)^2=x^6y^{10}$

⑤ $a^4\times a^{\square}\div a^2=a^5$

①, ②, ④, ⑤ 3

③ 4

0205

다음 보기 중 $a^8\div a^5\div a^3$과 계산 결과가 같은 것을 고르시오. ㄴ

보기

ㄱ. $a^8\div a^5\times a^3$　ㄴ. $a^8\div(a^5\times a^3)$

ㄷ. $a^8\times(a^5\div a^3)$　ㄹ. $a^8\div(a^5\div a^3)$

$a^8\div a^5\div a^3=a^3\div a^3=1$

ㄱ. a^6　ㄴ. 1　ㄷ. a^{10}　ㄹ. a^6

개념 02

유형 025 지수법칙의 응용 (1) - 거듭제곱의 덧셈을 곱셈으로 나타내기

m이 자연수일 때,

$$\underbrace{a^m+a^m+a^m+\cdots+a^m}_{a\text{개}}=\overbrace{a\times a^m=a^{m+1}}^{\text{지수의 합}}$$

풍쌤의 Point 같은 수의 덧셈은 곱셈으로 간단히 나타낼 수 있어.

0206

$2^5+2^5+2^5+2^5$을 2의 거듭제곱으로 나타내면?

① 2^5 ✓② 2^7 ③ 2^9
④ 2^{11} ⑤ 2^{13}

$2^5+2^5+2^5+2^5=4\times2^5=2^2\times2^5=2^7$

0207

다음을 만족시키는 자연수 a, b에 대하여 $a+b$의 값을 구하시오. 9

$$3^2+3^2+3^2=3^a,\quad 3^2\times3^2\times3^2=3^b$$

$3^2+3^2+3^2=3\times3^2=3^3=3^a$ $\therefore a=3$
$3^2\times3^2\times3^2=(3^2)^3=3^6=3^b$ $\therefore b=6$
$\therefore a+b=3+6=9$

0208

$4^m+4^m+4^m+4^m=4^6$일 때, 자연수 m의 값은?

① 2 ② 3 ③ 4
✓④ 5 ⑤ 6

$4^m+4^m+4^m+4^m=4\times4^m=4^{m+1}=4^6$이므로
$m+1=6$ $\therefore m=5$

0209

$\dfrac{5^3+5^3+5^3+5^3+5^3}{25^2}$을 간단히 하면?

① $\dfrac{1}{25}$ ② $\dfrac{1}{5}$ ✓③ 1
④ 5 ⑤ 25

$\dfrac{5^3+5^3+5^3+5^3+5^3}{25^2}=\dfrac{5\times5^3}{(5^2)^2}=\dfrac{5^4}{5^4}=1$

중요 개념 02

유형 026 지수법칙의 응용 (2) - 거듭제곱을 문자를 사용한 식으로 나타내기

m, n이 자연수이고 $a^n=A$일 때,
$a^{mn}=(a^n)^m=A^m$

예 $3^3=A$일 때, $9^3=(3^2)^3=3^6=(3^3)^2=A^2$

풍쌤의 Point 주어진 문자를 사용하여 나타낼 수 있도록 먼저 밑을 조건과 같게 만들어야 해.

0210

$3^5=A$일 때, 3^{10}을 A를 사용하여 나타내면?

① A ✓② A^2 ③ $2A^2$
④ A^3 ⑤ $3A^3$

$3^{10}=(3^5)^2=A^2$

0211

$2^4=A$일 때, 8^4을 A를 사용하여 나타내시오. A^3

$8^4=(2^3)^4=2^{12}=(2^4)^3=A^3$

0212

$2^3=A$일 때, $16^5\div2^2$을 A를 사용하여 나타내면?

① $6A$ ② A^2 ③ A^4
✓④ A^6 ⑤ A^8

$16^5\div2^2=(2^4)^5\div2^2=2^{20}\div2^2=2^{18}=(2^3)^6=A^6$

0213

$5^3=A$일 때, $25^4\div5^6$을 A를 사용하여 나타내면?

✓① $\dfrac{A}{5}$ ② A ③ $5A$
④ $\dfrac{A^2}{5}$ ⑤ A^2

$25^4\div5^6=(5^2)^4\div5^6=5^8\div5^6=5^2=\dfrac{5^3}{5}=\dfrac{A}{5}$

유형으로 도전하기

중요 개념 02

유형 027 지수법칙의 응용 (3) - 자릿수 구하기

주어진 수가 몇 자리 자연수인지 구할 때에는 다음의 순서로 구한다.

❶ 주어진 수를 $a\times10^n$ (a, n은 자연수)의 꼴로 나타낸다.

❷ $a\times10^n$의 자릿수는 (a의 자릿수)$+n$이다.

예 $2^4\times5^3=2\times2^3\times5^3=2\times(2\times5)^3=\overset{\text{한 자리}}{2}\times10^3$

따라서 $2^4\times5^3$은 $\underset{1+3=4}{4}$자리 자연수이다.

0214

$2^7\times5^5$이 몇 자리 자연수인지 구하려고 한다. 다음 물음에 답하시오.

(1) $2^7\times5^5$을 $a\times10^n$ (a, n은 자연수)의 꼴로 나타내시오. 4×10^5

(2) $2^7\times5^5$이 몇 자리 자연수인지 구하시오. 6자리

(1) $2^7\times5^5=2^2\times2^5\times5^5=2^2\times(2\times5)^5=4\times10^5$

(2) $2^7\times5^5=4\times10^5$이므로 $2^7\times5^5$은 6자리 자연수이다.

0215

$2^{11}\times5^7$이 몇 자리 자연수인지 구하시오. 9자리

$2^{11}\times5^7=2^4\times2^7\times5^7=2^4\times(2\times5)^7=16\times10^7$

따라서 $2^{11}\times5^7$은 9자리 자연수이다.

0216

$8^2\times5^8$이 n자리 자연수일 때, n의 값은?

① 5　② 6　③ 7

✓④ 8　⑤ 9

$8^2\times5^8=(2^3)^2\times5^8=2^6\times5^8=2^6\times5^6\times5^2=5^2\times(2\times5)^6=25\times10^6$

따라서 $8^2\times5^8$은 8자리 자연수이므로 $n=8$

0217

$2^3\times4^2\times5^2$이 n자리 자연수이고, 각 자리의 숫자의 합을 m이라고 할 때, $m+n$의 값을 구하시오. 9

$2^3\times4^2\times5^2=2^3\times(2^2)^2\times5^2=2^3\times2^4\times5^2=2^7\times5^2$

$=2^5\times2^2\times5^2=2^5\times(2\times5)^2=32\times10^2$

따라서 $2^3\times4^2\times5^2$은 4자리 자연수이므로 $n=4$

이때 각 자리의 숫자의 합은 $3+2=5$이므로 $m=5$

$\therefore m+n=5+4=9$

개념 02

유형 028 지수법칙의 활용

실생활에서 복잡한 수는 거듭제곱을 사용하여 간단히 나타낼 수 있고, 밑이 같은 거듭제곱의 계산은 지수법칙을 이용하여 간단히 할 수 있다.

풍쌤의 Point 주어진 단위가 다를 때는 거듭제곱을 사용하여 단위를 통일하면 편리해.

0218

종이 한 장을 반으로 접으면 그 두께는 처음의 2배가 될 때, 두께가 0.3 mm인 종이 한 장을 반으로 8번 접은 후의 종이의 두께는?

① (0.3×2^2) mm　② (0.3×2^4) mm

③ (0.3×2^6) mm　✓④ (0.3×2^8) mm

⑤ (0.3×2^{10}) mm

종이 한 장을 반으로 접을 때마다 그 두께는 처음의 2배가 되므로 두께가 0.3 mm인 종이 한 장을 반으로 8번 접은 후의 종이의 두께는

$0.3\times2\times2\times2\times2\times2\times2\times2\times2=0.3\times2^8$(mm)

0219

유출된 오염 물질의 양이 1시간마다 $\frac{1}{10}$배씩 감소하는 지역이 있다. 이 지역에 100 L의 오염 물질이 유출되었을 때, 5시간 후에 남아 있는 오염 물질의 양은 몇 L인가?

① $\frac{1}{10^{10}}$ L　② $\frac{1}{10^5}$ L　✓③ $\frac{1}{10^3}$ L

④ 10^7 L　⑤ 10^{12} L

유출된 오염 물질의 양이 1시간마다 $\frac{1}{10}$배씩 감소하므로 이 지역에 100 L의 오염 물질이 유출되었을 때, 5시간 후에 남아 있는 오염 물질의 양은

$100\times\frac{1}{10}\times\frac{1}{10}\times\frac{1}{10}\times\frac{1}{10}\times\frac{1}{10}=10^2\times\frac{1}{10^5}=\frac{1}{10^3}$ (L)

0220

어떤 바이러스는 30분마다 그 수가 2배씩 증가한다. 이 바이러스가 처음에 8마리 있었다면 2시간 후에 바이러스는 몇 마리인가?

① 2^5마리　② 2^6마리　✓③ 2^7마리

④ 2^8마리　⑤ 2^9마리

30분마다 바이러스의 수가 2배씩 증가하므로 처음에 8마리 있었다면 2시간 후에 바이러스의 수는

$8\times2\times2\times2\times2=2^3\times2^4=2^7$

개념 03

유형 029 단항식의 곱셈

(1) 계수는 계수끼리, 문자는 문자끼리 곱하여 계산한다.
(2) 같은 문자끼리의 곱셈은 지수법칙을 이용하여 간단히 한다.

풍쌤의 Point 곱셈의 교환법칙과 결합법칙을 이용해서 계산하면 돼.

0221

$\left(-\frac{2y}{x^2}\right)^3\times(x^5y)^2$을 계산하면?

✓① $-8x^4y^5$　② $-6x^5y^5$　③ $-4x^4y^5$
④ $6x^5y^5$　⑤ $8x^4y^5$

$\left(-\frac{2y}{x^2}\right)^3\times(x^5y)^2=\left(-\frac{8y^3}{x^6}\right)\times x^{10}y^2=-8x^4y^5$

0222

$\left(\frac{3b^3}{a}\right)^2\times(-a^2b)^3\times\left(-\frac{a^3}{b^5}\right)$을 계산하면?

① $-9a^7b^4$　② $-6a^6b^3$　③ $-3a^6b^3$
④ $6a^6b^3$　✓⑤ $9a^7b^4$

$\left(\frac{3b^3}{a}\right)^2\times(-a^2b)^3\times\left(-\frac{a^3}{b^5}\right)=\frac{9b^6}{a^2}\times(-a^6b^3)\times\left(-\frac{a^3}{b^5}\right)=9a^7b^4$

0223

$(x^3y^2)^2\times(xy^2)^4\times\frac{1}{x^2y^6}=x^ay^b$일 때, 자연수 a, b에 대하여 $a-b$의 값을 구하시오. 2

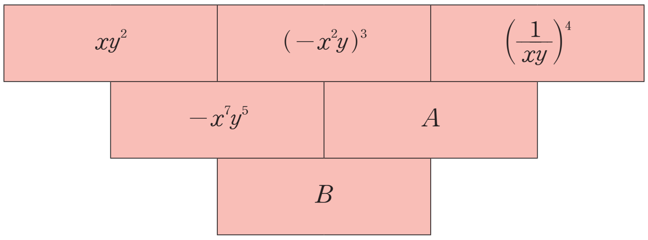
$(x^3y^2)^2\times(xy^2)^4\times\frac{1}{x^2y^6}=x^6y^4\times x^4y^8\times\frac{1}{x^2y^6}=x^8y^6$

따라서 $a=8$, $b=6$이므로
$a-b=8-6=2$

☆

0224

다음 그림은 이웃하는 두 칸의 식을 곱하여 얻은 결과를 바로 아래 칸에 쓴 것이다. 이때 A, B에 알맞은 식을 구하시오. $A=-\frac{x^2}{y}$, $B=x^9y^4$

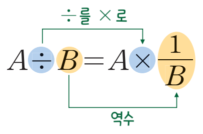
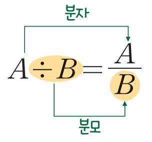


$A=(-x^2y)^3\times\left(\frac{1}{xy}\right)^4=(-x^6y^3)\times\frac{1}{x^4y^4}=-\frac{x^2}{y}$

$B=-x^7y^5\times A=-x^7y^5\times\left(-\frac{x^2}{y}\right)=x^9y^4$

개념 04

유형 030 단항식의 나눗셈

[방법 1] 곱셈으로 바꾸기	[방법 2] 분수의 꼴로 바꾸기
	

0225

$(-4ab^3)^2\div 8ab^5$을 계산하면?

① $\frac{1}{2ab^2}$　② $\frac{1}{2a^2b}$　③ $\frac{2}{ab}$
✓④ $2ab$　⑤ $2a^2b$

$(-4ab^3)^2\div 8ab^5=16a^2b^6\div 8ab^5=\frac{16a^2b^6}{8ab^5}=2ab$

0226

$\left(-\frac{16}{3}x^6y^3\right)\div(4xy^2)^2\div x^3y$를 계산하면?

① $\frac{2xy^3}{3}$　② $\frac{x}{3y^2}$　✓③ $-\frac{x}{3y^2}$
④ $-\frac{2x}{3y^2}$　⑤ $-\frac{4xy^3}{3}$

$$\begin{aligned}\left(-\frac{16}{3}x^6y^3\right)\div(4xy^2)^2\div x^3y&=\left(-\frac{16}{3}x^6y^3\right)\div 16x^2y^4\div x^3y\\&=\left(-\frac{16}{3}x^6y^3\right)\times\frac{1}{16x^2y^4}\times\frac{1}{x^3y}\\&=-\frac{x}{3y^2}\end{aligned}$$

0227

$(x^2y)^3\div\left(-\frac{x^2}{y}\right)^2\div\frac{y}{3x}=ax^by^c$일 때, 자연수 a, b, c에 대하여 $a+b-c$의 값을 구하시오. 2

$(x^2y)^3\div\left(-\frac{x^2}{y}\right)^2\div\frac{y}{3x}=x^6y^3\div\frac{x^4}{y^2}\div\frac{y}{3x}=x^6y^3\times\frac{y^2}{x^4}\times\frac{3x}{y}=3x^3y^4$

따라서 $a=3$, $b=3$, $c=4$이므로
$a+b-c=3+3-4=2$

0228

$(2x^ay^4)^2\div(-xy^b)^3=-4x^3y^2$일 때, 자연수 a, b에 대하여 ab의 값을 구하시오. 6

$(2x^ay^4)^2\div(-xy^b)^3=4x^{2a}y^8\div(-x^3y^{3b})=\frac{4x^{2a}y^8}{-x^3y^{3b}}$

즉, $\frac{4x^{2a}y^8}{-x^3y^{3b}}=-4x^3y^2$이므로

$2a-3=3$, $2a=6$　$\therefore a=3$
$8-3b=2$, $3b=6$　$\therefore b=2$
$\therefore ab=3\times2=6$

유형으로 도전하기

개념 05

중요 유형 031 단항식의 곱셈과 나눗셈의 혼합 계산

단항식의 곱셈과 나눗셈이 혼합된 식은 다음의 순서로 계산한다.

❶ 지수법칙을 이용하여 괄호를 푼다.
❷ 나눗셈은 곱셈으로 바꾼다.
❸ 계수는 계수끼리, 문자는 문자끼리 계산한다.

0229

$6a^3b\div3a^2b^3\times2b$를 계산하면?

① $\frac{a}{b^3}$ ② $\frac{4a}{b^2}$ ✓③ $\frac{4a}{b}$
④ $\frac{a^2}{b}$ ⑤ $\frac{4a^2}{b}$

$6a^3b\div3a^2b^3\times2b=6a^3b\times\frac{1}{3a^2b^3}\times2b=\frac{4a}{b}$

0230

다음 중 옳은 것은?

① $5x^7\times(2x)^2\div(-x)^3=20x^6$
② $14x^2\div\frac{7}{x}\times2x=x^4$
③ $a^4b\div ab^3\times4a^2b^5=4a^3b^5$
✓④ $\left(\frac{3}{2}xy^2\right)^2\times(-2xy)^2\div\frac{9}{2}x^2y=2x^2y^5$
⑤ $6a^2b^4\div(3b)^3\times(-2ab)^2=-\frac{8a^4b^3}{9}$

① $5x^7\times(2x)^2\div(-x)^3=5x^7\times4x^2\div(-x^3)=5x^7\times4x^2\times\left(-\frac{1}{x^3}\right)=-20x^6$
② $14x^2\div\frac{7}{x}\times2x=14x^2\times\frac{x}{7}\times2x=4x^4$
③ $a^4b\div ab^3\times4a^2b^5=a^4b\times\frac{1}{ab^3}\times4a^2b^5=4a^5b^3$
⑤ $6a^2b^4\div(3b)^3\times(-2ab)^2=6a^2b^4\div27b^3\times4a^2b^2=6a^2b^4\times\frac{1}{27b^3}\times4a^2b^2=\frac{8a^4b^3}{9}$

0231

$x^6y^7\div(x^2y)^3\times\left(\frac{x^4}{y^3}\right)^2=\frac{x^a}{y^b}$일 때, 자연수 a, b에 대하여 $a-b$의 값을 구하시오. 6

$x^6y^7\div(x^2y)^3\times\left(\frac{x^4}{y^3}\right)^2=x^6y^7\div x^6y^3\times\frac{x^8}{y^6}=x^6y^7\times\frac{1}{x^6y^3}\times\frac{x^8}{y^6}=\frac{x^8}{y^2}$

따라서 $a=8$, $b=2$이므로
$a-b=8-2=6$

개념 05

유형 032 단항식의 계산에서 □ 안에 알맞은 식 구하기 (1)

(1) $A\times\square=B$ ➡ $\square=B\div A$
(2) $\square\times A=B$ ➡ $\square=B\div A$
(3) $A\div\square=B$ ➡ $\square=A\div B$
(4) $\square\div A=B$ ➡ $\square=B\times A$

0232

$(-x^3y^2)\times\square=5x^5y^4$일 때, □ 안에 알맞은 식은?

✓① $-5x^2y^2$ ② $-5xy^2$ ③ $-5x^2y$
④ $5xy^2$ ⑤ $5x^2y^2$

$(-x^3y^2)\times\square=5x^5y^4$에서
$\square=5x^5y^4\div(-x^3y^2)=\frac{5x^5y^4}{-x^3y^2}=-5x^2y^2$

0233

어떤 식에 $2x^5y^3$을 곱했더니 $-6x^7y^6$이 되었다. 어떤 식을 구하시오. $\boldsymbol{-3x^2y^3}$

어떤 식을 □라고 하면
$\square\times2x^5y^3=-6x^7y^6$
$\therefore\ \square=-6x^7y^6\div2x^5y^3=\frac{-6x^7y^6}{2x^5y^3}=-3x^2y^3$

0234

어떤 식을 $3x^2y$로 나누었더니 $4xy^3$이 되었다. 어떤 식을 구하시오. $\boldsymbol{12x^3y^4}$

어떤 식을 □라고 하면
$\square\div3x^2y=4xy^3$
$\therefore\ \square=4xy^3\times3x^2y=12x^3y^4$

0235

$4x^2y\div\square=2xy^2$일 때, □ 안에 알맞은 식은?

① $\frac{2x}{y^2}$ ② $\frac{y}{x}$ ✓③ $\frac{2x}{y}$
④ $\frac{8x}{y}$ ⑤ $\frac{2x^2}{y}$

$4x^2y\div\square=2xy^2$에서
$\square=4x^2y\div2xy^2=\frac{4x^2y}{2xy^2}=\frac{2x}{y}$

중요 개념 05

유형 033 단항식의 계산에서 □ 안에 알맞은 식 구하기 (2)

(1) $A\times\square\div B=C \Rightarrow A\times\square\times\frac{1}{B}=C$

$\Rightarrow \square=\frac{C\times B}{A}$

(2) $A\div\square\times B=C \Rightarrow A\times\frac{1}{\square}\times B=C$

$\Rightarrow \square=\frac{A\times B}{C}$

0236

$5x^2y\times\square\div10y=2x^3y^2$일 때, □ 안에 알맞은 식은?

① $2xy^2$ ② $2x^2y$ ③ $4xy$

✓④ $4xy^2$ ⑤ $4x^2y$

$5x^2y\times\square\div10y=2x^3y^2$에서

$\square=2x^3y^2\times10y\div5x^2y=2x^3y^2\times10y\times\frac{1}{5x^2y}=4xy^2$

0237

$(-3x^2y)^3\times\square\div\left(\frac{3x}{y^2}\right)^2=6x^5y^4$일 때, □ 안에 알맞은 식을 구하시오. $-\frac{2x}{y^3}$

$(-3x^2y)^3\times\square\div\left(\frac{3x}{y^2}\right)^2=6x^5y^4$에서 $(-27x^6y^3)\times\square\div\frac{9x^2}{y^4}=6x^5y^4$

$\therefore \square=6x^5y^4\times\frac{9x^2}{y^4}\div(-27x^6y^3)=6x^5y^4\times\frac{9x^2}{y^4}\times\left(-\frac{1}{27x^6y^3}\right)=-\frac{2x}{y^3}$

0238

$x^2y^3\div\square\times4xy^2=2x^2y^4$일 때, □ 안에 알맞은 식은?

✓① $2xy$ ② x^2y ③ xy^2

④ $2x^2y$ ⑤ $2xy^2$

$x^2y^3\div\square\times4xy^2=2x^2y^4$에서

$\square=x^2y^3\times4xy^2\div2x^2y^4=x^2y^3\times4xy^2\times\frac{1}{2x^2y^4}=2xy$

☆ 0239

$\left(-\frac{1}{2}xy\right)^3\div\square\times(-4x^3y)^2=x^7y^4$일 때, □ 안에 알맞은 식을 구하시오. $-2x^2y$

$\left(-\frac{1}{2}xy\right)^3\div\square\times(-4x^3y)^2=x^7y^4$에서

$\left(-\frac{1}{8}x^3y^3\right)\div\square\times16x^6y^2=x^7y^4$

$\therefore \square=\left(-\frac{1}{8}x^3y^3\right)\times16x^6y^2\div x^7y^4=\left(-\frac{1}{8}x^3y^3\right)\times16x^6y^2\times\frac{1}{x^7y^4}=-2x^2y$

개념 05

유형 034 단항식의 계산에서 바르게 계산한 식 구하기

(1) 어떤 식 □에 A를 곱해야 할 것을 잘못하여 나누었더니 B가 되었을 때, 바르게 계산한 식은 다음의 순서로 구한다.

❶ 잘못 계산한 식 $\square\div A=B$ 세우기

❷ 어떤 식 □ 구하기

❸ 바르게 계산한 식 $\square\times A$ 구하기

(2) 어떤 식 □를 A로 나누어야 할 것을 잘못하여 곱했더니 B가 되었을 때, 바르게 계산한 식은 다음의 순서로 구한다.

❶ 잘못 계산한 식 $\square\times A=B$ 세우기

❷ 어떤 식 □ 구하기

❸ 바르게 계산한 식 $\square\div A$ 구하기

0240

어떤 식에 $4xy$를 곱해야 할 것을 잘못하여 나누었더니 $\frac{3}{4}x$가 되었다. 바르게 계산한 식을 구하려고 할 때, 다음 물음에 답하시오.

(1) 어떤 식을 □로 놓고 잘못 계산한 식을 세우시오. $\square\div4xy=\frac{3}{4}x$

(2) 어떤 식을 구하시오. $3x^2y$

(3) 바르게 계산한 식을 구하시오. $12x^3y^2$

(1) 어떤 식을 □라 하고 잘못 계산한 식을 세우면 $\square\div4xy=\frac{3}{4}x$

(2) $\square\div4xy=\frac{3}{4}x$에서 $\square=\frac{3}{4}x\times4xy=3x^2y$

(3) 바르게 계산한 식은 $3x^2y\times4xy=12x^3y^2$

0241

어떤 식을 $2ab$로 나누어야 할 것을 잘못하여 곱했더니 $8a^4b^3$이 되었다. 바르게 계산한 식은?

① a^2b ✓② $2a^2b$ ③ a^3b

④ $2a^3b$ ⑤ $4a^3b^2$

어떤 식을 □라 하고 잘못 계산한 식을 세우면 $\square\times2ab=8a^4b^3$

$\therefore \square=8a^4b^3\div2ab=\frac{8a^4b^3}{2ab}=4a^3b^2$

따라서 바르게 계산한 식은 $4a^3b^2\div2ab=\frac{4a^3b^2}{2ab}=2a^2b$

0242

어떤 식에 $\frac{5b^2}{a}$을 곱해야 할 것을 잘못하여 나누었더니 $-a^3b$가 되었다. 바르게 계산한 식을 구하시오. $-25ab^5$

어떤 식을 □라 하고 잘못 계산한 식을 세우면

$\square\div\frac{5b^2}{a}=-a^3b$

$\therefore \square=-a^3b\times\frac{5b^2}{a}=-5a^2b^3$

따라서 바르게 계산한 식은 $-5a^2b^3\times\frac{5b^2}{a}=-25ab^5$

유형으로 도전하기

정답과 풀이 17쪽

개념 05

유형 035 단항식의 곱셈과 나눗셈의 활용 (1)

도형의 변의 길이, 모서리의 길이가 단항식으로 주어지고 평면도형의 넓이, 입체도형의 부피를 구하는 경우 공식에 주어진 단항식을 대입하여 계산한다.

(1) (삼각형의 넓이) $=\frac{1}{2}\times$ (밑변의 길이) × (높이)
(2) (평행사변형의 넓이) = (밑변의 길이) × (높이)
(3) (기둥의 부피) = (밑넓이) × (높이)
(4) (뿔의 부피) $=\frac{1}{3}\times$ (밑넓이) × (높이)

0243

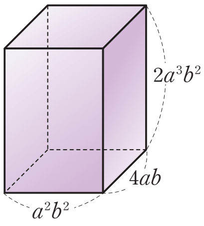
밑변의 길이가 $(3ab)^2$, 높이가 $2ab^2$인 삼각형의 넓이는?

① $6a^2b^3$　② $6a^3b^4$　③ $9a^2b^3$
✓④ $9a^3b^4$　⑤ $18a^3b^4$

(삼각형의 넓이) $=\frac{1}{2}\times(3ab)^2\times2ab^2=\frac{1}{2}\times9a^2b^2\times2ab^2=9a^3b^4$

0244

오른쪽 그림과 같이 밑면의 가로의 길이가 a^2b^2, 세로의 길이가 $4ab$, 높이가 $2a^3b^2$인 직육면체의 부피는?

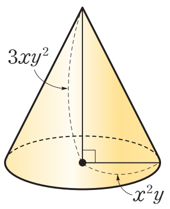


① $2a^6b^5$　② $4a^5b^6$
③ $4a^6b^5$　✓④ $8a^6b^5$
⑤ $8a^6b^6$

(직육면체의 부피) $=a^2b^2\times4ab\times2a^3b^2=8a^6b^5$

0245

오른쪽 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 x^2y, 높이가 $3xy^2$인 원뿔의 부피를 구하시오. πx^5y^4



(원뿔의 부피) $=\frac{1}{3}\times\pi\times(x^2y)^2\times3xy^2$

$=\frac{1}{3}\times\pi\times x^4y^2\times3xy^2=\pi x^5y^4$

개념 05

유형 036 단항식의 곱셈과 나눗셈의 활용 (2)

평면도형의 넓이, 입체도형의 부피가 주어지고 변의 길이 또는 모서리의 길이를 구하는 경우 공식을 이용하여 등식을 세워 구한다.

0246

가로의 길이가 $4x^2y^3$인 직사각형의 넓이가 $12x^4y^4$일 때, 이 직사각형의 세로의 길이는?

① $\frac{1}{3}xy^2$　② $\frac{1}{3}x^2y$　③ $3xy$
④ $3xy^2$　✓⑤ $3x^2y$

(직사각형의 넓이) = (가로의 길이) × (세로의 길이)이므로
$12x^4y^4=4x^2y^3\times$ (세로의 길이)
∴ (세로의 길이) $=12x^4y^4\div4x^2y^3=\frac{12x^4y^4}{4x^2y^3}=3x^2y$

0247

밑변의 길이가 $14ab$인 삼각형의 넓이가 $35a^2b^3$일 때, 이 삼각형의 높이를 구하시오. $5ab^2$

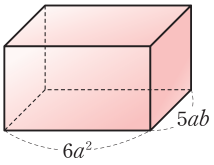
(삼각형의 넓이) $=\frac{1}{2}\times$ (밑변의 길이) × (높이)이므로

$35a^2b^3=\frac{1}{2}\times14ab\times$ (높이)

즉, $35a^2b^3=7ab\times$ (높이)에서 (높이) $=35a^2b^3\div7ab=\frac{35a^2b^3}{7ab}=5ab^2$

0248

오른쪽 그림과 같이 밑면의 가로의 길이가 $6a^2$, 세로의 길이가 $5ab$인 직육면체의 부피가 $10a^2b^2$일 때, 이 직육면체의 높이는?

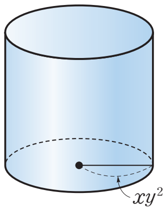


① $\frac{b}{3}$　✓② $\frac{b}{3a}$　③ $\frac{a}{3b}$
④ $\frac{3}{a}$　⑤ $3ab$

(직육면체의 부피) = (밑넓이) × (높이)이므로
$10a^2b^2=(6a^2\times5ab)\times$ (높이)
즉, $10a^2b^2=30a^3b\times$ (높이)에서 (높이) $=10a^2b^2\div30a^3b=\frac{10a^2b^2}{30a^3b}=\frac{b}{3a}$

0249

오른쪽 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 xy^2인 원기둥의 부피가 $3\pi x^3y^2$일 때, 이 원기둥의 높이를 구하시오. $\frac{3x}{y^2}$



(원기둥의 부피) = (밑넓이) × (높이)이므로
$3\pi x^3y^2=\pi\times(xy^2)^2\times$ (높이)
즉, $3\pi x^3y^2=\pi x^2y^4\times$ (높이)에서
(높이) $=3\pi x^3y^2\div\pi x^2y^4=\frac{3\pi x^3y^2}{\pi x^2y^4}=\frac{3x}{y^2}$

배운내용 점검하기

정답과 풀이 **17~18쪽**

0250

다음을 만족시키는 자연수 a, b, c에 대하여 $a+b+c$의 값을 구하시오. **17**

$$x^2 \times x^4 \times x^a = x^{11}$$
$$x^3 \times x^b \times y^c \times y^2 = x^{10}y^7$$

$x^2 \times x^4 \times x^a = x^{11}$에서 $x^{2+4+a} = x^{11}$이므로

$2+4+a=11 \qquad \therefore a=5$

$x^3 \times x^b \times y^c \times y^2 = x^{10}y^7$에서 $x^{3+b}y^{c+2} = x^{10}y^7$이므로

$3+b=10 \qquad \therefore b=7$

$c+2=7 \qquad \therefore c=5$

$\therefore a+b+c=5+7+5=17$

0251

$2 \times 2^2 \times 2^x = 128$일 때, 자연수 x의 값은?

① 1 ② 2 ③ 3

✓④ 4 ⑤ 5

$128=2^7$이므로

$2 \times 2^2 \times 2^x = 128$에서 $2^{1+2+x}=2^7$

즉, $1+2+x=7$이므로 $x=4$

0252

$(3^5)^2 \times (3^a)^3 = 3^{16}$일 때, 자연수 a의 값은?

✓① 2 ② 3 ③ 4

④ 5 ⑤ 6

$(3^5)^2 \times (3^a)^3 = 3^{16}$에서 $3^{5\times2} \times 3^{a\times3} = 3^{16}$, $3^{10} \times 3^{3a} = 3^{16}$, $3^{10+3a}=3^{16}$

즉, $10+3a=16$이므로 $3a=6 \qquad \therefore a=2$

0253

다음 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① $(x^5)^3 = x^8$ ② $(x^2)^4 \times x^3 = x^9$

✓③ $x \times (x^3)^2 = x^7$ ✓④ $(x^3)^4 \times (x^6)^2 = x^{24}$

⑤ $(x^2)^3 \times (y^4)^2 = x^5y^6$

① $(x^5)^3 = x^{5\times3} = x^{15}$

② $(x^2)^4 \times x^3 = x^{2\times4} \times x^3 = x^8 \times x^3 = x^{11}$

⑤ $(x^2)^3 \times (y^4)^2 = x^{2\times3} \times y^{4\times2} = x^6y^8$

0254

$a^{10} \div a^{\square} \div a^5 = a^2$일 때, □ 안에 알맞은 수를 구하시오. **3**

$a^{10} \div a^{\square} \div a^5 = a^2$에서 $a^{10-\square} \div a^5 = a^2$, $a^{10-\square-5} = a^2$

즉, $10-\square-5=2$이므로 $\square=3$

0255

$a^{13} \div (a^2)^5 \div a$를 간단히 하면?

① $\dfrac{1}{a}$ ② 1 ③ a

✓④ a^2 ⑤ a^3

$a^{13} \div (a^2)^5 \div a = a^{13} \div a^{10} \div a = a^{13-10} \div a = a^3 \div a$

$= a^{3-1} = a^2$

0256

$(a^5b^x)^y = a^{25}b^{15}$일 때, 자연수 x, y에 대하여 $x+y$의 값은?

① 6 ✓② 8 ③ 10

④ 12 ⑤ 14

$(a^5b^x)^y = a^{25}b^{15}$에서 $(a^5)^y \times (b^x)^y = a^{25}b^{15}$, $a^{5y}b^{xy} = a^{25}b^{15}$

즉, $5y=25$이므로 $y=5$

$xy=15$에서 $5x=15 \qquad \therefore x=3$

$\therefore x+y=3+5=8$

0257 풍쌤 PICK

다음 중 옳은 것은?

① $(-xy^5)^2 = x^2y^7$ ② $\left(-\dfrac{2y}{x^2}\right)^3 = -\dfrac{6y^3}{x^5}$

✓③ $(-x^4y)^3 = -x^{12}y^3$ ④ $\left(\dfrac{3z}{xy^2}\right)^2 = \dfrac{9z^2}{xy^4}$

⑤ $(x^3y^2z)^4 = x^7y^6z^4$

① $(-xy^5)^2 = (-1)^2 \times x^2 \times (y^5)^2 = x^2y^{10}$

② $\left(-\dfrac{2y}{x^2}\right)^3 = (-1)^3 \times \dfrac{2^3y^3}{(x^2)^3} = -\dfrac{8y^3}{x^6}$

④ $\left(\dfrac{3z}{xy^2}\right)^2 = \dfrac{3^2z^2}{x^2(y^2)^2} = \dfrac{9z^2}{x^2y^4}$

⑤ $(x^3y^2z)^4 = (x^3)^4 \times (y^2)^4 \times z^4 = x^{12}y^8z^4$

배운내용 점검하기

0258

$\left(\frac{x^3}{2y^a}\right)^4=\frac{x^{2c}}{by^8}$일 때, 자연수 a, b, c에 대하여 $a+b-c$의 값을 구하시오. **12**

$\left(\frac{x^3}{2y^a}\right)^4=\frac{x^{2c}}{by^8}$에서 $\frac{(x^3)^4}{2^4(y^a)^4}=\frac{x^{2c}}{by^8}$, $\frac{x^{12}}{2^4y^{4a}}=\frac{x^{2c}}{by^8}$

즉, $4a=8$이므로 $a=2$, $2^4=b$이므로 $b=16$, $12=2c$이므로 $c=6$

$\therefore a+b-c=2+16-6=12$

0259

다음 보기 중 옳은 것을 모두 고른 것은?

보기

ㄱ. $3^2\times3^5=3^{10}$

ㄴ. $x^2\times x^3\times x^4=x^{24}$

ㄷ. $(a^2)^3\div a^6=1$

ㄹ. $(-2a^4b^2)^3=-8a^{12}b^6$

ㅁ. $\left(-\frac{y^2}{x^4}\right)^4=\frac{y^6}{x^8}$

① ㄱ, ㄴ　② ㄱ, ㄷ　✓③ ㄷ, ㄹ

④ ㄱ, ㄷ, ㅁ　⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

ㄱ. $3^2\times3^5=3^7$

ㄴ. $x^2\times x^3\times x^4=x^9$

ㅁ. $\left(-\frac{y^2}{x^4}\right)^4=(-1)^4\times\frac{y^8}{x^{16}}=\frac{y^8}{x^{16}}$

0260

다음을 만족시키는 자연수 x, y, z에 대하여 $x+y+z$의 값은?

$$2^7+2^7=2^x$$
$$3^4+3^4+3^4=3^y$$
$$5^z+5^z+5^z+5^z+5^z=5^7$$

① 15　② 16　③ 17

④ 18　✓⑤ 19

$2^7+2^7=2\times2^7=2^8=2^x$　$\therefore x=8$

$3^4+3^4+3^4=3\times3^4=3^5=3^y$　$\therefore y=5$

$5^z+5^z+5^z+5^z+5^z=5\times5^z=5^{z+1}=5^7$에서 $z+1=7$　$\therefore z=6$

$\therefore x+y+z=8+5+6=19$

0261 풍쌤 PICK

$3^2=A$일 때, $27^3\div3^3$을 A를 사용하여 나타내면?

① A　② $3A$　③ A^2

✓④ A^3　⑤ $3A^3$

$27^3\div3^3=(3^3)^3\div3^3=3^9\div3^3=3^6=(3^2)^3=A^3$

0262

$16^2\times5^{11}$이 n자리 자연수일 때, n의 값은?

① 8　② 9　③ 10

✓④ 11　⑤ 12

$16^2\times5^{11}=(2^4)^2\times5^{11}=2^8\times5^{11}=2^8\times5^8\times5^3=5^3\times(2\times5)^8=125\times10^8$

따라서 $16^2\times5^{11}$은 11자리 자연수이므로 $n=11$

0263

금속판 한 장을 반으로 접으면 그 두께는 처음의 2배가 된다. 두께가 0.5 mm인 금속판 한 장을 반으로 9번 접은 후의 금속판의 두께가 (0.5×2^a) mm일 때, 자연수 a의 값을 구하시오. **9**

금속판 한 장을 반으로 접을 때마다 그 두께는 처음의 2배가 되므로 두께가 0.5 mm인 금속판 한 장을 반으로 9번 접은 후의 금속판의 두께는

$0.5\times2\times2\times2\times2\times2\times2\times2\times2\times2=0.5\times2^9$(mm)

$\therefore a=9$

0264

다음 중 옳지 <u>않은</u> 것을 모두 고르면? (정답 2개)

✓① $14x^3\div7xy=2x^2y$

② $-3a^2\times(-5a^5b^4)=15a^7b^4$

✓③ $\left(-\frac{y}{2x}\right)^2\times\frac{16x^3}{y}=-8xy$

④ $8a^2b^4\div(-ab^2)^3\div\frac{a}{b^2}=-\frac{8}{a^2}$

⑤ $(5ab)^2\times\left(-\frac{2}{5}a^2b\right)^3=-\frac{8}{5}a^8b^5$

① $14x^3\div7xy=\frac{14x^3}{7xy}=\frac{2x^2}{y}$

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

0265

$(-xy^2)^3\times(xy^4)^2\div\frac{x^2y^5}{5}=ax^by^c$일 때, 자연수 a, b, c에 대하여 $a-b+c$의 값을 구하시오. **1**

$(-xy^2)^3\times(xy^4)^2\div\frac{x^2y^5}{5}=(-x^3y^6)\times x^2y^8\div\frac{x^2y^5}{5}$

$=(-x^3y^6)\times x^2y^8\times\frac{5}{x^2y^5}=-5x^3y^9$

따라서 $a=-5$, $b=3$, $c=9$이므로

$a-b+c=-5-3+9=1$

0266

어떤 식에 $-3x^4y$를 곱했더니 $-9x^5y^4$이 되었다. 어떤 식을 구하시오. **$3xy^3$**

어떤 식을 $\square$라고 하면

$\square\times(-3x^4y)=-9x^5y^4$

$\therefore\ \square=-9x^5y^4\div(-3x^4y)=\frac{-9x^5y^4}{-3x^4y}=3xy^3$

0267 풀쎈 PICK

다음 □ 안에 알맞은 식은?

$$(2xy^2)^2\times\square\div6x^3y=2x^2y$$

① $\frac{3x}{2y}$ ② $\frac{2x^2}{y}$ ③ $\frac{3x^2}{y}$

④ $\frac{2x^3}{y}$ ✓⑤ $\frac{3x^3}{y^2}$

$(2xy^2)^2\times\square\div6x^3y=2x^2y$에서

$4x^2y^4\times\square\div6x^3y=2x^2y$

$\therefore\ \square=2x^2y\times6x^3y\div4x^2y^4=2x^2y\times6x^3y\times\frac{1}{4x^2y^4}=\frac{3x^3}{y^2}$

0268

어떤 식을 $-3xy^2$으로 나누어야 할 것을 잘못하여 곱했더니 $-9x^4y^7$이 되었다. 바르게 계산한 식은?

① $-9x^2y^4$ ② $-3x^2y^3$ ✓③ $-x^2y^3$

④ x^2y^3 ⑤ $3x^3y^5$

어떤 식을 $\square$라 하고 잘못 계산한 식을 세우면

$\square\times(-3xy^2)=-9x^4y^7$

$\therefore\ \square=-9x^4y^7\div(-3xy^2)=\frac{-9x^4y^7}{-3xy^2}=3x^3y^5$

따라서 바르게 계산한 식은

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

0269

밑변의 길이가 $(2xy^2)^2$, 높이가 $\frac{5x}{y^3}$인 평행사변형의 넓이는?

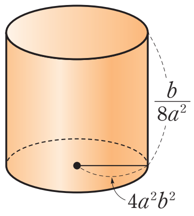
① $5x^3y$ ② $10x^3y$ ③ $12x^2y^2$

④ $15x^2y^2$ ✓⑤ $20x^3y$

(평행사변형의 넓이)$=(2xy^2)^2\times\frac{5x}{y^3}=4x^2y^4\times\frac{5x}{y^3}=20x^3y$

0270

오른쪽 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 $4a^2b^2$, 높이가 $\frac{b}{8a^2}$인 원기둥의 부피는?



① $\frac{\pi}{2}a^2b^5$ ② πa^2b^3

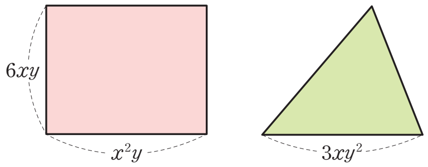
③ πa^2b^5 ✓④ $2\pi a^2b^5$

⑤ $2\pi a^4b^5$

(원기둥의 부피)$=\pi\times(4a^2b^2)^2\times\frac{b}{8a^2}=\pi\times16a^4b^4\times\frac{b}{8a^2}=2\pi a^2b^5$

0271

다음 그림의 직사각형과 삼각형의 넓이가 서로 같을 때, 삼각형의 높이를 구하시오. **$4x^2$**



(직사각형의 넓이)$=x^2y\times6xy=6x^3y^2$

직사각형과 삼각형의 넓이가 서로 같고

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

$6x^3y^2=\frac{1}{2}\times3xy^2\times$(높이)

즉, $6x^3y^2=\frac{3xy^2}{2}\times$(높이)에서

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

3 다항식의 계산

개념 01 다항식의 덧셈과 뺄셈

(1) 다항식의 덧셈과 뺄셈: 괄호를 풀고 동류항끼리 모아서 계산한다.

(2) 이차식: 다항식의 각 항의 차수 중에서 가장 큰 차수가 2인 다항식

예 x^2+2, $2x^2+x$, $3x^2-2x+1$ ➡ x에 대한 이차식

(3) 이차식의 덧셈과 뺄셈: 괄호를 풀고 동류항끼리 모아서 계산한다.

› 참고 여러 가지 괄호가 있는 식은 소괄호 ( ) ➡ 중괄호 { } ➡ 대괄호 [ ]의 순서로 괄호를 풀어서 계산한다.

풍쌤의 오개념 체크

~~x^3+x^2은 x에 대한 이차식이야.~~

x^2+x는 x에 대한 이차식이야.

개념 02 다항식과 단항식의 곱셈과 나눗셈

(1) (단항식) × (다항식), (다항식) × (단항식)의 계산

분배법칙을 이용하여 단항식을 다항식의 각 항에 곱한다.

(2) 전개와 전개식

① 전개: 단항식과 다항식의 곱을 하나의 다항식으로 나타내는 것

② 전개식: 전개하여 얻은 식

$$2x(3x+y)=\underbrace{2x\times3x+2x\times y}_{\text{전개}}=\underbrace{6x^2+2xy}_{\text{전개식}}$$

(3) (다항식) ÷ (단항식)의 계산

[방법 1] 나눗셈을 곱셈으로 바꾼 후 분배법칙을 이용하여 계산한다.

➡ $(A+B)\div C=(A+B)\times\frac{1}{C}=A\times\frac{1}{C}+B\times\frac{1}{C}=\frac{A}{C}+\frac{B}{C}$

[방법 2] 분수의 꼴로 바꾼 후 분자의 각 항을 분모로 나누어 계산한다.

➡ $(A+B)\div C=\frac{A+B}{C}=\frac{A}{C}+\frac{B}{C}$

› 참고 계수가 분수인 단항식으로 나눌 때에는 [방법 1]을 이용하여 계산하는 것이 편리하다.

(4) 다항식과 단항식의 혼합 계산

다항식과 단항식의 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈이 혼합된 식은 다음의 순서로 계산한다.

❶ 지수법칙을 이용하여 거듭제곱을 먼저 계산한다.

❷ 분배법칙을 이용하여 곱셈, 나눗셈을 계산한다.

❸ 동류항끼리 모아서 덧셈, 뺄셈을 계산한다.

(5) 식의 대입

주어진 식의 문자에 그 문자가 나타내는 다른 식을 대입하여 주어진 식을 다른 문자에 대한 식으로 나타낼 수 있다.

예 $y=x-3$일 때, $x-2y$를 x에 대한 식으로 나타내면 $x-2y=x-2(x-3)=x-2x+6=-x+6$

풍쌤의 오개념 체크

$\cancel{\frac{A+B}{C}=\frac{A}{C}+B}$

$\frac{A+B}{C}=\frac{A}{C}+\frac{B}{C}$

개념으로 연습하기

정답과 풀이 19~20쪽

01 다항식의 덧셈과 뺄셈

[0272~0273] 다음 식을 계산하시오.

0272 $(5a-3b)+(2a+7b)$ $7a+4b$

0273 $(2x+4y)-(x-y)$ $x+5y$

[0274~0276] 다음 중 다항식이 이차식인 것에는 ○표, 이차식이 아닌 것에는 ×표를 ( ) 안에 써넣으시오.

0274 x^2+7y-x (○)

0275 $x^3-4x-(-x^2+x^3)$ (○)

0276 $3(2-x^2)+x+3x^2$ (×)

[0277~0280] 다음 식을 계산하시오.

0277 $(2x^2+x-5)+(x^2-3x+4)$ $3x^2-2x-1$

0278 $(a^2-3a+7)-(2a^2-2a+3)$ $-a^2-a+4$

0279 $-x-\{5y-(2x+y)\}$ $x-4y$

0280 $4b-[6a+\{3a-(a-2b)\}]$ $-8a+2b$

02 다항식과 단항식의 곱셈과 나눗셈

[0281~0284] 다음 □ 안에 알맞은 것을 써넣으시오.

0281
$$-3a(2a-b)=\boxed{-3a}\times 2a-(-3a)\times\boxed{b}$$
$$=\boxed{-6}a^2+\boxed{3}ab$$

0282
$$(4x-3)\times 2x=4x\times\boxed{2x}-\boxed{3}\times 2x$$
$$=\boxed{8}x^2-\boxed{6}x$$

0283
$$(7a^2-14a)\div\left(-\frac{7}{3}a\right)$$
$$=(7a^2-14a)\times\left(-\frac{\boxed{3}}{7a}\right)$$
$$=7a^2\times\left(-\frac{\boxed{3}}{7a}\right)-14a\times\left(-\frac{\boxed{3}}{7a}\right)$$
$$=\boxed{-3}a+\boxed{6}$$

0284
$$(6x^2+12x)\div 3x=\frac{6x^2+12x}{\boxed{3x}}$$
$$=\frac{6x^2}{\boxed{3x}}+\frac{12x}{\boxed{3x}}$$
$$=\boxed{2}x+\boxed{4}$$

[0285~0288] 다음 식을 계산하시오.

0285 $2a(5x+3y)$ $10ax+6ay$

0286 $(a+2b-3)\times(-7a)$ $-7a^2-14ab+21a$

0287 $(6a^2b-12ab)\div 3ab$ $2a-4$

0288 $(-5x^2y+10xy^2+15xy)\div\left(-\frac{5}{2}xy\right)$ $2x-4y-6$

[0289~0290] 다음 식을 계산하시오.

0289 $a(2a-3b)+5b(a-b-1)$ $2a^2+2ab-5b^2-5b$

0290 $(3a+6b)\times\frac{1}{3}a-b(5a-b)$ $a^2-3ab+b^2$

[0291~0292] $b=2a+1$일 때, 다음 식을 a에 대한 식으로 나타내시오.

0291 $3a-b$ $a-1$

0292 $5a+2b-4$ $9a-2$

유형으로 도전하기

개념 01

유형 037 다항식의 덧셈과 뺄셈 (1)

다항식의 덧셈과 뺄셈은 괄호를 풀고 동류항끼리 모아서 계산한다.

풍쌤의 Point 괄호 앞에 −가 있으면 괄호 안의 각 항의 부호를 모두 반대로 바꾸어야 해.

0293

$(2x-3y)-(3x-5y)$를 계산하면?

① $-x+8y$ [✓ ② $-x+2y$] ③ $x-2y$

④ $5x+2y$ ⑤ $5x+8y$

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

0294

$(7x-8y)-2(6x-5y)$를 계산했을 때, y의 계수를 구하시오. 2

$(7x-8y)-2(6x-5y)=7x-8y-12x+10y=-5x+2y$

따라서 y의 계수는 2이다.

0295

$-(5x+4y-3)+(6x-2y-1)=ax+by+c$일 때, 상수 a, b, c에 대하여 $a+b+c$의 값은?

① -6 [✓ ② -3] ③ -1

④ 3 ⑤ 6

$-(5x+4y-3)+(6x-2y-1)=-5x-4y+3+6x-2y-1=x-6y+2$

따라서 $a=1$, $b=-6$, $c=2$이므로

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

0296

$(4x-3y-2)-3(-x+2y+1)$을 계산했을 때, x의 계수와 y의 계수의 합은?

① -6 ② -3 [✓ ③ -2]

④ 3 ⑤ 6

$(4x-3y-2)-3(-x+2y+1)=4x-3y-2+3x-6y-3=7x-9y-5$

따라서 x의 계수는 7, y의 계수는 -9이므로 구하는 합은

$7+(-9)=-2$

개념 01

유형 038 다항식의 덧셈과 뺄셈 (2)

계수가 분수인 다항식의 덧셈과 뺄셈은 분모의 최소공배수로 통분하여 계산한다.

0297

$\frac{5x-y}{3}+\frac{2x+3y}{6}=ax+by$일 때, 상수 a, b에 대하여 ab의 값은?

① $-\frac{1}{3}$ ② $-\frac{1}{6}$ ③ $\frac{1}{6}$

[✓ ④ $\frac{1}{3}$] ⑤ 2

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

$$=\frac{12x+y}{6}=2x+\frac{1}{6}y$$

따라서 $a=2$, $b=\frac{1}{6}$이므로 $ab=2\times\frac{1}{6}=\frac{1}{3}$

0298

$\frac{2x-y}{3}-\frac{x+y}{2}=ax+by$일 때, 상수 a, b에 대하여 $a+b$의 값은?

① $-\frac{4}{3}$ ② -1 [✓ ③ $-\frac{2}{3}$]

④ $\frac{2}{3}$ ⑤ 1

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

$$=\frac{x-5y}{6}=\frac{1}{6}x-\frac{5}{6}y$$

따라서 $a=\frac{1}{6}$, $b=-\frac{5}{6}$이므로 $a+b=\frac{1}{6}+\left(-\frac{5}{6}\right)=-\frac{2}{3}$

0299

$\frac{2x+3y-1}{4}-\frac{x+2y}{3}$를 계산했을 때, x의 계수와 y의 계수의 합을 구하시오. $\frac{1}{4}$

$$\frac{2x+3y-1}{4}-\frac{x+2y}{3}=\frac{3(2x+3y-1)-4(x+2y)}{12}=\frac{6x+9y-3-4x-8y}{12}$$

$$=\frac{2x+y-3}{12}=\frac{1}{6}x+\frac{1}{12}y-\frac{1}{4}$$

따라서 x의 계수는 $\frac{1}{6}$, y의 계수는 $\frac{1}{12}$이므로 구하는 합은 $\frac{1}{6}+\frac{1}{12}=\frac{1}{4}$

0300

다음 식을 계산하시오. $\frac{1}{6}x+\frac{1}{3}y$

$$\frac{x-y}{2}-\frac{2x+y}{6}+y$$

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

$$=\frac{x+2y}{6}=\frac{1}{6}x+\frac{1}{3}y$$

개념 01

유형 039 이차식

이차식: 다항식의 각 항의 차수 중에서 가장 큰 차수가 2인 다항식

풍쌤의 Point 괄호가 있는 식은 먼저 괄호를 풀고 식을 간단히 정리하도록 해.

0301

다음 보기 중 이차식인 것을 모두 고른 것은?

보기

ㄱ. $3x+2$

ㄴ. $-4x^2+1$

ㄷ. $\frac{1}{x^2}-3$

ㄹ. x^2-x

ㅁ. x^2+5x-x

ㅂ. $x^3+x^2-(x+x^2)$

① ㄱ, ㅁ　② ㄱ, ㄴ, ㅂ　③ ㄴ, ㄷ, ㅁ

[✓ ④ ㄴ, ㄹ, ㅁ]　⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ, ㅂ

ㄱ. 일차식이다.

ㄷ. 분모에 문자가 있으므로 다항식이 아니다.

ㅁ. $x^2+5x-x=x^2+4x$이므로 이차식이다.

ㅂ. $x^3+x^2-(x+x^2)=x^3+x^2-x-x^2=x^3-x$이므로 이차식이 아니다.

0302

다음 중 이차식이 아닌 것은?

① $5x^2+1$　② $3x^2+4x-1$

③ $2x^2-2x+3x$　[✓ ④ $x^2+2x-x(x+1)$]

⑤ $x^2-x-(-x+1)$

③ $2x^2-2x+3x=2x^2+x$이므로 이차식이다.

④ $x^2+2x-x(x+1)=x^2+2x-x^2-x=x$이므로 이차식이 아니다.

⑤ $x^2-x-(-x+1)=x^2-x+x-1=x^2-1$이므로 이차식이다.

0303

다음 중 이차식인 것은?

① $2(x^2-3)-2x^2$　② $-4x^2+4(x^2+x)$

③ $x(x-1)-x^2$　④ $x^2+x(-x+1)-1$

[✓ ⑤ $2(3x^2+x)-3(2x+1)$]

① $2(x^2-3)-2x^2=2x^2-6-2x^2=-6$이므로 이차식이 아니다.

② $-4x^2+4(x^2+x)=-4x^2+4x^2+4x=4x$이므로 이차식이 아니다.

③ $x(x-1)-x^2=x^2-x-x^2=-x$이므로 이차식이 아니다.

④ $x^2+x(-x+1)-1=x^2-x^2+x-1=x-1$이므로 이차식이 아니다.

⑤ $2(3x^2+x)-3(2x+1)=6x^2+2x-6x-3=6x^2-4x-3$이므로 이차식이다.

개념 01

유형 040 이차식의 덧셈과 뺄셈

이차식의 덧셈과 뺄셈은 괄호를 풀고 동류항끼리 모아서 계산한다.

풍쌤의 Point 차수가 높은 항부터 낮은 항의 순서대로 정리하도록 해.

0304

$(-3x^2+4x+2)-(x^2+x-3)=ax^2+bx+c$일 때, 상수 a, b, c에 대하여 $a+b+c$의 값은?

① 2　② 3　[✓ ③ 4]

④ 5　⑤ 6

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

따라서 $a=-4$, $b=3$, $c=5$이므로 $a+b+c=-4+3+5=4$

0305

$5(x^2+x-1)-2(3x^2-x-5)$를 계산했을 때, x^2의 계수와 상수항의 합은?

① -4　② -2　③ 2

[✓ ④ 4]　⑤ 6

$5(x^2+x-1)-2(3x^2-x-5)=5x^2+5x-5-6x^2+2x+10=-x^2+7x+5$

따라서 x^2의 계수는 -1, 상수항은 5이므로 구하는 합은

$-1+5=4$

0306

$(x^2-5x-2)-2\left(-\frac{5}{2}x^2+\frac{1}{2}x+1\right)$을 계산했을 때, x^2의 계수와 x의 계수의 곱을 구하시오. **-36**

$(x^2-5x-2)-2\left(-\frac{5}{2}x^2+\frac{1}{2}x+1\right)=x^2-5x-2+5x^2-x-2=6x^2-6x-4$

따라서 x^2의 계수는 6, x의 계수는 -6이므로 구하는 곱은

$6\times(-6)=-36$

0307

다음 등식을 만족시키는 상수 a, b, c에 대하여 $a-b+c$의 값을 구하시오. **-2**

$$\frac{3x^2-x-2}{4}-\frac{x^2-x+3}{2}=ax^2+bx+c$$

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

따라서 $a=\frac{1}{4}$, $b=\frac{1}{4}$, $c=-2$이므로 $a-b+c=\frac{1}{4}-\frac{1}{4}+(-2)=-2$

유형으로 도전하기

개념 01

유형 041 여러 가지 괄호가 있는 다항식의 계산

여러 가지 괄호가 있는 식은

소괄호 ( ) ➡ 중괄호 { } ➡ 대괄호 [ ]

의 순서로 괄호를 풀어서 계산한다.

풍쌤의 Point 괄호 안에 동류항이 있으면 괄호 안의 식을 간단히 정리한 후 괄호를 풀어 계산해야 해.

0308

$3x-5y-\{4x-(2x+y)\}$를 계산하면?

① $x-6y$ ✓② $x-4y$ ③ $x-2y$

④ $5x-6y$ ⑤ $5x-4y$

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

$=3x-5y-2x+y=x-4y$

0309

$5a-[3b-\{a-(7a-2b-4)\}]$를 계산하시오. $-a-b+4$

$5a-[3b-\{a-(7a-2b-4)\}]$

$=5a-\{3b-(a-7a+2b+4)\}=5a-\{3b-(-6a+2b+4)\}$

$=5a-(3b+6a-2b-4)=5a-(6a+b-4)$

$=5a-6a-b+4=-a-b+4$

0310

$2x^2-x-[x^2-\{5x-(3x^2+x)\}]$를 계산했을 때, x^2의 계수와 x의 계수의 합은?

① -3 ② -2 ③ -1

④ 0 ✓⑤ 1

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

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

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

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

따라서 x^2의 계수는 -2, x의 계수는 3이므로 구하는 합은

$-2+3=1$

0311

다음 등식을 만족시키는 상수 a, b, c에 대하여 $a+b+c$의 값을 구하시오. 2

$$-[-7x-\{2(x^2-5x)-x^2\}]+4=ax^2+bx+c$$

$-[-7x-\{2(x^2-5x)-x^2\}]+4$

$=-\{-7x-(2x^2-10x-x^2)\}+4=-\{-7x-(x^2-10x)\}+4$

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

따라서 $a=1$, $b=-3$, $c=4$이므로

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

중요 개념 01

유형 042 다항식의 계산에서 □ 안에 알맞은 식 구하기 - 덧셈, 뺄셈

(1) $\square+A=B$ ➡ $\square=B-A$

(2) $A+\square=B$ ➡ $\square=B-A$

(3) $\square-A=B$ ➡ $\square=B+A$

(4) $A-\square=B$ ➡ $\square=A-B$

0312

$\square-(4x-5y+2)=-x+7y-3$일 때, □ 안에 알맞은 식을 구하시오. $3x+2y-1$

$\square-(4x-5y+2)=-x+7y-3$에서

$\square=-x+7y-3+(4x-5y+2)=-x+7y-3+4x-5y+2=3x+2y-1$

0313

어떤 식에 $2a^2+3a-5$를 더했더니 a^2+4a-1이 되었다. 어떤 식을 구하시오. $-a^2+a+4$

어떤 식을 □라고 하면

$\square+(2a^2+3a-5)=a^2+4a-1$

$\therefore \square=a^2+4a-1-(2a^2+3a-5)=a^2+4a-1-2a^2-3a+5=-a^2+a+4$

0314

어떤 식에서 $3x-y$를 뺐더니 $-4x+6y-1$이 되었다. 어떤 식은?

① $-x+4y-1$ ✓② $-x+5y-1$

③ $-x+5y+1$ ④ $x+4y-1$

⑤ $x+5y+1$

어떤 식을 □라고 하면

$\square-(3x-y)=-4x+6y-1$

$\therefore \square=-4x+6y-1+(3x-y)=-4x+6y-1+3x-y=-x+5y-1$

0315

$3x-4y+5$에서 다항식 A를 뺐더니 $2x-3y+4$가 되었다. 다항식 A를 구하시오. $x-y+1$

$(3x-4y+5)-A=2x-3y+4$이므로

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

개념 01

유형 043 다항식의 계산에서 바르게 계산한 식 구하기 - 덧셈, 뺄셈

(1) 어떤 식 □에 A를 더해야 할 것을 잘못하여 뺐더니 B가 되었을 때, 바르게 계산한 식은 다음의 순서로 구한다.

❶ 잘못 계산한 식 $\square-A=B$ 세우기
❷ 어떤 식 □ 구하기
❸ 바르게 계산한 식 $\square+A$ 구하기

(2) 어떤 식 □에서 A를 빼야 할 것을 잘못하여 더했더니 B가 되었을 때, 바르게 계산한 식은 다음의 순서로 구한다.

❶ 잘못 계산한 식 $\square+A=B$ 세우기
❷ 어떤 식 □ 구하기
❸ 바르게 계산한 식 $\square-A$ 구하기

0316

어떤 식에 $-2x+4y-3$을 더해야 할 것을 잘못하여 뺐더니 $x-y-2$가 되었다. 바르게 계산한 식을 구하려고 할 때, 다음 물음에 답하시오.

(1) 어떤 식을 □로 놓고 잘못 계산한 식을 세우시오. $\boldsymbol{\square-(-2x+4y-3)=x-y-2}$

(2) 어떤 식을 구하시오. $\boldsymbol{-x+3y-5}$

(3) 바르게 계산한 식을 구하시오. $\boldsymbol{-3x+7y-8}$

(1) 어떤 식을 □라 하고 잘못 계산한 식을 세우면
$\square-(-2x+4y-3)=x-y-2$
(2) $\square-(-2x+4y-3)=x-y-2$에서
$\square=x-y-2+(-2x+4y-3)=x-y-2-2x+4y-3=-x+3y-5$
(3) 바르게 계산한 식은
$(-x+3y-5)+(-2x+4y-3)=-x+3y-5-2x+4y-3=-3x+7y-8$

0317

어떤 식에서 $5x^2+6x-1$을 빼야 할 것을 잘못하여 더했더니 $3x^2-x+1$이 되었다. 바르게 계산한 식을 구하시오. $\boldsymbol{-7x^2-13x+3}$

어떤 식을 □라 하고 잘못 계산한 식을 세우면
$\square+(5x^2+6x-1)=3x^2-x+1$
$\therefore \square=3x^2-x+1-(5x^2+6x-1)$
$=3x^2-x+1-5x^2-6x+1=-2x^2-7x+2$
따라서 바르게 계산한 식은
$(-2x^2-7x+2)-(5x^2+6x-1)=-2x^2-7x+2-5x^2-6x+1=-7x^2-13x+3$

0318

$3x-4y-1$에서 어떤 식을 빼야 할 것을 잘못하여 더했더니 $2x-5y+3$이 되었다. 바르게 계산한 식을 구하시오. $\boldsymbol{4x-3y-5}$

어떤 식을 □라 하고 잘못 계산한 식을 세우면
$(3x-4y-1)+\square=2x-5y+3$
$\therefore \square=2x-5y+3-(3x-4y-1)$
$=2x-5y+3-3x+4y+1=-x-y+4$
따라서 바르게 계산한 식은
$(3x-4y-1)-(-x-y+4)=3x-4y-1+x+y-4=4x-3y-5$

개념 02

유형 044 (단항식)×(다항식)의 계산

분배법칙을 이용하여 단항식을 다항식의 각 항에 곱하여 식을 전개한다.

(1) $\overset{\text{분배법칙}}{A(B+C)}=AB+AC$

(2) $\overset{\text{분배법칙}}{(A+B)C}=AC+BC$

0319

$-xy(-x+3y+2)$를 전개하면?

① $-x^2y-3xy^2+2xy$ [✓ ② x^2y-3xy^2-2xy]
③ x^2y-3xy^2+2xy ④ x^2y+3xy^2-2xy
⑤ x^2y+3xy^2+2xy

$-xy(-x+3y+2)=-xy\times(-x)-xy\times3y-xy\times2=x^2y-3xy^2-2xy$

0320

다음 중 옳은 것은?

① $x(5x-2y)=5x^2-2y$
② $(-x+3)\times4x=-x^2+12x$
③ $-2x(x^2-x+3)=-2x^3-2x^2+6x$
[✓ ④ $-5xy(2x-y)=-10x^2y+5xy^2$]
⑤ $(6x-10y+2)\times\left(-\frac{1}{2}x\right)=-3x^2-5xy+x$

① $x(5x-2y)=x\times5x-x\times2y=5x^2-2xy$
② $(-x+3)\times4x=-x\times4x+3\times4x=-4x^2+12x$
③ $-2x(x^2-x+3)=-2x\times x^2-(-2x)\times x-2x\times3=-2x^3+2x^2-6x$
⑤ $(6x-10y+2)\times\left(-\frac{1}{2}x\right)=6x\times\left(-\frac{1}{2}x\right)-10y\times\left(-\frac{1}{2}x\right)+2\times\left(-\frac{1}{2}x\right)$
$=-3x^2+5xy-x$

0321

$-3x(4x+2y-1)=ax^2+bxy+cx$일 때, 상수 a, b, c에 대하여 $a-b+c$의 값은?

① -9 ② -7 [✓ ③ -3]
④ 3 ⑤ 7

$-3x(4x+2y-1)=-3x\times4x-3x\times2y-(-3x)\times1=-12x^2-6xy+3x$
따라서 $a=-12$, $b=-6$, $c=3$이므로
$a-b+c=-12-(-6)+3=-3$

유형으로 도전하기

개념 02

유형 045 (다항식)÷(단항식)의 계산

나눗셈을 곱셈으로 바꾼다.

[방법 1] $(A+B)\div C=(A+B)\times\frac{1}{C}$

$=A\times\frac{1}{C}+B\times\frac{1}{C}$

$=\frac{A}{C}+\frac{B}{C}$

[방법 2] $(A+B)\div C=\frac{A+B}{C}=\frac{A}{C}+\frac{B}{C}$

분수의 꼴로 바꾼다.

0322

$(15a^2b-6ab^2+9b^3)\div\frac{3}{2}b$를 계산하면?

① $5a^2-2ab+3b^2$ ② $5a^2b-2ab^2+3b^3$
③ $5a^2b^2-2ab^3+3b^4$ ✓④ $10a^2-4ab+6b^2$
⑤ $10a^2b^2-4ab^3+6b^4$

$(15a^2b-6ab^2+9b^3)\div\frac{3}{2}b=(15a^2b-6ab^2+9b^3)\times\frac{2}{3b}=10a^2-4ab+6b^2$

0323

다음 중 옳은 것은?

① $(5x^2-3xy)\div x=5x^2-3y$
② $(8ab^2-4ab)\div(-4ab)=2b-1$
✓③ $\frac{10x^2y^2-25xy}{5xy}=2xy-5$
④ $(2xy+y^2)\div\frac{1}{6}y=12x^2y+6y^3$
⑤ $(a^2b-3ab^2)\div\frac{1}{2}ab=2a-3b$

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

② $(8ab^2-4ab)\div(-4ab)=\frac{8ab^2-4ab}{-4ab}=-2b+1$

④ $(2xy+y^2)\div\frac{1}{6}y=(2xy+y^2)\times\frac{6}{y}=12x+6y$

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

0324

$(-xy+2y^2)\div\left(-\frac{y}{3x}\right)=ax^2+bxy$일 때, 상수 a, b에 대하여 $a-b$의 값을 구하시오. **9**

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

따라서 $a=3$, $b=-6$이므로

$a-b=3-(-6)=9$

개념 02

유형 046 다항식과 단항식의 계산에서 □ 안에 알맞은 식 구하기 - 곱셈, 나눗셈

(1) $\square\times A=B$ ➡ $\square=B\div A$
(2) $\square\div A=B$ ➡ $\square=B\times A$

0325

$\square\times 3ab=9a^2b-3ab^2+6ab$일 때, □ 안에 알맞은 식은?

① $3a-2b+2$ ✓② $3a-b+2$ ③ $3a-b+6$
④ $9a-2b+2$ ⑤ $9a-b+6$

$\square\times 3ab=9a^2b-3ab^2+6ab$에서

$\square=(9a^2b-3ab^2+6ab)\div 3ab=\frac{9a^2b-3ab^2+6ab}{3ab}=3a-b+2$

0326

$\square\div(-2x)=-5xy+4y^2$일 때, □ 안에 알맞은 식은?

① $-10x^2y-8xy^2$ ② $-10x^2y+8xy^2$
③ $10x^2y$ ✓④ $10x^2y-8xy^2$
⑤ $10x^2y+8xy^2$

$\square\div(-2x)=-5xy+4y^2$에서

$\square=(-5xy+4y^2)\times(-2x)=10x^2y-8xy^2$

0327

어떤 식에 $-\frac{1}{2}y$를 곱했더니 $3xy^2-5y^3$이 되었다. 어떤 식을 구하시오. **$-6xy+10y^2$**

어떤 식을 □라고 하면

$\square\times\left(-\frac{1}{2}y\right)=3xy^2-5y^3$

$\therefore\ \square=(3xy^2-5y^3)\div\left(-\frac{1}{2}y\right)=(3xy^2-5y^3)\times\left(-\frac{2}{y}\right)=-6xy+10y^2$

0328

다항식 A를 $\frac{4}{3}xy$로 나누었더니 $6xy+9y-3$이 되었다. 다항식 A를 구하시오. **$8x^2y^2+12xy^2-4xy$**

$A\div\frac{4}{3}xy=6xy+9y-3$이므로

$A=(6xy+9y-3)\times\frac{4}{3}xy=8x^2y^2+12xy^2-4xy$

개념 02

유형 047 다항식과 단항식의 계산에서 바르게 계산한 식 구하기 - 곱셈, 나눗셈

(1) 어떤 식 □에 A를 곱해야 할 것을 잘못하여 나누었더니 B가 되었을 때, 바르게 계산한 식은 다음의 순서로 구한다.

❶ 잘못 계산한 식 $\square \div A = B$ 세우기
❷ 어떤 식 □ 구하기
❸ 바르게 계산한 식 $\square \times A$ 구하기

(2) 어떤 식 □를 A로 나누어야 할 것을 잘못하여 곱했더니 B가 되었을 때, 바르게 계산한 식은 다음의 순서로 구한다.

❶ 잘못 계산한 식 $\square \times A = B$ 세우기
❷ 어떤 식 □ 구하기
❸ 바르게 계산한 식 $\square \div A$ 구하기

0329

어떤 식에 $-2xy$를 곱해야 할 것을 잘못하여 나누었더니 $-3x+4y$가 되었다. 바르게 계산한 식을 구하려고 할 때, 다음 물음에 답하시오.

(1) 어떤 식을 □로 놓고 잘못 계산한 식을 세우시오. $\boldsymbol{\square \div (-2xy) = -3x+4y}$

(2) 어떤 식을 구하시오. $\boldsymbol{6x^2y-8xy^2}$

(3) 바르게 계산한 식을 구하시오. $\boldsymbol{-12x^3y^2+16x^2y^3}$

(1) 어떤 식을 □라 하고 잘못 계산한 식을 세우면

$\square \div (-2xy) = -3x+4y$

(2) $\square \div (-2xy) = -3x+4y$에서

$\square = (-3x+4y) \times (-2xy) = 6x^2y-8xy^2$

(3) 바르게 계산한 식은 $(6x^2y-8xy^2) \times (-2xy) = -12x^3y^2+16x^2y^3$

0330

어떤 식을 $3ab^2$으로 나누어야 할 것을 잘못하여 곱했더니 $18a^3b^4-9a^2b^5$이 되었다. 바르게 계산한 식은?

① $2a-3b$ ✓② $2a-b$ ③ $2a+b$
④ $6a-3b$ ⑤ $6a-b$

어떤 식을 □라 하고 잘못 계산한 식을 세우면

$\square \times 3ab^2 = 18a^3b^4-9a^2b^5$

$\therefore \square = (18a^3b^4-9a^2b^5) \div 3ab^2 = \frac{18a^3b^4-9a^2b^5}{3ab^2} = 6a^2b^2-3ab^3$

따라서 바르게 계산한 식은 $(6a^2b^2-3ab^3) \div 3ab^2 = \frac{6a^2b^2-3ab^3}{3ab^2} = 2a-b$

0331

어떤 식에 $\frac{1}{2}a^2b$를 곱해야 할 것을 잘못하여 나누었더니 $4a-12b$가 되었다. 바르게 계산한 식을 구하시오. $\boldsymbol{a^5b^2-3a^4b^3}$

어떤 식을 □라 하고 잘못 계산한 식을 세우면

$\square \div \frac{1}{2}a^2b = 4a-12b$

$\therefore \square = (4a-12b) \times \frac{1}{2}a^2b = 2a^3b-6a^2b^2$

따라서 바르게 계산한 식은 $(2a^3b-6a^2b^2) \times \frac{1}{2}a^2b = a^5b^2-3a^4b^3$

중요 개념 02

유형 048 다항식과 단항식의 혼합 계산

다항식과 단항식의 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈이 혼합된 식은 다음의 순서로 계산한다.

❶ 지수법칙을 이용하여 거듭제곱을 먼저 계산한다.
❷ 분배법칙을 이용하여 곱셈, 나눗셈을 계산한다.
❸ 동류항끼리 모아서 덧셈, 뺄셈을 계산한다.

0332

$2x(x-4y) - \frac{9x^3-3x^2y}{3x}$를 계산하면?

① $-x^2-9xy$ ✓② $-x^2-7xy$ ③ $5x^2-9xy$
④ $5x^2-7xy$ ⑤ $5x^2-5xy$

$2x(x-4y) - \frac{9x^3-3x^2y}{3x} = 2x^2-8xy-(3x^2-xy)$

$= 2x^2-8xy-3x^2+xy = -x^2-7xy$

0333

$(20x^3y-15x^2y) \div \frac{5}{2}xy - x(5x+2)$를 계산하시오. $\boldsymbol{3x^2-8x}$

$(20x^3y-15x^2y) \div \frac{5}{2}xy - x(5x+2) = (20x^3y-15x^2y) \times \frac{2}{5xy} - x(5x+2)$

$= 8x^2-6x-5x^2-2x = 3x^2-8x$

0334

다음 식을 계산하시오. $\boldsymbol{2x^2-x-1}$

$$(8x^3-4x^2) \div 4x^2 + (6x-9) \times \frac{1}{3}x$$

$(8x^3-4x^2) \div 4x^2 + (6x-9) \times \frac{1}{3}x = \frac{8x^3-4x^2}{4x^2} + (6x-9) \times \frac{1}{3}x$

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

0335

$$-2x(3x-5y) + \left(x^2y^2-2xy^3+\frac{1}{4}y^2\right) \div \left(-\frac{1}{2}y\right)^2$$

을 계산했을 때, x^2의 계수와 상수항의 합은?

① -2 ✓② -1 ③ 0
④ 1 ⑤ 2

$-2x(3x-5y) + \left(x^2y^2-2xy^3+\frac{1}{4}y^2\right) \div \left(-\frac{1}{2}y\right)^2$

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

$= -2x(3x-5y) + \left(x^2y^2-2xy^3+\frac{1}{4}y^2\right) \times \frac{4}{y^2}$

$= -6x^2+10xy+4x^2-8xy+1 = -2x^2+2xy+1$

따라서 x^2의 계수는 -2, 상수항은 1이므로 구하는 합은

$-2+1=-1$

유형으로 도전하기

개념 02

유형 049 다항식과 단항식의 곱셈과 나눗셈의 활용 (1)

도형의 변의 길이, 모서리의 길이가 다항식이나 단항식으로 주어지고 평면도형의 넓이, 입체도형의 부피와 겉넓이를 구하는 경우 공식에 주어진 식을 대입하여 계산한다.

(1) (사다리꼴의 넓이)

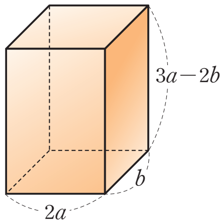
$=\frac{1}{2}\times$ {(윗변의 길이)+(아랫변의 길이)} × (높이)

(2) (기둥의 부피)=(밑넓이)×(높이)

(3) (뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times$(밑넓이)×(높이)

0336

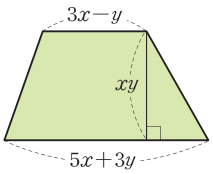
오른쪽 그림과 같이 밑면의 가로의 길이가 $2a$, 세로의 길이가 b이고 높이가 $3a-2b$인 직육면체의 부피를 구하시오. **$6a^2b-4ab^2$**



(직육면체의 부피)$=2a\times b\times(3a-2b)=6a^2b-4ab^2$

0337

오른쪽 그림과 같이 윗변의 길이가 $3x-y$, 아랫변의 길이가 $5x+3y$이고 높이가 xy인 사다리꼴의 넓이는?



[✓ ① $4x^2y+xy^2$]　② $4x^2y+2xy^2$　③ $8x^2y+xy^2$

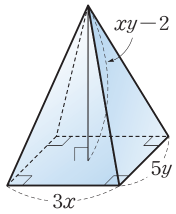
④ $8x^2y+2xy^2$　⑤ $8x^2y+4xy^2$

(사다리꼴의 넓이)$=\frac{1}{2}\times\{(3x-y)+(5x+3y)\}\times xy$

$=\frac{1}{2}\times(8x+2y)\times xy=4x^2y+xy^2$

0338

오른쪽 그림과 같이 밑면이 가로의 길이가 $3x$, 세로의 길이가 $5y$인 직사각형이고 높이가 $xy-2$인 사각뿔의 부피를 구하시오. **$5x^2y^2-10xy$**



(사각뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times 3x\times 5y\times(xy-2)=5x^2y^2-10xy$

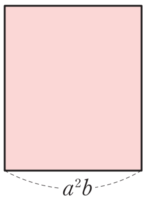
중요 개념 02

유형 050 다항식과 단항식의 곱셈과 나눗셈의 활용 (2)

평면 도형의 넓이, 입체도형의 부피와 겉넓이가 주어지고 변의 길이 또는 모서리의 길이를 구하는 경우 공식을 이용하여 등식을 세워 구한다.

0339

오른쪽 그림과 같이 가로의 길이가 a^2b인 직사각형의 넓이가 $a^3b+3a^2b^2$일 때, 이 직사각형의 세로의 길이를 구하시오. **$a+3b$**



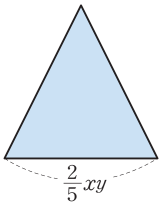
(직사각형의 넓이)=(가로의 길이)×(세로의 길이)이므로

$a^3b+3a^2b^2=a^2b\times$(세로의 길이)

∴ (세로의 길이)$=(a^3b+3a^2b^2)\div a^2b=\frac{a^3b+3a^2b^2}{a^2b}=a+3b$

0340

오른쪽 그림과 같이 밑변의 길이가 $\frac{2}{5}xy$인 삼각형의 넓이가 $2x^2y-xy^2$일 때, 이 삼각형의 높이는?



① $2x-5y$　② $2x-y$

③ $2x+y$　[✓ ④ $10x-5y$]

⑤ $10x-y$

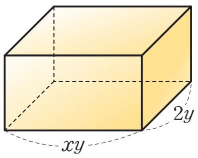
(삼각형의 넓이)$=\frac{1}{2}\times$(밑변의 길이)×(높이)이므로

$2x^2y-xy^2=\frac{1}{2}\times\frac{2}{5}xy\times$(높이), 즉 $2x^2y-xy^2=\frac{1}{5}xy\times$(높이)에서

(높이)$=(2x^2y-xy^2)\div\frac{1}{5}xy=(2x^2y-xy^2)\times\frac{5}{xy}=10x-5y$

0341

오른쪽 그림과 같이 밑면의 가로의 길이가 xy, 세로의 길이가 $2y$인 직육면체의 부피가 $6x^2y^2-2xy^3$일 때, 이 직육면체의 높이를 구하시오. **$3x-y$**



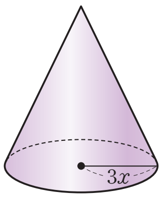
(직육면체의 부피)=(밑넓이)×(높이)이므로

$6x^2y^2-2xy^3=(xy\times 2y)\times$(높이), 즉 $6x^2y^2-2xy^3=2xy^2\times$(높이)에서

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

0342

오른쪽 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 $3x$인 원뿔의 부피가 $6\pi x^3+3\pi x^2y$일 때, 이 원뿔의 높이는?



① $x+y$　② $x+2y$

[✓ ③ $2x+y$]　④ $2x+2y$

⑤ $3x+y$

(원뿔의 부피)$=\frac{1}{3}\times$(밑넓이)×(높이)이므로

$6\pi x^3+3\pi x^2y=\frac{1}{3}\times\pi\times(3x)^2\times$(높이), 즉 $6\pi x^3+3\pi x^2y=3\pi x^2\times$(높이)에서

(높이)$=(6\pi x^3+3\pi x^2y)\div 3\pi x^2=\frac{6\pi x^3+3\pi x^2y}{3\pi x^2}=2x+y$

중요

개념 02

유형 051 식의 값

식의 값은 다음의 순서로 구한다.

❶ 주어진 식을 계산하여 간단히 한다.

❷ ❶의 식의 문자에 수를 대입하여 식의 값을 구한다.

풍쌤의 Point 음수를 대입할 때에는 괄호로 묶어서 대입해.

0343

$x=1$, $y=-3$일 때, $(30x^2y-12xy^2)\div 6xy$의 값을 구하려고 한다. 다음 물음에 답하시오.

(1) 주어진 식을 계산하시오. $5x-2y$

(2) (1)에서 구한 식에 $x=1$, $y=-3$을 대입하여 식의 값을 구하시오. 11

(1) $(30x^2y-12xy^2)\div 6xy=\dfrac{30x^2y-12xy^2}{6xy}=5x-2y$

(2) $5x-2y$에 $x=1$, $y=-3$을 대입하면

$5x-2y=5\times1-2\times(-3)=5+6=11$

0344

$x=-\dfrac{1}{2}$, $y=3$일 때, $(7x+y-4)-(3x-2y+1)$의 값은?

① -1 [✓ ② 2] ③ 5

④ 8 ⑤ 11

$(7x+y-4)-(3x-2y+1)=7x+y-4-3x+2y-1=4x+3y-5$

$=4\times\left(-\dfrac{1}{2}\right)+3\times3-5=-2+9-5=2$

0345

$x=2$, $y=-1$일 때, $5x(x-y)-3y(x+7y)$의 값은?

① 7 ② 9 ③ 11

④ 13 [✓ ⑤ 15]

$5x(x-y)-3y(x+7y)=5x^2-5xy-3xy-21y^2=5x^2-8xy-21y^2$

$=5\times2^2-8\times2\times(-1)-21\times(-1)^2$

$=20+16-21=15$

0346

$x=-1$, $y=\dfrac{1}{3}$일 때, 다음 식의 값을 구하시오. 2

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

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

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

$=2\times(-1)-3\times\dfrac{1}{3}+5=-2-1+5=2$

개념 02

유형 052 식의 대입 (1)

주어진 식을 다른 문자에 대한 식으로 나타낼 때에는 다음의 순서로 구한다.

❶ 주어진 식을 간단히 한다.

❷ ❶의 식에 대입하는 식을 괄호로 묶어서 대입한다.

❸ ❷의 식을 간단히 정리한다.

0347

$y=x-1$일 때, $4x-3y-5$를 x에 대한 식으로 나타내면?

① $x-8$ ② $x-5$ [✓ ③ $x-2$]

④ $2x-5$ ⑤ $2x-2$

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

0348

$b=\dfrac{1}{2}a+3$일 때, $5a-2b+1$을 a에 대한 식으로 나타내시오. $4a-5$

$5a-2b+1=5a-2\left(\dfrac{1}{2}a+3\right)+1=5a-a-6+1=4a-5$

0349

$a=-2b+1$에 대하여 $3(a-b)-2a$를 b에 대한 식으로 나타내었을 때, b의 계수는?

[✓ ① -5] ② -3 ③ -1

④ 1 ⑤ 3

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

$=(-2b+1)-3b=-2b+1-3b=-5b+1$

따라서 b의 계수는 -5이다.

0350

$x=y-2$에 대하여 $xy-3y+2$를 y에 대한 식으로 나타내면 ay^2+by+c일 때, 상수 a, b, c에 대하여 abc의 값은?

[✓ ① -10] ② -5 ③ -2

④ 5 ⑤ 10

$xy-3y+2=(y-2)\times y-3y+2=y^2-2y-3y+2=y^2-5y+2$

따라서 $a=1$, $b=-5$, $c=2$이므로

$abc=1\times(-5)\times2=-10$

유형으로 도전하기

중요 개념 02

유형 053 식의 대입 (2)

주어진 식의 문자에 그 문자가 나타내는 다른 식을 대입하여 주어진 식을 다른 문자에 대한 식으로 나타낼 수 있다.

0351

$A=2x-y$, $B=-x+2y$일 때, $2A-B+1$을 x, y에 대한 식으로 나타내면?

① $-5x+4y+1$　② $-4x+5y+1$

③ $4x-5y+1$　✓④ $5x-4y+1$

⑤ $5x+4y+1$

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

0352

$A=3x+1$, $B=x-1$일 때, $3A-2(A-B)$를 x에 대한 식으로 나타내시오. $5x-1$

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

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

0353

$A=-x+3y$, $B=2x+7y$일 때, $5A-4B-(2A-3B)$를 x, y에 대한 식으로 나타내면?

① $-5x-16y$　✓② $-5x+2y$　③ $-x+2y$

④ $5x+2y$　⑤ $5x+16y$

$5A-4B-(2A-3B)=5A-4B-2A+3B=3A-B$

$=3(-x+3y)-(2x+7y)=-3x+9y-2x-7y$

$=-5x+2y$

0354

$A=\frac{3x-y}{2}$, $B=\frac{x+2y}{3}$일 때, 다음 식을 x, y에 대한 식으로 나타내시오. $4x+y$

$$3(2A+B)-4A$$

$3(2A+B)-4A=6A+3B-4A=2A+3B$

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

개념 02

유형 054 식의 대입 (3)

x, y에 대한 등식이 주어졌을 때, 주어진 다항식을 x 또는 y에 대한 식으로 나타내는 것은 다음의 순서로 한다.

(1) x에 대한 식으로 나타내는 경우

- ❶ x, y에 대한 등식을 $y=(x$에 대한 식$)$으로 변형한다.
- ❷ ❶의 식을 주어진 다항식의 y에 대입하여 정리한다.

(2) y에 대한 식으로 나타내는 경우

- ❶ x, y에 대한 등식을 $x=(y$에 대한 식$)$으로 변형한다.
- ❷ ❶의 식을 주어진 다항식의 x에 대입하여 정리한다.

0355

$2x+y=1$일 때, $x+3y$를 x에 대한 식으로 나타내려고 한다. 다음 물음에 답하시오.

(1) $2x+y=1$을 $y=(x$에 대한 식$)$으로 나타내시오. $y=-2x+1$

(2) $x+3y$를 x에 대한 식으로 나타내시오. $-5x+3$

(1) $2x+y=1$에서 $y=-2x+1$

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

0356

$-3x+y+1=0$일 때, $5x^2-xy-3$을 x에 대한 식으로 나타내시오. $2x^2+x-3$

$-3x+y+1=0$에서 $y=3x-1$

$\therefore\ 5x^2-xy-3=5x^2-x(3x-1)-3=5x^2-3x^2+x-3=2x^2+x-3$

0357

$x-2y=-1$일 때, $2x-(x+y)+4$를 y에 대한 식으로 나타내면 $ay+b$이다. 이때 상수 a, b에 대하여 $a-b$의 값은?

① -4　✓② -2　③ 0

④ 2　⑤ 4

$x-2y=-1$에서 $x=2y-1$이므로

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

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

따라서 $a=1$, $b=3$이므로

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

배운내용 점검하기

0358

다음 중 옳지 않은 것은?

① $(5a-3b)-(a-5b-1)=4a+2b+1$

② $(x-y-2)+(2x-3y+1)=3x-4y-1$

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

✓④ $\dfrac{3a-2b}{2}-\dfrac{a-5b}{3}=\dfrac{7}{6}a-\dfrac{8}{3}b$

⑤ $\dfrac{-x+y}{2}+\dfrac{3x-2y}{5}=\dfrac{1}{10}x+\dfrac{1}{10}y$

④ $\dfrac{3a-2b}{2}-\dfrac{a-5b}{3}=\dfrac{3(3a-2b)-2(a-5b)}{6}=\dfrac{9a-6b-2a+10b}{6}$

$=\dfrac{7a+4b}{6}=\dfrac{7}{6}a+\dfrac{2}{3}b$

0359

다음 중 이차식이 아닌 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① $x(1+x)-x$　　✓② $x^2+\dfrac{1}{x}-1$

③ x^2-3x+1　　✓④ $2x^2-2x(x-1)$

⑤ $x^2-x(1-x)+1$

① $x(1+x)-x=x+x^2-x=x^2$이므로 이차식이다.

② 분모에 문자가 있으므로 다항식이 아니다.

④ $2x^2-2x(x-1)=2x^2-2x^2+2x=2x$이므로 이차식이 아니다.

⑤ $x^2-x(1-x)+1=x^2-x+x^2+1=2x^2-x+1$이므로 이차식이다.

0360

다음 등식을 만족시키는 상수 a, b, c에 대하여 $a+b+c$의 값을 구하시오. $\frac{1}{2}$

$$(2x^2-x+1)-3\left(x^2-\frac{2}{3}x+\frac{1}{6}\right)=ax^2+bx+c$$

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

따라서 $a=-1$, $b=1$, $c=\frac{1}{2}$이므로

$a+b+c=-1+1+\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$

0361

$6x-[7y-\{x-2y-(4x-5y)\}]=ax+by$일 때, 상수 a, b에 대하여 $a-b$의 값은?

① 1　　② 3　　③ 5

✓④ 7　　⑤ 9

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

$=6x-\{7y-(-3x+3y)\}$

$=6x-(7y+3x-3y)=6x-(3x+4y)$

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

따라서 $a=3$, $b=-4$이므로

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

0362

$(3x^2+6x-5)-\square=4x^2-x+1$일 때, $\square$ 안에 알맞은 식을 구하시오. $-x^2+7x-6$

$(3x^2+6x-5)-\square=4x^2-x+1$에서

$\square=3x^2+6x-5-(4x^2-x+1)$

$=3x^2+6x-5-4x^2+x-1=-x^2+7x-6$

0363 풍쌤 PICK

어떤 식에서 $-2x^2+x-5$를 빼야 할 것을 잘못하여 더했더니 x^2-x-4가 되었다. 바르게 계산한 식이 ax^2+bx+c일 때, 상수 a, b, c에 대하여 $a+b-c$의 값은?

① -6　　✓② -4　　③ -2

④ 2　　⑤ 4

어떤 식을 $\square$라 하고 잘못 계산한 식을 세우면

$\square+(-2x^2+x-5)=x^2-x-4$

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

따라서 바르게 계산한 식은

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

따라서 $a=5$, $b=-3$, $c=6$이므로 $a+b-c=5+(-3)-6=-4$

0364

$-3x(x-2y-1)$을 전개한 식의 xy의 계수를 a, $(2x^2-x)\times\dfrac{1}{3}x$를 전개한 식의 x^2의 계수를 b라고 할 때, ab의 값은?

① -4　　① -3　　✓③ -2

④ 1　　⑤ 2

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

따라서 xy의 계수는 6이므로 $a=6$

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

따라서 x^2의 계수는 $-\frac{1}{3}$이므로 $b=-\frac{1}{3}$

$\therefore ab=6\times\left(-\frac{1}{3}\right)=-2$

0365

$(15x^2y-10xy^2)\div\left(-\dfrac{5}{3}xy\right)$를 계산하면?

✓① $-9x+6y$　　② $-9x+2y$　　③ $9x-2y$

④ $9x+2y$　　⑤ $9x+6y$

$(15x^2y-10xy^2)\div\left(-\frac{5}{3}xy\right)=(15x^2y-10xy^2)\times\left(-\frac{3}{5xy}\right)=-9x+6y$

배운내용 점검하기

0366

$\square\times\left(-\frac{2}{5}xy\right)=-4x^2y+6xy^2+2xy$일 때,

□ 안에 알맞은 식을 구하시오. **$10x-15y-5$**

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

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

$\quad=(-4x^2y+6xy^2+2xy)\times\left(-\frac{5}{2xy}\right)=10x-15y-5$

0367

어떤 식을 $\frac{1}{6}ab$로 나누어야 할 것을 잘못하여 곱했더니 $-\frac{1}{3}a^3b^3+\frac{1}{6}a^2b^4$이 되었다. 바르게 계산한 식은?

① $-12ab-6b^2$
✓② $-12ab+6b^2$
③ $-6ab+6b^2$
④ $12ab-6b^2$
⑤ $12ab+6b^2$

어떤 식을 □라 하고 잘못 계산한 식을 세우면

$\square\times\frac{1}{6}ab=-\frac{1}{3}a^3b^3+\frac{1}{6}a^2b^4$

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

따라서 바르게 계산한 식은

$(-2a^2b^2+ab^3)\div\frac{1}{6}ab=(-2a^2b^2+ab^3)\times\frac{6}{ab}=-12ab+6b^2$

0368

$x(6-2y)-(7x^3+4x^2y-5x^2)\div(-x)^2$을 계산한 결과에 대한 다음 설명 중 옳은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① x^2의 계수는 -4이다.
② xy의 계수는 2이다.
✓③ x의 계수는 -1이다.
④ y의 계수는 4이다.
✓⑤ 상수항은 5이다.

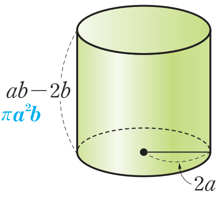
$x(6-2y)-(7x^3+4x^2y-5x^2)\div(-x)^2$

$=x(6-2y)-(7x^3+4x^2y-5x^2)\div x^2=x(6-2y)-\frac{7x^3+4x^2y-5x^2}{x^2}$

$=6x-2xy-(7x+4y-5)=6x-2xy-7x-4y+5=-2xy-x-4y+5$

① x^2의 계수는 0이다. ② xy의 계수는 -2이다. ④ y의 계수는 -4이다.

0369

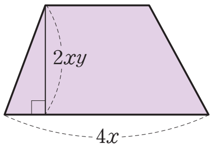


오른쪽 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 $2a$이고 높이가 $ab-2b$인 원기둥의 부피를 구하시오. **$4\pi a^3b-8\pi a^2b$**

(원기둥의 부피)$=\pi\times(2a)^2\times(ab-2b)$

$\quad=\pi\times4a^2\times(ab-2b)=4\pi a^3b-8\pi a^2b$

0370



오른쪽 그림과 같이 아랫변의 길이가 $4x$이고 높이가 $2xy$인 사다리꼴의 넓이가 $5x^2y+3xy^2$일 때, 이 사다리꼴의 윗변의 길이를 구하시오. **$x+3y$**

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

$\frac{1}{2}\times$\{(윗변의 길이)$+4x$\}$\times2xy=5x^2y+3xy^2$

\{(윗변의 길이)$+4x$\}$\times xy=5x^2y+3xy^2$

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

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

0371 풍쌤 PICK

$x=-2$, $y=-1$일 때, $(6x^2y^2-9xy^3)\div(-3xy)$의 값은?

✓① -1
② 0
③ 1
④ 2
⑤ 3

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

$\quad=-2\times(-2)\times(-1)+3\times(-1)^2=-4+3=-1$

0372 풍쌤 PICK

$A=x-5y$, $B=3x+2y$일 때, $4A-(3A-2B)$를 x, y에 대한 식으로 나타내면?

① $3x-y$
② $4x-y$
③ $4x+y$
✓④ $7x-y$
⑤ $7x+y$

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

$\quad=(x-5y)+2(3x+2y)=x-5y+6x+4y=7x-y$

0373

$3x-y-2=0$일 때, 다음 식을 x에 대한 식으로 나타내면 $px+q$이다. 이때 상수 p, q에 대하여 $p+q$의 값을 구하시오. **-3**

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

$3x-y-2=0$에서 $y=3x-2$이므로

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

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

따라서 $p=1$, $q=-4$이므로

$p+q=1+(-4)=-3$

Ⅱ

일차부등식

1 일차부등식의 풀이

개념 01 부등식과 그 해

(1) 부등식: 부등호 $>$, $<$, $\geq$, $\leq$를 사용하여 수 또는 식의 대소 관계를 나타낸 식

① 좌변: 부등식에서 부등호의 왼쪽 부분

② 우변: 부등식에서 부등호의 오른쪽 부분

③ 양변: 부등식의 좌변과 우변

$$\underbrace{\underbrace{3x-4}_{\text{좌변}} \overset{\text{부등호}}{>} \underbrace{x-2}_{\text{우변}}}_{\text{양변}}$$

(2) 부등식의 표현

$a>b$	$a<b$	$\overset{a>b \text{ 또는 } a=b}{a\geq b}$	$\overset{a<b \text{ 또는 } a=b}{a\leq b}$
a는 b보다 크다. a는 b 초과이다.	a는 b보다 작다. a는 b 미만이다.	a는 b보다 크거나 같다. a는 b보다 작지 않다. a는 b 이상이다.	a는 b보다 작거나 같다. a는 b보다 크지 않다. a는 b 이하이다.

(3) 부등식의 해: 부등식을 참이 되게 하는 미지수의 값

(4) 부등식을 푼다: 부등식의 해를 모두 구하는 것

예 x의 값이 -1, 0, 1일 때, 부등식 $x+2<3$을 풀어 보자.

x	좌변의 값	대소 비교	우변의 값	참, 거짓
-1	$(-1)+2=1$	$<$	3	참
0	$0+2=2$	$<$	3	참
1	$1+2=3$	$=$	3	거짓

← 부등식에서 좌변과 우변의 값의 대소 관계가
① 주어진 부등식의 부등호의 방향과 같으면 ➡ 참
② 주어진 부등식의 부등호의 방향과 다르면 ➡ 거짓

따라서 주어진 부등식의 해는 -1, 0이다.

풍쌤의 오개념 체크

~~$1+2=3$은 부등식이야.~~

$1+2\leq 3$은 부등식이야.

개념 02 부등식의 성질

(1) 부등식의 양변에 같은 수를 더하거나 양변에서 같은 수를 빼어도 부등호의 방향은 바뀌지 않는다.

➡ $a<b$이면 $a+c<b+c$, $a-c<b-c$

(2) 부등식의 양변에 같은 양수를 곱하거나 양변을 같은 양수로 나누어도 부등호의 방향은 바뀌지 않는다.

➡ $a<b$, $c>0$이면 $ac<bc$, $\dfrac{a}{c}<\dfrac{b}{c}$ ← 양변을 0으로 나누는 경우는 생각하지 않는다.

(3) 부등식의 양변에 같은 음수를 곱하거나 양변을 같은 음수로 나누면 부등호의 방향이 바뀐다.

➡ $a<b$, $c<0$이면 $ac>bc$, $\dfrac{a}{c}>\dfrac{b}{c}$

› 참고 부등식의 성질은 $<$를 $\leq$로, $>$를 $\geq$로 바꾸어도 성립한다.

풍쌤의 오개념 체크

$a<b$일 때,

~~$-3a<-3b$~~

$-3a>-3b$

개념으로 연습하기

정답과 풀이 28쪽

01 부등식과 그 해

[0374~0378] 다음 중 부등식인 것에는 ○표, 부등식이 아닌 것에는 ×표를 ( ) 안에 써넣으시오.

0374 $x \le 3$ (○)

0375 $2x-y=1$ (×)

0376 $-5x+1 \ge 4$ (○)

0377 $4>2+1$ (○)

0378 $3x+1$ (×)

[0379~0382] 다음 문장을 부등식으로 나타내시오.

0379 x의 2배에서 3을 뺀 수는 7보다 작다. $2x-3<7$

0380 길이가 70 cm인 끈에서 x cm를 잘라 내고 남은 끈의 길이는 50 cm 이상이다. $70-x \ge 50$

0381 한 변의 길이가 x cm인 정사각형의 둘레의 길이는 16 cm보다 길다. $4x>16$

0382 한 개에 600원인 상자에 한 개에 1400원인 빵 x개를 담았을 때, 전체 가격은 9000원 이하이다. $1400x+600 \le 9000$

[0383~0386] 다음 중 [ ] 안의 수가 주어진 부등식의 해인 것에는 ○표, 해가 아닌 것에는 ×표를 ( ) 안에 써넣으시오.

0383 $-4x-1>5$ [-2] (○)

0384 $5x+2<-3$ [-1] (×)

0385 $6-4x \ge 2$ [1] (○)

0386 $3(x-1) \le 2$ [2] (×)

[0387~0388] x의 값이 0, 1, 2, 3일 때, 다음 부등식을 푸시오.

0387 $7x-5>8$ 2, 3

0388 $4x+1<9$ 0, 1

02 부등식의 성질

[0389~0394] $a<b$일 때, 다음 $\boxed{}$ 안에 알맞은 부등호를 써넣으시오.

0389 $a+5 \boxed{<} b+5$

0390 $a-3 \boxed{<} b-3$

0391 $\frac{3}{2}a \boxed{<} \frac{3}{2}b$

0392 $a \div 2 \boxed{<} b \div 2$

0393 $-5a \boxed{>} -5b$

0394 $a \div (-4) \boxed{>} b \div (-4)$

[0395~0400] 다음 $\boxed{}$ 안에 알맞은 수와 부등호를 차례대로 써넣으시오.

0395 $a-4<b-4 \xrightarrow{\text{양변에 } \boxed{4} \text{를 더한다.}} a \boxed{<} b$

0396 $a+3>b+3 \xrightarrow{\text{양변에서 } \boxed{3} \text{을 뺀다.}} a \boxed{>} b$

0397 $\frac{1}{6}a<\frac{1}{6}b \xrightarrow{\text{양변에 } \boxed{6} \text{을 곱한다.}} a \boxed{<} b$

0398 $5a \ge 5b \xrightarrow{\text{양변을 } \boxed{5} \text{로 나눈다.}} a \boxed{\ge} b$

0399 $-\frac{1}{4}a<-\frac{1}{4}b \xrightarrow{\text{양변에 } \boxed{-4} \text{를 곱한다.}} a \boxed{>} b$

0400 $-2a \ge -2b \xrightarrow{\text{양변을 } \boxed{-2} \text{로 나눈다.}} a \boxed{\le} b$

개념 03 일차부등식의 풀이

(1) 일차부등식: 부등식의 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리한 식이

(일차식)>0, (일차식)<0, (일차식)≥ 0, (일차식)≤ 0

중 어느 하나의 꼴로 나타나는 부등식

> 참고 ① 이항은 등식 또는 부등식의 어느 한 변에 있는 항을 부호를 바꾸어 다른 변으로 옮기는 것이다.
> ② 부등식에서 이항할 때, 부등호의 방향은 바뀌지 않는다.

(2) 일차부등식의 풀이

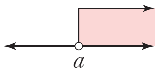
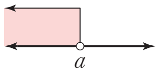
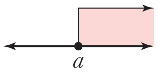
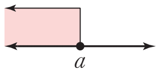
일차부등식은 다음의 순서로 푼다.

❶ 미지수 x를 포함한 항은 좌변으로, 상수항은 우변으로 이항한다.

❷ 양변을 정리하여 $ax>b$, $ax<b$, $ax\geq b$, $ax\leq b$ $(a\neq 0)$ 중 어느 하나의 꼴로 나타낸다.

❸ 양변을 x의 계수 a로 나누어 $x>$(수), $x<$(수), $x\geq$(수), $x\leq$(수) 중 어느 하나의 꼴로 나타낸다.
이때 a가 음수이면 부등호의 방향이 바뀐다.

(3) 부등식의 해를 수직선 위에 나타내기

$x>a$	$x<a$	$x\geq a$	$x\leq a$
			
해는 a보다 큰 수	해는 a보다 작은 수	해는 a보다 크거나 같은 수	해는 a보다 작거나 같은 수

'○' 에 대응하는 수 a는 부등식의 해에 포함되지 않는다.

'●' 에 대응하는 수 a는 부등식의 해에 포함된다.

풍쌤의 오개념 체크

~~$-3<5$는 일차부등식이야.~~

$-3x<5$는 일차부등식이야.

개념 04 여러 가지 일차부등식의 풀이

(1) 괄호가 있는 일차부등식

분배법칙을 이용하여 괄호를 풀어 정리한 후 부등식을 푼다.

예 $3(x-1)>2x \xrightarrow{\text{괄호를 푼다.}} 3x-3>2x \xrightarrow{\text{해를 구한다.}} x>3$

(2) 계수가 소수인 일차부등식

부등식의 양변에 10, 100, 1000, …과 같은 10의 거듭제곱을 곱하여 계수를 모두 정수로 바꾼 후 푼다.

예 $0.2x-1.3\leq 0.1x-0.8 \xrightarrow[\text{10을 곱한다.}]{\text{양변에}} 2x-13\leq x-8 \xrightarrow{\text{해를 구한다.}} x\leq 5$

(3) 계수가 분수인 일차부등식

부등식의 양변에 분모의 최소공배수를 곱하여 계수를 모두 정수로 바꾼 후 푼다.

예 $\frac{1}{3}x<\frac{1}{4}x+\frac{1}{6} \xrightarrow[\text{12를 곱한다.}]{\text{양변에 분모의 최소공배수인}} 4x<3x+2 \xrightarrow{\text{해를 구한다.}} x<2$

> 주의 일차부등식의 양변에 수를 곱할 때에는 모든 항에 빠짐없이 곱해야 한다.

풍쌤의 오개념 체크

$0.4x-1>0.2x$의 양변에 10을 곱하면

~~$4x-1>2x$~~

$4x-10>2x$

개념으로 연습하기

03 일차부등식의 풀이

[0401~0405] 다음 중 일차부등식인 것에는 ○표, 일차부등식이 아닌 것에는 ×표를 ( ) 안에 써넣으시오.

0401 $2-x\le -x+3$ (×)

0402 $12\ge 6+5$ (×)

0403 $5x+3<4x-1$ (○)

0404 $x^2+3>4x+x^2$ (○)

0405 $2x^2-3x\ge 4$ (×)

[0406~0408] 다음 일차부등식을 푸시오.

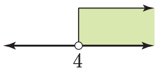
0406 $x+5>4$ $x>-1$

0407 $5x-2\le 8$ $x\le 2$

0408 $4-2x<6$ $x>-1$

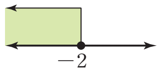
[0409~0410] 다음 수직선 위에 나타낸 x의 값의 범위를 부등식으로 나타내시오.

0409



$x>4$

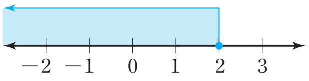
0410



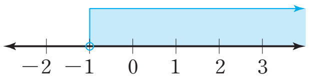
$x\le -2$

[0411~0412] 다음 일차부등식을 풀고, 그 해를 오른쪽 수직선 위에 나타내시오.

0411 $x+1\le 3$ $x\le 2$



0412 $9x+4>-5$ $x>-1$



04 여러 가지 일차부등식의 풀이

[0413~0415] 다음은 여러 가지 일차부등식을 푸는 과정이다. □ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.

0413 $4(x-3)\ge 9-3x$

분배법칙을 이용하여 괄호를 풀면

$4x-\boxed{12}\ge 9-3x$

$7x\ge\boxed{21}$ $\quad\therefore x\ge\boxed{3}$

0414 $0.7x-0.6<0.4x$

주어진 부등식의 양변에 $\boxed{10}$을 곱하면

$7x-\boxed{6}<\boxed{4}x$

$3x<\boxed{6}$ $\quad\therefore x<\boxed{2}$

0415 $\dfrac{x+3}{4}\le\dfrac{5}{6}x-1$

주어진 부등식의 양변에 분모의 최소공배수인 $\boxed{12}$를 곱하면

$\boxed{3}x+9\le 10x-\boxed{12}$

$\boxed{-7}x\le -21$ $\quad\therefore x\ge\boxed{3}$

[0416~0418] 다음 일차부등식을 푸시오.

0416 $-3(x+6)>2(2x-1)-2$ $x<-2$

0417 $0.1x\le 0.01x+0.27$ $x\le 3$

0418 $\dfrac{x+4}{6}>\dfrac{x-1}{2}$ $x<\dfrac{7}{2}$

유형으로 도전하기

개념 01

유형 055 부등식의 뜻

부등식: 부등호 $>$, $<$, $\ge$, $\le$를 사용하여 수 또는 식의 대소 관계를 나타낸 식

풍쌤의 Point 등호($=$)를 사용하여 나타낸 식 ➡ 등식
부등호($>$, $<$, $\ge$, $\le$)를 사용하여 나타낸 식 ➡ 부등식

0419

다음 중 부등식인 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① $x+1=4$
② $2+3=5$
[✓ ③ $5x-2\le 7$]
④ $-a+3$
[✓ ⑤ $2x+6>2x+4$]

①, ② 등식이다.
④ 다항식이다.

0420

다음 중 부등식이 아닌 것을 모두 고르면? (정답 2개)

[✓ ① $x+2y-10$]
② $6<8-2$
③ $4x+1<5$
[✓ ④ $7-x=9$]
⑤ $2(x-3)\ge x$

① 다항식이다.
④ 등식이다.

0421

다음 보기 중 부등식인 것의 개수는?

보기

ㄱ. $-2\le 1$
ㄴ. $5x-3>2$
ㄷ. $-x+5=7$
ㄹ. $2x-1$
ㅁ. $1<3(x+5)$
ㅂ. $4-x\ge\frac{1}{2}x-1$

① 1
② 2
③ 3
[✓ ④ 4]
⑤ 5

ㄷ. 등식이다.
ㄹ. 다항식이다.
따라서 부등식인 것은 ㄱ, ㄴ, ㅁ, ㅂ의 4개이다.

개념 01

유형 056 부등식의 표현

주어진 상황을 문자를 사용한 식과 부등호로 표현하여 부등식으로 나타낸다.

(1) x는 a보다 크다. ➡ $x>a$ ← x는 a 초과이다.
(2) x는 a보다 작다. ➡ $x<a$ ← x는 a 미만이다.
(3) x는 a보다 크거나 같다. ➡ $x\ge a$ ← x는 a 이상이다.
(4) x는 a보다 작거나 같다. ➡ $x\le a$ ← x는 a 이하이다.

0422

'어떤 수 x에 5를 더한 수는 x의 3배 이상이다.'를 부등식으로 바르게 나타낸 것은?

① $x+3<\frac{x}{5}$
② $x+3\le 5x$
③ $x+5>\frac{x}{3}$
④ $x+5>3x$
[✓ ⑤ $x+5\ge 3x$]

0423

다음 문장을 부등식으로 나타내시오. $300x+1200\le 5000$

한 개에 300원인 사탕 x개와 한 개에 1200원인 쿠키 한 개의 값은 5000원을 넘지 않는다.

'넘지 않는다.'는 '작거나 같다.'이므로
$300x+1200\le 5000$

☆

0424

다음 보기 중 문장을 부등식으로 나타낸 것으로 옳은 것을 모두 고르시오. ㄱ, ㄹ

보기

ㄱ. x에 15를 더한 수는 x의 2배에서 7을 뺀 수보다 작지 않다. ➡ $x+15\ge 2x-7$
ㄴ. 한 권에 x원인 책 4권의 가격은 60000원 미만이다. ➡ $4x\le 60000$
ㄷ. 가로의 길이가 x cm, 세로의 길이가 10 cm인 직사각형의 넓이는 50 cm^2 이상이다. ➡ $10x>50$
ㄹ. 전체가 200쪽인 책을 하루에 x쪽씩 5일 동안 읽었더니 30쪽 이하가 남았다. ➡ $200-5x\le 30$

ㄴ. $4x<60000$
ㄷ. $10x\ge 50$

개념 01

유형 057 부등식의 해

$x=a$를 부등식에 대입했을 때

(1) 부등식이 참이다. ➡ $x=a$는 부등식의 해이다.

(2) 부등식이 거짓이다. ➡ $x=a$는 부등식의 해가 아니다.

0425

다음 부등식 중 $x=2$를 해로 갖는 것은?

① $-x+7<5$ [✓ ② $2x-1\geq 3$]

③ $3x-4\leq 1$ ④ $4x-9>0$

⑤ $2x+3<x$

① $-2+7=5<5$ (거짓) ② $2\times 2-1=3\geq 3$ (참)

③ $3\times 2-4=2\leq 1$ (거짓) ④ $4\times 2-9=-1>0$ (거짓)

⑤ $2\times 2+3=7<2$ (거짓)

0426

다음 중 부등식 $6-2x\leq x$의 해를 모두 고르면? (정답 2개)

① -1 ② 0 ③ 1

[✓ ④ 2] [✓ ⑤ 3]

① $x=-1$일 때, $6-2\times(-1)=8\leq -1$ (거짓)

② $x=0$일 때, $6-2\times 0=6\leq 0$ (거짓)

③ $x=1$일 때, $6-2\times 1=4\leq 1$ (거짓)

④ $x=2$일 때, $6-2\times 2=2\leq 2$ (참)

⑤ $x=3$일 때, $6-2\times 3=0\leq 3$ (참)

0427

다음 중 [ ] 안의 수가 주어진 부등식의 해가 아닌 것은?

① $x+2\geq 1$ [-1] ② $4x\geq x+3$ [1]

[✓ ③ $3x-4<x$ [2]] ④ $\frac{x}{3}>-1$ [3]

⑤ $2x-1<8$ [4]

① $-1+2=1\geq 1$ (참) ② $4\times 1=4$, $1+3=4$에서 $4\geq 4$ (참)

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

⑤ $2\times 4-1=7<8$ (참)

0428

x의 값이 -2, -1, 0, 1, 2일 때, 부등식 $3(x-2)<-4$를 참이 되게 하는 모든 x의 값의 합을 구하시오. -3

$x=-2$일 때, $3\times(-2-2)=-12<-4$ (참)

$x=-1$일 때, $3\times(-1-2)=-9<-4$ (참)

$x=0$일 때, $3\times(0-2)=-6<-4$ (참)

$x=1$일 때, $3\times(1-2)=-3<-4$ (거짓)

$x=2$일 때, $3\times(2-2)=0<-4$ (거짓)

따라서 주어진 부등식의 해는 -2, -1, 0이므로 구하는 합은 $-2+(-1)+0=-3$

개념 02

중요

유형 058 부등식의 성질

부등식의 성질은 다음과 같다.

(1) 양변에 같은 수를 더하면
양변에서 같은 수를 빼면
(2) 양변에 같은 양수를 곱하면
양변을 같은 양수로 나누면
➡ 부등호의 방향이 바뀌지 않는다.

(3) 양변에 같은 음수를 곱하면
양변을 같은 음수로 나누면
➡ 부등호의 방향이 바뀐다.

0429

$a\geq b$일 때, 다음 중 □ 안에 들어갈 부등호의 방향이 나머지 넷과 다른 하나는?

① $a+\frac{1}{2}$ □ $b+\frac{1}{2}$ ② $a-5$ □ $b-5$

③ $7a-2$ □ $7b-2$ [✓ ④ $3-a$ □ $3-b$]

⑤ $\frac{a}{4}-1$ □ $\frac{b}{4}-1$

①, ②, ③, ⑤ $\geq$ ④ $\leq$

0430

$a<b$일 때, 다음 중 옳지 않은 것은?

① $a+7<b+7$ ② $3+a<3+b$

[✓ ③ $2a-1>2b-1$] ④ $-4a>-4b$

⑤ $1-\frac{2}{3}a>1-\frac{2}{3}b$

③ $a<b$에서 $2a<2b$

$\therefore 2a-1<2b-1$

0431

$-2a<-2b$일 때, 다음 중 옳은 것은?

① $a<b$ [✓ ② $-\frac{a}{5}<-\frac{b}{5}$]

③ $-a+1>-b+1$ ④ $3a-5<3b-5$

⑤ $7+\frac{a}{3}<7+\frac{b}{3}$

① $-2a<-2b$에서 $a>b$

③ $a>b$에서 $-a<-b$ $\therefore -a+1<-b+1$

④ $a>b$에서 $3a>3b$ $\therefore 3a-5>3b-5$

⑤ $a>b$에서 $\frac{a}{3}>\frac{b}{3}$ $\therefore 7+\frac{a}{3}>7+\frac{b}{3}$

유형으로 도전하기

중요

개념 02

유형 059 부등식의 성질을 이용한 식의 값의 범위 구하기

식의 값의 범위는 다음의 순서로 구한다.

❶ x의 계수가 같아지도록 부등식의 각 변에 x의 계수만큼 곱한다.

❷ 상수항이 같아지도록 ❶의 부등식의 각 변에 상수항만큼 더한다.

0432

$1<x<2$일 때, $3x-2$의 값의 범위를 구하려고 한다. 다음 물음에 답하시오.

(1) $1<x<2$일 때, $3x$의 값의 범위를 구하시오. $\mathbf{3<3x<6}$

(2) (1)에서 구한 식을 이용하여 $3x-2$의 값의 범위를 구하시오. $\mathbf{1<3x-2<4}$

(1) $1<x<2$의 각 변에 3을 곱하면 $3<3x<6$

(2) $3<3x<6$의 각 변에서 2를 빼면 $1<3x-2<4$

0433

$-3<x\le1$일 때, 다음 중 $4-x$의 값이 될 수 <u>없는</u> 것은?

① 3 ② 4 ③ 5

④ 6 ✓⑤ 7

$-3<x\le1$의 각 변에 -1을 곱하면 $-1\le-x<3$

$-1\le-x<3$의 각 변에 4를 더하면 $3\le4-x<7$

따라서 $4-x$의 값이 될 수 없는 것은 ⑤이다.

0434

$1\le x<3$이고 $A=-2x+5$일 때, 다음 중 A의 값의 범위는?

① $-3\le A<1$ ② $-3<A\le1$

③ $-1\le A<3$ ④ $-1<A<3$

✓⑤ $-1<A\le3$

$1\le x<3$의 각 변에 -2를 곱하면 $-6<-2x\le-2$

$-6<-2x\le-2$의 각 변에 5를 더하면 $-1<-2x+5\le3$

$\therefore -1<A\le3$

0435

$-1<x\le2$일 때, $4x-3$의 값의 범위는 $a<4x-3\le b$이다. 이때 $b-a$의 값을 구하시오. 12

$-1<x\le2$의 각 변에 4를 곱하면 $-4<4x\le8$

$-4<4x\le8$의 각 변에서 3을 빼면 $-7<4x-3\le5$

따라서 $a=-7$, $b=5$이므로 $b-a=5-(-7)=12$

개념 03

유형 060 일차부등식의 뜻

일차부등식의 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리한 식이

(일차식)>0, (일차식)<0, (일차식)≥0, (일차식)≤0

중 어느 하나의 꼴로 나타나는 부등식

풍쌤의 Point 일차부등식이려면 정리한 부등식에서 최고차항이 일차항이고 (일차항의 계수)$\neq0$이어야 해.

0436

다음 중 일차부등식인 것을 모두 고르면? (정답 2개)

✓① $3x-2\ge1+4x$ ② $\frac{1}{x}+1>7$

③ $5-x>3-x$ ✓④ $x(x+2)\le x^2-1$

⑤ $-(x-1)<-x+6$

② $\frac{1}{x}+1>7$에서 $\frac{1}{x}-6>0$이므로 일차부등식이 아니다.

③ $5-x>3-x$에서 $2>0$이므로 일차부등식이 아니다.

⑤ $-(x-1)<-x+6$에서 $-x+1<-x+6$

즉, $-5<0$이므로 일차부등식이 아니다.

0437

다음 중 문장을 부등식으로 나타낼 때, 일차부등식이 <u>아닌</u> 것은?

① x에 10을 더한 수는 x의 2배보다 크지 않다.

② 한 개에 20 g인 사탕 x개의 무게는 150 g보다 무겁다.

③ 시속 3 km로 x시간 동안 이동한 거리는 12 km 미만이다.

④ 연속하는 두 자연수 x, $x+1$의 합은 30보다 작거나 같다.

✓⑤ 밑변의 길이와 높이가 모두 x cm인 삼각형의 넓이는 32 cm^2 이상이다.

⑤ $\frac{1}{2}\times x\times x\ge32$ $\therefore \frac{1}{2}x^2-32\ge0$

0438

부등식 $3x+7>2x-5+ax$가 x에 대한 일차부등식일 때, 다음 중 상수 a의 값이 될 수 <u>없는</u> 것은?

① -2 ② -1 ③ 0

✓④ 1 ⑤ 2

$3x+7>2x-5+ax$에서 $(1-a)x+12>0$

이 부등식이 x에 대한 일차부등식이 되려면

$1-a\neq0$ $\therefore a\neq1$

중요 개념 03

유형 061 일차부등식의 풀이

일차부등식은 다음의 순서로 푼다.

❶ x를 포함한 항은 좌변으로, 상수항은 우변으로 이항한다.

❷ 양변을 정리하여 $ax>b$, $ax<b$, $ax\ge b$, $ax\le b\ (a\ne 0)$ 중 어느 하나의 꼴로 나타낸다.

❸ 양변을 x의 계수 a로 나누어 $x>$(수), $x<$(수), $x\ge$(수), $x\le$(수) 중 어느 하나의 꼴로 나타낸다.
이때 $a<0$이면 부등호의 방향이 바뀜에 주의한다.

0439

오른쪽은 일차부등식 $-5x+1\le 11$의 해를 구하는 과정이다. (가), (나)에서 이용된 부등식의 성질을 보기에서 차례대로 고르시오. ㄱ, ㄷ

$$\begin{aligned} -5x+1&\le 11 \\ -5x&\le 10 \\ \therefore\ x&\ge -2 \end{aligned}$$

(가)

(나)

보기

ㄱ. $a\le b$이면 $a+c\le b+c$, $a-c\le b-c$이다.

ㄴ. $a\le b$, $c>0$이면 $ac\le bc$, $\dfrac{a}{c}\le\dfrac{b}{c}$이다.

ㄷ. $a\le b$, $c<0$이면 $ac\ge bc$, $\dfrac{a}{c}\ge\dfrac{b}{c}$이다.

(가) $-5x+1\le 11$의 양변에서 1을 빼면 $-5x\le 10$ ➡ ㄱ

(나) $-5x\le 10$의 양변을 -5로 나누면 $x\ge -2$ ➡ ㄷ

0440

다음 일차부등식 중 해가 나머지 넷과 다른 하나는?

① $-x+1<-3$

② $5x-2>3x+6$

③ $x-7>-2x+5$

✓④ $3-4x>-9-x$

⑤ $-3x+5<1-2x$

①, ②, ③, ⑤ $x>4$ ④ $x<4$

☆0441

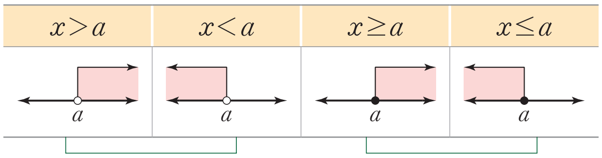
일차부등식 $2x-1>4x+1$을 만족시키는 가장 큰 정수 x의 값을 구하시오. -2

$2x-1>4x+1$에서 $-2x>2$ $\therefore\ x<-1$

따라서 주어진 부등식을 만족시키는 가장 큰 정수 x의 값은 -2이다.

개념 03

유형 062 일차부등식의 해를 수직선 위에 나타내기



'O'에 대응하는 수 a는 부등식의 해에 포함되지 않는다.

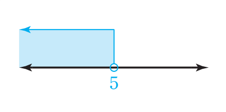
'●'에 대응하는 수 a는 부등식의 해에 포함된다.

0442

일차부등식 $6x-7<3+4x$의 해를 수직선 위에 나타내려고 한다. 다음 물음에 답하시오.

(1) 일차부등식을 푸시오. $x<5$

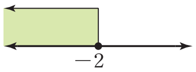
(2) (1)에서 구한 해를 오른쪽 수직선 위에 나타내시오.

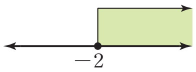


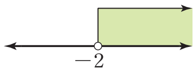
(1) $6x-7<3+4x$에서 $2x<10$ $\therefore\ x<5$

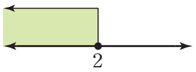
0443

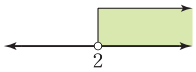
다음 중 일차부등식 $2-3x\le 8$의 해를 수직선 위에 바르게 나타낸 것은?

①


✓②


③


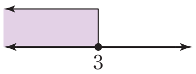
④


⑤


$2-3x\le 8$에서 $-3x\le 6$ $\therefore\ x\ge -2$

0444

다음 보기의 일차부등식 중 해를 수직선 위에 나타내었을 때, 오른쪽 그림과 같은 것을 모두 고르시오. ㄴ, ㄹ



보기

ㄱ. $-x\le -3$

ㄴ. $1-2x\ge -5$

ㄷ. $2x-1\ge 2+3x$

ㄹ. $6x+1\le 3x+10$

주어진 그림에서 수직선 위에 나타낸 해는 $x\le 3$이다.

ㄱ. $-x\le -3$에서 $x\ge 3$

ㄴ. $1-2x\ge -5$에서 $-2x\ge -6$ $\therefore\ x\le 3$

ㄷ. $2x-1\ge 2+3x$에서 $-x\ge 3$ $\therefore\ x\le -3$

ㄹ. $6x+1\le 3x+10$에서 $3x\le 9$ $\therefore\ x\le 3$

유형으로 도전하기

개념 04

유형 063 괄호가 있는 일차부등식의 풀이

분배법칙을 이용하여 괄호를 풀어 정리한 후 부등식을 푼다.

➡ $\overset{\frown}{a(b}+c)=ab+ac$, $\overset{\frown}{a(b}-c)=ab-ac$

풍쌤의 Point 괄호를 풀 때 괄호 앞의 부호에 주의하도록 해.

0445

일차부등식 $3(1-x)+2x\le 4$를 풀면?

① $x\le -1$ [✓ ② $x\ge -1$] ③ $x\le 1$

④ $x\ge 1$ ⑤ $x\ge 2$

$3(1-x)+2x\le 4$에서 $3-3x+2x\le 4$

$-x\le 1$ $\therefore x\ge -1$

0446

일차부등식 $4(2+x)\ge 6x-1$을 푸시오. $x\le\frac{9}{2}$

$4(2+x)\ge 6x-1$에서 $8+4x\ge 6x-1$

$-2x\ge -9$ $\therefore x\le\frac{9}{2}$

0447

일차부등식 $2(x-5)>-(x+4)$를 만족시키는 가장 작은 정수 x의 값은?

① -1 ② 1 ③ 2

[✓ ④ 3] ⑤ 4

$2(x-5)>-(x+4)$에서 $2x-10>-x-4$

$3x>6$ $\therefore x>2$

따라서 부등식을 만족시키는 가장 작은 정수 x의 값은 3이다.

0448

일차부등식 $3(2x-1)+1<2(x+5)$를 만족시키는 자연수 x의 값의 합을 구하시오. 3

$3(2x-1)+1<2(x+5)$에서 $6x-3+1<2x+10$

$4x<12$ $\therefore x<3$

따라서 부등식을 만족시키는 자연수 x의 값은 1, 2이므로 구하는 합은 $1+2=3$

개념 04

유형 064 계수가 소수인 일차부등식의 풀이

부등식의 양변에 10, 100, 1000, …과 같은 10의 거듭제곱을 곱하여 계수를 모두 정수로 바꾼 후 푼다.

0449

일차부등식 $1-0.2x<1.3+0.1x$를 풀면?

① $x<-3$ ② $x>-3$ ③ $x<-1$

[✓ ④ $x>-1$] ⑤ $x>1$

$1-0.2x<1.3+0.1x$의 양변에 10을 곱하면 $10-2x<13+x$

$-3x<3$ $\therefore x>-1$

0450

일차부등식 $0.6x+0.5>x-0.7$을 만족시키는 가장 큰 정수 x의 값은?

① -1 ② 0 ③ 1

[✓ ④ 2] ⑤ 3

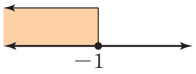
$0.6x+0.5>x-0.7$의 양변에 10을 곱하면 $6x+5>10x-7$

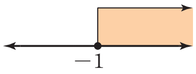
$-4x>-12$ $\therefore x<3$

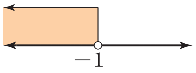
따라서 부등식을 만족시키는 가장 큰 정수 x의 값은 2이다.

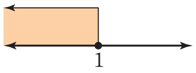
0451

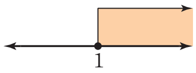
다음 중 일차부등식 $0.2(x+1)\ge 0.7x-0.3$의 해를 수직선 위에 바르게 나타낸 것은?

①


②


③


[✓ ④]


⑤


$0.2(x+1)\ge 0.7x-0.3$의 양변에 10을 곱하면 $2(x+1)\ge 7x-3$

$2x+2\ge 7x-3$, $-5x\ge -5$ $\therefore x\le 1$

0452

다음 일차부등식을 푸시오. $x\ge -3$

$$0.04(5x-1)\ge 0.12x-0.28$$

$0.04(5x-1)\ge 0.12x-0.28$의 양변에 100을 곱하면 $4(5x-1)\ge 12x-28$

$20x-4\ge 12x-28$, $8x\ge -24$ $\therefore x\ge -3$

개념 04

유형 065 계수가 분수인 일차부등식의 풀이

부등식의 양변에 분모의 최소공배수를 곱하여 계수를 모두 정수로 바꾼 후 푼다.

0453

일차부등식 $\frac{1}{3}x-\frac{1}{2}\le x+\frac{5}{6}$를 풀면?

① $x\le -2$ ✓② $x\ge -2$ ③ $x\ge -1$
④ $x\le 2$ ⑤ $x\ge 2$

$\frac{1}{3}x-\frac{1}{2}\le x+\frac{5}{6}$의 양변에 6을 곱하면
$2x-3\le 6x+5$
$-4x\le 8$ $\therefore x\ge -2$

0454

일차부등식 $-\frac{1}{5}x+1<4-\frac{x}{2}$를 풀면 $x<a$일 때, a의 값을 구하시오. **10**

$-\frac{1}{5}x+1<4-\frac{x}{2}$의 양변에 10을 곱하면
$-2x+10<40-5x$
$3x<30$ $\therefore x<10$
$\therefore a=10$

0455

다음 중 일차부등식 $\frac{2}{3}x-\frac{x-1}{6}>1$의 해가 될 수 있는 것을 모두 고르면? (정답 2개)

① 1 ② $\frac{4}{3}$ ③ $\frac{5}{3}$
✓④ 2 ✓⑤ $\frac{7}{3}$

$\frac{2}{3}x-\frac{x-1}{6}>1$의 양변에 6을 곱하면 $4x-(x-1)>6$
$4x-x+1>6$, $3x>5$ $\therefore x>\frac{5}{3}$

0456

일차부등식 $\frac{3x-4}{5}+5-\frac{3}{2}x\ge 1$을 만족시키는 자연수 x의 개수를 구하시오. **3**

$\frac{3x-4}{5}+5-\frac{3}{2}x\ge 1$의 양변에 10을 곱하면
$2(3x-4)+50-15x\ge 10$
$6x-8+50-15x\ge 10$, $-9x\ge -32$ $\therefore x\le \frac{32}{9}$
따라서 부등식을 만족시키는 자연수 x는 1, 2, 3의 3개이다.

중요

개념 04

유형 066 계수가 소수와 분수인 일차부등식의 풀이

소수를 기약분수로 바꾸고 양변에 분모의 최소공배수를 곱하여 계수를 모두 정수로 바꾼 후 푼다.

예 $\frac{1}{4}x+1<0.5x$
소수를 기약분수로 바꾸기
$\frac{1}{4}x+1<\frac{1}{2}x$
양변에 분모의 최소공배수 곱하기
$x+4<2x$
$-x<-4$
$\therefore x>4$

0457

일차부등식 $0.9x-\frac{4}{5}>x-1$을 풀면?

① $x<-3$ ② $x>-3$ ✓③ $x<2$
④ $x>2$ ⑤ $x>3$

$0.9x-\frac{4}{5}>x-1$에서 $\frac{9}{10}x-\frac{4}{5}>x-1$
양변에 10을 곱하면 $9x-8>10x-10$
$-x>-2$ $\therefore x<2$

0458

다음 중 일차부등식 $\frac{1}{2}x+\frac{1}{5}>x-0.3$의 해가 아닌 것은?

① -3 ② -2 ③ -1
④ 0 ✓⑤ 1

$\frac{1}{2}x+\frac{1}{5}>x-0.3$에서 $\frac{1}{2}x+\frac{1}{5}>x-\frac{3}{10}$
양변에 10을 곱하면 $5x+2>10x-3$
$-5x>-5$ $\therefore x<1$

0459

일차부등식 $0.1-\frac{x}{4}<\frac{1-x}{5}$를 만족시키는 가장 작은 정수 x의 값을 구하시오. **−1**

$0.1-\frac{x}{4}<\frac{1-x}{5}$에서 $\frac{1}{10}-\frac{x}{4}<\frac{1-x}{5}$
양변에 20을 곱하면 $2-5x<4-4x$
$-x<2$ $\therefore x>-2$
따라서 부등식을 만족시키는 가장 작은 정수 x의 값은 -1이다.

유형으로 도전하기

개념 04

유형 067 x의 계수가 미지수인 일차부등식의 풀이

x의 계수가 미지수인 일차부등식은 다음의 순서로 푼다.

❶ 주어진 부등식을 $ax>b$의 꼴로 정리한다.

❷ a가 양수인지 음수인지 확인한 후 해를 구한다.

➡ $a>0$이면 $x>\frac{b}{a}$ ← 부등호의 방향이 바뀌지 않는다.

$a<0$이면 $x<\frac{b}{a}$ ← 부등호의 방향이 바뀐다.

0460

$a>0$일 때, x에 대한 일차부등식 $ax+3\geq 2$를 풀면?

① $x\leq -a$　② $x\leq -\frac{1}{a}$　[✓ ③ $x\geq -\frac{1}{a}$]

④ $x\leq \frac{1}{a}$　⑤ $x\geq \frac{1}{a}$

$ax+3\geq 2$에서 $ax\geq -1$

이때 $a>0$이므로 $x\geq -\frac{1}{a}$

0461

$a<0$일 때, x에 대한 일차부등식 $ax-7>0$을 풀면?

① $x<-\frac{7}{a}$　② $x>-\frac{7}{a}$　[✓ ③ $x<\frac{7}{a}$]

④ $x>\frac{7}{a}$　⑤ $x>7a$

$ax-7>0$에서 $ax>7$

이때 $a<0$이므로 $x<\frac{7}{a}$

0462

$a>0$일 때, x에 대한 일차부등식 $5a-ax<0$을 푸시오. $x>5$

$5a-ax<0$에서 $-ax<-5a$

이때 $a>0$에서 $-a<0$이므로 $x>\frac{-5a}{-a}$

$\therefore x>5$

★

0463

$a<0$일 때, x에 대한 일차부등식 $ax-7\leq 1-ax$를 푸시오. $x\geq\frac{4}{a}$

$ax-7\leq 1-ax$에서 $2ax\leq 8$

이때 $a<0$에서 $2a<0$이므로 $x\geq\frac{8}{2a}$

$\therefore x\geq\frac{4}{a}$

개념 04

유형 068 일차부등식의 해가 주어질 때 미지수의 값 구하기

주어진 일차부등식 $ax<b$의 해가

(1) $x<k$인 경우 ➡ $a>0$이고 $k=\frac{b}{a}$
└ 부등호의 방향이 바뀌지 않은 경우

(2) $x>k$인 경우 ➡ $a<0$이고 $k=\frac{b}{a}$
└ 부등호의 방향이 바뀐 경우

풍쌤의 Point 부등식을 $x>$(수), $x<$(수), $x\geq$(수), $x\leq$(수) 중 어느 하나의 꼴로 나타낸 후 주어진 부등식의 해와 비교하도록 해.

0464

일차부등식 $2x+1<a$의 해가 $x<3$일 때, 상수 a의 값은?

① 1　② 3　③ 5

[✓ ④ 7]　⑤ 9

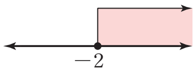
$2x+1<a$에서 $2x<a-1$　$\therefore x<\frac{a-1}{2}$

이때 주어진 일차부등식의 해가 $x<3$이므로 $\frac{a-1}{2}=3$

$a-1=6$　$\therefore a=7$

0465

일차부등식 $a-5x\leq -3x$의 해를 수직선 위에 나타내면 오른쪽 그림과 같을 때, 상수 a의 값을 구하시오. -4



$a-5x\leq -3x$에서 $-2x\leq -a$　$\therefore x\geq\frac{a}{2}$

이때 주어진 일차부등식의 해가 $x\geq -2$이므로

$\frac{a}{2}=-2$　$\therefore a=-4$

0466

일차부등식 $\frac{3x-a}{2}>1$의 해가 $x>-1$일 때, 상수 a의 값은?

[✓ ① -5]　② -4　③ -3

④ -2　⑤ -1

$\frac{3x-a}{2}>1$에서 $3x-a>2$

$3x>2+a$　$\therefore x>\frac{2+a}{3}$

이때 주어진 일차부등식의 해가 $x>-1$이므로 $\frac{2+a}{3}=-1$

$2+a=-3$　$\therefore a=-5$

개념 04

유형 069 해가 서로 같은 두 일차부등식이 주어질 때 미지수의 값 구하기

계수나 상수항이 미지수인 일차부등식과 해가 같은 일차부등식이 주어지면 다음의 순서로 푼다.

❶ 미지수가 없는 일차부등식의 해를 먼저 구한다.

❷ ❶에서 구한 해가 나머지 일차부등식의 해와 같음을 이용하여 미지수의 값을 구한다.

0467

두 일차부등식 $4x+1<2x-1$, $3x+a<-x$의 해가 서로 같을 때, 상수 a의 값을 구하려고 한다. 다음 물음에 답하시오.

(1) 일차부등식 $4x+1<2x-1$의 해를 구하시오. $x<-1$

(2) 일차부등식 $3x+a<-x$의 해를 구하시오. $x<-\frac{a}{4}$

(3) (1), (2)에서 구한 두 일차부등식의 해가 서로 같음을 이용하여 상수 a의 값을 구하시오. 4

(1) $4x+1<2x-1$에서 $x<-1$

(2) $3x+a<-x$에서 $x<-\frac{a}{4}$

(3) (1), (2)에서 구한 두 일차부등식의 해가 서로 같으므로

$-\frac{a}{4}=-1$ $\quad \therefore a=4$

0468

두 일차부등식 $x-1\geq 2(x+1)$, $2x+4\leq x+a$의 해가 서로 같을 때, 상수 a의 값은?

① 0 [✓ ② 1] ③ 2

④ 3 ⑤ 4

$x-1\geq 2(x+1)$에서 $x\leq -3$

$2x+4\leq x+a$에서 $x\leq a-4$

주어진 두 일차부등식의 해가 서로 같으므로

$a-4=-3$ $\quad \therefore a=1$

0469

두 일차부등식 $\frac{x-1}{2}\geq\frac{x+1}{3}$, $2x\geq x-a$의 해가 서로 같을 때, 상수 a의 값을 구하시오. -5

$\frac{x-1}{2}\geq\frac{x+1}{3}$에서 $x\geq 5$

$2x\geq x-a$에서 $x\geq -a$

주어진 두 일차부등식의 해가 서로 같으므로

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

0470

다음 두 일차부등식의 해가 서로 같을 때, 상수 a의 값을 구하시오. -1

$$0.9x>0.2(x+7),\quad 3(x-1)>2x+a$$

$0.9x>0.2(x+7)$에서 $x>2$

$3(x-1)>2x+a$에서 $x>a+3$

주어진 두 일차부등식의 해가 서로 같으므로

$a+3=2$ $\quad \therefore a=-1$

개념 04

유형 070 일차부등식의 해의 조건이 주어질 때 미지수 구하기

(1) 일차부등식의 해 중에서 가장 큰 수가 k이다.
➡ 해는 $x\leq k$이다.

(2) 일차부등식의 해 중에서 가장 작은 수가 k이다.
➡ 해는 $x\geq k$이다.

0471

일차부등식 $2x-5\leq a$의 해 중에서 가장 큰 수가 4일 때, 상수 a의 값을 구하려고 한다. 다음 물음에 답하시오.

(1) 일차부등식 $2x-5\leq a$의 해를 구하시오. $x\leq\frac{a+5}{2}$

(2) (1)에서 구한 일차부등식의 해 중에서 가장 큰 수가 4일 때, 상수 a의 값을 구하시오. 3

(1) $2x-5\leq a$에서 $2x\leq a+5$ $\quad \therefore x\leq\frac{a+5}{2}$

(2) (1)에서 구한 일차부등식의 해 중에서 가장 큰 수가 4이므로

$\frac{a+5}{2}=4$, $a+5=8$ $\quad \therefore a=3$

0472

일차부등식 $3x+a\geq -2x-8$의 해 중에서 가장 작은 수가 -1일 때, 상수 a의 값은?

[✓ ① -3] ② -1 ③ 0

④ 1 ⑤ 3

$3x+a\geq -2x-8$에서 $5x\geq -8-a$ $\quad \therefore x\geq\frac{-8-a}{5}$

이때 주어진 일차부등식의 해 중에서 가장 작은 수가 -1이므로 $\frac{-8-a}{5}=-1$

$-8-a=-5$, $-a=3$ $\quad \therefore a=-3$

0473

일차부등식 $4(x-a)\geq 5x+1$을 만족시키는 x의 값 중 가장 큰 수가 3일 때, 상수 a의 값을 구하시오. -1

$4(x-a)\geq 5x+1$에서 $4x-4a\geq 5x+1$

$-x\geq 1+4a$ $\quad \therefore x\leq -1-4a$

이때 주어진 일차부등식을 만족시키는 x의 값 중 가장 큰 수가 3이므로

$-1-4a=3$, $-4a=4$ $\quad \therefore a=-1$

0474

일차부등식 $\frac{x-a}{3}\leq\frac{x}{2}$를 만족시키는 x의 값 중 가장 작은 수가 -4일 때, 상수 a의 값을 구하시오. 2

$\frac{x-a}{3}\leq\frac{x}{2}$의 양변에 6을 곱하면 $2(x-a)\leq 3x$

$2x-2a\leq 3x$, $-x\leq 2a$ $\quad \therefore x\geq -2a$

이때 주어진 일차부등식을 만족시키는 x의 값 중 가장 작은 수가 -4이므로

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

배운내용 점검하기

0475

다음 보기 중 부등식인 것의 개수를 구하시오. 3

보기

ㄱ. $4-3>2$ ㄴ. $7x-5=4$

ㄷ. $\frac{1}{2}x-5\le 0$ ㄹ. $x-1$

ㅁ. $2x-1=x+5$ ㅂ. $11-4\le 1+8$

ㄴ, ㅁ. 등식이다.
ㄹ. 다항식이다.
따라서 부등식인 것은 ㄱ, ㄷ, ㅂ의 3개이다.

0476

다음 문장을 부등식으로 나타낸 것으로 옳지 않은 것을 모두 고르면? (정답 2개)

✓① x의 3배에서 5를 뺀 수는 8보다 크지 않다.
➡ $3x-5\ge 8$

② x에 1를 더한 후 2배 한 수는 10보다 크다.
➡ $2(x+1)>10$

③ 한 개에 x원인 귤 7개의 가격은 5000원 이하이다.
➡ $7x\le 5000$

✓④ 시속 x km로 4시간 동안 이동한 거리는 25 km 초과이다. ➡ $4x<25$

⑤ 가로의 길이가 6, 세로의 길이가 x인 직사각형의 넓이는 42 이상이다. ➡ $6x\ge 42$

① $3x-5\le 8$
④ $4x>25$

0477

다음 부등식 중 $x=-1$을 해로 갖는 것은?

① $-x<-1$ ② $1-2x>3$
③ $2+x\le x$ ✓④ $-2x+6\ge 7$
⑤ $-x+1<x+2$

① $-(-1)=1<-1$ (거짓)
② $1-2\times(-1)=3>3$ (거짓)
③ $2+(-1)=1\le -1$ (거짓)
④ $-2\times(-1)+6=8\ge 7$ (참)
⑤ $-(-1)+1=2$, $(-1)+2=1$에서 $2<1$ (거짓)

0478 풍쌤 PICK

다음 중 옳지 않은 것은?

① $a-2>b-2$이면 $a>b$
② $-5a<-5b$이면 $a>b$
✓③ $\frac{1}{3}-a\ge\frac{1}{3}-b$이면 $a\ge b$
④ $-4+a<-4+b$이면 $a<b$
⑤ $3a+1\le 3b+1$이면 $a\le b$

③ $\frac{1}{3}-a\ge\frac{1}{3}-b$에서 $-a\ge -b$ $\therefore a\le b$

0479

$-3\le x<9$이고 $A=-\frac{x}{3}+1$일 때, A의 값이 될 수 있는 가장 작은 정수를 p, 가장 큰 정수를 q라고 하자. 이때 $p+q$의 값을 구하시오. 1

$-3\le x<9$의 각 변을 -3으로 나누면 $-3<-\frac{x}{3}\le 1$

$-3<-\frac{x}{3}\le 1$의 각 변에 1을 더하면 $-2<-\frac{x}{3}+1\le 2$

$\therefore -2<A\le 2$
따라서 A의 값이 될 수 있는 가장 작은 정수는 -1, 가장 큰 정수는 2이므로
$p=-1$, $q=2$
$\therefore p+q=-1+2=1$

0480

다음 중 일차부등식이 아닌 것은?

① $\frac{x}{2}+1<-3$ ② $x+4>6-x$
③ $x-7\le 3x-1$ ✓④ $2(x-1)\ge -3+2x$
⑤ $x^2-5>x(x-5)$

④ $2(x-1)\ge -3+2x$에서 $2x-2\ge -3+2x$
즉, $1\ge 0$이므로 일차부등식이 아니다.

0481

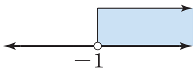
일차부등식 $5x+4<2x-5$의 해가 $x<a$이고, 일차부등식 $8-x\ge x-6$의 해가 $x\le b$일 때, $a+b$의 값은?

① -2 ② 2 ✓③ 4
④ 6 ⑤ 8

$5x+4<2x-5$에서 $3x<-9$ $\therefore x<-3$
$8-x\ge x-6$에서 $-2x\ge -14$ $\therefore x\le 7$
따라서 $a=-3$, $b=7$이므로
$a+b=-3+7=4$

0482

다음 일차부등식 중 해를 수직선 위에 나타내었을 때, 오른쪽 그림과 같은 것을 모두 고르면? (정답 2개)



[✓ ① $7+5x>2$]　② $3x-4\leq 7x$
③ $1-x>3+x$　④ $4x-2>x+1$
[✓ ⑤ $2x+7<6x+11$]

주어진 그림에서 수직선 위에 나타낸 해는 $x>-1$이다.
① $7+5x>2$에서 $5x>-5$　$\therefore x>-1$
② $3x-4\leq 7x$에서 $-4x\leq 4$　$\therefore x\geq -1$
③ $1-x>3+x$에서 $-2x>2$　$\therefore x<-1$
④ $4x-2>x+1$에서 $3x>3$　$\therefore x>1$
⑤ $2x+7<6x+11$에서 $-4x<4$　$\therefore x>-1$

0483

일차부등식 $1-(5-x)>2(x-3)$을 만족시키는 가장 큰 정수 x의 값은?

① -2　② -1　③ 0
[✓ ④ 1]　⑤ 2

$1-(5-x)>2(x-3)$에서 $1-5+x>2x-6$
$-x>-2$　$\therefore x<2$
따라서 부등식을 만족시키는 가장 큰 정수 x의 값은 1이다.

0484

일차부등식 $1.6-0.3x>0.1x-2$의 해를 $x<a$라 하고, 일차부등식 $\frac{1-3x}{5}\geq -\frac{1}{3}x+1$의 해를 $x\leq b$라고 할 때, $a+b$의 값을 구하시오. 6

$1.6-0.3x>0.1x-2$에서 $16-3x>x-20$이므로 $x<9$　$\therefore a=9$
$\frac{1-3x}{5}\geq -\frac{1}{3}x+1$에서 $3-9x\geq -5x+15$이므로 $x\leq -3$　$\therefore b=-3$
$\therefore a+b=9+(-3)=6$

0485

다음 중 일차부등식 $\frac{4x-2}{5}<0.5(2x+2)$의 해가 될 수 없는 것은?

[✓ ① -7]　② -5　③ -3
④ -1　⑤ 0

$\frac{4x-2}{5}<0.5(2x+2)$에서 $\frac{4x-2}{5}<\frac{1}{2}(2x+2)$
양변에 10을 곱하면 $2(4x-2)<5(2x+2)$
$8x-4<10x+10$, $-2x<14$　$\therefore x>-7$

0486

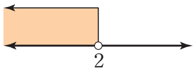
$a<0$일 때, x에 대한 일차부등식 $2(ax-1)>ax-3$을 풀면?

[✓ ① $x<-\frac{1}{a}$]　② $x>-\frac{1}{a}$　③ $x<\frac{1}{a}$
④ $x>\frac{1}{a}$　⑤ $x>a$

$2(ax-1)>ax-3$에서 $2ax-2>ax-3$
$\therefore ax>-1$
이때 $a<0$이므로 $x<-\frac{1}{a}$

0487

일차부등식 $a-3x>0$의 해를 수직선 위에 나타내면 오른쪽 그림과 같을 때, 상수 a의 값을 구하시오. 6



$a-3x>0$에서 $-3x>-a$　$\therefore x<\frac{a}{3}$
이때 주어진 일차부등식의 해가 $x<2$이므로
$\frac{a}{3}=2$　$\therefore a=6$

0488 풍쌤 PICK

두 일차부등식 $2(3x+5)\geq x-5$, $x\geq \frac{2x-a}{3}$의 해가 서로 같을 때, 상수 a의 값은?

① -5　② -3　③ -1
④ 1　[✓ ⑤ 3]

$2(3x+5)\geq x-5$에서 $x\geq -3$
$x\geq \frac{2x-a}{3}$에서 $x\geq -a$
주어진 두 일차부등식의 해가 서로 같으므로
$-a=-3$　$\therefore a=3$

0489

일차부등식 $\frac{2}{5}x-\frac{x+a}{2}\leq 0$의 해 중에서 가장 작은 수가 -5일 때, 상수 a의 값은?

① -1　[✓ ② 1]　③ 2
④ 3　⑤ 4

$\frac{2}{5}x-\frac{x+a}{2}\leq 0$의 양변에 10을 곱하면 $4x-5(x+a)\leq 0$
$4x-5x-5a\leq 0$
$-x\leq 5a$　$\therefore x\geq -5a$
이때 주어진 일차부등식의 해 중에서 가장 작은 수가 -5이므로
$-5a=-5$　$\therefore a=1$

2 일차부등식의 활용

개념 01 일차부등식의 활용

일차부등식의 활용 문제는 다음의 순서로 해결한다.

❶ 미지수 정하기: 문제의 뜻을 파악하고, 구하려는 값을 미지수 x로 놓는다.
❷ 부등식 세우기: 문제의 뜻에 맞게 x에 대한 일차부등식을 세운다.
❸ 부등식 풀기: 일차부등식을 푼다.
❹ 확인하기: 구한 해가 문제의 뜻에 맞는지 확인한다.

> 참고 일차부등식을 세울 때 이상, 이하, 초과, 미만 또는 이에 해당하는 표현을 찾아 부등호 $\geq$, $\leq$, $>$, $<$ 중 하나를 결정한다.

> 주의 활용 문제에서 사람 수, 물건의 개수, 나이, 길이, 넓이, 부피 등을 구하는 경우 해는 양수이다.
> 특히, 사람 수, 물건의 개수, 나이 등을 구하는 경우 해는 자연수이어야 한다.

풍쌤의 오개념 체크

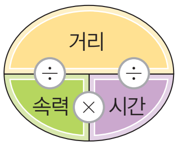
사람 수 x를 구하는 문제에서 세운 일차부등식의 해가 $x\leq\frac{10}{3}$이면 구하는 사람 수는

~~최대 $\frac{10}{3}$~~ 최대 3

개념 02 여러 가지 일차부등식의 활용

(1) **수에 대한 문제:** 미지수를 다음과 같이 정한다.
① 차가 a인 두 정수 ➡ x, $x+a$ 또는 $x-a$, x
② 연속하는 두 정수 ➡ x, $x+1$ 또는 $x-1$, x
③ 연속하는 세 정수 ➡ $x-1$, x, $x+1$ 또는 x, $x+1$, $x+2$
④ 연속하는 두 짝수(홀수) ➡ x, $x+2$ 또는 $x-2$, x
⑤ 연속하는 세 짝수(홀수) ➡ $x-2$, x, $x+2$ 또는 x, $x+2$, $x+4$

(2) **거리, 속력, 시간에 대한 문제:** 다음 관계를 이용하여 부등식을 세운다.
① (거리)$=$(속력)$\times$(시간) ② (시간)$=\frac{(거리)}{(속력)}$ ③ (속력)$=\frac{(거리)}{(시간)}$



> 주의 거리, 속력, 시간에 대한 문제에서는 반드시 단위를 통일해야 한다.

(3) **농도에 대한 문제:** 다음 관계를 이용하여 부등식을 세운다.
① (소금물의 농도)$=\frac{(소금의 양)}{(소금물의 양)}\times100\ (\%)$
② (소금의 양)$=\frac{(소금물의 농도)}{100}\times$(소금물의 양)

> 참고 소금물에 물을 더 넣거나 소금물을 끓여 물을 증발시켜도 소금의 양은 변하지 않는다.

풍쌤의 오개념 체크

분속 50 m로 1 km를 가는 데 걸리는 시간은

~~$\frac{1}{50}$분~~ $\frac{1000}{50}$분$=20$분

개념으로 연습하기

01 일차부등식의 활용

0490 다음은 어떤 자연수에 5를 더한 후 2배 한 수가 16보다 클 때, 어떤 자연수 중 가장 작은 수를 구하는 과정이다. □ 안에 알맞은 것을 써넣으시오.

❶ 미지수 정하기

어떤 자연수를 x라고 하자.

❷ 부등식 세우기

어떤 자연수에 5를 더한 후 2배 한 수는

$\boxed{2(x+5)}$

이 수가 16보다 크므로

$\boxed{2(x+5)}>16$ ⋯⋯ ㉠

❸ 부등식 풀기

부등식을 풀면 $x>\boxed{3}$

따라서 어떤 자연수 중 가장 작은 수는 $\boxed{4}$이다.

❹ 확인하기

㉠에 $x=\boxed{4}$를 대입하면 부등식이 참이고, $x=3$을 대입하면 부등식이 거짓이므로 문제의 뜻에 맞는다.

0491 다음은 한 개에 300원인 초콜릿 몇 개와 한 개에 1500원인 상자 한 개를 사는 데 전체 가격이 9000원 이하가 되도록 할 때, 초콜릿은 최대 몇 개까지 살 수 있는지 구하는 과정이다. □ 안에 알맞은 것을 써넣으시오.

❶ 미지수 정하기

초콜릿을 x개 산다고 하자.

❷ 부등식 세우기

초콜릿 x개와 상자 한 개의 가격은

$(\boxed{300x+1500})$원

전체 가격이 9000원 이하이어야 하므로

$\boxed{300x+1500}\le 9000$ ⋯⋯ ㉠

❸ 부등식 풀기

부등식을 풀면 $x\le\boxed{25}$

따라서 초콜릿은 최대 $\boxed{25}$개까지 살 수 있다.

❹ 확인하기

㉠에 $x=\boxed{25}$를 대입하면 부등식이 참이고, $x=26$을 대입하면 부등식이 거짓이므로 문제의 뜻에 맞는다.

02 여러 가지 일차부등식의 활용

0492 연속하는 두 자연수의 합이 21보다 크다고 한다. 이와 같은 수 중 가장 작은 두 자연수를 구하려고 할 때, 다음 물음에 답하시오.

(1) 연속하는 두 자연수 중 작은 수를 x라고 할 때, 부등식을 세우시오. $x+(x+1)>21$

(2) (1)에서 세운 부등식을 풀어 조건을 만족시키는 가장 작은 두 자연수를 구하시오. 11, 12

0493 등산을 하는데 올라갈 때는 시속 2 km로, 내려올 때는 같은 길을 시속 4 km로 걸어서 3시간 이내에 등산을 마치려고 한다. 최대 몇 km 떨어진 지점까지 올라갔다 내려올 수 있는지 구하려고 할 때, 다음 물음에 답하시오.

(1) x km 떨어진 지점까지 올라갔다 내려온다고 할 때, 아래 표를 완성하시오.

	올라갈 때	내려올 때
거리	x km	x km
속력	시속 2 km	시속 4 km
걸린 시간	$\frac{x}{2}$시간	$\frac{x}{4}$시간

(2) 부등식을 세우시오. $\frac{x}{2}+\frac{x}{4}\le 3$

(3) (2)에서 세운 부등식을 풀어 최대 몇 km 떨어진 지점까지 올라갔다 내려올 수 있는지 구하시오. 4 km

0494 9 %의 소금물 100 g에 물을 더 넣어 6 % 이하의 소금물을 만들려고 한다. 물을 최소 몇 g 더 넣어야 하는지 구하려고 할 때, 다음 물음에 답하시오.

(1) 물을 x g 더 넣는다고 할 때, 아래 표를 완성하시오.

	물을 넣기 전	물을 넣은 후
농도(%)	9	6
소금물의 양(g)	100	$100+x$
소금의 양(g)	$\frac{9}{100}\times 100$	$\frac{6}{100}\times(100+x)$

(2) 부등식을 세우시오. $\frac{9}{100}\times 100\le\frac{6}{100}\times(100+x)$

(3) (2)에서 세운 부등식을 풀어 최소 몇 g의 물을 더 넣어야 하는지 구하시오. 50 g

유형으로 도전하기

개념 02

유형 071 어떤 수에 대한 문제

수에 대한 일차부등식의 활용 문제는 다음의 순서로 푼다.
❶ 어떤 수를 x로 놓는다.
❷ 주어진 조건을 이용하여 부등식을 세운다.
❸ 부등식을 푼다.

0495

어떤 자연수의 2배에서 7을 뺀 수는 21보다 작다고 할 때, 어떤 자연수 중 가장 큰 수를 구하시오. **13**

어떤 자연수를 x라고 하면
$2x-7<21$
$2x<28$ $\qquad \therefore x<14$
따라서 어떤 자연수 중 가장 큰 수는 13이다.

0496

어떤 정수의 4배에 5를 더한 수는 그 정수의 3배에서 1을 뺀 수보다 크거나 같다고 한다. 어떤 정수 중 가장 작은 수는?

① -7 [✓ ② -6] ③ -5
④ -4 ⑤ -3

어떤 정수를 x라고 하면
$4x+5\geq 3x-1$ $\qquad \therefore x\geq -6$
따라서 어떤 정수 중 가장 작은 수는 -6이다.

0497

어떤 홀수의 5배에서 8을 뺀 수는 그 홀수의 3배보다 작거나 같다고 한다. 어떤 홀수 중 가장 큰 수는?

① 1 [✓ ② 3] ③ 5
④ 7 ⑤ 9

어떤 홀수를 x라고 하면
$5x-8\leq 3x$
$2x\leq 8$ $\qquad \therefore x\leq 4$
따라서 어떤 홀수 중 가장 큰 홀수는 3이다.

0498

차가 4인 두 자연수의 합이 22보다 크다고 한다. 이 두 자연수 중 작은 수를 x라고 할 때, x의 값이 될 수 있는 가장 작은 수를 구하시오. **10**

두 자연수 중 작은 수를 x라고 하면 큰 수는 $x+4$이므로
$x+(x+4)>22$
$2x+4>22,\ 2x>18$ $\qquad \therefore x>9$
따라서 x의 값이 될 수 있는 가장 작은 수는 10이다.

중요 개념 02

유형 072 연속하는 수에 대한 문제

연속하는 수에 대한 문제는 구하려고 하는 수를 다음과 같이 놓고 식을 세운다.
(1) 연속하는 두 정수 ➡ $x,\ x+1$ 또는 $x-1,\ x$
(2) 연속하는 세 정수 ➡ $x-1,\ x,\ x+1$
또는 $x,\ x+1,\ x+2$
(3) 연속하는 두 짝수(홀수) ➡ $x,\ x+2$ 또는 $x-2,\ x$
(4) 연속하는 세 짝수(홀수) ➡ $x-2,\ x,\ x+2$
또는 $x,\ x+2,\ x+4$

0499

연속하는 세 자연수의 합이 27보다 작다고 한다. 이와 같은 수 중 가장 큰 세 자연수를 구하려고 할 때, 다음 물음에 답하시오.

(1) 연속하는 세 자연수를 $x-1,\ x,\ x+1$이라고 할 때, 부등식을 세우시오. **$(x-1)+x+(x+1)<27$**

(2) (1)에서 세운 일차부등식을 풀어 조건을 만족시키는 가장 큰 세 자연수를 구하시오. **7, 8, 9**

(2) $(x-1)+x+(x+1)<27$에서 $x<9$
따라서 x의 값 중 가장 큰 자연수가 8이므로 구하는 세 자연수는 7, 8, 9이다.

0500

연속하는 두 자연수 중 작은 수의 3배에서 큰 수를 뺀 수가 5 이상이다. 이와 같은 수 중 가장 작은 두 자연수를 구하시오. **3, 4**

연속하는 두 자연수를 $x,\ x+1$이라고 하면
$3x-(x+1)\geq 5$
$3x-x-1\geq 5,\ 2x\geq 6$ $\qquad \therefore x\geq 3$
따라서 x의 값 중 가장 작은 자연수가 3이므로 구하는 두 자연수는 3, 4이다.

0501

연속하는 두 짝수의 합이 30보다 크지 않다. 이와 같은 수 중 가장 큰 두 짝수를 구하시오. **14, 16**

연속하는 두 짝수를 $x,\ x+2$라고 하면
$x+(x+2)\leq 30$
$2x\leq 28$ $\qquad \therefore x\leq 14$
따라서 x의 값 중 가장 큰 짝수가 14이므로 구하는 두 짝수는 14, 16이다.

0502

연속하는 세 홀수 중 가장 작은 수의 3배가 나머지 두 수의 합보다 크다고 한다. 이와 같은 수 중 가장 작은 세 홀수를 구하시오. **7, 9, 11**

연속하는 세 홀수를 $x-2,\ x,\ x+2$라고 하면
$3(x-2)>x+(x+2)$
$3x-6>2x+2$ $\qquad \therefore x>8$
따라서 x의 값 중 가장 작은 홀수가 9이므로 구하는 세 홀수는 7, 9, 11이다.

개념 01

유형 073 평균에 대한 문제

(1) 두 수 a, b의 평균 ➡ $\frac{a+b}{2}$

(2) 세 수 a, b, c의 평균 ➡ $\frac{a+b+c}{3}$

0503

유하는 두 번의 수학 시험에서 각각 86점, 89점을 받았다. 세 번에 걸친 수학 시험의 평균 점수가 90점 이상이 되려면 세 번째 시험에서 몇 점 이상을 받아야 하는지 구하려고 할 때, 다음 물음에 답하시오.

(1) 세 번째 시험에서 x점을 받는다고 할 때, 부등식을 세우시오. $\frac{86+89+x}{3}\geq 90$

(2) (1)에서 세운 부등식을 풀어 세 번째 시험에서 몇 점 이상을 받아야 하는지 구하시오. 95점

(2) $\frac{86+89+x}{3}\geq 90$에서 $x\geq 95$

따라서 세 번째 시험에서 95점 이상을 받아야 한다.

0504

민재의 지난 달과 이번 달 휴대폰 데이터 사용량은 각각 11 GB, 15 GB이다. 다음 달까지 3개월 동안 사용한 데이터의 평균 사용량이 12 GB 이하가 되려면 다음 달 휴대폰 데이터 사용량은 몇 GB 이하가 되어야 하는가?

① 8 GB　② 9 GB　[✓ ③ 10 GB]

④ 11 GB　⑤ 12 GB

다음 달 휴대폰 데이터 사용량을 x GB라고 하면

$\frac{11+15+x}{3}\leq 12$

$11+15+x\leq 36$, $26+x\leq 36$　$\therefore x\leq 10$

따라서 다음 달 휴대폰 데이터 사용량은 10 GB 이하가 되어야 한다.

0505

윤재는 중간고사 네 과목 중 세 과목에서 각각 80점, 78점, 92점을 받았다. 중간고사 평균 점수가 85점 이상이 되려면 나머지 한 과목에서 몇 점 이상을 받아야 하는지 구하시오. 90점

나머지 한 과목에서 x점을 받는다고 하면

$\frac{80+78+92+x}{4}\geq 85$

$80+78+92+x\geq 340$, $250+x\geq 340$　$\therefore x\geq 90$

따라서 나머지 한 과목에서 90점 이상을 받아야 한다.

개념 01

유형 074 최대 개수에 대한 문제 (1) - 추가된 가격에 대한 문제

(1) 한 개에 a원인 물건 x개를 사고 포장비가 b원일 때의 가격
➡ $(ax+b)$원

(2) (물건의 가격)+(추가된 가격)□(주어진 금액)
└ 조건에 맞는 부등호

0506

한 송이에 1500원인 국화로 꽃다발을 만들려고 한다. 포장비가 1000원일 때, 전체 가격이 16000원 이하가 되게 하려면 국화는 최대 몇 송이까지 넣을 수 있는가?

① 8송이　② 9송이　[✓ ③ 10송이]

④ 11송이　⑤ 12송이

국화를 x송이 넣는다고 하면

$1500x+1000\leq 16000$

$1500x\leq 15000$　$\therefore x\leq 10$

따라서 국화는 최대 10송이까지 넣을 수 있다.

0507

4000원짜리 바구니에 한 개에 2500원인 망고를 담아 전체 가격이 24000원을 넘지 않게 하려고 한다. 이때 망고는 최대 몇 개까지 담을 수 있는지 구하시오. 8개

망고를 x개 담는다고 하면

$4000+2500x\leq 24000$

$2500x\leq 20000$　$\therefore x\leq 8$

따라서 망고는 최대 8개까지 담을 수 있다.

0508

최대 45 kg까지 담을 수 있는 상자에 한 포대에 20 kg인 밀가루 한 포대와 한 봉지에 2 kg인 설탕 여러 봉지를 담으려고 한다. 설탕은 최대 몇 봉지까지 담을 수 있는가?

① 9봉지　② 10봉지　③ 11봉지

[✓ ④ 12봉지]　⑤ 13봉지

설탕을 x봉지 담는다고 하면

$20+2x\leq 45$

$2x\leq 25$　$\therefore x\leq \frac{25}{2}=12.5$

따라서 설탕은 최대 12봉지까지 담을 수 있다.

유형으로 도전하기

중요

개념 01

유형 075 최대 개수에 대한 문제 (2) - 전체 개수가 주어진 경우에 대한 문제

가격이 다른 두 물건 A, B를 합하여 n개를 살 때, 물건 A를 x개 산다고 하면

(1) 물건 B의 개수 ➡ $n-x$

(2) (물건 A의 가격)+(물건 B의 가격)$\underset{\text{조건에 맞는 부등호}}{\square}$(주어진 금액)

0509

한 개에 3000원인 빵과 한 개에 2500원인 우유를 합하여 10개를 사려고 한다. 전체 가격이 28000원 이하가 되게 하려면 빵은 최대 몇 개까지 살 수 있는지 구하려고 한다. 다음 물음에 답하시오.

(1) 빵을 x개 산다고 할 때, 아래 표를 완성하시오.

	빵	우유
가격(원)	3000	2500
개수	x	$10-x$
금액(원)	$3000x$	$2500(10-x)$

(2) 부등식을 세우시오. $3000x+2500(10-x)\le 28000$

(3) (2)에서 세운 부등식을 풀어 빵은 최대 몇 개까지 살 수 있는지 구하시오. 6개

(3) $3000x+2500(10-x)\le 28000$에서 $x\le 6$
따라서 빵은 최대 6개까지 살 수 있다.

0510

한 개에 700원인 고구마와 한 개에 400원인 감자를 합하여 15개를 사려고 한다. 전체 가격이 7500원을 넘지 않게 하려면 고구마는 최대 몇 개까지 살 수 있는가?

① 4개 [✓ ② 5개] ③ 6개
④ 7개 ⑤ 8개

고구마를 x개 산다고 하면 감자는 $(15-x)$개 살 수 있으므로
$700x+400(15-x)\le 7500$ $\therefore x\le 5$
따라서 고구마는 최대 5개까지 살 수 있다.

0511

1인당 관람료가 어른은 3500원, 청소년은 2000원인 전시관이 있다. 어른과 청소년을 합하여 20명이 46000원 이하로 전시관을 관람하려면 어른은 최대 몇 명까지 관람할 수 있는지 구하시오. 4명

어른이 x명 관람한다고 하면 청소년은 $(20-x)$명 관람할 수 있으므로
$3500x+2000(20-x)\le 46000$ $\therefore x\le 4$
따라서 어른은 최대 4명까지 관람할 수 있다.

개념 01

유형 076 추가 요금에 대한 문제

k명까지는 1인당 a원이고, k명을 초과한 인원은 1인당 b원일 때, x명이 이용한다고 하면 (단, $x>k$)

(1) 초과한 인원 수 ➡ $x-k$

(2) $\underset{ak\text{원}}{\text{(기본 요금)}}+\underset{b(x-k)\text{원}}{\text{(추가 요금)}}\underset{\text{조건에 맞는 부등호}}{\square}$(주어진 금액)

0512

어느 동물원의 입장료는 4명까지는 1인당 5000원이고, 4명을 초과하면 초과한 인원에 대하여 1인당 3000원이라고 한다. 35000원으로 이 동물원에 입장할 수 있는 최대 인원을 구하려고 한다. 다음 물음에 답하시오.

(1) 동물원에 x명이 입장한다고 할 때, 아래 표를 완성하시오.

	기본 요금	추가 요금
1인당 입장료(원)	5000	3000
인원 수	4	$x-4$
입장료(원)	5000×4	$3000(x-4)$

(2) 부등식을 세우시오. $5000\times 4+3000(x-4)\le 35000$

(3) (2)에서 세운 부등식을 풀어 입장할 수 있는 인원은 최대 몇 명인지 구하시오. 9명

(3) $5000\times 4+3000(x-4)\le 35000$에서 $x\le 9$
따라서 입장할 수 있는 인원은 최대 9명이다.

0513

어느 사진관에서 증명사진을 인화하는 데 기본 8장까지는 비용이 한 장당 2500원이고, 8장을 초과하면 비용이 한 장당 1500원씩 추가된다고 한다. 전체 비용이 26000원 이하가 되려면 증명사진을 최대 몇 장까지 인화할 수 있는지 구하시오. 12장

증명사진을 x장 인화한다고 하면 초과한 사진은 $(x-8)$장이므로
$2500\times 8+1500(x-8)\le 26000$ $\therefore x\le 12$
따라서 최대 12장까지 인화할 수 있다.

0514

어느 주차장의 주차요금은 처음 30분까지는 1000원이고 30분을 초과하면 1분에 50원씩 요금이 추가된다고 한다. 주차요금이 4000원을 넘지 않으려면 최대 몇 분까지 주차할 수 있는지 구하시오. 90분

x분 주차한다고 하면 초과한 시간은 $(x-30)$분이므로
$1000+50(x-30)\le 4000$ $\therefore x\le 90$
따라서 최대 90분까지 주차할 수 있다.

개념 01

유형 077 예금액에 대한 문제

매달 일정 금액을 x개월 동안 예금하는 경우

➡ (x개월 후의 예금액)$=$(현재 예금액)$+$(매달 예금액)$\times x$

0515

현재 형의 예금액은 7000원, 동생의 예금액은 10000원이다. 다음 주부터 매주 형은 1000원씩, 동생은 400원씩 예금한다고 할 때, 형의 예금액이 동생의 예금액보다 많아지는 것은 몇 주 후부터인지 구하려고 한다. 다음 물음에 답하시오.

(1) x주 후부터 형의 예금액이 동생의 예금액보다 많아진다고 할 때, 아래 표를 완성하시오.

	형	동생
현재 예금액(원)	7000	10000
매주 예금액(원)	1000	400
x주 후의 예금액(원)	$7000+1000x$	$10000+400x$

(2) 부등식을 세우시오. $7000+1000x>10000+400x$

(3) (2)에서 세운 부등식을 풀어 형의 예금액이 동생의 예금액보다 많아지는 것은 몇 주 후부터인지 구하시오. 6주

(3) $7000+1000x>10000+400x$에서 $x>5$

따라서 형의 예금액이 동생의 예금액보다 많아지는 것은 6주 후부터이다.

0516

현재 윤서의 통장에는 9000원이 예금되어 있다. 다음 달부터 매달 3000원씩 예금할 때, 윤서의 예금액이 60000원보다 많아지는 것은 몇 개월 후부터인가?

① 14개월 ② 15개월 ③ 16개월

④ 17개월 [✓ ⑤ 18개월]

x개월 후부터 윤서의 예금액이 60000원보다 많아진다고 하면

$9000+3000x>60000$ $\therefore x>17$

따라서 윤서의 예금액이 60000원보다 많아지는 것은 18개월 후부터이다.

0517

현재 은수의 예금액은 2000원, 도영이의 예금액은 5000원이다. 다음 달부터 매달 은수는 1500원씩, 도영이는 500원씩 예금한다고 할 때, 은수의 예금액이 도영이의 예금액의 2배보다 많아지는 것은 몇 개월 후부터인지 구하시오. 17개월

x개월 후부터 은수의 예금액이 도영이의 예금액의 2배보다 많아진다고 하면

$2000+1500x>2(5000+500x)$ $\therefore x>16$

따라서 은수의 예금액이 도영이의 예금액의 2배보다 많아지는 것은 17개월 후부터이다.

개념 01

유형 078 원가와 정가에 대한 문제

(1) 원가가 x원인 물건에 a %의 이익을 붙인 가격

$$\Rightarrow x+x\times\frac{a}{100}=x\left(1+\frac{a}{100}\right)\text{원}$$

(2) 정가가 x원인 물건에서 b %를 할인한 가격

$$\Rightarrow x-x\times\frac{b}{100}=x\left(1-\frac{b}{100}\right)\text{원}$$

(3) (이익)$=$(판매 가격)$-$(원가)

0518

원가가 8000원인 물건을 정가의 20 %를 할인하여 팔아서 원가의 15 % 이상의 이익을 얻으려고 한다. 정가는 얼마 이상으로 정하면 되는지 구하려고 할 때 다음 물음에 답하시오.

(1) 정가를 x원이라고 할 때, 아래 표를 완성하시오.

정가에서 20 %를 할인한 가격(원)	원가에 15 %의 이익을 붙인 가격(원)
$x\left(1-\frac{20}{100}\right)$	$8000\times\left(1+\frac{15}{100}\right)$

(2) 부등식을 세우시오. $x\left(1-\frac{20}{100}\right)\geq 8000\times\left(1+\frac{15}{100}\right)$

(3) (2)에서 세운 부등식을 풀어 정가는 얼마 이상으로 정하면 되는지 구하시오. 11500원

(3) $x\left(1-\frac{20}{100}\right)\geq 8000\times\left(1+\frac{15}{100}\right)$에서 $x\geq 11500$

따라서 정가는 11500원 이상으로 정하면 된다.

0519

원가가 23000원인 책을 정가의 30 %를 할인하여 팔아서 5000원 이상의 이익을 얻으려고 한다. 정가는 얼마 이상으로 정하면 되는가?

① 32000원 ② 34000원 ③ 36000원

④ 38000원 [✓ ⑤ 40000원]

정가를 x원이라고 하면

$x\left(1-\frac{30}{100}\right)\geq 23000+5000$ $\therefore x\geq 40000$

따라서 정가는 40000원 이상으로 정하면 된다.

0520

어느 물건의 정가를 원가에 25 %의 이익을 붙여서 정하였다. 이 물건의 정가에서 3000원을 할인하여 팔아도 4500원 이상의 이익을 얻었을 때, 이 물건의 원가는 얼마 이상인지 구하시오. 30000원

원가를 x원이라고 하면 정가는 $x\left(1+\frac{25}{100}\right)$원이므로

$x\left(1+\frac{25}{100}\right)-3000\geq x+4500$ $\therefore x\geq 30000$

따라서 원가는 30000원 이상이다.

유형으로 도전하기

중요

개념 01

유형 079 유리한 방법을 선택하는 문제 (1) - 가격 조건이 다른 경우

A 상점보다 B 상점에서 사는 것이 유리하다.

➡ (A 상점에서 사는 총비용) > (B 상점에서 사는 총비용)

풍쌤의 Point 각 경우의 총비용을 계산한 후 비용이 적게 들수록 유리하다는 것을 기억해서 문제를 해결하자.

0521

집 앞 문구점에서 한 자루에 1200원인 볼펜이 할인점에서는 1000원이다. 할인점에 다녀오는 왕복 교통비가 2000원일 때, 볼펜을 몇 자루 이상 사는 경우 할인점에서 사는 것이 유리한지 구하려고 한다. 다음 물음에 답하시오.

(1) 볼펜을 x자루 산다고 할 때, 아래 표를 완성하시오.

	집 앞 문구점	할인점
가격(원)	1200	**1000**
교통비(원)	0	**2000**
총비용(원)	$1200x$	$1000x+2000$

(2) 부등식을 세우시오. $1200x>1000x+2000$

(3) (2)에서 세운 부등식을 풀어 볼펜을 몇 자루 이상 사는 경우 할인점에서 사는 것이 유리한지 구하시오. 11자루

(3) $1200x>1000x+2000$에서 $x>10$
따라서 볼펜을 11자루 이상 사는 경우 할인점에서 사는 것이 유리하다.

0522

동네 가게에서 한 개에 2000원인 과자가 온라인 판매점에서는 1500원이다. 온라인 판매점에서 사면 배송료가 3000원일 때, 과자를 몇 개 이상 사는 경우 온라인 판매점에서 사는 것이 유리한지 구하시오. 7개

과자를 x개 산다고 하면
$2000x>1500x+3000$ $\quad\therefore x>6$
따라서 과자를 7개 이상 사는 경우 온라인 판매점에서 사는 것이 유리하다.

0523

집 앞 빵집에서 한 개에 4000원인 식빵이 대형 마트에서는 3300원이다. 대형 마트에 다녀오는 왕복 교통비가 3500원일 때, 식빵을 몇 개 이상 사는 경우 대형 마트에서 사는 것이 유리한지 구하시오. 6개

식빵을 x개 산다고 하면
$4000x>3300x+3500$ $\quad\therefore x>5$
따라서 식빵을 6개 이상 사는 경우 대형 마트에서 사는 것이 유리하다.

개념 01

유형 080 유리한 방법을 선택하는 문제 (2) - 단체 입장권을 판매하는 경우

x명이 입장하려고 할 때, a명의 단체 입장권을 사는 것이 유리한 경우 (단, $x<a$)

➡ (x명의 입장료) > (a명의 단체 입장료)

0524

어느 박물관의 입장료는 한 사람당 5000원이고, 30명 이상의 단체인 경우 입장료는 한 사람당 4000원이라고 한다. 30명 미만의 단체가 입장하려고 할 때, 몇 명 이상부터 30명의 단체 입장권을 사는 것이 유리한지 구하려고 한다. 다음 물음에 답하시오.
(단, 30명 미만이어도 30명의 단체 입장권을 살 수 있다.)

(1) x명이 입장한다고 할 때, 아래 표를 완성하시오.

	30명 미만의 단체	30명의 단체
한 사람당 입장료(원)	**5000**	4000
전체 입장료(원)	$5000x$	4000×30

(2) 부등식을 세우시오. $5000x>4000\times30$

(3) (2)에서 세운 부등식을 풀어 몇 명 이상부터 30명의 단체 입장권을 사는 것이 유리한지 구하시오. 25명

(3) $5000x>4000\times30$에서 $x>24$
따라서 25명 이상부터 30명의 단체 입장권을 사는 것이 유리하다.

0525

어느 전시회의 입장료는 한 사람당 4000원이고, 40명 이상의 단체인 경우 입장료는 한 사람당 2500원이라고 한다. 40명 미만의 단체는 몇 명 이상부터 40명의 단체 입장권을 사는 것이 유리한지 구하시오. 26명
(단, 40명 미만이어도 40명의 단체 입장권을 살 수 있다.)

x명이 입장한다고 하면
$4000x>2500\times40$ $\quad\therefore x>25$
따라서 26명 이상부터 40명의 단체 입장권을 사는 것이 유리하다.

0526

어느 고궁의 입장료는 한 사람당 3000원이고, 10명 이상의 단체인 경우 한 사람당 입장료의 20 %를 할인해 준다고 한다. 10명 미만의 단체는 몇 명 이상부터 10명의 단체 입장권을 사는 것이 유리한지 구하시오. 9명
(단, 10명 미만이어도 10명의 단체 입장권을 살 수 있다.)

x명이 입장한다고 하면
$3000x>\left\{3000\times\left(1-\frac{20}{100}\right)\right\}\times10$ $\quad\therefore x>8$
따라서 9명 이상부터 10명의 단체 입장권을 사는 것이 유리하다.

개념 01

중요

유형 081 도형에 대한 문제

(1) 공식을 이용하는 경우

➡ (도형의 둘레의 길이, 넓이, 겉넓이, 부피) $\underset{\text{조건에 맞는 부등호}}{\square}$ (주어진 수)

(2) 삼각형의 세 변의 길이가 주어질 때, 삼각형이 되는 조건

➡ (가장 긴 변의 길이)<(나머지 두 변의 길이의 합)

0527

삼각형의 세 변의 길이가 $x+1$, $x+2$, $x+6$일 때, 다음 중 x의 값이 될 수 <u>없는</u> 것은?

✓① 3　② 4　③ 5

④ 6　⑤ 7

가장 긴 변의 길이가 $x+6$이므로

$x+6<(x+1)+(x+2)$　　$\therefore x>3$

0528

가로의 길이가 세로의 길이보다 5 cm 더 긴 직사각형이 있다. 이 직사각형의 둘레의 길이가 50 cm 이하일 때, 세로의 길이는 몇 cm 이하이어야 하는가?

① 8 cm　② 9 cm　✓③ 10 cm

④ 11 cm　⑤ 12 cm

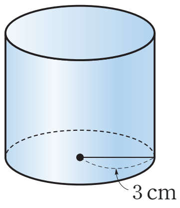
직사각형의 세로의 길이를 x cm라고 하면 가로의 길이는 $(x+5)$ cm이므로

$2\times\{(x+5)+x\}\le 50$　　$\therefore x\le 10$

따라서 세로의 길이는 10 cm 이하이어야 한다.

0529

오른쪽 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 3 cm인 원기둥의 부피가 45π cm^3 이상일 때, 원기둥의 높이는 몇 cm 이상이어야 하는가?



① 4 cm　✓② 5 cm

③ 6 cm　④ 7 cm　⑤ 8 cm

원기둥의 높이를 h cm라고 하면

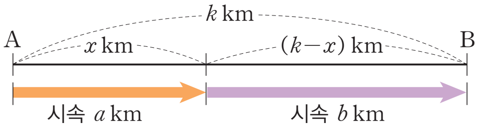
$\pi\times 3^2\times h\ge 45\pi$　　$\therefore h\ge 5$

따라서 원기둥의 높이는 5 cm 이상이어야 한다.

개념 02

유형 082 거리, 속력, 시간에 대한 문제 (1) - 도중에 속력이 바뀌는 경우

A 지점에서 k km 떨어진 B 지점까지 m시간 이내에 가는데 도중에 속력이 바뀌는 경우



➡ $\left(\begin{array}{c}\text{시속 } a \text{ km로}\\ \text{갈 때 걸린 시간}\end{array}\right)+\left(\begin{array}{c}\text{시속 } b \text{ km로}\\ \text{갈 때 걸린 시간}\end{array}\right)\le m$

➡ $\dfrac{x}{a}+\dfrac{k-x}{b}\le m$

0530

A 지점에서 9 km 떨어진 B 지점까지 가는데 처음에는 시속 12 km로 자전거를 타고 가다가 도중에 자전거가 고장 나서 시속 3 km로 걸어갔다. B 지점에 2시간 이내에 도착했을 때, 시속 3 km로 걸어간 거리는 최대 몇 km인지 구하려고 한다. 다음 물음에 답하시오.

(1) 시속 3 km로 걸어간 거리를 x km라고 할 때, 아래 표를 완성하시오.

	자전거를 타고 갈 때	걸어갈 때
거리	$(9-x)$ km	x km
속력	시속 12 km	시속 3 km
걸린 시간	$\dfrac{9-x}{12}$시간	$\dfrac{x}{3}$시간

(2) 부등식을 세우시오. $\dfrac{9-x}{12}+\dfrac{x}{3}\le 2$

(3) (2)에서 세운 부등식을 풀어 시속 3 km로 걸어간 거리는 최대 몇 km인지 구하시오. 5 km

(3) $\dfrac{9-x}{12}+\dfrac{x}{3}\le 2$에서 $x\le 5$

따라서 시속 3 km로 걸어간 거리는 최대 5 km이다.

0531

집에서 5 km 떨어진 영화관에 가는데 처음에는 시속 4 km로 걷다가 늦을 것 같아 도중에 시속 8 km로 뛰어서 1시간 이내에 영화관에 도착하였다. 이때 시속 8 km로 뛰어간 거리는 몇 km 이상인지 구하시오. 2 km

시속 8 km로 뛰어간 거리를 x km라고 하면 시속 4 km로 걸어간 거리는 $(5-x)$ km이므로

$\dfrac{5-x}{4}+\dfrac{x}{8}\le 1$　　$\therefore x\ge 2$

따라서 시속 8 km로 뛰어간 거리는 2 km 이상이다.

유형으로 도전하기

중요

개념 02

유형 083 거리, 속력, 시간에 대한 문제 (2) - 왕복하는 경우

(1) A, B 두 지점 사이를 k시간 이내에 왕복하는 경우

➡ (갈 때 걸린 시간)+(올 때 걸린 시간)$\le k$

(2) A, B 두 지점 사이를 k시간 이내에 왕복하는데 중간에 물건을 사거나 쉬는 경우

➡ $\left(\text{갈 때 걸린 시간}\right)+\left(\text{중간에 소요된 시간}\right)+\left(\text{올 때 걸린 시간}\right)\le k$

0532

등산을 하는데 올라갈 때는 시속 2 km로 걷고, 40분 동안 휴식을 취한 후 내려올 때는 같은 길을 시속 3 km로 걸어서 4시간 이내에 등산을 마치려고 한다. 최대 몇 km 떨어진 지점까지 올라갔다 내려올 수 있는지 구하려고 할 때, 다음 물음에 답하시오.

(1) x km 떨어진 지점까지 올라갔다 내려온다고 할 때, 아래 표를 완성하시오.

	올라갈 때	휴식 시간	내려올 때
거리	x km		x km
속력	시속 2 km		시속 3 km
걸린 시간	$\frac{x}{2}$시간	40분$=\frac{2}{3}$시간	$\frac{x}{3}$시간

(2) 부등식을 세우시오. $\frac{x}{2}+\frac{2}{3}+\frac{x}{3}\le 4$

(3) (2)에서 세운 부등식을 풀어 최대 몇 km 떨어진 지점까지 올라갔다 내려올 수 있는지 구하시오. 4 km

(3) $\frac{x}{2}+\frac{2}{3}+\frac{x}{3}\le 4$에서 $x\le 4$

따라서 최대 4 km 떨어진 지점까지 올라갔다 내려올 수 있다.

☆

0533

역에서 기차가 출발하기 전까지 50분의 여유가 있어서 상점에 가서 물건을 사오려고 한다. 물건을 사는 데 10분이 걸리고 시속 3 km로 걸을 때, 역에서 최대 몇 km 떨어진 상점까지 다녀올 수 있는지 구하시오. 1 km

역에서 상점까지의 거리를 x km라고 하면 50분$=\frac{5}{6}$시간, 10분$=\frac{1}{6}$시간이므로

$\frac{x}{3}+\frac{1}{6}+\frac{x}{3}\le\frac{5}{6}$　　$\therefore x\le 1$

따라서 역에서 최대 1 km 떨어진 상점까지 다녀올 수 있다.

0534

산책을 하는데 갈 때는 시속 3 km로 걷고, 올 때는 갈 때보다 1 km 더 먼 길을 시속 4 km로 걸어서 2시간 이내로 산책을 마치려고 한다. 이때 최대 몇 km까지 갔다올 수 있는지 구하시오. 3 km

갈 때 걸은 거리를 x km라고 하면 올 때 걸은 거리는 $(x+1)$ km이므로

$\frac{x}{3}+\frac{x+1}{4}\le 2$　　$\therefore x\le 3$

따라서 최대 3 km까지 갔다올 수 있다.

개념 02

유형 084 거리, 속력, 시간에 대한 문제 (3) - 반대 방향으로 출발하는 경우

A, B 두 사람이 같은 지점에서 동시에 서로 반대 방향으로 출발하는데 A와 B 사이의 거리가 k 이상인 경우

➡ $\underbrace{(\text{A가 이동한 거리})+(\text{B가 이동한 거리})}_{\text{A와 B 사이의 거리}}\ge k$

0535

태윤이와 시현이는 같은 지점에서 동시에 출발하여 서로 반대 방향으로 직선 도로를 따라 달리고 있다. 태윤이는 분속 130 m로, 시현이는 분속 110 m로 달릴 때, 태윤이와 시현이가 960 m 이상 떨어지는 것은 출발한 지 몇 분 후부터인지 구하려고 한다. 다음 물음에 답하시오.

(1) 태윤이와 시현이가 출발한 지 x분 후에 960 m 이상 떨어진다고 할 때, 아래 표를 완성하시오.

	태윤	시현
속력	분속 130 m	분속 110 m
x분 동안 이동한 거리	$130x$ m	$110x$ m

(2) 부등식을 세우시오. $130x+110x\ge 960$

(3) (2)에서 세운 부등식을 풀어 태윤이와 시현이가 960 m 이상 떨어지는 것은 출발한 지 몇 분 후부터인지 구하시오. 4분

(3) $130x+110x\ge 960$에서 $x\ge 4$

따라서 태윤이와 시현이가 960 m 이상 떨어지는 것은 출발한 지 4분 후부터이다.

0536

같은 지점에서 동시에 출발하여 윤지는 남쪽으로 분속 65 m로, 해나는 북쪽으로 분속 75 m로 직선 도로를 따라 걷고 있다. 윤지와 해나가 700 m 이상 멀어지려면 몇 분 이상 걸어야 하는지 구하시오. 5분

윤지와 해나가 출발한 지 x분 후에 700 m 이상 멀어진다고 하면

$65x+75x\ge 700$　　$\therefore x\ge 5$

따라서 윤지와 해나가 700 m 이상 멀어지려면 5분 이상 걸어야 한다.

0537

기현이와 우진이는 같은 지점에서 동시에 출발하여 서로 반대 방향으로 직선 도로를 따라 자전거를 타고 있다. 기현이는 분속 220 m로, 우진이는 분속 180 m로 갈 때, 두 사람 사이의 거리가 4 km 이상이려면 출발한 지 최소 몇 분이 지나야 하는지 구하시오. 10분

출발한 지 x분 후에 두 사람 사이의 거리가 4 km 이상이라고 하면 4 km$=$4000 m이므로

$220x+180x\ge 4000$　　$\therefore x\ge 10$

따라서 두 사람 사이의 거리가 4 km 이상이려면 출발한 지 최소 10분이 지나야 한다.

개념 02

유형 085 농도에 대한 문제 (1) - 물을 넣거나 증발시키는 경우

(1) $(\text{소금물의 농도})=\dfrac{(\text{소금의 양})}{(\text{소금물의 양})}\times 100\ (\%)$

(2) $(\text{소금의 양})=\dfrac{(\text{소금물의 농도})}{100}\times(\text{소금물의 양})$

풍쌤의 Point 소금물의 농도가 a % 이상이면

$$\frac{(\text{소금의 양})}{(\text{소금물의 양})}\times 100\geq a$$

$$\Rightarrow (\text{소금의 양})\geq\frac{a}{100}\times(\text{소금물의 양})$$

0538

8 %의 소금물 500 g에서 물을 증발시켜 10 % 이상의 소금물을 만들려고 할 때, 최소 몇 g의 물을 증발시켜야 하는가?

① 40 g ② 60 g ③ 80 g
✓④ 100 g ⑤ 120 g

물을 x g 증발시킨다고 하면 물을 증발시킨 후의 소금물의 양은 $(500-x)$ g이고 농도가 10 % 이상이 되므로

$\frac{8}{100}\times 500\geq\frac{10}{100}\times(500-x)$ $\quad\therefore x\geq 100$

따라서 최소 100 g의 물을 증발시켜야 한다.

0539

15 %의 소금물 300 g에 물을 더 넣어 9 % 이하의 소금물을 만들려고 할 때, 물을 몇 g 이상 더 넣어야 하는가?

① 160 g ② 170 g ③ 180 g
④ 190 g ✓⑤ 200 g

물을 x g 더 넣는다고 하면 물을 넣은 후의 소금물의 양은 $(300+x)$ g이고 농도가 9 % 이하가 되므로

$\frac{15}{100}\times 300\leq\frac{9}{100}\times(300+x)$ $\quad\therefore x\geq 200$

따라서 200 g 이상의 물을 더 넣어야 한다.

0540

12 %의 소금물 200 g에서 물을 증발시켜 20 % 이상의 소금물을 만들려고 할 때, 최소 몇 g의 물을 증발시켜야 하는가?

① 75 g ✓② 80 g ③ 85 g
④ 90 g ⑤ 95 g

물을 x g 증발시킨다고 하면 물을 증발시킨 후의 소금물의 양은 $(200-x)$ g이고 농도가 20 % 이상이 되므로

$\frac{12}{100}\times 200\geq\frac{20}{100}\times(200-x)$ $\quad\therefore x\geq 80$

따라서 최소 80 g의 물을 증발시켜야 한다.

개념 02

유형 086 농도에 대한 문제 (2) - 두 소금물을 섞는 경우

a %의 소금물 x g과 b %의 소금물 y g을 섞은 소금물의 농도가 c % 이하인 경우

$$\Rightarrow \underbrace{\left(\begin{array}{c}a\ \%\text{의}\\ \text{소금물의}\\ \text{소금의 양}\end{array}\right)}_{\frac{a}{100}\times x}+\underbrace{\left(\begin{array}{c}b\ \%\text{의}\\ \text{소금물의}\\ \text{소금의 양}\end{array}\right)}_{\frac{b}{100}\times y}\leq\frac{c}{100}\times(x+y)$$

0541

10 %의 소금물 300 g과 5 %의 소금물을 섞어서 8 % 이하의 소금물을 만들려고 한다. 5 %의 소금물을 몇 g 이상 섞어야 하는지 구하려고 할 때, 다음 물음에 답하시오.

(1) 5 %의 소금물을 x g 섞는다고 할 때, 아래 표를 완성하시오.

	10 %의 소금물	5 %의 소금물	8 %의 소금물
소금물의 양(g)	300	x	$300+x$
소금의 양(g)	$\frac{10}{100}\times 300$	$\frac{5}{100}x$	$\frac{8}{100}\times(300+x)$

(2) 부등식을 세우시오. $\frac{10}{100}\times 300+\frac{5}{100}x\leq\frac{8}{100}\times(300+x)$

(3) (2)에서 세운 부등식을 풀어 5 %의 소금물을 몇 g 이상 섞어야 하는지 구하시오. 200 g

(3) $\frac{10}{100}\times 300+\frac{5}{100}x\leq\frac{8}{100}\times(300+x)$에서 $x\geq 200$

따라서 5 %의 소금물을 200 g 이상 섞어야 한다.

0542

7 %의 소금물 200 g과 13 %의 소금물을 섞어서 9 % 이하의 소금물을 만들려고 한다. 13 %의 소금물을 몇 g 이하 섞어야 하는지 구하시오. 100 g

13 %의 소금물을 x g 섞는다고 하면 섞은 후의 소금물의 양은 $(200+x)$ g이고 농도가 9 % 이하가 되므로

$\frac{7}{100}\times 200+\frac{13}{100}x\leq\frac{9}{100}\times(200+x)$ $\quad\therefore x\leq 100$

따라서 13 %의 소금물을 100 g 이하 섞어야 한다.

0543

6 %의 소금물과 14 %의 소금물을 섞어서 7 % 이상의 소금물 400 g을 만들려고 할 때, 14 %의 소금물을 최소 몇 g 섞어야 하는지 구하시오. 50 g

14 %의 소금물을 x g 섞는다고 하면, 6 %의 소금물의 양은 $(400-x)$ g이고 섞은 후의 농도가 7 % 이상이 되므로

$\frac{6}{100}\times(400-x)+\frac{14}{100}x\geq\frac{7}{100}\times 400$ $\quad\therefore x\geq 50$

따라서 14 %의 소금물을 최소 50 g 섞어야 한다.

배운내용 점검하기

0544

어떤 정수의 2배에 6을 더한 수는 그 수에서 2를 뺀 수의 3배보다 크지 않다고 한다. 어떤 정수 중 가장 작은 수는?

① 10　② 11　✓③ 12

④ 13　⑤ 14

어떤 정수를 x라고 하면

$2x+6\leq 3(x-2)$

$2x+6\leq 3x-6,\ -x\leq -12$

$\therefore x\geq 12$

따라서 어떤 정수 중 가장 작은 수는 12이다.

0545

연속하는 세 짝수의 합이 42보다 크다고 한다. 이와 같은 수 중 가장 작은 세 짝수를 구하시오. **14, 16, 18**

연속하는 세 짝수를 $x,\ x+2,\ x+4$라고 하면

$x+(x+2)+(x+4)>42$

$3x+6>42,\ 3x>36$

$\therefore x>12$

따라서 x의 값 중 가장 작은 짝수가 14이므로 구하는 세 짝수는 14, 16, 18이다.

0546

시원이는 네 번의 사회 수행평가 중 세 번의 수행평가에서 각각 10점, 9점, 15점을 받았다. 네 번의 수행평가 평균 점수가 12점 이상이 되려면 남은 한 번의 수행평가에서 몇 점 이상을 받아야 하는가?

① 10점　② 11점　③ 12점

④ 13점　✓⑤ 14점

남은 한 번의 수행평가에서 x점을 받는다고 하면

$\frac{10+9+15+x}{4}\geq 12$

$10+9+15+x\geq 48,\ 34+x\geq 48$

$\therefore x\geq 14$

따라서 남은 한 번의 수행평가에서 14점 이상을 받아야 한다.

0547

3000원인 상자에 한 개에 1200원인 귤을 담아 전체 가격이 27000원을 넘지 않게 하려고 한다. 이때 귤은 최대 몇 개까지 담을 수 있는지 구하시오. **20개**

귤을 x개 담는다고 하면

$3000+1200x\leq 27000$

$1200x\leq 24000$　　$\therefore x\leq 20$

따라서 귤은 최대 20개까지 담을 수 있다.

0548

한 번에 최대 900 kg까지 운반할 수 있는 승강기가 있다. 이 승강기에 몸무게가 80 kg인 한 사람이 타고 한 개에 20 kg인 물건을 여러 개 운반하려고 할 때, 한 번에 최대 몇 개의 물건을 운반할 수 있는가?

① 40개　✓② 41개　③ 42개

④ 43개　⑤ 44개

한 번에 x개의 물건을 운반한다고 하면

$20x+80\leq 900$

$20x\leq 820$　　$\therefore x\leq 41$

따라서 한 번에 최대 41개의 물건을 운반할 수 있다.

0549

한 개에 1500원인 삼각김밥과 한 개에 1000원인 물을 합하여 16개를 사려고 한다. 전체 가격이 20000원 이하가 되게 하려면 삼각김밥은 최대 몇 개까지 살 수 있는지 구하시오. **8개**

삼각김밥을 x개 산다고 하면 물은 $(16-x)$개 살 수 있으므로

$1500x+1000(16-x)\leq 20000$

$1500x+16000-1000x\leq 20000,\ 500x\leq 4000$

$\therefore x\leq 8$

따라서 삼각김밥은 최대 8개까지 살 수 있다.

0550

어느 놀이기구의 1인당 탑승 요금이 어른은 6000원, 어린이는 4000원이다. 이 놀이기구에 어른과 어린이를 합하여 12명이 60000원 이하로 탑승하려면 어른은 최대 몇 명까지 탑승할 수 있는가?

① 3명　② 4명　③ 5명

✓④ 6명　⑤ 7명

어른이 x명 탑승한다고 하면 어린이는 $(12-x)$명 탑승할 수 있으므로

$6000x+4000(12-x)\leq 60000$

$6000x+48000-4000x\leq 60000,\ 2000x\leq 12000$

$\therefore x\leq 6$

따라서 어른은 최대 6명까지 탑승할 수 있다.

0551

어느 공유 자전거의 대여료는 처음 10분까지는 800원이고, 10분을 초과하면 1분에 120원씩 요금이 추가된다고 한다. 전체 대여료가 1400원을 넘지 않으려면 최대 몇 분까지 대여할 수 있는지 구하시오. **15분**

x분 대여한다고 하면 초과한 시간은 $(x-10)$분이므로

$800+120(x-10)\leq 1400$

$800+120x-1200\leq 1400$, $120x\leq 1800$

$\therefore x\leq 15$

따라서 최대 15분까지 대여할 수 있다.

0552 풍쌤 PICK

어느 과학관의 입장료는 4명까지는 1인당 1500원이고, 4명을 초과하면 초과한 인원에 대하여 1인당 1000원의 요금이 추가된다고 한다. 이 과학관을 10000원 이하로 이용하려면 최대 몇 명까지 이용할 수 있는가?

① 6명　② 7명　✓③ 8명

④ 9명　⑤ 10명

x명이 이용한다고 하면 초과한 인원은 $(x-4)$명이므로

$1500\times 4+1000(x-4)\leq 10000$

$6000+1000x-4000\leq 10000$, $1000x\leq 8000$

$\therefore x\leq 8$

따라서 최대 8명까지 이용할 수 있다.

0553

현재 형주의 예금액은 20000원, 영재의 예금액은 15000원이다. 다음 달부터 매달 형주는 2500원씩, 영재는 5000원씩 예금한다면 영재의 예금액이 형주의 예금액보다 많아지는 것은 몇 개월 후부터인가?

① 2개월　✓② 3개월　③ 4개월

④ 5개월　⑤ 6개월

x개월 후부터 영재의 예금액이 형주의 예금액보다 많아진다고 하면

$20000+2500x<15000+5000x$

$-2500x<-5000$　　$\therefore x>2$

따라서 영재의 예금액이 형주의 예금액보다 많아지는 것은 3개월 후부터이다.

0554

원가가 8000원인 제품을 정가의 20 %를 할인하여 팔아서 800원 이상의 이익을 얻으려고 한다. 정가는 얼마 이상으로 정하면 되는가?

✓① 11000원　② 11500원　③ 12000원

④ 12500원　⑤ 13000원

정가를 x원이라고 하면

(정가에서 20 %를 할인한 가격)≥(원가에 800원의 이익을 붙인 가격)이므로

$x\left(1-\frac{20}{100}\right)\geq 8000+800$

$\frac{80}{100}x\geq 8800$　　$\therefore x\geq 11000$

따라서 정가는 11000원 이상으로 정하면 된다.

0555 풍쌤 PICK

집 근처 꽃집에서 한 송이에 4000원인 카네이션이 꽃 도매시장에서는 한 송이에 3000원이다. 꽃 도매시장에 다녀오는 왕복 교통비가 5000원일 때, 카네이션을 몇 송이 이상 사는 경우 꽃 도매시장에서 사는 것이 유리한지 구하시오. **6송이**

카네이션을 x송이 산다고 하면

(집 앞 꽃집에서 사는 총비용)>(꽃 도매시장에서 사는 총비용)이므로

$4000x>3000x+5000$

$1000x>5000$　　$\therefore x>5$

따라서 카네이션을 6송이 이상 사는 경우 꽃 도매시장에서 사는 것이 유리하다.

0556

어느 수목원의 입장료는 한 사람당 2000원이고, 20명 이상의 단체인 경우 입장료는 한 사람당 1500원이라고 한다. 20명 미만의 단체는 몇 명 이상부터 20명의 단체 입장권을 사는 것이 유리한가?

(단, 20명 미만이어도 20명의 단체 입장권을 살 수 있다.)

① 13명　② 14명　③ 15명

✓④ 16명　⑤ 17명

x명이 입장한다고 하면

(x명의 입장료)>(20명의 단체 입장료)이므로

$2000x>1500\times 20$

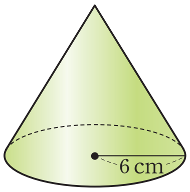
$2000x>30000$　　$\therefore x>15$

따라서 16명 이상부터 단체 입장권을 사는 것이 유리하다.

배운내용 점검하기

0557

오른쪽 그림과 같이 밑면의 반지름의 길이가 6 cm인 원뿔의 부피가 120π cm^3 이상일 때, 원뿔의 높이는 몇 cm 이상이어야 하는지 구하시오.



10 cm

원뿔의 높이를 h cm라고 하면

(원뿔의 부피)$\geq 120\pi$이므로

$\frac{1}{3}\times\pi\times 6^2\times h\geq 120\pi$

$12\pi h\geq 120\pi \qquad \therefore h\geq 10$

따라서 원뿔의 높이는 10 cm 이상이어야 한다.

0558

동우가 집에서 25 km 떨어진 공원까지 자전거를 타고 가는데 처음에는 시속 15 km로 달리다가 도중에 시속 10 km로 달려서 공원에 2시간 이내에 도착하였다. 이때, 시속 10 km로 달린 거리는 몇 km 이하인가?

① 9 km [✓ ② 10 km] ③ 11 km
④ 12 km ⑤ 13 km

시속 10 km로 달린 거리를 x km라고 하면 시속 15 km로 달린 거리는 $(25-x)$ km이므로

$\frac{25-x}{15}+\frac{x}{10}\leq 2$

$2(25-x)+3x\leq 60,\ 50-2x+3x\leq 60$

$\therefore x\leq 10$

따라서 시속 10 km로 달린 거리는 10 km 이하이다.

0559 풍쌤 PICK

터미널에서 버스가 출발하기 전까지 2시간의 여유가 있어서 이 시간 동안 근처 식당에서 식사를 하고 오려고 한다. 식사를 하는 데 40분이 걸리고 갈 때는 시속 3 km로, 올 때는 시속 4 km로 걸을 때, 터미널에서 몇 km 이내에 있는 식당을 이용해야 하는가?

① 2 km ② $\frac{15}{7}$ km [✓ ③ $\frac{16}{7}$ km]
④ $\frac{17}{7}$ km ⑤ $\frac{18}{7}$ km

터미널에서 식당까지의 거리를 x km라고 하면 40분$=\frac{2}{3}$시간이고

(갈 때 걸린 시간)+(식사 시간)+(올 때 걸린 시간)≤ 2이므로

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

$4x+8+3x\leq 24,\ 7x\leq 16$

$\therefore x\leq\frac{16}{7}$

따라서 터미널에서 $\frac{16}{7}$ km 이내에 있는 식당을 이용해야 한다.

0560

승현이와 미림이는 같은 지점에서 동시에 출발하여 서로 반대 방향으로 직선 도로를 따라 걷고 있다. 승현이는 시속 5 km로, 미림이는 시속 4 km로 걸을 때, 두 사람 사이의 거리가 3 km 이상이려면 몇 분 이상 걸어야 하는가?

① 10분 ② 15분 [✓ ③ 20분]
④ 25분 ⑤ 30분

승현이와 미림이가 출발한 지 x시간 후에 3 km 이상 떨어진다고 하면

(승현이가 이동한 거리)+(미림이가 이동한 거리)≥ 3이므로

$5x+4x\geq 3$

$9x\geq 3 \qquad \therefore x\geq\frac{1}{3}$

따라서 승현이와 미림이가 3 km 이상 떨어지려면 $\frac{1}{3}$시간, 즉 20분 이상 걸어야 한다.

0561

10 %의 소금물 600 g에 물을 더 넣어 6 % 이하의 소금물을 만들려고 한다. 이때 물을 몇 g 이상 더 넣어야 하는지 구하시오. **400 g**

물을 x g 더 넣는다고 하면 물을 넣은 후의 소금물의 양은 $(600+x)$ g이고 농도가 6 % 이하이므로

$\frac{10}{100}\times 600\leq\frac{6}{100}\times(600+x) \qquad \therefore x\geq 400$

따라서 400 g 이상의 물을 더 넣어야 한다.

0562

20 %의 소금물 200 g과 11 %의 소금물을 섞어서 15 % 이상의 소금물을 만들려고 한다. 11 %의 소금물을 최대 몇 g까지 섞을 수 있는가?

① 170 g ② 190 g ③ 210 g
④ 230 g [✓ ⑤ 250 g]

11 %의 소금물을 x g 섞는다고 하면 섞은 후의 소금물의 양은 $(200+x)$ g이고 농도가 15 % 이상이 되므로

$\frac{20}{100}\times 200+\frac{11}{100}x\geq\frac{15}{100}\times(200+x) \qquad \therefore x\leq 250$

따라서 11 %의 소금물을 최대 250 g까지 섞을 수 있다.

Ⅲ

연립일차방정식

1 연립일차방정식의 풀이

개념 01 미지수가 2개인 일차방정식

(1) **미지수가 2개인 일차방정식:** 미지수가 2개이고, 그 차수가 1인 방정식

➡ $ax+by+c=0$ (단, a, b, c는 상수, $a\neq0$, $b\neq0$)

예 $x+y+7=0$, $3x-5y-2=0$

(2) **미지수가 2개인 일차방정식의 해:** 미지수가 2개인 일차방정식을 참이 되게 하는 x, y의 값 또는 그 순서쌍 (x, y)

> 참고 미지수가 1개인 일차방정식의 해는 한 개이지만 미지수가 2개인 일차방정식의 해는 여러 개일 수 있다.

(3) **일차방정식을 푼다:** 일차방정식의 해를 모두 구하는 것

풍쌤의 오개념 체크

$x^2+3y-1=x^2-x$는

~~미지수가 2개인 일차방정식이 아니야.~~

미지수가 2개인 일차방정식이야.

개념 02 미지수가 2개인 연립일차방정식

(1) **연립방정식:** 두 개 이상의 방정식을 한 쌍으로 묶어서 나타낸 것

(2) **미지수가 2개인 연립일차방정식:** 미지수가 2개인 두 일차방정식을 한 쌍으로 묶어 놓은 것 ← 간단히 연립방정식이라고도 한다.

(3) **연립방정식의 해:** 연립방정식에서 두 일차방정식을 동시에 참이 되게 하는 x, y의 값 또는 그 순서쌍 (x, y)
└ 두 일차방정식에 각각 대입하면 등식이 성립한다.

(4) **연립방정식을 푼다:** 연립방정식의 해를 구하는 것

풍쌤의 오개념 체크

연립일차방정식의 해는

~~두 일차방정식 중 하나의 방정식만 참이 되게 해.~~

두 일차방정식을 동시에 참이 되게 해.

개념 03 연립방정식의 풀이 (1) – 대입법

(1) **대입법:** 연립방정식의 두 일차방정식 중 어느 한 방정식을 다른 방정식에 대입하여 연립방정식의 해를 구하는 방법

(2) **대입법을 이용한 연립방정식의 풀이:** 대입법을 이용하여 연립방정식을 풀 때는 다음의 순서로 한다.

❶ 연립방정식의 두 일차방정식 중 어느 한 방정식에서 한 미지수를 다른 미지수에 대한 식으로 나타낸다.
❷ ❶의 식을 다른 방정식에 대입하여 한 미지수를 없앤 후 일차방정식을 푼다. └ $y=$(x에 대한 식) 또는 $x=$(y에 대한 식)
❸ ❷에서 구한 해를 ❶의 식에 대입하여 다른 미지수의 값을 구한다.

> 참고 두 일차방정식 중 어느 하나가 $x=$(y에 대한 식) 또는 $y=$(x에 대한 식)으로 정리하기 편할 때, 대입법을 주로 이용한다.

풍쌤의 오개념 체크

$y=x-3$을 $3x-y=7$에 대입하면

~~$3x-x-3=7$~~

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

개념으로 연습하기

정답과 풀이 44쪽

01 미지수가 2개인 일차방정식

[0563~0566] 다음 중 미지수가 2개인 일차방정식인 것에는 ○표, 아닌 것에는 ×표를 ( ) 안에 써넣으시오.

0563 $2x+5y=1$ (○)

0564 $3x-2=0$ (×)

0565 $x+y-4$ (×)

0566 $5x+1=x-3y$ (○)

[0567~0570] 다음 x, y의 순서쌍 (x, y) 중 일차방정식 $4x-3y=5$의 해인 것에는 ○표, 해가 아닌 것에는 ×표를 ( ) 안에 써넣으시오.

0567 $(2, 1)$ (○)

0568 $(1, -1)$ (×)

0569 $(0, -2)$ (×)

0570 $(-1, -3)$ (○)

0571 일차방정식 $2x+y=7$에 대하여 다음 표를 완성하고 x, y가 자연수일 때, 일차방정식의 해를 x, y의 순서쌍 (x, y)로 나타내시오. $(1, 5), (2, 3), (3, 1)$

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

02 미지수가 2개인 연립일차방정식

0572 x, y가 자연수일 때, 연립방정식
$$\begin{cases} x+y=5 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ 3x-y=7 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$$
의 해를 구하려고 한다. 다음 물음에 답하시오.

(1) 두 일차방정식 ㉠, ㉡에 대하여 아래 표를 완성하시오.

㉠

x	1	2	3	4	5	⋯
y	4	3	2	1	0	⋯

㉡

x	1	2	3	4	5	⋯
y	-4	-1	2	5	8	⋯

(2) 연립방정식의 해를 x, y의 순서쌍 (x, y)로 나타내시오. $(3, 2)$

[0573~0574] 주어진 x, y의 순서쌍 (x, y)가 다음 연립방정식의 해인 것에는 ○표, 해가 아닌 것에는 ×표를 ( ) 안에 써넣으시오.

0573 $\begin{cases} x-2y=3 \\ 5x+y=4 \end{cases}$, $(1, -1)$ (○)

0574 $\begin{cases} x+4y=7 \\ 3x-2y=-7 \end{cases}$, $(3, 1)$ (×)

03 연립방정식의 풀이 (1) – 대입법

0575 다음은 연립방정식 $\begin{cases} y=x-3 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ 2x-y=4 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$를 대입법을 이용하여 푸는 과정이다. (가)~(라)에 알맞은 수를 구하시오. (가) 4 (나) 4 (다) 1 (라) -2

㉠을 ㉡에 대입하면 $2x-(x-3)=\boxed{\text{(가)}}$

$x+3=\boxed{\text{(나)}}$ $\quad \therefore x=\boxed{\text{(다)}}$

$x=\boxed{\text{(다)}}$을 ㉠에 대입하면 $y=\boxed{\text{(라)}}$

개념 04 연립방정식의 풀이(2) – 가감법

(1) **가감법:** 연립방정식의 두 일차방정식을 변끼리 더하거나 빼서 한 미지수를 없앤 후 연립방정식의 해를 구하는 방법

(2) **가감법을 이용한 연립방정식의 풀이:** 가감법을 이용하여 연립방정식을 풀 때는 다음의 순서로 한다.

❶ 없애려는 미지수의 계수의 절댓값이 같아지도록 각 방정식의 양변에 적당한 수를 곱한다.

❷ ❶의 두 식에서 없애려는 미지수의 계수의 부호가 같으면 두 식을 변끼리 빼고, 없애려는 미지수의 계수의 부호가 다르면 두 식을 변끼리 더해서 한 미지수를 없앤 후 일차방정식을 푼다.

❸ ❷에서 구한 해를 두 일차방정식 중에서 어느 한 일차방정식에 대입하여 다른 미지수의 값을 구한다.

› 참고 연립방정식을 풀 때, 가감법과 대입법 중 어느 방법을 이용해도 그 결과는 같다.

풍쌤의 오개념 체크

없애려는 미지수의 계수의 절댓값을 같게 한 후 부호가 같으면

~~두 식을 변끼리 더해야 해.~~ 두 식을 변끼리 빼야 해.

개념 05 여러 가지 연립방정식의 풀이

(1) **괄호가 있는 연립방정식:** 분배법칙을 이용하여 괄호를 풀어 정리한 후 푼다.

(2) **계수가 소수인 연립방정식:** 양변에 10, 100, 1000, ⋯과 같은 10의 거듭제곱을 곱하여 계수를 모두 정수로 바꾼 후 푼다.

(3) **계수가 분수인 연립방정식:** 양변에 분모의 최소공배수를 곱하여 계수를 모두 정수로 바꾼 후 푼다.

› 주의 분수나 소수인 계수를 정수로 바꿀 때, 이미 정수인 계수에도 분수나 소수에 곱한 수를 빠짐없이 곱해야 한다.

(4) **$A=B=C$의 꼴의 연립방정식:** 다음 세 연립방정식 중 편리한 것을 선택하여 푼다.

➡ $\begin{cases}A=B\\A=C\end{cases}$, $\begin{cases}A=B\\B=C\end{cases}$, $\begin{cases}A=C\\B=C\end{cases}$

풍쌤의 오개념 체크

$0.2x+0.3y=1$의 양변에 10을 곱하면

~~$2x+3y=1$~~ $2x+3y=10$

개념 06 해가 특수한 연립방정식

(1) **해가 무수히 많은 연립방정식:** 연립방정식의 두 일차방정식 중 어느 한 방정식의 양변에 적당한 수를 곱하였을 때, 나머지 방정식과 같아지면 해가 무수히 많다.

(2) **해가 없는 연립방정식:** 연립방정식의 두 일차방정식 중 어느 한 방정식의 양변에 적당한 수를 곱하였을 때, 나머지 방정식과 x, y의 계수는 각각 같으나 상수항은 다르면 해가 없다.

예 $\begin{cases}3x+y=1\\6x+2y=2\end{cases}$ ➡ $\begin{cases}6x+2y=2\\6x+2y=2\end{cases}$ ➡ 해가 무수히 많다. $\begin{cases}3x+y=1\\6x+2y=3\end{cases}$ ➡ $\begin{cases}6x+2y=2\\6x+2y=3\end{cases}$ ➡ 해가 없다.

› 참고 연립방정식 $\begin{cases}ax+by=c\\a'x+b'y=c'\end{cases}$ 에서 $\frac{a}{a'}=\frac{b}{b'}=\frac{c}{c'}$이면 해가 무수히 많고, $\frac{a}{a'}=\frac{b}{b'}\neq\frac{c}{c'}$이면 해가 없다.

풍쌤의 오개념 체크

연립방정식 $\begin{cases}6x+2y=-2\\6x+2y=2\end{cases}$는

~~해가 무수히 많아.~~ 해가 없어.

개념으로 연습하기

04 연립방정식의 풀이 (2) – 가감법

0576 다음은 연립방정식 $\begin{cases} 2x+3y=7 & \cdots\cdots ㉠ \\ 3x-y=5 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$를 가감법을 이용하여 푸는 과정이다. (가)~(라)에 알맞은 수를 구하시오. (가) 3 (나) 2 (다) 1 (라) 2

x를 없애기 위하여 ㉠× $\boxed{(가)}$, ㉡× $\boxed{(나)}$를 하면

$$\begin{cases} 6x+9y=21 & \cdots\cdots ㉢ \\ 6x-2y=10 & \cdots\cdots ㉣ \end{cases}$$

㉢−㉣을 하면 $11y=11$ $\quad \therefore y=\boxed{(다)}$

$y=\boxed{(다)}$을 ㉠에 대입하면 $x=\boxed{(라)}$

05 여러 가지 연립방정식의 풀이

[0577~0579] 다음은 연립방정식을 푸는 과정이다. (가)~(라)에 알맞은 것을 구하시오.

0577 $\begin{cases} 2(x-3)=y-5 & \cdots\cdots ㉠ \\ 5x-3(x+y)=-1 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$

(가) $2x-3y$ (나) $2y$ (다) 1 (라) 1

㉠을 정리하면 $2x-y=1$ $\cdots\cdots$ ㉢

㉡을 정리하면 $\boxed{(가)}=-1$ $\cdots\cdots$ ㉣

㉢−㉣을 하면 $\boxed{(나)}=2$ $\quad \therefore y=\boxed{(다)}$

$y=\boxed{(다)}$을 ㉢에 대입하면 $x=\boxed{(라)}$

0578 $\begin{cases} 0.3x+0.5y=0.1 & \cdots\cdots ㉠ \\ 0.02x+0.03y=0.01 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$

(가) $3x+5y$ (나) $2x+3y$ (다) -1 (라) 2

㉠×10을 하면 $\boxed{(가)}=1$ $\cdots\cdots$ ㉢

㉡×100을 하면 $\boxed{(나)}=1$ $\cdots\cdots$ ㉣

㉢×2−㉣×3을 하면 $y=\boxed{(다)}$

$y=\boxed{(다)}$을 ㉢에 대입하면 $x=\boxed{(라)}$

0579 $\begin{cases} \frac{1}{2}x+\frac{1}{3}y=\frac{2}{3} & \cdots\cdots ㉠ \\ \frac{1}{4}x+\frac{1}{2}y=-1 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$

(가) $3x+2y$ (나) $x+2y$ (다) 4 (라) -4

㉠×6을 하면 $\boxed{(가)}=4$ $\cdots\cdots$ ㉢

㉡×4를 하면 $\boxed{(나)}=-4$ $\cdots\cdots$ ㉣

㉢−㉣을 하면 $2x=8$ $\quad \therefore x=\boxed{(다)}$

$x=\boxed{(다)}$를 ㉣에 대입하면 $y=\boxed{(라)}$

0580 다음은 방정식 $x+2y=x-y+3=4$를 푸는 과정이다. (가)~(라)에 알맞은 것을 구하시오.

(가) $x-y+3$ (나) $x-y$ (다) 1 (라) 2

$\begin{cases} x+2y=4 \\ \boxed{(가)}=4 \end{cases}$에서 $\begin{cases} x+2y=4 & \cdots\cdots ㉠ \\ \boxed{(나)}=1 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$

㉠−㉡을 하면 $3y=3$ $\quad \therefore y=\boxed{(다)}$

$y=\boxed{(다)}$을 ㉠에 대입하면 $x=\boxed{(라)}$

06 해가 특수한 연립방정식

[0581~0584] 다음 연립방정식을 푸시오.

0581 $\begin{cases} x-2y=1 \\ 2x-4y=2 \end{cases}$ 해가 무수히 많다.

0582 $\begin{cases} x+y=1 \\ 3x+3y=4 \end{cases}$ 해가 없다.

0583 $\begin{cases} 3x-y=3 \\ 6x-2y=-1 \end{cases}$ 해가 없다.

0584 $\begin{cases} \frac{x}{3}-\frac{y}{2}=1 \\ 2x-3y=6 \end{cases}$ 해가 무수히 많다.

유형으로 도전하기

개념 01

유형 087 미지수가 2개인 일차방정식

주어진 식의 모든 항을 좌변으로 이항하여 정리한 식이

$ax+by+c=0$ (단, a, b, c는 상수, $a\neq0$, $b\neq0$)

의 꼴인 방정식

풍쌤의 Point 주어진 식을 위와 같이 정리하였을 때, 미지수가 2개이고, 그 차수가 모두 1인지 확인하도록 해.

0585

다음 중 미지수가 2개인 일차방정식은?

① $x+1=2x$ ② $2-3x=y-3x$

✓③ $x-y=0$ ④ $4x-1$

⑤ $x+3y+7$

① $x+1=2x$에서 $-x+1=0$이므로 미지수가 1개인 일차방정식이다.
② $2-3x=y-3x$에서 $2-y=0$이므로 미지수가 1개인 일차방정식이다.
④ 미지수가 1개인 일차식이다.
⑤ 미지수가 2개인 일차식이다

0586

다음 보기 중 미지수가 2개인 일차방정식을 모두 고르시오. ㄴ, ㅁ

보기

ㄱ. $2y-(x+y)$ ㄴ. $\frac{1}{2}x+\frac{1}{3}y=5$

ㄷ. $xy-x=4$ ㄹ. $2x-y=x-y-1$

ㅁ. $4x+y=2y+3$ ㅂ. $x-6y=2(x-3y)$

ㄱ. $2y-(x+y)$에서 $-x+y$이므로 미지수가 2개인 일차식이다.
ㄴ. $\frac{1}{2}x+\frac{1}{3}y=5$에서 $\frac{1}{2}x+\frac{1}{3}y-5=0$이므로 미지수가 2개인 일차방정식이다.
ㄷ. $xy-x=4$에서 $xy-x-4=0$이고 xy의 차수가 2이므로 일차방정식이 아니다.
ㄹ. $2x-y=x-y-1$에서 $x+1=0$이므로 미지수가 1개인 일차방정식이다.
ㅁ. $4x+y=2y+3$에서 $4x-y-3=0$이므로 미지수가 2개인 일차방정식이다.
ㅂ. $x-6y=2(x-3y)$에서 $-x=0$이므로 미지수가 1개인 일차방정식이다.

☆ 0587

다음 중 등식 $ax+2y=4x-2y-1$이 미지수가 2개인 일차방정식이 되도록 하는 상수 a의 값이 될 수 없는 것은?

① -4 ② -2 ③ 0

④ 2 ✓⑤ 4

$ax+2y=4x-2y-1$에서 $(a-4)x+4y+1=0$
이 식이 미지수가 2개인 일차방정식이 되려면
$a-4\neq0$ ∴ $a\neq4$

개념 01

유형 088 미지수가 2개인 일차방정식으로 나타내기

주어진 조건에 맞게 x, y에 대한 일차방정식으로 나타낸다.

예 한 권에 1000원인 공책 x권과 한 자루에 800원인 연필 y자루를 사고 4400원을 지불하였다.

➡ 한 권에 1000원인 공책 x권의 가격: $1000x$원
한 자루에 800원인 연필 y자루의 가격: $800y$원
∴ $1000x+800y=4400$

0588

농구 경기에서 2점짜리 골 x개와 3점짜리 골 y개를 넣어 62점을 얻었을 때, x, y에 대한 일차방정식으로 나타내시오. $2x+3y=62$

2점짜리 골 x개를 넣어 얻은 점수: $2x$점
3점짜리 골 y개를 넣어 얻은 점수: $3y$점
∴ $2x+3y=62$

0589

다음 문장을 미지수가 2개인 일차방정식으로 나타내시오. $6x+3y=13$

시속 6 km로 x시간 동안 달린 후 시속 3 km로 y시간 동안 걸어간 거리는 총 13 km이다.

시속 6 km로 x시간 동안 달린 거리: $6x$ km
시속 3 km로 y시간 동안 걸어간 거리: $3y$ km
∴ $6x+3y=13$

0590

다음 중 문장을 미지수가 2개인 일차방정식으로 나타낸 것으로 옳지 않은 것은?

① x의 2배에서 y의 3배를 뺀 값은 5이다.
➡ $2x-3y=5$

② 밑변의 길이가 x cm, 높이가 5 cm인 삼각형의 넓이는 y cm²이다. ➡ $\frac{5}{2}x=y$

③ 고양이 x마리와 오리 y마리의 다리 수의 합은 32이다. ➡ $4x+2y=32$

✓④ 가로의 길이가 5 cm이고 세로의 길이가 x cm인 직사각형의 둘레의 길이는 y cm이다. ➡ $5+x=y$

⑤ 몸무게가 x kg인 현서보다 y kg 적은 민우의 몸무게는 56 kg이다. ➡ $x-y=56$

④ $2(5+x)=y$에서 $10+2x=y$

개념 01

유형 089 미지수가 2개인 일차방정식의 해

일차방정식 $ax+by+c=0$의 해가 $x=p$, $y=q$이다.

➡ $x=p$, $y=q$를 $ax+by+c=0$에 대입하면 등식이 성립한다.

➡ $ap+bq+c=0$

0591

다음 중 일차방정식 $x+3y=7$의 해인 것을 모두 고르면? (정답 2개)

[✓ ① $(-2,\ 3)$]　② $(-1,\ 4)$　③ $(0,\ 5)$

[✓ ④ $(1,\ 2)$]　⑤ $(2,\ 1)$

① $-2+3\times3=7$　② $-1+3\times4=11\neq7$

③ $0+3\times5=15\neq7$　④ $1+3\times2=7$

⑤ $2+3\times1=5\neq7$

0592

다음 중 일차방정식 $2x-y=-3$의 해가 아닌 것은?

① $(-2,\ -1)$　② $(-1,\ 1)$　③ $(0,\ 3)$

[✓ ④ $(1,\ 4)$]　⑤ $(2,\ 7)$

① $2\times(-2)-(-1)=-3$　② $2\times(-1)-1=-3$

③ $2\times0-3=-3$　④ $2\times1-4=-2\neq-3$

⑤ $2\times2-7=-3$

0593

다음 일차방정식 중 $x=-1$, $y=4$를 해로 갖는 것은?

① $-3x+2y=5$　② $-2x+y=2$

③ $x-3y=11$　④ $3x-y=7$

[✓ ⑤ $5x+y=-1$]

① $-3\times(-1)+2\times4=11\neq5$　② $-2\times(-1)+4=6\neq2$

③ $-1-3\times4=-13\neq11$　④ $3\times(-1)-4=-7\neq7$

⑤ $5\times(-1)+4=-1$

0594

다음 일차방정식 중 x, y의 순서쌍 $(2,\ -3)$을 해로 갖지 않는 것은?

① $-x+3y=-11$　② $x-2y=8$

[✓ ③ $2x+y=-1$]　④ $3x-y=9$

⑤ $4x+2y=2$

① $-2+3\times(-3)=-11$　② $2-2\times(-3)=8$

③ $2\times2+(-3)=1\neq-1$　④ $3\times2-(-3)=9$

⑤ $4\times2+2\times(-3)=2$

중요　개념 01

유형 090 x, y가 자연수일 때, 일차방정식의 해 구하기

x, y가 자연수일 때, 일차방정식 $ax+by+c=0$의 해는 다음의 순서로 구한다.

❶ x, y 중 계수의 절댓값이 큰 미지수에 1, 2, 3, …을 차례대로 대입한다.

❷ 나머지 미지수도 자연수인 x, y의 순서쌍 $(x,\ y)$를 찾는다.

0595

x, y가 자연수일 때, 일차방정식 $x+4y=10$의 모든 해를 x, y의 순서쌍 $(x,\ y)$로 나타내시오. $(6,\ 1)$, $(2,\ 2)$

$y=1$, 2, 3, …을 $x+4y=10$에 대입하면

x	6	2	-2	…
y	1	2	3	…

따라서 일차방정식 $x+4y=10$의 해는 $(6,\ 1)$, $(2,\ 2)$이다.

0596

x, y가 자연수일 때, 일차방정식 $2x+y=8$을 만족시키는 x, y의 순서쌍 $(x,\ y)$의 개수는?

① 1　② 2　[✓ ③ 3]

④ 4　⑤ 5

$x=1$, 2, 3, …을 $2x+y=8$에 대입하면

x	1	2	3	4	…
y	6	4	2	0	…

따라서 일차방정식 $2x+y=8$을 만족시키는 x, y의 순서쌍 $(x,\ y)$는 $(1,\ 6)$, $(2,\ 4)$, $(3,\ 2)$의 3개이다.

0597

x, y가 10 이하의 자연수일 때, 일차방정식 $3x-y=10$의 해의 개수는?

[✓ ① 3]　② 4　③ 5

④ 6　⑤ 7

$x=1$, 2, 3, …을 $3x-y=10$에 대입하면

x	1	2	3	4	5	6	7	…
y	-7	-4	-1	2	5	8	11	…

따라서 일차방정식 $3x-y=10$의 해는 $(4,\ 2)$, $(5,\ 5)$, $(6,\ 8)$의 3개이다.

☆ 0598

x, y가 자연수일 때, 일차방정식 $x+5y=21$의 해의 개수를 a, 일차방정식 $3x+2y=24$의 해의 개수를 b라고 하자. 이때 $a+b$의 값을 구하시오. 7

일차방정식 $x+5y=21$의 해는 $(16,\ 1)$, $(11,\ 2)$, $(6,\ 3)$, $(1,\ 4)$의 4개이므로 $a=4$

일차방정식 $3x+2y=24$의 해는 $(2,\ 9)$, $(4,\ 6)$, $(6,\ 3)$의 3개이므로 $b=3$

$\therefore a+b=4+3=7$

유형으로 도전하기

중요

개념 01

유형 091 일차방정식의 해가 주어질 때 미지수의 값 구하기

일차방정식의 해가 $x=p$, $y=q$로 주어질 때, $x=p$, $y=q$를 일차방정식에 대입하면 등식이 성립함을 이용하여 미지수의 값을 구한다.

0599

x, y의 순서쌍 $(2,\ -1)$이 일차방정식 $3x+ay=1$의 해일 때, 상수 a의 값은?

① -3　② -1　③ 1　④ 3　[✓ ⑤ 5]

$x=2$, $y=-1$을 $3x+ay=1$에 대입하면
$6-a=1$
$-a=-5$　$\therefore a=5$

0600

x, y의 순서쌍 $(-2,\ k)$가 일차방정식 $2x-3y=-10$의 해일 때, k의 값은?

① -2　② -1　③ 1　[✓ ④ 2]　⑤ 3

$x=-2$, $y=k$를 $2x-3y=-10$에 대입하면
$-4-3k=-10$
$-3k=-6$　$\therefore k=2$

0601

x, y의 순서쌍 $(2a,\ a-2)$가 일차방정식 $x-4y=10$의 해일 때, a의 값은?

[✓ ① -1]　② 1　③ 2　④ 3　⑤ 4

$x=2a$, $y=a-2$를 $x-4y=10$에 대입하면
$2a-4(a-2)=10$
$2a-4a+8=10$, $-2a=2$
$\therefore a=-1$

☆

0602

일차방정식 $ax+y=2$의 한 해가 $x=1$, $y=-3$이다. $y=7$일 때, x의 값을 구하시오. (단, a는 상수이다.) -1

$x=1$, $y=-3$을 $ax+y=2$에 대입하면
$a-3=2$　$\therefore a=5$
따라서 $y=7$을 $5x+y=2$에 대입하면
$5x+7=2$
$5x=-5$　$\therefore x=-1$

개념 02

유형 092 연립방정식으로 나타내기

주어진 조건에 맞게 x, y에 대한 2개의 일차방정식으로 나타낸 후 한 쌍으로 묶어서 나타낸다.

㉠ 한 개에 900원인 음료수 x개와 한 개에 1500원인 빵 y개를 합하여 7개를 사고 8700원을 지불하였다.

$$\Rightarrow \begin{cases} (\text{음료수와 빵의 개수의 합})=7 \\ (\text{음료수와 빵의 가격의 합})=8700 \end{cases}$$

$$\therefore \begin{cases} x+y=7 \\ 900x+1500y=8700 \end{cases}$$

0603

다음 문장을 미지수가 2개인 연립방정식으로 나타내시오. $\begin{cases} \boldsymbol{x+y=19} \\ \boldsymbol{4x+5y=80} \end{cases}$

> 4점짜리 문항 x개와 5점짜리 문항 y개를 합하여 19개를 맞혀서 80점을 맞았다.

$$\begin{cases} (\text{맞힌 4점짜리와 5점짜리 문항의 개수의 합})=19 \\ (\text{맞힌 4점짜리와 5점짜리 문항의 점수의 합})=80 \end{cases}$$

따라서 연립방정식으로 나타내면 $\begin{cases} x+y=19 \\ 4x+5y=80 \end{cases}$

0604

길이가 40 cm인 끈을 두 개로 나누었더니 긴 끈과 짧은 끈의 길이의 차가 10 cm이다. 긴 끈의 길이를 x cm, 짧은 끈의 길이를 y cm라 하고 x, y에 대한 연립방정식으로 나타낼 때, 필요한 식을 모두 고르면? (정답 2개)

[✓ ① $x-y=10$]　② $y-x=10$　③ $x-y=40$　④ $x+y=10$　[✓ ⑤ $x+y=40$]

$$\begin{cases} (\text{긴 끈과 짧은 끈의 길이의 차})=10 \\ (\text{긴 끈과 짧은 끈의 길이의 합})=40 \end{cases}$$

따라서 연립방정식으로 나타내면 $\begin{cases} x-y=10 \\ x+y=40 \end{cases}$이므로 필요한 식은 ①, ⑤이다.

0605

전체 학생이 26명인 어느 학급에서 남학생의 $\frac{2}{3}$와 여학생의 $\frac{1}{2}$인 15명이 교내 봉사활동을 신청하려고 한다. 이 학급의 남학생 수를 x, 여학생 수를 y라 하고 연립방정식으로 나타내면 $\begin{cases} x+y=a \\ bx+\frac{1}{2}y=c \end{cases}$일 때, 상수 a, b, c에 대하여 $a+3b-c$의 값을 구하시오. **13**

$$\begin{cases} (\text{남학생 수와 여학생 수의 합})=26 \\ \left(\text{남학생의 }\frac{2}{3}\text{와 여학생의 }\frac{1}{2}\text{의 합}\right)=15 \end{cases}$$

따라서 연립방정식으로 나타내면 $\begin{cases} x+y=26 \\ \frac{2}{3}x+\frac{1}{2}y=15 \end{cases}$이므로 $a=26$, $b=\frac{2}{3}$, $c=15$

$\therefore a+3b-c=26+3\times\frac{2}{3}-15=13$

개념 02

유형 093 연립방정식의 해

연립방정식 $\begin{cases} ax+by=c \\ a'x+b'y=c' \end{cases}$의 해가 $x=p,\ y=q$이다.

➡ $x=p,\ y=q$를 두 일차방정식 $ax+by=c$, $a'x+b'y=c'$에 각각 대입하면 등식이 성립한다.

➡ $ap+bq=c,\ a'p+b'q=c'$

0606

다음 중 연립방정식 $\begin{cases} x-y=2 \\ 3x+y=10 \end{cases}$의 해는?

① $(1,\ 7)$　② $(2,\ 4)$　✓③ $(3,\ 1)$
④ $(4,\ 2)$　⑤ $(5,\ 3)$

① $\begin{cases} 1-7=-6\neq2 \\ 3\times1+7=10 \end{cases}$　② $\begin{cases} 2-4=-2\neq2 \\ 3\times2+4=10 \end{cases}$　③ $\begin{cases} 3-1=2 \\ 3\times3+1=10 \end{cases}$
④ $\begin{cases} 4-2=2 \\ 3\times4+2=14\neq10 \end{cases}$　⑤ $\begin{cases} 5-3=2 \\ 3\times5+3=18\neq10 \end{cases}$

0607

다음 보기 중 $x=-1,\ y=5$를 해로 갖는 연립방정식을 모두 고르시오. ㄴ, ㄹ

보기

ㄱ. $\begin{cases} x+y=4 \\ 2x-y=7 \end{cases}$　ㄴ. $\begin{cases} x+y=4 \\ x-y=-6 \end{cases}$
ㄷ. $\begin{cases} -x+y=6 \\ 3x+y=1 \end{cases}$　ㄹ. $\begin{cases} 4x+y=1 \\ 3x+2y=7 \end{cases}$

ㄱ. $\begin{cases} -1+5=4 \\ 2\times(-1)-5=-7\neq7 \end{cases}$　ㄴ. $\begin{cases} -1+5=4 \\ -1-5=-6 \end{cases}$
ㄷ. $\begin{cases} -(-1)+5=6 \\ 3\times(-1)+5=2\neq1 \end{cases}$　ㄹ. $\begin{cases} 4\times(-1)+5=1 \\ 3\times(-1)+2\times5=7 \end{cases}$

0608

다음 연립방정식 중 $x,\ y$의 순서쌍 $(3,\ -2)$를 해로 갖는 것은?

① $\begin{cases} 3x-y=11 \\ x+y=5 \end{cases}$　② $\begin{cases} x+y=1 \\ x-2y=-7 \end{cases}$
③ $\begin{cases} x+2y=1 \\ 2x+y=4 \end{cases}$　✓④ $\begin{cases} 2x-y=8 \\ x-y=5 \end{cases}$
⑤ $\begin{cases} -2x+y=6 \\ 3x+y=7 \end{cases}$

① $\begin{cases} 3\times3-(-2)=11 \\ 3+(-2)=1\neq5 \end{cases}$　② $\begin{cases} 3+(-2)=1 \\ 3-2\times(-2)=7\neq-7 \end{cases}$
③ $\begin{cases} 3+2\times(-2)=-1\neq1 \\ 2\times3+(-2)=4 \end{cases}$　④ $\begin{cases} 2\times3-(-2)=8 \\ 3-(-2)=5 \end{cases}$
⑤ $\begin{cases} -2\times3+(-2)=-8\neq6 \\ 3\times3+(-2)=7 \end{cases}$

개념 02

유형 094 연립방정식의 해가 주어질 때 미지수의 값 구하기 (1)

연립방정식의 해가 $x=p,\ y=q$로 주어질 때, $x=p,\ y=q$를 두 일차방정식에 각각 대입하면 등식이 성립함을 이용하여 미지수의 값을 구한다.

0609

연립방정식 $\begin{cases} ax+4y=-5 \\ 3x+by=7 \end{cases}$의 해가 $x=1,\ y=-2$일 때, 상수 $a,\ b$에 대하여 $a+b$의 값은?

① -2　② -1　✓③ 1
④ 2　⑤ 3

$x=1,\ y=-2$를 $ax+4y=-5$에 대입하면 $a-8=-5$　$\therefore a=3$
$x=1,\ y=-2$를 $3x+by=7$에 대입하면 $3-2b=7$
$-2b=4$　$\therefore b=-2$
$\therefore a+b=3+(-2)=1$

☆

0610

$x,\ y$의 순서쌍 $(-1,\ 3)$이 연립방정식 $\begin{cases} 5x+ay=1 \\ bx-y=2 \end{cases}$의 해일 때, 상수 $a,\ b$에 대하여 $a-b$의 값을 구하시오.　7

$x=-1,\ y=3$을 $5x+ay=1$에 대입하면 $-5+3a=1$
$3a=6$　$\therefore a=2$
$x=-1,\ y=3$을 $bx-y=2$에 대입하면 $-b-3=2$
$-b=5$　$\therefore b=-5$
$\therefore a-b=2-(-5)=7$

0611

연립방정식 $\begin{cases} ax+y=2 \\ 2x-y=b \end{cases}$의 해가 $x=-2,\ y=4$일 때, 상수 $a,\ b$에 대하여 ab의 값은?

✓① -8　② -4　③ 3
④ 4　⑤ 8

$x=-2,\ y=4$를 $ax+y=2$에 대입하면 $-2a+4=2$
$-2a=-2$　$\therefore a=1$
$x=-2,\ y=4$를 $2x-y=b$에 대입하면 $-4-4=b$　$\therefore b=-8$
$\therefore ab=1\times(-8)=-8$

0612

$x,\ y$의 순서쌍 $(1,\ 4)$가 연립방정식 $\begin{cases} 3x-ay=-1 \\ bx+y=11 \end{cases}$의 해일 때, 상수 $a,\ b$에 대하여 $b-a$의 값을 구하시오.　6

$x=1,\ y=4$를 $3x-ay=-1$에 대입하면 $3-4a=-1$
$-4a=-4$　$\therefore a=1$
$x=1,\ y=4$를 $bx+y=11$에 대입하면 $b+4=11$　$\therefore b=7$
$\therefore b-a=7-1=6$

유형으로 도전하기

중요 개념 02

유형 095 연립방정식의 해가 주어질 때 미지수의 값 구하기 (2)

연립방정식과 그 해에 모두 미지수가 있는 경우 미지수의 값은 다음의 순서로 구한다.

❶ 주어진 해를 미지수가 없는 일차방정식에 대입하여 해에 있는 미지수의 값을 구한다.

❷ ❶에서 구한 미지수가 없는 해를 미지수가 있는 일차방정식에 대입하여 연립방정식에 있는 미지수의 값을 구한다.

0613

연립방정식 $\begin{cases} x-y=5 \\ x+ay=-7 \end{cases}$의 해가 $x=b$, $y=-3$일 때, 다음 물음에 답하시오. (단, a는 상수이다.)

(1) b의 값을 구하시오. 2

(2) a의 값을 구하시오. 3

(3) $a-b$의 값을 구하시오. 1

(1) $x=b$, $y=-3$을 $x-y=5$에 대입하면 $b-(-3)=5$ $\therefore b=2$

(2) $x=2$, $y=-3$을 $x+ay=-7$에 대입하면 $2-3a=-7$

$-3a=-9$ $\therefore a=3$

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

0614

연립방정식 $\begin{cases} 5x+3y=4 \\ 2x-ay=10 \end{cases}$을 만족시키는 x의 값이 -1일 때, 상수 a의 값을 구하시오. -4

$x=-1$을 $5x+3y=4$에 대입하면 $-5+3y=4$

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

$x=-1$, $y=3$을 $2x-ay=10$에 대입하면 $-2-3a=10$

$-3a=12$ $\therefore a=-4$

0615

연립방정식 $\begin{cases} x+ay=-2 \\ x+y=8 \end{cases}$의 해가 $x=b-1$, $y=b+1$일 때, $a+b$의 값은? (단, a는 상수이다.)

① 1 ② 2 [✓ ③ 3]

④ 4 ⑤ 5

$x=b-1$, $y=b+1$을 $x+y=8$에 대입하면 $(b-1)+(b+1)=8$

$2b=8$ $\therefore b=4$

$x=4-1=3$, $y=4+1=5$를 $x+ay=-2$에 대입하면 $3+5a=-2$

$5a=-5$ $\therefore a=-1$

$\therefore a+b=-1+4=3$

개념 03

유형 096 연립방정식의 풀이 (1) - 대입법

대입법을 이용하여 연립방정식을 풀 때는 다음의 순서로 한다.

❶ 연립방정식의 두 일차방정식 중 한 방정식을 $y=$(x에 대한 식) 또는 $x=$(y에 대한 식)으로 나타낸다.

❷ ❶의 식을 다른 방정식에 대입하여 한 미지수를 없앤 후 해를 구한다.

풍쌤의 Point 두 일차방정식 중 어느 하나가 $x=$(y에 대한 식) 또는 $y=$(x에 대한 식)의 꼴로 정리하기 쉬울 때 이용하면 편리해.

0616

연립방정식 $\begin{cases} x=y+7 & \cdots\cdots ㉠ \\ 3x-y=6 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$에서 ㉠을 ㉡에 대입하여 x를 없애면 $2y=k$이다. 이때 상수 k의 값은?

[✓ ① -15] ② -11 ③ -7

④ 11 ⑤ 15

㉠을 ㉡에 대입하면 $3(y+7)-y=6$

$3y+21-y=6$ $\therefore 2y=-15$

$\therefore k=-15$

0617

연립방정식 $\begin{cases} 6x-y=13 & \cdots\cdots ㉠ \\ y=-2x+3 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$의 해는?

① $x=-2$, $y=-1$ ② $x=-2$, $y=1$

[✓ ③ $x=2$, $y=-1$] ④ $x=2$, $y=1$

⑤ $x=2$, $y=3$

㉡을 ㉠에 대입하면 $6x-(-2x+3)=13$

$6x+2x-3=13$, $8x=16$ $\therefore x=2$

$x=2$를 ㉡에 대입하면 $y=-4+3=-1$

따라서 주어진 연립방정식의 해는 $x=2$, $y=-1$이다.

☆

0618

연립방정식 $\begin{cases} x+4y=2 & \cdots\cdots ㉠ \\ x=5y-7 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$의 해가 $x=p$, $y=q$일 때, $p+q$의 값을 구하시오. -1

㉡을 ㉠에 대입하면 $(5y-7)+4y=2$

$9y=9$ $\therefore y=1$

$y=1$을 ㉡에 대입하면 $x=5-7=-2$

따라서 $p=-2$, $q=1$이므로

$p+q=-2+1=-1$

개념 04

중요

유형 097 연립방정식의 풀이 (2) - 가감법

가감법을 이용하여 연립방정식을 풀 때는 다음의 순서로 한다.

❶ 없애려는 미지수의 계수의 절댓값이 같아지도록 각 방정식의 양변에 적당한 수를 곱한다.

❷ ❶의 두 식을 변끼리 더하거나 빼서 한 미지수를 없앤 후 해를 구한다.

풍쌤의 Point 없애려는 미지수의 계수의 절댓값을 같게 한 후
(1) 부호가 같으면 두 식을 변끼리 빼야 해.
(2) 부호가 다르면 두 식을 변끼리 더해야 해.

0619

연립방정식 $\begin{cases} 3x-2y=5 & \cdots\cdots ㉠ \\ 4x+3y=1 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$에서 가감법을 이용하여 y를 없애려고 한다. 이때 필요한 식은?

① ㉠×2−㉡×3
② ㉠×2+㉡×3
③ ㉠×3−㉡×2
✓④ ㉠×3+㉡×2
⑤ ㉠×4−㉡×3

㉠×3을 하면 $9x-6y=15$
㉡×2를 하면 $8x+6y=2$
이때 y의 계수의 절댓값이 같고 부호가 다르므로
㉠×3+㉡×2를 하면 y를 없앨 수 있다.

0620

연립방정식 $\begin{cases} ax+4y=1 & \cdots\cdots ㉠ \\ 5x+6y=-3 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$에서 ㉠×5−㉡×2를 하면 x가 없어진다고 할 때, 상수 a의 값을 구하시오. 2

㉠×5를 하면 $5ax+20y=5$
㉡×2를 하면 $10x+12y=-6$
㉠×5−㉡×2를 하면 $(5a-10)x+8y=11$
이때 x가 없어져야 하므로 $5a-10=0$
$5a=10$ ∴ $a=2$

0621

연립방정식 $\begin{cases} x+2y=-5 & \cdots\cdots ㉠ \\ -4x+y=11 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$의 해가 $x=p$, $y=q$일 때, pq의 값은?

① −3
② −1
③ 1
✓④ 3
⑤ 9

y를 없애기 위해 ㉡×2를 하면 $-8x+2y=22$ …… ㉢
㉠−㉢을 하면 $9x=-27$ ∴ $x=-3$
$x=-3$을 ㉠에 대입하면 $-3+2y=-5$
$2y=-2$ ∴ $y=-1$
따라서 $p=-3$, $q=-1$이므로
$pq=-3\times(-1)=3$

개념 04

유형 098 연립방정식의 해가 주어진 경우

x, y에 대한 연립방정식 $\begin{cases} ax+by=c \\ a'x+b'y=c' \end{cases}$의 해가 $x=p$, $y=q$로 주어진 경우

➡ $x=p$, $y=q$를 두 일차방정식에 각각 대입하면 등식이 성립하므로 새로운 연립방정식 $\begin{cases} ap+bq=c \\ a'p+b'q=c' \end{cases}$을 만든 후 푼다.

0622

x, y의 순서쌍 $(1, 2)$가 연립방정식 $\begin{cases} 2ax+by=8 \\ bx-ay=1 \end{cases}$의 해일 때, 다음 물음에 답하시오. (단, a, b는 상수이다.)

(1) $x=1$, $y=2$를 주어진 연립방정식에 대입하여 a, b에 대한 연립방정식으로 나타내시오. $\begin{cases} 2a+2b=8 \\ -2a+b=1 \end{cases}$

(2) a, b의 값을 구하시오. $a=1$, $b=3$

(1) $x=1$, $y=2$를 주어진 연립방정식에 대입하면
$\begin{cases} 2a+2b=8 \\ b-2a=1 \end{cases}$에서 $\begin{cases} 2a+2b=8 \\ -2a+b=1 \end{cases}$

(2) $\begin{cases} 2a+2b=8 & \cdots\cdots ㉠ \\ -2a+b=1 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$에서 ㉠+㉡을 하면 $3b=9$ ∴ $b=3$
$b=3$을 ㉡에 대입하면 $-2a+3=1$
$-2a=-2$ ∴ $a=1$

0623

연립방정식 $\begin{cases} ax-by=5 \\ bx+ay=-5 \end{cases}$의 해가 $x=-1$, $y=-3$일 때, 상수 a, b의 값은?

① $a=-1$, $b=-2$
② $a=-1$, $b=2$
③ $a=1$, $b=-2$
✓④ $a=1$, $b=2$
⑤ $a=2$, $b=1$

$x=-1$, $y=-3$을 주어진 연립방정식에 대입하면
$\begin{cases} -a+3b=5 \\ -b-3a=-5 \end{cases}$에서 $\begin{cases} -a+3b=5 & \cdots\cdots ㉠ \\ -3a-b=-5 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$
㉠×3을 하면 $-3a+9b=15$ …… ㉢
㉡−㉢을 하면 $-10b=-20$ ∴ $b=2$
$b=2$를 ㉠에 대입하면 $-a+6=5$ ∴ $a=1$

0624

x, y의 순서쌍 $(5, 1)$이 다음 연립방정식의 해일 때, 상수 a, b에 대하여 $a+b$의 값을 구하시오. 4

$$\begin{cases} ay=bx-2 \\ 4bx-ay=17 \end{cases}$$

$x=5$, $y=1$을 주어진 연립방정식에 대입하면
$\begin{cases} a=5b-2 & \cdots\cdots ㉠ \\ 20b-a=17 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$
㉠을 ㉡에 대입하면 $20b-(5b-2)=17$
$20b-5b+2=17$, $15b=15$ ∴ $b=1$
$b=1$을 ㉠에 대입하면 $a=5-2=3$
∴ $a+b=3+1=4$

유형으로 도전하기

0625

연립방정식 $\begin{cases} ax+2by=7 \\ 7ax-by=-11 \end{cases}$의 해가 $x=1$, $y=-2$일 때, 상수 a, b에 대하여 $a+b$의 값은?

✓① -3　　② -2　　③ -1
④ 1　　⑤ 2

$x=1$, $y=-2$를 주어진 연립방정식에 대입하면

$\begin{cases} a-4b=7 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ 7a+2b=-11 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉡×2를 하면 $14a+4b=-22$ ⋯⋯ ㉢

㉠+㉢을 하면 $15a=-15$　　$\therefore a=-1$

$a=-1$을 ㉠에 대입하면 $-1-4b=7$

$-4b=8$　　$\therefore b=-2$

$\therefore a+b=-1+(-2)=-3$

0626

x, y의 순서쌍 $(-2, 1)$이 연립방정식 $\begin{cases} ax-5by=1 \\ -3bx+2ay=-2 \end{cases}$의 해일 때, 상수 a, b에 대하여 ab의 값을 구하시오. **-2**

$x=-2$, $y=1$을 주어진 연립방정식에 대입하면

$\begin{cases} -2a-5b=1 \\ 6b+2a=-2 \end{cases}$에서 $\begin{cases} -2a-5b=1 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ 2a+6b=-2 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉠+㉡을 하면 $b=-1$

$b=-1$을 ㉡에 대입하면 $2a-6=-2$

$2a=4$　　$\therefore a=2$

$\therefore ab=2\times(-1)=-2$

0627

연립방정식 $\begin{cases} ax=-4by-2 \\ ax+by=-8 \end{cases}$의 해가 $x=-5$, $y=-2$일 때, 상수 a, b에 대하여 $a-b$의 값은?

① 1　　② 2　　✓③ 3
④ 4　　⑤ 5

$x=-5$, $y=-2$을 주어진 연립방정식에 대입하면

$\begin{cases} -5a=8b-2 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ -5a-2b=-8 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉠을 ㉡에 대입하면 $(8b-2)-2b=-8$

$6b=-6$　　$\therefore b=-1$

$b=-1$을 ㉠에 대입하면 $-5a=-8-2=-10$　　$\therefore a=2$

$\therefore a-b=2-(-1)=3$

개념 04

유형 099　연립방정식의 해가 다른 일차방정식을 만족시킬 때 (1)

연립방정식 $\begin{cases} \text{㉠} \\ \text{㉡} \end{cases}$의 해를 한 해로 갖는 x, y가 아닌 미지수가 포함된 일차방정식 ㉢이 주어지면 다음의 순서로 푼다.

❶ 연립방정식 $\begin{cases} \text{㉠} \\ \text{㉡} \end{cases}$의 해를 구한다.

❷ ❶에서 구한 해를 일차방정식 ㉢에 대입하여 미지수의 값을 구한다.

0628

일차방정식 $x+ay=-1$이 연립방정식 $\begin{cases} x-5y=2 \\ -x+3y=4 \end{cases}$의 해를 한 해로 가질 때, 다음 물음에 답하시오. (단, a는 상수이다.)

(1) 연립방정식 $\begin{cases} x-5y=2 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ -x+3y=4 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$의 해를 구하시오. **$x=-13$, $y=-3$**

(2) (1)에서 구한 해를 $x+ay=-1$에 대입하여 상수 a의 값을 구하시오. **-4**

(1) ㉠+㉡을 하면 $-2y=6$　　$\therefore y=-3$
$y=-3$을 ㉠에 대입하면 $x+15=2$　　$\therefore x=-13$

(2) $x=-13$, $y=-3$을 $x+ay=-1$에 대입하면 $-13-3a=-1$
$-3a=12$　　$\therefore a=-4$

0629

연립방정식 $\begin{cases} x=-y+1 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ 6x+y=-4 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$의 해가 일차방정식 $x-2y+7=k$를 만족시킬 때, 상수 k의 값을 구하시오. **2**

㉠을 ㉡에 대입하면 $6(-y+1)+y=-4$

$-6y+6+y=-4$, $-5y=-10$　　$\therefore y=2$

$y=2$를 ㉠에 대입하면 $x=-2+1=-1$

따라서 $x=-1$, $y=2$를 $x-2y+7=k$에 대입하면 $k=-1-4+7=2$

0630

연립방정식 $\begin{cases} 2x-3y=-5 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ -3x+4y=7 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$의 해가 일차방정식 $2x+y+k=5$를 만족시킬 때, 상수 k의 값은?

① -4　　② -2　　③ 2
④ 4　　✓⑤ 6

㉠×3, ㉡×2를 하면 $\begin{cases} 6x-9y=-15 & \cdots\cdots \text{㉢} \\ -6x+8y=14 & \cdots\cdots \text{㉣} \end{cases}$

㉢+㉣을 하면 $-y=-1$　　$\therefore y=1$

$y=1$을 ㉠에 대입하면 $2x-3=-5$

$2x=-2$　　$\therefore x=-1$

따라서 $x=-1$, $y=1$을 $2x+y+k=5$에 대입하면 $-2+1+k=5$　　$\therefore k=6$

중요

개념 04

유형 100 연립방정식의 해가 다른 일차방정식을 만족시킬 때 (2)

x, y가 아닌 미지수가 포함된 연립방정식 $\begin{cases} ㉠ \\ ㉡ \end{cases}$의 해를 한 해로 갖는 일차방정식 ㉢이 주어지면 다음의 순서로 푼다.

❶ 세 일차방정식 ㉠, ㉡, ㉢ 중 미지수가 없는 두 일차방정식으로 연립방정식을 세운 후 해를 구한다.

❷ ❶에서 구한 해를 나머지 일차방정식에 대입하여 미지수의 값을 구한다.

0631

연립방정식 $\begin{cases} 3x-y=5 \\ x+ay=7 \end{cases}$의 해가 일차방정식 $3x+4y=10$을 만족시킬 때, 다음 물음에 답하시오. (단, a는 상수이다.)

(1) 연립방정식 $\begin{cases} 3x-y=5 & \cdots\cdots ㉠ \\ 3x+4y=10 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$의 해를 구하시오. **$x=2$, $y=1$**

(2) (1)에서 구한 해를 $x+ay=7$에 대입하여 상수 a의 값을 구하시오. **5**

(1) ㉠−㉡을 하면 $-5y=-5$ $\quad\therefore y=1$

$y=1$을 ㉠에 대입하면 $3x-1=5$

$3x=6$ $\quad\therefore x=2$

(2) $x=2$, $y=1$을 $x+ay=7$에 대입하면 $2+a=7$ $\quad\therefore a=5$

0632

연립방정식 $\begin{cases} ax+y=-1 \\ x-y=9 \end{cases}$의 해가 일차방정식 $y=-5x+3$을 만족시킬 때, 상수 a의 값은?

① -2　② -1　③ 1

④ 2　[✓ ⑤ 3]

$\begin{cases} x-y=9 & \cdots\cdots ㉠ \\ y=-5x+3 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$

㉡을 ㉠에 대입하면 $x-(-5x+3)=9$

$x+5x-3=9$, $6x=12$ $\quad\therefore x=2$

$x=2$를 ㉡에 대입하면 $y=-10+3=-7$

따라서 $x=2$, $y=-7$을 $ax+y=-1$에 대입하면 $2a-7=-1$ $\quad\therefore a=3$

0633

연립방정식 $\begin{cases} x-3y=6 \\ ax+4y=11 \end{cases}$의 해 $x=p$, $y=q$가 일차방정식 $2x+y=5$의 한 해일 때, $a+p+q$의 값을 구하시오. (단, a는 상수이다.) **7**

$\begin{cases} x-3y=6 & \cdots\cdots ㉠ \\ 2x+y=5 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$

㉠×2를 하면 $2x-6y=12$ $\cdots\cdots$ ㉢

㉡−㉢을 하면 $7y=-7$ $\quad\therefore y=-1$

$y=-1$을 ㉠에 대입하면 $x+3=6$ $\quad\therefore x=3$

$x=3$, $y=-1$을 $ax+4y=11$에 대입하면 $3a-4=11$

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

따라서 $a=5$, $p=3$, $q=-1$이므로 $a+p+q=5+3+(-1)=7$

개념 04

유형 101 연립방정식의 해의 조건이 주어진 경우

주어진 연립방정식의 해의 조건을 다음과 같이 일차방정식으로 나타낸 후 푼다.

(1) x의 값이 y의 값보다 k만큼 크다. ➡ $x=y+k$

(2) x의 값이 y의 값보다 k만큼 작다. ➡ $x=y-k$

(3) x의 값이 y의 값의 k배이다. ➡ $x=ky$

(4) x와 y의 값의 합이 k이다. ➡ $x+y=k$

(5) x와 y의 값의 비가 $a:b$이다.

➡ $x:y=a:b$, 즉 $ay=bx$

0634

연립방정식 $\begin{cases} x+2y=5 & \cdots\cdots ㉠ \\ 3x-y=a & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$를 만족시키는 y의 값이 x의 값보다 4만큼 클 때, 상수 a의 값은?

[✓ ① -6]　② -4　③ -2

④ 2　⑤ 4

y의 값이 x의 값보다 4만큼 크므로 $y=x+4$ $\cdots\cdots$ ㉢

㉢을 ㉠에 대입하면 $x+2(x+4)=5$

$x+2x+8=5$, $3x=-3$ $\quad\therefore x=-1$

$x=-1$을 ㉢에 대입하면 $y=-1+4=3$

따라서 $x=-1$, $y=3$을 ㉡에 대입하면 $a=-3-3=-6$

0635

연립방정식 $\begin{cases} 2x+y=7 & \cdots\cdots ㉠ \\ ax+4y=-5 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$를 만족시키는 x의 값이 y의 값의 3배일 때, 상수 a의 값을 구하시오. **−3**

x의 값이 y의 값의 3배이므로 $x=3y$ $\cdots\cdots$ ㉢

㉢을 ㉠에 대입하면 $6y+y=7$

$7y=7$ $\quad\therefore y=1$

$y=1$을 ㉢에 대입하면 $x=3$

따라서 $x=3$, $y=1$을 ㉡에 대입하면 $3a+4=-5$

$3a=-9$ $\quad\therefore a=-3$

0636

연립방정식 $\begin{cases} 6x+ay=2 & \cdots\cdots ㉠ \\ 4x-y=3 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$을 만족시키는 x와 y의 값의 합이 7일 때, 상수 a의 값을 구하시오. **−2**

x와 y의 값의 합이 7이므로 $x+y=7$ $\cdots\cdots$ ㉢

㉡+㉢을 하면 $5x=10$ $\quad\therefore x=2$

$x=2$를 ㉢에 대입하면 $2+y=7$ $\quad\therefore y=5$

따라서 $x=2$, $y=5$를 ㉠에 대입하면 $12+5a=2$

$5a=-10$ $\quad\therefore a=-2$

0637

연립방정식 $\begin{cases} 5x-2y=8 & \cdots\cdots ㉠ \\ x+3y=2k & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$를 만족시키는 x와 y의 값의 비가 $2:3$일 때, 상수 k의 값을 구하시오. **11**

x와 y의 값의 비가 $2:3$이므로 $x:y=2:3$

$\therefore 2y=3x$ $\cdots\cdots$ ㉢

㉢을 ㉠에 대입하면 $5x-3x=8$

$2x=8$ $\quad\therefore x=4$

$x=4$를 ㉢에 대입하면 $2y=12$ $\quad\therefore y=6$

따라서 $x=4$, $y=6$을 ㉡에 대입하면 $4+18=2k$

$22=2k$ $\quad\therefore k=11$

유형으로 도전하기

중요

개념 04

유형 102 해가 서로 같은 두 연립방정식

두 연립방정식 $\begin{cases} \text{㉠} \\ \text{㉡} \end{cases}$, $\begin{cases} \text{㉢} \\ \text{㉣} \end{cases}$의 해가 서로 같으면 그 해는 네 일차방정식 ㉠, ㉡, ㉢, ㉣의 공통인 해이므로 다음의 순서로 푼다.

❶ 네 일차방정식 ㉠, ㉡, ㉢, ㉣ 중 x, y가 아닌 미지수가 없는 두 일차방정식으로 연립방정식을 세운 후 해를 구한다.

❷ ❶에서 구한 해를 나머지 두 일차방정식에 대입하여 미지수의 값을 구한다.

0638

아래 두 연립방정식의 해가 서로 같을 때, 다음 물음에 답하시오. (단, a, b는 상수이다.)

$$\begin{cases} x+y=3 \\ 3x+y=a \end{cases}, \quad \begin{cases} x+by=-7 \\ x+2y=5 \end{cases}$$

(1) 연립방정식 $\begin{cases} x+y=3 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ x+2y=5 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$의 해를 구하시오. **$x=1$, $y=2$**

(2) (1)에서 구한 해를 $3x+y=a$, $x+by=-7$에 각각 대입하여 상수 a, b의 값을 구하시오. **$a=5$, $b=-4$**

(1) ㉠−㉡을 하면 $-y=-2$ $\quad\therefore y=2$

$y=2$를 ㉠에 대입하면 $x+2=3$ $\quad\therefore x=1$

(2) $x=1$, $y=2$를 $3x+y=a$에 대입하면 $a=3+2=5$

$x=1$, $y=2$를 $x+by=-7$에 대입하면 $1+2b=-7$

$2b=-8$ $\quad\therefore b=-4$

0639

두 연립방정식 $\begin{cases} x-y=a \\ x+6y=11 & \cdots\cdots \text{㉠} \end{cases}$, $\begin{cases} x=4y+1 & \cdots\cdots \text{㉡} \\ bx-9y=-4 \end{cases}$의 해가 서로 같을 때, 상수 a, b에 대하여 $a+b$의 값은?

① -5 ② -3 ③ 3

✓④ 5 ⑤ 7

㉡을 ㉠에 대입하면 $(4y+1)+6y=11$, $10y=10$ $\quad\therefore y=1$

$y=1$을 ㉡에 대입하면 $x=4+1=5$

$x=5$, $y=1$을 $x-y=a$에 대입하면 $a=5-1=4$

$x=5$, $y=1$을 $bx-9y=-4$에 대입하면 $5b-9=-4$, $5b=5$ $\quad\therefore b=1$

$\therefore a+b=4+1=5$

0640

다음 네 일차방정식이 한 쌍의 공통인 해를 가질 때, 상수 a, b에 대하여 ab의 값을 구하시오. **-10**

$$x+ay=-3, \quad x-y=3 \cdots\cdots \text{㉠}$$
$$\underset{\cdots\cdots \text{㉡}}{2x-y=4}, \quad x+3y=b$$

㉠−㉡을 하면 $-x=-1$ $\quad\therefore x=1$

$x=1$을 ㉠에 대입하면 $1-y=3$, $-y=2$ $\quad\therefore y=-2$

$x=1$, $y=-2$를 $x+ay=-3$에 대입하면 $1-2a=-3$, $-2a=-4$ $\quad\therefore a=2$

$x=1$, $y=-2$를 $x+3y=b$에 대입하면 $b=1-6=-5$

$\therefore ab=2\times(-5)=-10$

개념 04

유형 103 잘못 보고 구한 해

계수 또는 상수항을 잘못 보고 구한 해가 주어진 경우

➡ 잘못 본 것을 k로 놓고 새로운 연립방정식을 세운 후 잘못 보고 구한 해를 대입하여 k의 값을 구한다.

풍쌤의 Point 잘못 보고 구한 해는 잘못 본 연립방정식을 세운 후 대입하도록 해.

0641

연립방정식 $\begin{cases} 3x+y=5 \\ x-2y=9 \end{cases}$를 푸는데 $x-2y=9$의 9를 어떤 수 k로 잘못 보고 풀어서 $x=3$을 얻었다. 다음 물음에 답하시오.

(1) $x=3$을 $3x+y=5$에 대입하여 y의 값을 구하시오. **-4**

(2) k의 값을 구하시오. **11**

(1) $x=3$을 $3x+y=5$에 대입하면 $9+y=5$ $\quad\therefore y=-4$

(2) $x=3$, $y=-4$는 $x-2y=k$의 해이므로 $k=3+8=11$

0642

연립방정식 $\begin{cases} 5x+2y=-4 \\ x-y=7 \end{cases}$을 푸는데 $5x+2y=-4$의 x의 계수 5를 어떤 수 k로 잘못 보고 풀어서 $y=-5$를 얻었다. 이때 k의 값을 구하시오. **3**

$y=-5$를 $x-y=7$에 대입하면 $x-(-5)=7$ $\quad\therefore x=2$

x의 계수 5를 어떤 수 k로 잘못 보았으므로 $kx+2y=-4$

이때 $x=2$, $y=-5$는 $kx+2y=-4$의 해이므로 $2k-10=-4$

$2k=6$ $\quad\therefore k=3$

0643

연립방정식 $\begin{cases} ax+3y=8 \\ x+by=2 \end{cases}$를 푸는데 a를 잘못 보고 구한 해는 $x=-2$, $y=1$이고, b를 잘못 보고 구한 해는 $x=1$, $y=2$이다. 이때 상수 a, b에 대하여 $a+b$의 값은?

① 2 ② 4 ✓③ 6

④ 8 ⑤ 10

$x=-2$, $y=1$은 b를 제대로 보고 구한 해이므로 $x+by=2$에 대입하면

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

$x=1$, $y=2$는 a를 제대로 보고 구한 해이므로 $ax+3y=8$에 대입하면

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

$\therefore a+b=2+4=6$

개념 05

유형 104 괄호가 있는 연립방정식의 풀이

분배법칙을 이용하여 괄호를 풀고 동류항끼리 정리한 후 푼다.

➡ $a(b+c)=ab+ac,\ -(a+b)=-a-b$

예 $\begin{cases} 2(x-y)+3y=3 \\ 3x-(x+y)=1 \end{cases}$

➡ 괄호를 풀어 정리하면

$\begin{cases} 2x+y=3 \\ 2x-y=1 \end{cases}\quad \therefore x=1,\ y=1$

0644

다음 연립방정식을 풀면?

$$\begin{cases} 3x-(5+y)=-4 \\ 2(x+y)-x=5 \end{cases}$$

① $x=-1,\ y=-2$ ② $x=-1,\ y=2$

③ $x=1,\ y=-2$ ✓④ $x=1,\ y=2$

⑤ $x=2,\ y=-1$

괄호를 풀어 정리하면 $\begin{cases} 3x-y=1 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ x+2y=5 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉠×2+㉡을 하면 $7x=7 \quad \therefore x=1$

$x=1$을 ㉠에 대입하면 $3-y=1 \quad \therefore y=2$

0645

연립방정식 $\begin{cases} 5x-(x-3y)=2 \\ -(2x-1)+5y=13 \end{cases}$의 해가 $x=p$, $y=q$일 때, $p+q$의 값은?

① -2 ② -1 ③ 0

✓④ 1 ⑤ 2

괄호를 풀어 정리하면 $\begin{cases} 4x+3y=2 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ -2x+5y=12 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉠+㉡×2를 하면 $13y=26 \quad \therefore y=2$

$y=2$를 ㉠에 대입하면 $4x+6=2$

$4x=-4 \quad \therefore x=-1$

따라서 $p=-1,\ q=2$이므로

$p+q=-1+2=1$

0646

연립방정식 $\begin{cases} 6(x-y)+7y=1 \\ x-3(x+y)=5 \end{cases}$의 해가 일차방정식 $-4x+y=k$를 만족시킬 때, 상수 k의 값을 구하시오.

-4

괄호를 풀어 정리하면 $\begin{cases} 6x+y=1 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ -2x-3y=5 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉠+㉡×3을 하면 $-8y=16 \quad \therefore y=-2$

$y=-2$를 ㉠에 대입하면 $6x-2=1$

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

따라서 $x=\frac{1}{2},\ y=-2$를 $-4x+y=k$에 대입하면 $k=-4\times\frac{1}{2}+(-2)=-4$

개념 05

유형 105 계수가 소수인 연립방정식의 풀이

양변에 10, 100, 1000, …과 같은 10의 거듭제곱을 곱하여 계수를 모두 정수로 바꾼 후 푼다.

예 $\begin{cases} 0.3x+0.1y=0.1 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ 0.01x-0.02y=0.05 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$

➡ ㉠×10, ㉡×100을 하면

$\begin{cases} 3x+y=1 \\ x-2y=5 \end{cases}\quad \therefore x=1,\ y=-2$

0647

연립방정식 $\begin{cases} 0.8x+1.3y=1 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ 0.04x-0.01y=0.01 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$에서 각각의 방정식의 계수를 모두 정수로 바꾸려고 한다. 다음 중 바르게 바꾼 것은?

① $\begin{cases} 8x+13y=1 \\ 4x-y=1 \end{cases}$ ② $\begin{cases} 8x+13y=10 \\ 4x-y=10 \end{cases}$

✓③ $\begin{cases} 8x+13y=10 \\ 4x-y=1 \end{cases}$ ④ $\begin{cases} 8x-13y=1 \\ 4x-y=10 \end{cases}$

⑤ $\begin{cases} 8x-13y=10 \\ 4x-y=1 \end{cases}$

㉠×10, ㉡×100을 하면 $\begin{cases} 8x+13y=10 \\ 4x-y=1 \end{cases}$

0648

연립방정식 $\begin{cases} 0.9x-y=-1.1 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ 0.02x+0.05y=0.12 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$를 푸시오.

$x=1,\ y=2$

㉠×10, ㉡×100을 하면 $\begin{cases} 9x-10y=-11 & \cdots\cdots \text{㉢} \\ 2x+5y=12 & \cdots\cdots \text{㉣} \end{cases}$

㉢+㉣×2를 하면 $13x=13 \quad \therefore x=1$

$x=1$을 ㉣에 대입하면 $2+5y=12$

$5y=10 \quad \therefore y=2$

0649

연립방정식 $\begin{cases} 0.3x-0.5y=2.7 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ 0.4x+0.1y=-1 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$의 해가 $x=a,\ y=b$일 때, $a-b$의 값은?

① 3 ✓② 5 ③ 7

④ 9 ⑤ 11

㉠×10, ㉡×10을 하면 $\begin{cases} 3x-5y=27 & \cdots\cdots \text{㉢} \\ 4x+y=-10 & \cdots\cdots \text{㉣} \end{cases}$

㉢+㉣×5를 하면 $23x=-23 \quad \therefore x=-1$

$x=-1$을 ㉣에 대입하면 $-4+y=-10 \quad \therefore y=-6$

따라서 $a=-1,\ b=-6$이므로

$a-b=-1-(-6)=5$

유형으로 도전하기

개념 05

유형 106 계수가 분수인 연립방정식의 풀이

양변에 분모의 최소공배수를 곱하여 계수를 모두 정수로 바꾼 후 푼다.

예 $\begin{cases} \frac{1}{3}x-\frac{1}{2}y=1 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ \frac{1}{5}x-\frac{1}{2}y=\frac{1}{5} & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$

➡ ㉠×6, ㉡×10을 하면

$\begin{cases} 2x-3y=6 \\ 2x-5y=2 \end{cases}$ $\therefore x=6, y=2$

0650

연립방정식 $\begin{cases} \frac{x}{5}+\frac{y}{2}=3 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ \frac{x}{3}-\frac{y}{6}=1 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$ 을 풀면?

① $x=-5, y=-4$ ② $x=-5, y=4$

③ $x=4, y=5$ ④ $x=5, y=-4$

[✓ ⑤ $x=5, y=4$]

㉠×10, ㉡×6을 하면 $\begin{cases} 2x+5y=30 & \cdots\cdots \text{㉢} \\ 2x-y=6 & \cdots\cdots \text{㉣} \end{cases}$

㉢−㉣을 하면 $6y=24$ $\therefore y=4$

$y=4$를 ㉣에 대입하면 $2x-4=6$

$2x=10$ $\therefore x=5$

0651

연립방정식 $\begin{cases} \frac{2x-3y}{6}=\frac{3}{2} & \cdots\cdots \text{㉠} \\ \frac{5}{12}x+\frac{1}{4}y=1 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$ 을 푸시오. **$x=3, y=-1$**

㉠×6, ㉡×12를 하면 $\begin{cases} 2x-3y=9 & \cdots\cdots \text{㉢} \\ 5x+3y=12 & \cdots\cdots \text{㉣} \end{cases}$

㉢+㉣을 하면 $7x=21$ $\therefore x=3$

$x=3$을 ㉣에 대입하면 $15+3y=12$

$3y=-3$ $\therefore y=-1$

0652

x, y의 순서쌍 (a, b)가 연립방정식

$\begin{cases} \frac{1}{10}x-\frac{3}{5}y=\frac{1}{5} & \cdots\cdots \text{㉠} \\ \frac{3}{4}x-\frac{1}{2}y=-\frac{5}{2} & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$ 의 해일 때, ab의 값은?

① -4 ② -1 ③ 1

④ 2 [✓ ⑤ 4]

㉠×10, ㉡×4를 하면 $\begin{cases} x-6y=2 & \cdots\cdots \text{㉢} \\ 3x-2y=-10 & \cdots\cdots \text{㉣} \end{cases}$

㉢×3−㉣을 하면 $-16y=16$ $\therefore y=-1$

$y=-1$을 ㉢에 대입하면 $x+6=2$ $\therefore x=-4$

따라서 $a=-4$, $b=-1$이므로

$ab=-4\times(-1)=4$

개념 05

유형 107 계수에 소수와 분수가 섞인 연립방정식의 풀이

양변에 적당한 수를 곱하여 계수를 모두 정수로 바꾼 후 푼다.

예 $\begin{cases} 0.3x-0.1y=3 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ \frac{1}{2}x+\frac{1}{6}y=4 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$

➡ ㉠×10, ㉡×6을 하면

$\begin{cases} 3x-y=30 \\ 3x+y=24 \end{cases}$ $\therefore x=9, y=-3$

0653

연립방정식 $\begin{cases} \frac{x}{3}-\frac{y}{2}=-3 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ 0.2x+y=0.8 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$ 을 풀면?

① $x=-6, y=-2$ [✓ ② $x=-6, y=2$]

③ $x=2, y=-6$ ④ $x=6, y=-2$

⑤ $x=6, y=2$

㉠×6, ㉡×10을 하면 $\begin{cases} 2x-3y=-18 & \cdots\cdots \text{㉢} \\ 2x+10y=8 & \cdots\cdots \text{㉣} \end{cases}$

㉢−㉣을 하면 $-13y=-26$ $\therefore y=2$

$y=2$를 ㉣에 대입하면 $2x+20=8$

$2x=-12$ $\therefore x=-6$

0654

연립방정식 $\begin{cases} 0.9x-0.1y=-1.4 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ \frac{3x-2y}{4}=\frac{1}{2} & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$ 의 해가 $x=a$, $y=b$일 때, $a-b$의 값은?

① -4 ② -2 ③ 0

[✓ ④ 2] ⑤ 4

㉠×10, ㉡×4를 하면 $\begin{cases} 9x-y=-14 & \cdots\cdots \text{㉢} \\ 3x-2y=2 & \cdots\cdots \text{㉣} \end{cases}$

㉢−㉣×3을 하면 $5y=-20$ $\therefore y=-4$

$y=-4$를 ㉣에 대입하면 $3x+8=2$

$3x=-6$ $\therefore x=-2$

따라서 $a=-2$, $b=-4$이므로

$a-b=-2-(-4)=2$

0655

연립방정식 $\begin{cases} \frac{x+2}{3}+\frac{y}{4}=\frac{1}{2} & \cdots\cdots \text{㉠} \\ 0.04x-0.01y=0.02 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$ 를 푸시오. **$x=\frac{1}{4}, y=-1$**

㉠×12, ㉡×100을 하여 정리하면 $\begin{cases} 4x+3y=-2 & \cdots\cdots \text{㉢} \\ 4x-y=2 & \cdots\cdots \text{㉣} \end{cases}$

㉢−㉣을 하면 $4y=-4$ $\therefore y=-1$

$y=-1$을 ㉣에 대입하면 $4x+1=2$

$4x=1$ $\therefore x=\frac{1}{4}$

개념 05

유형 108 비례식이 있는 연립방정식

비례식 $a:b=c:d$로 주어진 경우 $ad=bc$임을 이용하여 비례식을 일차방정식으로 나타낸 후 푼다.

0656

연립방정식 $\begin{cases} x:y=2:5 & \cdots\cdots ㉠ \\ 5x-6y=-20 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$을 풀면?

① $x=-5,\ y=-2$　② $x=-5,\ y=2$
③ $x=2,\ y=-5$　✓④ $x=2,\ y=5$
⑤ $x=5,\ y=2$

㉠에서 $5x=2y$ $\cdots\cdots$ ㉢
㉢을 ㉡에 대입하면 $2y-6y=-20$
$-4y=-20$　$\therefore y=5$
$y=5$를 ㉢에 대입하면 $5x=10$　$\therefore x=2$

0657

연립방정식 $\begin{cases} 5(x+1)-2y=y+2 & \cdots\cdots ㉠ \\ x:y=3:4 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$를 만족시키는 x, y에 대하여 $x-y$의 값은?

① -1　✓② 1　③ 3
④ 5　⑤ 7

㉠을 정리하면 $5x-3y=-3$ $\cdots\cdots$ ㉢
㉡에서 $4x=3y$ $\cdots\cdots$ ㉣
㉣을 ㉢에 대입하면 $5x-4x=-3$　$\therefore x=-3$
$x=-3$을 ㉣에 대입하면 $-12=3y$　$\therefore y=-4$
$\therefore x-y=-3-(-4)=1$

0658

x, y의 순서쌍 $(a,\ b)$가 연립방정식 $\begin{cases} (x-2):y=3:1 & \cdots\cdots ㉠ \\ x+3y=8 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$의 해일 때, ab의 값은?

① 1　② 2　③ 3
④ 4　✓⑤ 5

㉠에서 $x-2=3y$　$\therefore x-3y=2$ $\cdots\cdots$ ㉢
㉡+㉢을 하면 $2x=10$　$\therefore x=5$
$x=5$를 ㉡에 대입하면 $5+3y=8$
$3y=3$　$\therefore y=1$
따라서 $a=5$, $b=1$이므로 $ab=5\times1=5$

0659

다음 연립방정식을 푸시오. $x=-1,\ y=-4$

$$\begin{cases} (x-3):(y-4)=1:2 & \cdots\cdots ㉠ \\ -3x+y=-1 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$$

㉠에서 $2(x-3)=y-4$
$2x-6=y-4$　$\therefore 2x-y=2$ $\cdots\cdots$ ㉢
㉡+㉢을 하면 $-x=1$　$\therefore x=-1$
$x=-1$을 ㉡에 대입하면 $3+y=-1$　$\therefore y=-4$

중요　개념 05

유형 109 $A=B=C$의 꼴의 방정식의 풀이

$A=B=C$의 꼴의 방정식은 다음 세 연립방정식 중 가장 간단한 것을 선택하여 푼다.

➡ $\begin{cases} A=B \\ A=C \end{cases}$, $\begin{cases} A=B \\ B=C \end{cases}$, $\begin{cases} A=C \\ B=C \end{cases}$

풍쌤의 Point C가 상수일 때는 $\begin{cases} A=C \\ B=C \end{cases}$로 푸는 것이 가장 간단해.

0660

다음 방정식을 풀면?

$$2x+3y=-2x+5y=-8$$

✓① $x=-1,\ y=-2$　② $x=-1,\ y=2$
③ $x=1,\ y=-2$　④ $x=1,\ y=2$
⑤ $x=2,\ y=-1$

주어진 방정식에서 $\begin{cases} 2x+3y=-8 & \cdots\cdots ㉠ \\ -2x+5y=-8 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$
㉠+㉡을 하면 $8y=-16$　$\therefore y=-2$
$y=-2$를 ㉠에 대입하면 $2x-6=-8$
$2x=-2$　$\therefore x=-1$

0661

다음 방정식을 푸시오. $x=3,\ y=1$

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

주어진 방정식에서 $\begin{cases} \dfrac{x-y}{2}=1 & \cdots\cdots ㉠ \\ \dfrac{2x-3y}{3}=1 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$
㉠×2, ㉡×3을 하면 $\begin{cases} x-y=2 & \cdots\cdots ㉢ \\ 2x-3y=3 & \cdots\cdots ㉣ \end{cases}$
㉢×2−㉣을 하면 $y=1$
$y=1$을 ㉢에 대입하면 $x-1=2$　$\therefore x=3$

0662

방정식 $5x-4y=4x-3y-1=2x+y-9$의 해가 $x=p$, $y=q$일 때, $p+q$의 값은?

① 3　② 4　✓③ 5
④ 6　⑤ 7

주어진 방정식에서 $\begin{cases} 5x-4y=4x-3y-1 & \cdots\cdots ㉠ \\ 5x-4y=2x+y-9 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$
㉠, ㉡을 각각 정리하면 $\begin{cases} x-y=-1 & \cdots\cdots ㉢ \\ 3x-5y=-9 & \cdots\cdots ㉣ \end{cases}$
㉢×3−㉣을 하면 $2y=6$　$\therefore y=3$
$y=3$을 ㉢에 대입하면 $x-3=-1$　$\therefore x=2$
따라서 $p=2$, $q=3$이므로
$p+q=2+3=5$

개념 06

유형 110 해가 특수한 연립방정식 (1) - 해가 무수히 많을 때

연립방정식의 두 일차방정식 중 어느 한 방정식의 양변에 적당한 수를 곱하였을 때, 나머지 방정식과 같아지는 경우
➡ 해가 무수히 많다.

풍쌤의 Point 연립방정식 $\begin{cases} ax+by=c \\ a'x+b'y=c' \end{cases}$에서 $\frac{a}{a'}=\frac{b}{b'}=\frac{c}{c'}$이면 해가 무수히 많아.

0663

다음은 연립방정식 $\begin{cases} x-3y=-2 & \cdots\cdots ㉠ \\ ax-6y=-4 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$의 해가 무수히 많을 때, 상수 a의 값을 구하는 과정이다. ㈎~㈑에 알맞은 수를 구하시오. ㈎ 2 ㈏ 2 ㈐ −4 ㈑ 2

y의 계수가 같아지도록 ㉠× $\boxed{\text{㈎}}$를 하면

$\boxed{\text{㈏}}x-6y=\boxed{\text{㈐}}$ $\cdots\cdots$ ㉢

이때 연립방정식의 해가 무수히 많으려면 ㉡과 ㉢이 같아야 하므로 $a=\boxed{\text{㈑}}$

0664

다음 보기의 연립방정식 중 해가 무수히 많은 것을 모두 고르시오. ㄱ, ㄹ

보기

ㄱ. $\begin{cases} -x+3y=4 & \cdots\cdots ㉠ \\ 2x-6y=-8 \end{cases}$ ㄴ. $\begin{cases} x+2y=3 \\ 3x-5y=-13 \end{cases}$

ㄷ. $\begin{cases} -x+y=1 \\ 2x-y=2 \end{cases}$ ㄹ. $\begin{cases} 2x-4y=6 & \cdots\cdots ㉠ \\ 5x-10y=15 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$

ㄱ. ㉠×(-2)를 하면 $\begin{cases} 2x-6y=-8 \\ 2x-6y=-8 \end{cases}$ ➡ 해가 무수히 많다.

ㄴ. $x=-1$, $y=2$

ㄷ. $x=3$, $y=4$

ㄹ. ㉠×5, ㉡×2를 하면 $\begin{cases} 10x-20y=30 \\ 10x-20y=30 \end{cases}$ ➡ 해가 무수히 많다.

0665

연립방정식 $\begin{cases} 6x+ay=-4 \\ -3x+y=b & \cdots\cdots ㉠ \end{cases}$의 해가 무수히 많을 때, 상수 a, b의 값을 구하시오. $a=-2$, $b=2$

x의 계수가 같아지도록 ㉠×(-2)를 하면 $\begin{cases} 6x+ay=-4 \\ 6x-2y=-2b \end{cases}$

이때 이 연립방정식의 해가 무수히 많으므로 y의 계수와 상수항이 각각 같다.
따라서 $a=-2$, $-4=-2b$이므로
$a=-2$, $b=2$

개념 06

유형 111 해가 특수한 연립방정식 (2) - 해가 없을 때

연립방정식의 두 일차방정식 중 어느 한 방정식의 양변에 적당한 수를 곱하였을 때, 나머지 방정식과 x, y의 계수는 각각 같으나 상수항은 다른 경우
➡ 해가 없다.

풍쌤의 Point 연립방정식 $\begin{cases} ax+by=c \\ a'x+b'y=c' \end{cases}$에서 $\frac{a}{a'}=\frac{b}{b'}\neq\frac{c}{c'}$이면 해가 없어.

0666

다음 연립방정식 중 해가 없는 것은?

① $\begin{cases} y=2x+5 \\ 2x+y=5 \end{cases}$ ✓② $\begin{cases} 3x-y=1 & \cdots\cdots ㉠ \\ -6x+2y=3 \end{cases}$

③ $\begin{cases} -x+7y=-2 \\ 2x-14y=4 \end{cases}$ ④ $\begin{cases} 2x-3y=-7 \\ 3x+2y=-4 \end{cases}$

⑤ $\begin{cases} 5x+10y=-15 \\ x+2y=-3 \end{cases}$

① $x=0$, $y=5$

② ㉠×(-2)를 하면 $\begin{cases} -6x+2y=-2 \\ -6x+2y=3 \end{cases}$ ➡ 해가 없다.

③, ⑤ 해가 무수히 많다.

④ $x=-2$, $y=1$

0667

연립방정식 $\begin{cases} x-y=2 & \cdots\cdots ㉠ \\ -6x+ay=12 \end{cases}$의 해가 없을 때, 상수 a의 값은?

① -6 ② -3 ③ 3
✓④ 6 ⑤ 9

x의 계수가 같아지도록 ㉠×(-6)을 하면 $\begin{cases} -6x+6y=-12 \\ -6x+ay=12 \end{cases}$

이때 이 연립방정식의 해가 없으므로 x, y의 계수는 각각 같으나 상수항은 다르다.

$\therefore a=6$

0668

연립방정식 $\begin{cases} x-3y=-6 & \cdots\cdots ㉠ \\ 2x-6y=a \end{cases}$의 해가 없을 때, 다음 중 상수 a의 값이 될 수 없는 것은?

✓① -12 ② -8 ③ -4
④ 4 ⑤ 8

x의 계수가 같아지도록 ㉠×2를 하면 $\begin{cases} 2x-6y=-12 \\ 2x-6y=a \end{cases}$

이때 이 연립방정식의 해가 없으므로 x, y의 계수는 각각 같으나 상수항은 다르다.

$\therefore a\neq-12$

배운내용 점검하기

0669

다음 보기 중 미지수의 개수가 2개인 일차방정식을 모두 고른 것은?

보기

ㄱ. $x+6y=x-2$　　ㄴ. $x=2y-\frac{1}{3}$

ㄷ. $3x+y=x-y-1$　　ㄹ. $\frac{1}{x}+\frac{y}{3}-1=0$

① ㄱ, ㄷ　② ㄱ, ㄹ　[✓ ③ ㄴ, ㄷ]

④ ㄱ, ㄴ, ㄷ　⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

ㄱ. $x+6y=x-2$에서 $6y+2=0$이므로 미지수가 1개인 일차방정식이다.

ㄴ. $x=2y-\frac{1}{3}$에서 $x-2y+\frac{1}{3}=0$이므로 미지수가 2개인 일차방정식이다.

ㄷ. $3x+y=x-y-1$에서 $2x+2y+1=0$이므로 미지수가 2개인 일차방정식이다.

ㄹ. $\frac{1}{x}+\frac{y}{3}-1=0$에서 분모에 미지수가 있으므로 일차방정식이 아니다.

0670

다음 문장을 미지수가 2개인 일차방정식으로 나타내시오.

$4x+3y=4500$

한 개에 x원인 사탕 4개와 한 개에 y원인 초콜릿 3개의 가격이 4500원이다.

한 개에 x원인 사탕 4개의 가격: $4x$원

한 개에 y원인 초콜릿 3개의 가격: $3y$원

$\therefore 4x+3y=4500$

0671

다음 중 주어진 x, y의 순서쌍이 미지수가 2개인 일차방정식의 해인 것은?

① $-4x+y=2$　$(1, -2)$

[✓ ② $-x+4y=9$　$(-1, 2)$]

③ $2x+3y=-1$　$(2, -1)$

④ $3x-2y=8$　$(2, 1)$

⑤ $5x-2y=1$　$(1, 3)$

① $-4\times1+(-2)=-6\neq2$

② $-(-1)+4\times2=9$

③ $2\times2+3\times(-1)=1\neq-1$

④ $3\times2-2\times1=4\neq8$

⑤ $5\times1-2\times3=-1\neq1$

0672

x, y가 자연수일 때, 일차방정식 $2x+3y=15$의 해의 개수를 a, 일차방정식 $4x+y=16$의 해의 개수를 b라고 하자. 이때 $a+b$의 값을 구하시오. 5

일차방정식 $2x+3y=15$의 해는 $(6, 1)$, $(3, 3)$의 2개이므로 $a=2$

일차방정식 $4x+y=16$의 해는 $(1, 12)$, $(2, 8)$, $(3, 4)$의 3개이므로 $b=3$

$\therefore a+b=2+3=5$

0673 풍쌤 PICK

x, y의 순서쌍 $(3, 1)$이 일차방정식 $3x+ay=4$의 해일 때, 상수 a의 값은?

[✓ ① -5]　② -4　③ -3

④ -2　⑤ -1

$x=3$, $y=1$을 $3x+ay=4$에 대입하면 $9+a=4$　$\therefore a=-5$

0674

1인당 입장료가 어른은 1000원, 청소년은 500원인 국립공원에 어른과 청소년을 합하여 9명이 입장하였고 입장료의 합계가 6000원이었다. 어른의 수를 x, 청소년의 수를 y라고 할 때, x, y에 대한 연립방정식으로 나타내시오. $\begin{cases}\mathbf{x+y=9}\\ \mathbf{1000x+500y=6000}\end{cases}$

$\begin{cases}(\text{입장한 어른의 수와 청소년의 수의 합})=9\\ (\text{어른의 입장료와 청소년의 입장료의 합})=6000\end{cases}$

따라서 연립방정식으로 나타내면 $\begin{cases}x+y=9\\ 1000x+500y=6000\end{cases}$

0675

다음 보기의 일차방정식 중 두 방정식을 한 쌍의 연립방정식으로 나타내면 해가 $x=1$, $y=2$인 것은?

보기

ㄱ. $3x-y=1$　　ㄴ. $x-2y=3$

ㄷ. $4x-3y=2$　　ㄹ. $2x+3y=8$

① ㄱ, ㄴ　② ㄱ, ㄷ　[✓ ③ ㄱ, ㄹ]

④ ㄴ, ㄷ　⑤ ㄷ, ㄹ

ㄱ. $3\times1-2=1$

ㄴ. $1-2\times2=-3\neq3$

ㄷ. $4\times1-3\times2=-2\neq2$

ㄹ. $2\times1+3\times2=8$

0676

x, y의 순서쌍 $(5, -1)$이 연립방정식 $\begin{cases}ax-y=11\\ x+by=9\end{cases}$의 해일 때, 상수 a, b에 대하여 $a-b$의 값을 구하시오. 6

$x=5$, $y=-1$을 $ax-y=11$에 대입하면 $5a+1=11$

$5a=10$　$\therefore a=2$

$x=5$, $y=-1$을 $x+by=9$에 대입하면 $5-b=9$

$-b=4$　$\therefore b=-4$

$\therefore a-b=2-(-4)=6$

배운내용 점검하기

0677

연립방정식 $\begin{cases} ax+5y=3 \\ x-3y=5 \end{cases}$의 해가 $x=2b$, $y=-b$일 때, $a+b$의 값을 구하시오. (단, a는 상수이다.) 5

$x=2b$, $y=-b$를 $x-3y=5$에 대입하면 $2b+3b=5$
$5b=5$ $\therefore b=1$
$x=2$, $y=-1$을 $ax+5y=3$에 대입하면 $2a-5=3$
$2a=8$ $\therefore a=4$
$\therefore a+b=4+1=5$

0678

연립방정식 $\begin{cases} 2x=4y+1 & \cdots\cdots ㉠ \\ 2x-5y=-6 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$에서 ㉠을 ㉡에 대입하여 x를 없애면 $ky=-7$이다. 이때 상수 k의 값을 구하시오. -1

㉠을 ㉡에 대입하면 $(4y+1)-5y=-6$
$\therefore -y=-7$
$\therefore k=-1$

0679

다음 연립방정식을 만족시키는 x, y에 대하여 $y-2x$의 값을 구하시오. 8

$$\begin{cases} x-y=-6 & \cdots\cdots ㉠ \\ x+y=2 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$$

y를 없애기 위해 ㉠+㉡을 하면 $2x=-4$ $\therefore x=-2$
$x=-2$를 ㉡에 대입하면 $-2+y=2$ $\therefore y=4$
$\therefore y-2x=4-2\times(-2)=8$

0680 풍쌤 PICK

x, y의 순서쌍 $(-1, 4)$가 연립방정식
$\begin{cases} ax+by=7 \\ 2bx-ay=10 \end{cases}$의 해일 때, 상수 a, b의 값은?

① $a=-3$, $b=-1$ [✓ ② $a=-3$, $b=1$]
③ $a=-1$, $b=3$ ④ $a=3$, $b=-1$
⑤ $a=3$, $b=1$

$x=-1$, $y=4$를 $\begin{cases} ax+by=7 \\ 2bx-ay=10 \end{cases}$에 대입하면

$\begin{cases} -a+4b=7 \\ -2b-4a=10 \end{cases}$에서 $\begin{cases} -a+4b=7 & \cdots\cdots ㉠ \\ -4a-2b=10 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$
㉡×2를 하면 $-8a-4b=20$ ⋯⋯ ㉢
㉠+㉢을 하면 $-9a=27$ $\therefore a=-3$
$a=-3$을 ㉠에 대입하면 $3+4b=7$
$4b=4$ $\therefore b=1$

0681

연립방정식 $\begin{cases} 2x-y=7 & \cdots\cdots ㉠ \\ 5x+3y=1 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$의 해가 일차방정식 $ax+3y+5=0$을 만족시킬 때, 상수 a의 값은?

① -2 ② -1 ③ 1
[✓ ④ 2] ⑤ 3

㉠×3을 하면 $6x-3y=21$ ⋯⋯ ㉢
㉡+㉢을 하면 $11x=22$ $\therefore x=2$
$x=2$를 ㉠에 대입하면 $4-y=7$
$-y=3$ $\therefore y=-3$
따라서 $x=2$, $y=-3$을 $ax+3y+5=0$에 대입하면 $2a-9+5=0$
$2a=4$ $\therefore a=2$

0682

연립방정식 $\begin{cases} x+ay=-1 \\ y=-2x+7 & \cdots\cdots ㉠ \end{cases}$의 해 $x=p$, $y=q$가 일차방정식 $5x-2y=4$ ⋯⋯ ㉡의 한 해일 때, apq의 값은?
(단, a는 상수이다.)

[✓ ① -6] ② -4 ③ -2
④ 2 ⑤ 4

㉠을 ㉡에 대입하면 $5x-2(-2x+7)=4$
$5x+4x-14=4$, $9x=18$ $\therefore x=2$
$x=2$를 ㉠에 대입하면 $y=-4+7=3$
$x=2$, $y=3$을 $x+ay=-1$에 대입하면 $2+3a=-1$
$3a=-3$ $\therefore a=-1$
따라서 $a=-1$, $p=2$, $q=3$이므로 $apq=-1\times2\times3=-6$

0683

연립방정식 $\begin{cases} ax-2y=3 & \cdots\cdots ㉠ \\ -x+3y=-2 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$를 만족시키는 x와 y의 값의 차가 4일 때, 상수 a의 값은? (단, $x>y$)

① -3 ② -1 [✓ ③ 1]
④ 3 ⑤ 5

$x>y$이고 x와 y의 값의 차가 4이므로 $x-y=4$ ⋯⋯ ㉢
㉡+㉢을 하면 $2y=2$ $\therefore y=1$
$y=1$을 ㉢에 대입하면 $x-1=4$ $\therefore x=5$
따라서 $x=5$, $y=1$을 ㉠에 대입하면 $5a-2=3$
$5a=5$ $\therefore a=1$

0684

다음 두 연립방정식의 해가 서로 같을 때, 상수 m, n에 대하여 $2m+n$의 값은?

$$\begin{cases} y=x+1 & \cdots\cdots ㉠ \\ mx+y=6' \end{cases} \quad \begin{cases} x-4y=n \\ 3x+y=5 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$$

① -1 [✓ ② 1] ③ 2
④ 3 ⑤ 4

㉠을 ㉡에 대입하면 $3x+(x+1)=5$
$4x=4$ $\therefore x=1$
$x=1$을 ㉠에 대입하면 $y=1+1=2$
$x=1$, $y=2$를 $mx+y=6$에 대입하면 $m+2=6$ $\therefore m=4$
$x=1$, $y=2$를 $x-4y=n$에 대입하면 $n=1-8=-7$
$\therefore 2m+n=2\times4-7=1$

0685

연립방정식 $\begin{cases} 3x+ay=10 \\ bx+y=-3 \end{cases}$을 푸는데 a를 잘못 보고 구한 해는 $x=-2$, $y=5$이고, b를 잘못 보고 구한 해는 $x=2$, $y=-4$이다. 이때 상수 a, b에 대하여 $b-a$의 값을 구하시오. **5**

$x=2$, $y=-4$는 a를 제대로 보고 구한 해이므로 $3x+ay=10$에 대입하면

$6-4a=10$, $-4a=4$ $\quad\therefore a=-1$

$x=-2$, $y=5$는 b를 제대로 보고 구한 해이므로 $bx+y=-3$에 대입하면

$-2b+5=-3$, $-2b=-8$ $\quad\therefore b=4$

$\therefore b-a=4-(-1)=5$

0686

연립방정식 $\begin{cases} 2(x-1)+3y=-3 \\ -5x+2(y+2x)=4 \end{cases}$의 해가 일차방정식 $ax+4y=-2$를 만족시킬 때, 상수 a의 값은?

① -5 ② -3 ③ -1

④ 1 [✓ ⑤ 3]

괄호를 풀어 정리하면 $\begin{cases} 2x+3y=-1 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ -x+2y=4 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉠+㉡×2을 하면 $7y=7$ $\quad\therefore y=1$

$y=1$을 ㉡에 대입하면 $-x+2=4$

$-x=2$ $\quad\therefore x=-2$

따라서 $x=-2$, $y=1$을 $ax+4y=-2$에 대입하면 $-2a+4=-2$

$-2a=-6$ $\quad\therefore a=3$

0687

연립방정식 $\begin{cases} 0.1x-0.4y=-0.5 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ 0.5x-0.3y=0.9 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$를 푸시오. **$x=3$, $y=2$**

㉠×10, ㉡×10을 하면 $\begin{cases} x-4y=-5 & \cdots\cdots \text{㉢} \\ 5x-3y=9 & \cdots\cdots \text{㉣} \end{cases}$

㉢×5−㉣을 하면 $-17y=-34$ $\quad\therefore y=2$

$y=2$를 ㉢에 대입하면 $x-8=-5$ $\quad\therefore x=3$

0688

연립방정식 $\begin{cases} x+\dfrac{y-1}{4}=3 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ \dfrac{3x-y}{2}=4 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$를 풀면?

① $x=-3$, $y=-1$ ② $x=-3$, $y=1$

③ $x=1$, $y=3$ ④ $x=3$, $y=-1$

[✓ ⑤ $x=3$, $y=1$]

㉠×4, ㉡×2를 하여 정리하면 $\begin{cases} 4x+y=13 & \cdots\cdots \text{㉢} \\ 3x-y=8 & \cdots\cdots \text{㉣} \end{cases}$

㉢+㉣을 하면 $7x=21$ $\quad\therefore x=3$

$x=3$을 ㉢에 대입하면

$12+y=13$ $\quad\therefore y=1$

0689

연립방정식 $\begin{cases} 0.1x+0.3y=-0.2 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ \dfrac{2x-y}{3}=\dfrac{x-2y}{2} & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$의 해가 $x=p$, $y=q$일 때, $p-q$의 값은?

① -14 [✓ ② -10] ③ -6

④ -2 ⑤ 2

㉠×10, ㉡×6을 하여 정리하면 $\begin{cases} x+3y=-2 & \cdots\cdots \text{㉢} \\ x=-4y & \cdots\cdots \text{㉣} \end{cases}$

㉣을 ㉢에 대입하면 $-4y+3y=-2$

$-y=-2$ $\quad\therefore y=2$

$y=2$를 ㉣에 대입하면 $x=-8$

따라서 $p=-8$, $q=2$이므로

$p-q=-8-2=-10$

0690

연립방정식 $\begin{cases} 3(x+y)-4y=5 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ x:(y+2)=1:2 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$를 풀면?

① $x=-3$, $y=-4$ ② $x=-3$, $y=4$

③ $x=3$, $y=-4$ [✓ ④ $x=3$, $y=4$]

⑤ $x=4$, $y=3$

㉠을 정리하면 $3x-y=5$ $\cdots\cdots$ ㉢

㉡에서 $2x=y+2$ $\quad\therefore 2x-y=2$ $\cdots\cdots$ ㉣

㉢−㉣을 하면 $x=3$

$x=3$을 ㉣에 대입하면 $6-y=2$

$-y=-4$ $\quad\therefore y=4$

0691 풍쌤 PICK

다음 방정식의 해가 $x=p$, $y=q$일 때, pq의 값을 구하시오. **−6**

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

주어진 방정식에서 $\begin{cases} 3x+y=x-3y+2 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ 3x+y=4x+2y+1 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉠, ㉡을 각각 정리하면 $\begin{cases} x+2y=1 & \cdots\cdots \text{㉢} \\ x+y=-1 & \cdots\cdots \text{㉣} \end{cases}$

㉢−㉣을 하면 $y=2$

$y=2$를 ㉢에 대입하면 $x+4=1$ $\quad\therefore x=-3$

따라서 $p=-3$, $q=2$이므로 $pq=-3\times2=-6$

0692

연립방정식 $\begin{cases} mx-3y=12 \\ 2x+y=-4 & \cdots\cdots \text{㉠} \end{cases}$의 해가 무수히 많고, 연립방정식 $\begin{cases} -3x+y=2 & \cdots\cdots \text{㉡} \\ 6x-ny=3 \end{cases}$의 해가 없을 때, 상수 m, n에 대하여 $m+n$의 값을 구하시오. **−4**

y의 계수가 같아지도록 ㉠×(-3)을 하면 $\begin{cases} mx-3y=12 \\ -6x-3y=12 \end{cases}$

이때 이 연립방정식의 해가 무수히 많으므로 x의 계수가 같다.

$\therefore m=-6$

x의 계수가 같아지도록 ㉡×(-2)를 하면 $\begin{cases} 6x-2y=-4 \\ 6x-ny=3 \end{cases}$

이때 이 연립방정식의 해가 없으므로 x, y의 계수는 각각 같으나 상수항은 다르다.

$\therefore n=2$

$\therefore m+n=-6+2=-4$

2 연립일차방정식의 활용

개념 01 연립일차방정식의 활용

연립일차방정식의 활용 문제는 다음의 순서로 해결한다.

❶ 미지수 정하기: 문제의 뜻을 파악하고 구하려는 값을 미지수 x, y로 놓는다.
❷ 연립방정식 세우기: 문제의 뜻에 맞게 x, y에 대한 연립방정식을 세운다.
❸ 연립방정식 풀기: 연립방정식을 풀어 x, y의 값을 구한다.
❹ 확인하기: 구한 해가 문제의 조건에 맞는지 확인한다.

참고 문자를 사용한 식으로 나타내기

① 십의 자리의 숫자가 x, 일의 자리의 숫자가 y인 두 자리 자연수 ➡ $10x+y$
② 500원짜리 연필 x자루와 300원짜리 지우개 y자루의 가격 ➡ $(500x+300y)$원
③ 현재 나이가 x세인 사람의 a년 후의 나이 ➡ $(x+a)$세
④ 가로의 길이가 x, 세로의 길이가 y인 직사각형의 둘레의 길이 ➡ $2(x+y)$

주의 활용 문제에서 길이, 넓이, 부피, 거리 등을 구하는 경우 해는 양수이어야 하고, 사람 수, 물건의 개수, 나이 등을 구하는 경우 해는 자연수이어야 한다.

풍쌤의 개념 체크

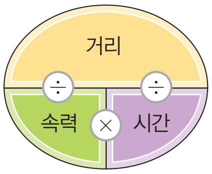
연립방정식의 활용 문제에서 연립방정식을 만족시키는 x, y는

~~모두 해가 될 수 있어.~~

문제의 조건에 맞는 경우만 해가 될 수 있어.

개념 02 여러 가지 연립일차방정식의 활용

(1) 거리, 속력, 시간에 대한 문제: 다음 관계를 이용하여 연립방정식을 세운다.



① (거리)$=$(속력)$\times$(시간) ② (속력)$=\dfrac{(\text{거리})}{(\text{시간})}$ ③ (시간)$=\dfrac{(\text{거리})}{(\text{속력})}$

참고 거리, 속력, 시간에 대한 문제에서는 반드시 단위를 통일해야 한다.

예 ① 시속 50 km로 x시간 동안 달린 거리 ➡ $50x$ km
② 3시간 동안 x km를 갈 때의 속력 ➡ 시속 $\dfrac{x}{3}$ km
③ 시속 80 km로 x km를 갈 때 걸리는 시간 ➡ $\dfrac{x}{80}$시간

(2) 농도에 대한 문제: 다음 관계를 이용하여 연립방정식을 세운다.

① (소금물의 농도)$=\dfrac{(\text{소금의 양})}{(\text{소금물의 양})}\times 100\ (\%)$

② (소금의 양)$=\dfrac{(\text{소금물의 농도})}{100}\times$(소금물의 양)

참고 소금물에 물을 더 넣거나 증발시켜도 소금의 양은 변하지 않는다.

풍쌤의 개념 체크

소금물의 농도는

$\cancel{\dfrac{(\text{소금물의 양})}{(\text{소금의 양})}\times 100\,(\%)}$

$\dfrac{(\text{소금의 양})}{(\text{소금물의 양})}\times 100\,(\%)$

개념으로 연습하기

01 연립일차방정식의 활용

0693 다음은 합은 20이고 차는 4인 두 자연수를 구하는 과정이다. □ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.

❶ 미지수 정하기

두 수 중 큰 수를 x, 작은 수를 y라고 하자.

❷ 연립방정식 세우기

큰 수와 작은 수의 합이 20이므로

$x+y=\boxed{20}$

큰 수와 작은 수의 차가 4이므로

$x-y=\boxed{4}$

따라서 연립방정식을 세우면

$$\begin{cases} x+y=\boxed{20} \\ x-y=\boxed{4} \end{cases}$$

❸ 연립방정식 풀기

연립방정식을 풀면

$x=\boxed{12}$, $y=\boxed{8}$

❹ 확인하기

두 수가 $\boxed{12}$, $\boxed{8}$일 때,

$\boxed{12}+\boxed{8}=20$

$\boxed{12}-\boxed{8}=4$

이므로 문제의 뜻에 맞는다.

0694 한 송이에 800원인 장미와 한 송이에 1000원인 튤립을 합하여 15송이를 사고 13200원을 지불하였다. 다음 물음에 답하시오.

(1) 장미를 x송이, 튤립을 y송이 샀다고 할 때, 아래 표를 완성하시오.

	장미	튤립	합계
송이	x	y	15
금액(원)	$800x$	$1000y$	13200

(2) 연립방정식을 세우시오. $\begin{cases} x+y=15 \\ 800x+1000y=13200 \end{cases}$

(3) 연립방정식을 풀어 구입한 장미와 튤립은 각각 몇 송이인지 구하시오. 장미: 9송이, 튤립: 6송이

02 여러 가지 연립일차방정식의 활용

0695 등산을 하는데 올라갈 때는 시속 2 km로 걷고, 내려올 때는 올라갈 때와 다른 길을 시속 3 km로 걸어서 전체 8 km를 걷는 데 3시간이 걸렸다. 다음 물음에 답하시오.

(1) 올라간 거리를 x km, 내려온 거리를 y km라고 할 때, 아래 표를 완성하시오.

	올라갈 때	내려올 때	전체
거리(km)	x	y	8
걸린 시간(시간)	$\frac{x}{2}$	$\frac{y}{3}$	3

(2) 연립방정식을 세우시오. $\begin{cases} x+y=8 \\ \frac{x}{2}+\frac{y}{3}=3 \end{cases}$

(3) 연립방정식을 풀어 올라간 거리와 내려온 거리를 각각 구하시오. 올라간 거리: 2 km, 내려온 거리: 6 km

0696 4 %의 소금물과 10 %의 소금물을 섞어서 8 %의 소금물 600 g을 만들었다. 다음 물음에 답하시오.

(1) 4 %의 소금물의 양을 x g, 10 %의 소금물의 양을 y g이라고 할 때, 아래 표를 완성하시오.

	4 %의 소금물	10 %의 소금물	8 %의 소금물
소금물의 양 (g)	x	y	600
소금의 양 (g)	$\frac{4}{100}x$	$\frac{10}{100}y$	48

(2) 연립방정식을 세우시오. $\begin{cases} x+y=600 \\ \frac{4}{100}x+\frac{10}{100}y=48 \end{cases}$

(3) 연립방정식을 풀어 4 %의 소금물의 양과 10 %의 소금물의 양을 각각 구하시오. 4 %의 소금물의 양: 200 g,
10 %의 소금물의 양: 400 g

유형으로 도전하기

중요

개념 01

유형 112 수에 대한 문제

수의 연산에 대한 문제는 두 수를 x, y로 놓고 문제의 뜻에 맞게 연립방정식을 세운다.

0697

합이 80인 두 자연수가 있다. 큰 수는 작은 수의 2배보다 8만큼 클 때, 두 수의 차는?

✓① 32 ② 33 ③ 34
④ 35 ⑤ 36

큰 수를 x, 작은 수를 y라고 하면

$$\begin{cases} x+y=80 & \cdots\cdots ㉠ \\ x=2y+8 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$$

㉡을 ㉠에 대입하면 $(2y+8)+y=80$

$3y+8=80$, $3y=72$ $\therefore y=24$

$y=24$를 ㉡에 대입하면 $x=2\times24+8=56$

따라서 큰 수는 56, 작은 수는 24이므로 구하는 두 수의 차는 $56-24=32$

0698

두 수의 차는 12이고 큰 수는 작은 수의 5배이다. 두 수의 합을 구하시오. **18**

큰 수를 x, 작은 수를 y라고 하면

$$\begin{cases} x-y=12 & \cdots\cdots ㉠ \\ x=5y & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$$

㉡을 ㉠에 대입하면 $5y-y=12$

$4y=12$ $\therefore y=3$

$y=3$을 ㉡에 대입하면 $x=5\times3=15$

따라서 두 수는 15, 3이므로 구하는 두 수의 합은 $15+3=18$

0699

두 수의 차는 8이고, 큰 수를 작은 수로 나누면 몫은 3이고 나머지는 2이다. 이때 두 수의 합은?

① 17 ② 16 ③ 15
✓④ 14 ⑤ 13

큰 수를 x, 작은 수를 y라고 하면

$$\begin{cases} x-y=8 & \cdots\cdots ㉠ \\ x=3y+2 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$$

㉡을 ㉠에 대입하면 $(3y+2)-y=8$

$2y+2=8$, $2y=6$ $\therefore y=3$

$y=3$을 ㉡에 대입하면 $x=3\times3+2=11$

따라서 두 수는 11, 3이므로 구하는 두 수의 합은 $11+3=14$

0700

두 수의 합은 20이고, 큰 수의 2배는 작은 수의 3배와 같을 때, 두 수의 차는?

① 2 ② 3 ✓③ 4
④ 5 ⑤ 6

큰 수를 x, 작은 수를 y라고 하면

$$\begin{cases} x+y=20 \\ 2x=3y \end{cases}, \text{ 즉 } \begin{cases} x+y=20 & \cdots\cdots ㉠ \\ 2x-3y=0 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$$

㉠$\times2-$㉡을 하면 $5y=40$ $\therefore y=8$

$y=8$을 ㉠에 대입하면 $x+8=20$ $\therefore x=12$

따라서 두 수는 12, 8이므로 구하는 두 수의 차는 $12-8=4$

중요

개념 01

유형 113 자리의 숫자에 대한 문제

두 자리 자연수에서 십의 자리의 숫자를 x, 일의 자리의 숫자를 y라고 하면

(1) 처음 수 ➡ $10x+y$

(2) 십의 자리의 숫자와 일의 자리의 숫자를 바꾼 수
➡ $10y+x$

0701

각 자리의 숫자의 합이 9인 두 자리 자연수에서 십의 자리의 숫자와 일의 자리의 숫자를 바꾼 수는 처음 수보다 27만큼 작다고 한다. 다음 물음에 답하시오.

(1) 처음 수의 십의 자리의 숫자를 x, 일의 자리의 숫자를 y라고 할 때, 처음 수와 바꾼 수를 각각 x, y에 대한 일차식으로 나타내시오. **처음 수: $10x+y$, 바꾼 수: $10y+x$**

(2) 연립방정식을 세우시오. $\begin{cases} x+y=9 \\ 10y+x=10x+y-27 \end{cases}$

(3) 연립방정식을 풀어 처음 수를 구하시오. **63**

(3) $\begin{cases} x+y=9 \\ 10y+x=10x+y-27 \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} x+y=9 & \cdots\cdots ㉠ \\ x-y=3 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$

㉠$+$㉡을 하면 $2x=12$ $\therefore x=6$

$x=6$을 ㉠에 대입하면 $6+y=9$ $\therefore y=3$

따라서 처음 수는 63이다.

0702

두 자리 자연수가 있다. 이 수의 각 자리의 숫자의 합은 11이고, 십의 자리의 숫자와 일의 자리의 숫자를 바꾼 수는 처음 수의 2배보다 7만큼 크다고 한다. 이때 처음 수를 구하시오. **38**

처음 수의 십의 자리의 숫자를 x, 일의 자리의 숫자를 y라고 하면

$$\begin{cases} x+y=11 \\ 10y+x=2(10x+y)+7 \end{cases}, \text{ 즉 } \begin{cases} x+y=11 & \cdots\cdots ㉠ \\ 19x-8y=-7 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$$

㉠$\times8+$㉡을 하면 $27x=81$ $\therefore x=3$

$x=3$을 ㉠에 대입하면 $3+y=11$ $\therefore y=8$

따라서 처음 수는 38이다.

0703

두 자리 자연수가 있다. 이 수는 각 자리의 숫자의 합의 4배이고, 십의 자리의 숫자와 일의 자리의 숫자를 바꾼 수는 처음 수보다 18만큼 크다고 한다. 이때 처음 수를 구하시오. **24**

처음 수의 십의 자리의 숫자를 x, 일의 자리의 숫자를 y라고 하면

$$\begin{cases} 10x+y=4(x+y) \\ 10y+x=10x+y+18 \end{cases}, \text{ 즉 } \begin{cases} 2x-y=0 & \cdots\cdots ㉠ \\ x-y=-2 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$$

㉠$-$㉡을 하면 $x=2$

$x=2$를 ㉡에 대입하면

$2-y=-2$ $\therefore y=4$

따라서 처음 수는 24이다.

개념 01

유형 114 평균에 대한 문제

(1) 두 수 a, b의 평균 ➡ $\frac{a+b}{2}$

(2) 세 수 a, b, c의 평균 ➡ $\frac{a+b+c}{3}$

0704

수민이의 국어 점수와 영어 점수의 평균은 90점이고, 국어 점수가 영어 점수보다 8점 높다고 한다. 이때 수민이의 영어 점수는?

① 80점　　② 82점　　③ 84점

[✓ ④ 86점]　　⑤ 88점

수민이의 국어 점수를 x점, 영어 점수를 y점이라고 하면

$\begin{cases} \frac{x+y}{2}=90 \\ x=y+8 \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} x+y=180 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ x=y+8 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉡을 ㉠에 대입하면 $(y+8)+y=180$, $2y+8=180$, $2y=172$　$\therefore y=86$

$y=86$을 ㉡에 대입하면 $x=86+8=94$

따라서 수민이의 영어 점수는 86점이다.

0705

예나와 승주의 키의 평균은 158 cm이고, 승주는 예나의 키보다 6 cm 작다고 한다. 이때 예나의 키를 구하시오. **161 cm**

예나의 키를 x cm, 승주의 키를 y cm라고 하면

$\begin{cases} \frac{x+y}{2}=158 \\ y=x-6 \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} x+y=316 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ y=x-6 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉡을 ㉠에 대입하면 $x+(x-6)=316$, $2x-6=316$, $2x=322$　$\therefore x=161$

$x=161$을 ㉡에 대입하면 $y=161-6=155$

따라서 예나의 키는 161 cm이다.

0706

은수와 수혁이의 몸무게의 평균은 44 kg이고 수혁이의 몸무게는 은수의 몸무게보다 8 kg 더 나간다. 이때 은수의 몸무게를 구하시오. **40 kg**

은수의 몸무게를 x kg, 수혁이의 몸무게를 y kg이라고 하면

$\begin{cases} \frac{x+y}{2}=44 \\ y=x+8 \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} x+y=88 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ y=x+8 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉡을 ㉠에 대입하면 $x+(x+8)=88$, $2x+8=88$, $2x=80$　$\therefore x=40$

$x=40$을 ㉡에 대입하면 $y=40+8=48$

따라서 은수의 몸무게는 40 kg이다.

0707

세 수 x, y, 18의 평균은 20이고, 세 수 $2x$, $3y$, 47의 평균은 50이다. 이때 $x-y$의 값은?

① 2　　② 3　　[✓ ③ 4]

④ 5　　⑤ 6

$\begin{cases} \frac{x+y+18}{3}=20 \\ \frac{2x+3y+47}{3}=50 \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} x+y=42 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ 2x+3y=103 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉡$-$㉠$\times 2$를 하면 $y=19$

$y=19$를 ㉠에 대입하면 $x+19=42$　$\therefore x=23$

$\therefore x-y=23-19=4$

개념 01

유형 115 나이에 대한 문제

두 사람의 나이를 각각 x세, y세로 놓고 연립방정식을 세운다.

현재 나이가 x세이면

➡ a년 전의 나이는 $(x-a)$세

　b년 후의 나이는 $(x+b)$세

0708

올해 어머니와 서우의 나이의 합은 47세이고 나이의 차는 33세이다. 올해 어머니와 서우의 나이를 각각 구하시오. **어머니: 40세, 서우: 7세**

올해 어머니의 나이를 x세, 서우의 나이를 y세라고 하면

$\begin{cases} x+y=47 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ x-y=33 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉠$+$㉡을 하면 $2x=80$　$\therefore x=40$

$x=40$을 ㉠에 대입하면 $40+y=47$　$\therefore y=7$

따라서 올해 어머니의 나이는 40세, 서우의 나이는 7세이다.

0709

올해 민지와 어머니의 나이의 합은 44세이고, 6년 후에는 어머니의 나이가 민지의 나이의 3배가 된다고 한다. 올해 어머니의 나이를 구하시오. **36세**

올해 어머니의 나이를 x세, 민지의 나이를 y세라고 하면

$\begin{cases} x+y=44 \\ x+6=3(y+6) \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} x+y=44 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ x-3y=12 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉠$-$㉡을 하면 $4y=32$　$\therefore y=8$

$y=8$을 ㉠에 대입하면 $x+8=44$　$\therefore x=36$

따라서 올해 어머니의 나이는 36세이다.

0710

현재 동혁이와 어머니의 나이의 차는 30세이고, 10년 전에는 어머니의 나이가 동혁이의 나이의 6배였다고 한다. 현재 어머니의 나이는?

① 42세　　② 43세　　③ 44세

④ 45세　　[✓ ⑤ 46세]

현재 어머니의 나이를 x세, 동혁이의 나이를 y세라고 하면

$\begin{cases} x-y=30 \\ (x-10)=6(y-10) \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} x-y=30 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ x-6y=-50 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉠$-$㉡을 하면 $5y=80$　$\therefore y=16$

$y=16$을 ㉠에 대입하면 $x-16=30$　$\therefore x=46$

따라서 올해 어머니의 나이는 46세이다.

0711

현재 어머니와 재은이의 나이의 합은 45세이고, 6년 전에는 어머니의 나이가 재은이의 나이의 10배였다고 한다. 현재 재은이의 나이를 구하시오. **9세**

현재 어머니의 나이를 x세, 재은이의 나이를 y세라고 하면

$\begin{cases} x+y=45 \\ x-6=10(y-6) \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} x+y=45 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ x-10y=-54 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉠$-$㉡을 하면 $11y=99$　$\therefore y=9$

$y=9$를 ㉠에 대입하면 $x+9=45$　$\therefore x=36$

따라서 현재 재은이의 나이는 9세이다.

유형으로 도전하기

중요

개념 01

유형 116 가격, 개수에 대한 문제

(1) A, B의 한 개의 가격을 알고, 전체 개수와 전체 가격이 주어질 때

➡ A, B의 개수를 각각 x, y로 놓고

$\begin{cases} (\text{A의 개수})+(\text{B의 개수})=(\text{전체 개수}) \\ (\text{A의 전체 가격})+(\text{B의 전체 가격})=(\text{전체 가격}) \end{cases}$

임을 이용하여 연립방정식을 세운다.

(2) A, B의 가격 사이의 관계가 주어질 때

➡ A, B의 한 개의 가격을 각각 x원, y원으로 놓고 연립방정식을 세운다.

0712

500원짜리 연필과 800원짜리 볼펜을 합하여 18자루를 사고 10500원을 지불하였다. 이때 연필은 몇 자루를 샀는지 구하시오. **13자루**

연필의 수를 x, 볼펜의 수를 y라고 하면

$\begin{cases} x+y=18 \\ 500x+800y=10500 \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} x+y=18 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ 5x+8y=105 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉡$-$㉠$\times 5$를 하면 $3y=15$ $\quad \therefore y=5$

$y=5$를 ㉠에 대입하면 $x+5=18$ $\quad \therefore x=13$

따라서 연필은 13자루를 샀다.

0713

어느 박물관의 입장료가 어른은 4000원, 청소년은 2500원이라고 한다. 어른과 청소년을 합하여 12명이 입장하였을 때, 입장료의 합계가 36000원이었다. 박물관에 입장한 청소년의 수는?

① 6　② 7　✓③ 8
④ 9　⑤ 10

박물관에 입장한 어른의 수를 x, 청소년의 수를 y라고 하면

$\begin{cases} x+y=12 \\ 4000x+2500y=36000 \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} x+y=12 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ 8x+5y=72 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉡$-$㉠$\times 5$를 하면 $3x=12$ $\quad \therefore x=4$

$x=4$를 ㉠에 대입하면 $4+y=12$ $\quad \therefore y=8$

따라서 박물관에 입장한 청소년의 수는 8이다.

0714

빵 1개의 가격은 음료수 1개의 가격보다 400원 비싸다고 한다. 빵 8개와 음료수 5개를 합한 가격이 17500원일 때, 빵 1개의 가격은?

① 1400원　✓② 1500원　③ 1600원
④ 1700원　⑤ 1800원

빵 1개의 가격을 x원, 음료수 1개의 가격을 y원이라고 하면

$\begin{cases} x=y+400 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ 8x+5y=17500 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉠을 ㉡에 대입하면 $8(y+400)+5y=17500$

$8y+3200+5y=17500$, $13y=14300$ $\quad \therefore y=1100$

$y=1100$을 ㉠에 대입하면 $x=1100+400=1500$

따라서 빵 1개의 가격은 1500원이다.

개념 01

유형 117 여러 가지 수에 대한 문제

구하려는 값을 x, y로 놓고 연립방정식을 세운다.

0715

수연이네 농장에서 닭과 염소를 합하여 24마리를 기르고 있다. 닭과 염소의 다리 수의 합이 66일 때, 수연이네 농장에서 기르는 염소는 모두 몇 마리인가?

① 8마리　✓② 9마리　③ 10마리
④ 11마리　⑤ 12마리

닭을 x마리, 염소를 y마리 기른다고 하면

$\begin{cases} x+y=24 \\ 2x+4y=66 \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} x+y=24 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ x+2y=33 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉡$-$㉠을 하면 $y=9$

$y=9$를 ㉠에 대입하면 $x+9=24$ $\quad \therefore x=15$

따라서 수연이네 농장에서 기르는 염소는 모두 9마리이다.

0716

현진이네 반 학생 32명을 모두 13개의 모둠으로 나누려고 한다. 모둠은 모두 2명인 모둠과 3명인 모둠으로만 구성하려고 할 때, 3명인 모둠은 모두 몇 개인가?

① 4개　② 5개　✓③ 6개
④ 7개　⑤ 8개

2명인 모둠의 수를 x, 3명인 모둠의 수를 y라고 하면

$\begin{cases} x+y=13 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ 2x+3y=32 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉡$-$㉠$\times 2$를 하면 $y=6$

$y=6$을 ㉠에 대입하면 $x+6=13$ $\quad \therefore x=7$

따라서 3명인 모둠은 6개이다.

0717

도하는 농구 경기에서 2점 슛과 3점 슛을 합하여 10골을 넣어 23점을 얻었다. 도하가 넣은 2점 슛의 개수를 구하시오. **7**

2점 슛의 개수를 x, 3점 슛의 개수를 y라고 하면

$\begin{cases} x+y=10 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ 2x+3y=23 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉡$-$㉠$\times 2$를 하면 $y=3$

$y=3$을 ㉠에 대입하면 $x+3=10$ $\quad \therefore x=7$

따라서 2점 슛의 개수는 7이다.

0718

길이가 124 cm인 끈을 긴 끈과 짧은 끈으로 나누었다. 긴 끈의 길이는 짧은 끈의 길이보다 8 cm가 길다고 할 때, 긴 끈의 길이를 구하시오. **66 cm**

긴 끈의 길이를 x cm, 짧은 끈의 길이를 y cm라고 하면

$\begin{cases} x+y=124 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ x=y+8 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉡을 ㉠에 대입하면 $(y+8)+y=124$

$2y+8=124$, $2y=116$ $\quad \therefore y=58$

$y=58$을 ㉡에 대입하면 $x=58+8=66$

따라서 긴 끈의 길이는 66 cm이다.

개념 01

유형 118 비율에 대한 문제

(1) 전체의 $\frac{b}{a}$ ➡ (전체 수)$\times\frac{b}{a}$

(2) 전체의 a % ➡ (전체 수)$\times\frac{a}{100}$

0719

어떤 동호회의 회원 수는 48이다. 이 중 남자 회원 수의 $\frac{1}{4}$과 여자 회원 수의 합이 24일 때, 남자 회원 수는?

① 24　② 28　[✓ ③ 32]

④ 36　⑤ 40

남자 회원 수를 x, 여자 회원 수를 y라고 하면

$$\begin{cases} x+y=48 \\ \frac{1}{4}x+y=24 \end{cases},\ 즉\ \begin{cases} x+y=48 & \cdots\cdots ㉠ \\ x+4y=96 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$$

㉡−㉠을 하면 $3y=48$　$\therefore y=16$

$y=16$을 ㉠에 대입하면 $x+16=48$　$\therefore x=32$

따라서 남자 회원 수는 32이다.

0720

전체 학생이 37명인 학급에서 남학생 수의 $\frac{1}{3}$과 여학생 수의 $\frac{1}{4}$의 합이 11일 때, 여학생 수는?

① 12　[✓ ② 16]　③ 20

④ 24　⑤ 28

남학생 수를 x, 여학생 수를 y라고 하면

$$\begin{cases} x+y=37 \\ \frac{1}{3}x+\frac{1}{4}y=11 \end{cases},\ 즉\ \begin{cases} x+y=37 & \cdots\cdots ㉠ \\ 4x+3y=132 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$$

㉡−㉠×3을 하면 $x=21$

$x=21$을 ㉠에 대입하면 $21+y=37$　$\therefore y=16$

따라서 여학생 수는 16이다.

0721

어느 중학교의 2학년 학생은 모두 320명이고, 이 중 남학생의 30 %와 여학생의 20 %는 걸어서 등교를 한다고 한다. 걸어서 등교하는 학생이 82명일 때, 이 중학교의 2학년 남학생 수는?

① 140　② 150　③ 160

④ 170　[✓ ⑤ 180]

남학생 수를 x, 여학생 수를 y라고 하면

$$\begin{cases} x+y=320 \\ \frac{30}{100}x+\frac{20}{100}y=82 \end{cases},\ 즉\ \begin{cases} x+y=320 & \cdots\cdots ㉠ \\ 3x+2y=820 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$$

㉡−㉠×2를 하면 $x=180$

$x=180$을 ㉠에 대입하면 $180+y=320$　$\therefore y=140$

따라서 남학생 수는 180이다.

개념 01

유형 119 점수에 대한 문제

얻은 점수를 +, 잃은 점수를 −로 생각하여 연립방정식을 세운다.

예 한 문제를 맞히면 a점을 얻고, 틀리면 b점을 잃는 시험에서 x문제를 맞히고 y문제를 틀렸을 때 받는 점수는 $(ax-by)$점이다.

0722

20문제가 출제된 어느 시험에서 문제를 맞히면 5점을 얻고, 틀리면 3점을 잃는다고 한다. 가희가 모든 문제를 풀고 76점을 얻었을 때, 가희가 맞힌 문제 수는?

① 13　② 14　③ 15

④ 16　[✓ ⑤ 17]

가희가 맞힌 문제 수를 x, 틀린 문제 수를 y라고 하면

$$\begin{cases} x+y=20 & \cdots\cdots ㉠ \\ 5x-3y=76 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$$

㉠×3+㉡을 하면 $8x=136$　$\therefore x=17$

$x=17$을 ㉠에 대입하면 $17+y=20$　$\therefore y=3$

따라서 가희가 맞힌 문제 수는 17이다.

0723

15문제가 출제된 어느 퀴즈 대회에서 문제를 맞히면 3점을 얻고 틀리면 1점을 잃는다고 한다. 한 참가자가 모든 문제를 풀고 9점을 얻었을 때, 맞힌 문제 수를 구하시오. 6

참가자가 맞힌 문제 수를 x, 틀린 문제 수를 y라고 하면

$$\begin{cases} x+y=15 & \cdots\cdots ㉠ \\ 3x-y=9 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$$

㉠+㉡을 하면 $4x=24$　$\therefore x=6$

$x=6$을 ㉠에 대입하면 $6+y=15$　$\therefore y=9$

따라서 이 참가자가 맞힌 문제 수는 6이다.

☆ 0724

정현이가 과녁에 화살을 쏘아 맞히는 게임을 하는데 과녁을 맞히면 15점을 얻고, 과녁을 맞히지 못하면 10점을 감점한다고 한다. 화살을 10번 쏘아 75점을 받았을 때, 정현이가 과녁을 맞힌 화살의 개수는?

① 3　② 4　③ 5

④ 6　[✓ ⑤ 7]

정현이가 과녁을 맞힌 화살의 개수를 x, 과녁을 맞히지 못한 화살의 개수를 y라고 하면

$$\begin{cases} x+y=10 \\ 15x-10y=75 \end{cases},\ 즉\ \begin{cases} x+y=10 & \cdots\cdots ㉠ \\ 3x-2y=15 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$$

㉠×2+㉡을 하면 $5x=35$　$\therefore x=7$

$x=7$을 ㉠에 대입하면 $7+y=10$　$\therefore y=3$

따라서 정현이가 과녁을 맞힌 화살의 개수는 7이다.

유형으로 도전하기

개념 01

유형 120 계단에 대한 문제

(1) 계단을 올라가는 것을 +, 내려가는 것을 −로 생각하여 연립방정식을 세운다.

(2) A, B 두 사람이 가위바위보를 할 때

➡ A가 이긴 횟수를 x, 진 횟수를 y라고 하면 B가 이긴 횟수는 y, 진 횟수는 x이다.

(단, 비기는 경우는 없다.)

풍쌤의 Point 가위바위보에서 비기는 경우가 없으면
(A가 이긴 횟수)=(B가 진 횟수),
(A가 진 횟수)=(B가 이긴 횟수)야.

0725

수민이와 준호가 가위바위보를 하여 이긴 사람은 2계단을 올라가고, 진 사람은 1계단을 내려가기로 하였다. 가위바위보를 총 16회 하여 수민이가 처음보다 11계단 위에 올라가 있었을 때, 수민이가 이긴 횟수를 구하시오. **9**

(단, 비기는 경우는 없다.)

수민이가 이긴 횟수를 x, 진 횟수를 y라고 하면

$$\begin{cases} x+y=16 & \cdots\cdots ㉠ \\ 2x-y=11 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$$

㉠+㉡을 하면 $3x=27$ ∴ $x=9$

$x=9$를 ㉠에 대입하면 $9+y=16$ ∴ $y=7$

따라서 수민이가 이긴 횟수는 9이다.

0726

성연이와 민혁이가 가위바위보를 하여 이긴 사람은 3계단을 올라가고, 진 사람은 2계단을 내려가기로 하였다. 가위바위보를 15회 하였더니 성연이는 처음보다 10계단 올라간 위치에 있었다. 이때 민혁이가 이긴 횟수를 구하시오. (단, 비기는 경우는 없다.) **7**

성연이가 이긴 횟수를 x, 진 횟수를 y라고 하면

$$\begin{cases} x+y=15 & \cdots\cdots ㉠ \\ 3x-2y=10 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$$

㉠×2+㉡을 하면 $5x=40$ ∴ $x=8$

$x=8$을 ㉠에 대입하면 $8+y=15$ ∴ $y=7$

따라서 성연이가 진 횟수는 7이므로 민혁이가 이긴 횟수는 7이다.

0727

승아와 윤지가 가위바위보를 하여 이긴 사람은 3계단을 올라가고, 진 사람은 1계단을 내려가기로 하였다. 얼마 후 승아는 처음보다 12계단을 올라가 있었고 윤지는 처음보다 20계단을 올라가 있었을 때, 승아가 이긴 횟수를 구하시오. (단, 비기는 경우는 없다.) **7**

승아가 이긴 횟수를 x, 진 횟수를 y라고 하면 윤지가 이긴 횟수는 y, 진 횟수는 x이므로

$$\begin{cases} 3x-y=12 \\ 3y-x=20 \end{cases}, \text{ 즉 } \begin{cases} 3x-y=12 & \cdots\cdots ㉠ \\ -x+3y=20 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$$

㉠×3+㉡을 하면 $8x=56$ ∴ $x=7$

$x=7$을 ㉠에 대입하면 $21-y=12$ ∴ $y=9$

따라서 승아가 이긴 횟수는 7이다.

중요

개념 01

유형 121 증가와 감소에 대한 문제

(1) x가 a % 증가하였을 때

➡ 증가량: $\frac{a}{100}x$

증가한 후의 양: $x+\frac{a}{100}x=\left(1+\frac{a}{100}\right)x$

(2) x가 b % 감소하였을 때

➡ 감소량: $\frac{b}{100}x$

감소한 후의 양: $x-\frac{b}{100}x=\left(1-\frac{b}{100}\right)x$

0728

어느 중학교의 전체 학생은 작년에 1200명이었는데 올해에는 작년에 비하여 남학생은 5 % 증가하고, 여학생은 4 % 감소하여 전체적으로 15명이 증가하였다. 다음 물음에 답하시오.

(1) 작년의 남학생 수를 x, 여학생 수를 y라고 할 때, 아래 표를 완성하시오.

	남학생	여학생	합계
작년 학생 수	x	y	**1200**
변화된 학생 수	$\frac{5}{100}x$	$-\frac{4}{100}y$	**15**

(2) 연립방정식을 세우시오. $\begin{cases} x+y=1200 \\ \frac{5}{100}x-\frac{4}{100}y=15 \end{cases}$

(3) 연립방정식을 풀어 작년의 남학생 수와 여학생 수를 각각 구하시오. **남학생 수: 700, 여학생 수: 500**

(3) $\begin{cases} x+y=1200 \\ \frac{5}{100}x-\frac{4}{100}y=15 \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} x+y=1200 & \cdots\cdots ㉠ \\ 5x-4y=1500 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$

㉠×4+㉡을 하면 $9x=6300$, $x=700$이고 ㉠에 대입하면 $y=500$

따라서 작년의 남학생 수는 700명, 여학생 수는 500이다.

0729

어느 빵집에서 어제는 팥빵과 크림빵을 합하여 140개를 판매하였는데 오늘은 어제에 비하여 팥빵의 판매량은 20 % 늘고, 크림빵의 판매량은 10 % 줄어 전체 판매량이 150개가 되었다. 어제의 팥빵의 판매량을 구하시오. **80개**

어제의 팥빵의 판매량을 x개, 크림빵의 판매량을 y개라고 하면

$$\begin{cases} x+y=140 \\ \frac{20}{100}x-\frac{10}{100}y=10 \end{cases}, \text{ 즉 } \begin{cases} x+y=140 & \cdots\cdots ㉠ \\ 2x-y=100 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$$

㉠+㉡을 하면 $3x=240$, $x=80$이고 ㉠에 대입하면 $y=60$

따라서 어제의 팥빵의 판매량은 80개이다.

0730

어느 박물관의 지난 달의 관람객 수는 800명이었다. 이번 달은 지난 달에 비하여 남자 관람객은 8 % 증가하고, 여자 관람객은 6 % 감소하여 전체적으로 6명이 감소하였다. 이번 달의 남자 관람객 수를 구하시오. **324**

지난 달의 남자 관람객 수를 x, 여자 관람객 수를 y라고 하면

$$\begin{cases} x+y=800 \\ \frac{8}{100}x-\frac{6}{100}y=-6 \end{cases}, \text{ 즉 } \begin{cases} x+y=800 & \cdots\cdots ㉠ \\ 4x-3y=-300 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$$

㉠×3+㉡을 하면 $7x=2100$, $x=300$이고 ㉠에 대입하면 $y=500$

따라서 이번 달의 남자 관람객 수는 $300+\frac{8}{100}\times300=324$

개념 01

유형 122 원가와 정가에 대한 문제

(1) (정가)＝(원가)＋(이익)

(2) x원에 a %의 이익을 붙인 가격

➡ $x+\frac{a}{100}x=\left(1+\frac{a}{100}\right)x$(원)

(3) x원에서 b %를 할인한 가격

➡ $x-\frac{b}{100}x=\left(1-\frac{b}{100}\right)x$(원)

0731

두 제품 A, B를 합하여 40000원에 구입한 후 A 제품은 구입가의 20 %, B 제품은 구입가의 30 %의 이익을 붙여서 모두 판매하였더니 9600원의 이익이 발생하였다. A 제품의 구입가는 얼마인가?

① 21000원　② 22000원　③ 23000원

[✓ ④ 24000원]　⑤ 25000원

A 제품의 구입가를 x원, B 제품의 구입가를 y원이라고 하면

$\begin{cases} x+y=40000 \\ \frac{20}{100}x+\frac{30}{100}y=9600 \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} x+y=40000 & \cdots\cdots ㉠ \\ 2x+3y=96000 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$

㉡－㉠×2를 하면 $y=16000$

$y=16000$을 ㉡에 대입하면 $x+16000=40000$　$\therefore x=24000$

따라서 A 제품의 구입가는 24000원이다.

0732

어느 문구점에서 원가가 400원인 연필은 10 %의 이익을 붙이고, 원가가 600원인 볼펜은 20 %의 이익을 붙여서 모두 판매하였더니 8800원의 이익이 발생하였다. 연필과 볼펜을 합하여 100자루를 판매하였을 때, 판매한 볼펜은 몇 자루인가?

① 40자루　② 45자루　③ 50자루

④ 55자루　[✓ ⑤ 60자루]

연필을 x자루, 볼펜을 y자루 판매하였다고 하면

$\begin{cases} x+y=100 \\ \frac{10}{100}\times400x+\frac{20}{100}\times600y=8800 \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} x+y=100 & \cdots\cdots ㉠ \\ x+3y=220 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$

㉡－㉠을 하면 $2y=120$　$\therefore y=60$

$y=60$을 ㉠에 대입하면 $x+60=100$　$\therefore x=40$

따라서 판매한 볼펜은 60자루이다.

0733

어느 가게에서 원가가 2000원인 A 제품은 20 %의 이익을 붙이고, 원가가 4000원인 B 제품은 잘 팔리지 않아 10 %를 할인하여 모두 판매하였더니 8000원의 이익이 발생하였다. 두 제품 A, B를 합하여 80개를 판매하였을 때, 판매한 A 제품의 개수를 구하시오. 50

판매한 A 제품의 개수를 x, B 제품의 개수를 y라고 하면

$\begin{cases} x+y=80 \\ \frac{20}{100}\times2000x-\frac{10}{100}\times4000y=8000 \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} x+y=80 & \cdots\cdots ㉠ \\ x-y=20 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$

㉠＋㉡을 하면 $2x=100$　$\therefore x=50$

$x=50$을 ㉠에 대입하면 $50+y=80$　$\therefore y=30$

따라서 판매한 A 제품의 개수는 50이다.

개념 01

중요

유형 123 일에 대한 문제

일에 대한 연립일차방정식의 활용 문제는 다음의 순서로 해결한다.

❶ 전체 일의 양을 1로 놓는다.

❷ 한 사람이 단위 시간 동안에 할 수 있는 일의 양을 미지수 x, y로 놓고 연립방정식을 세운다.

예 A, B가 5일 동안 함께 일하여 작업을 끝냈다.

➡ A, B가 하루에 할 수 있는 일의 양을 각각 x, y라고 하면

$5x+5y=1$

풍쌤의 Point 일에 대한 문제에서 단위시간은 1시간, 1일, …이야.

0734

다희와 하나가 함께 하면 5일 만에 끝낼 수 있는 일을 다희가 6일 동안 일하고 나머지를 하나가 2일 동안 일하여 끝냈다. 이 일을 하나가 혼자 하면 며칠이 걸리는가?

① 18일　② 19일　[✓ ③ 20일]

④ 21일　⑤ 22일

전체 일의 양을 1이라 하고, 다희가 1일 동안 할 수 있는 일의 양을 x, 하나가 1일 동안 할 수 있는 일의 양을 y라고 하면 $\begin{cases} 5x+5y=1 & \cdots\cdots ㉠ \\ 6x+2y=1 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$

㉡×5－㉠×2를 하면 $20x=3$, $x=\frac{3}{20}$이고 ㉠에 대입하면 $y=\frac{1}{20}$

따라서 하나가 혼자 하면 20일이 걸린다.

0735

진주와 예서가 함께 하면 12시간 만에 끝낼 수 있는 일을 진주가 14시간 동안 일하고 나머지를 예서가 10시간 동안 일하여 끝냈다. 이 일을 진주가 혼자 하면 몇 시간이 걸리는가?

① 20시간　② 21시간　③ 22시간

④ 23시간　[✓ ⑤ 24시간]

전체 일의 양을 1이라 하고, 진주가 1시간 동안 할 수 있는 일의 양을 x, 예서가 1시간 동안 할 수 있는 일의 양을 y라고 하면 $\begin{cases} 12x+12y=1 & \cdots\cdots ㉠ \\ 14x+10y=1 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$

㉡×6－㉠×5를 하면 $24x=1$, $x=\frac{1}{24}$이고 ㉠에 대입하면 $y=\frac{1}{24}$

따라서 진주가 혼자 하면 24시간이 걸린다.

0736

어떤 물탱크에 물을 넣으려고 한다. A 호스와 B 호스를 동시에 사용하여 8시간 동안 물을 넣으면 가득 채워지고 A 호스로 10시간 동안 넣은 후 B 호스로 4시간 동안 넣으면 가득 채워진다. A 호스로만 이 물탱크를 가득 채우는 데 몇 시간이 걸리는지 구하시오. 12시간

물탱크에 물을 가득 채웠을 때의 물의 양을 1이라 하고, A 호스를 사용하여 1시간 동안 채울 수 있는 물의 양을 x, B 호스를 사용하여 1시간 동안 채울 수 있는 물의 양을 y라고 하면

$\begin{cases} 8x+8y=1 & \cdots\cdots ㉠ \\ 10x+4y=1 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$

㉡×2－㉠을 하면 $12x=1$, $x=\frac{1}{12}$이고 ㉠에 대입하면 $y=\frac{1}{24}$

따라서 A 호스로만 이 물탱크를 가득 채우는 데 12시간이 걸린다.

유형으로 도전하기

개념 01

유형 124 도형에 대한 문제

(1) (직사각형의 둘레의 길이)

$=2\times\{$(가로의 길이)$+$(세로의 길이)$\}$

(2) (직사각형의 넓이)

$=$(가로의 길이)$\times$(세로의 길이)

(3) (사다리꼴의 넓이)

$=\frac{1}{2}\times\{$(아랫변의 길이)$+$(윗변의 길이)$\}\times$(높이)

0737

가로의 길이가 세로의 길이보다 4 cm 더 긴 직사각형의 둘레의 길이가 44 cm일 때, 이 직사각형의 넓이는?

① 115 cm^2　② 116 cm^2　[✓ ③ 117 cm^2]

④ 118 cm^2　⑤ 119 cm^2

직사각형의 가로의 길이를 x cm, 세로의 길이를 y cm라고 하면

$\begin{cases} x=y+4 \\ 2(x+y)=44 \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} x=y+4 & \cdots\cdots ㉠ \\ x+y=22 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$

㉠을 ㉡에 대입하면 $(y+4)+y=22$

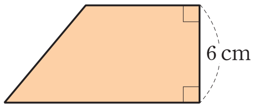
$2y+4=22$, $2y=18$　$\therefore y=9$

$y=9$를 ㉠에 대입하면 $x=9+4=13$

따라서 가로의 길이가 13 cm, 세로의 길이가 9 cm이므로 구하는 직사각형의 넓이는

$13\times9=117\ (\text{cm}^2)$

0738



오른쪽 그림과 같이 아랫변의 길이가 윗변의 길이보다 5 cm 더 긴 사다리꼴이 있다. 이 사다리꼴의 높이가 6 cm이고 넓이가 57 cm^2일 때, 아랫변의 길이를 구하시오. **12 cm**

사다리꼴의 아랫변의 길이를 x cm, 윗변의 길이를 y cm라고 하면

$\begin{cases} x=y+5 \\ \frac{1}{2}\times(x+y)\times6=57 \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} x=y+5 & \cdots\cdots ㉠ \\ x+y=19 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$

㉠을 ㉡에 대입하면 $(y+5)+y=19$

$2y+5=19$, $2y=14$　$\therefore y=7$

$y=7$을 ㉠에 대입하면 $x=7+5=12$

따라서 사다리꼴의 아랫변의 길이는 12 cm이다.

0739

길이가 120 cm인 철사를 모두 사용하여 겹치는 부분 없이 직사각형을 만들었더니 가로의 길이가 세로의 길이의 3배가 되었다. 이 직사각형의 가로의 길이를 구하시오. **45 cm**

직사각형의 가로의 길이를 x cm, 세로의 길이를 y cm라고 하면

$\begin{cases} 2(x+y)=120 \\ x=3y \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} x+y=60 & \cdots\cdots ㉠ \\ x=3y & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$

㉡을 ㉠에 대입하면 $3y+y=60$

$4y=60$　$\therefore y=15$

$y=15$를 ㉡에 대입하면 $x=3\times15=45$

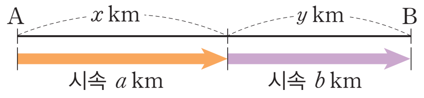
따라서 직사각형의 가로의 길이는 45 cm이다.

개념 02

중요

유형 125 거리, 속력, 시간에 대한 문제 (1) - 도중에 속력이 바뀌는 경우

A 지점에서 B 지점으로 가는데 도중에 속력이 바뀌는 경우



➡ $\begin{cases} x+y=\text{(전체 거리)} \\ \frac{x}{a}+\frac{y}{b}=\text{(전체 걸린 시간)} \end{cases}$

➡ $\begin{cases} \left(\begin{array}{c}\text{시속 } a\text{ km로} \\ \text{간 거리}\end{array}\right)+\left(\begin{array}{c}\text{시속 } b\text{ km로} \\ \text{간 거리}\end{array}\right)=\text{(전체 거리)} \\ \left(\begin{array}{c}\text{시속 } a\text{ km로} \\ \text{갈 때 걸린 시간}\end{array}\right)+\left(\begin{array}{c}\text{시속 } b\text{ km로} \\ \text{갈 때 걸린 시간}\end{array}\right)=\text{(전체 걸린 시간)} \end{cases}$

0740

선미는 집에서 7 km 떨어진 공원까지 가는데 처음에는 자전거를 타고 시속 10 km로 가다가 도중에 자전거가 고장이 나서 시속 4 km로 걸었더니 총 1시간이 걸렸다. 선미가 자전거를 타고 간 거리를 구하시오. **5 km**

선미가 자전거를 타고 간 거리를 x km, 걸어간 거리를 y km라고 하면

$\begin{cases} x+y=7 \\ \frac{x}{10}+\frac{y}{4}=1 \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} x+y=7 & \cdots\cdots ㉠ \\ 2x+5y=20 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$

㉡$-$㉠$\times2$를 하면 $3y=6$　$\therefore y=2$

$y=2$를 ㉠에 대입하면 $x+2=7$　$\therefore x=5$

따라서 선미가 자전거를 타고 간 거리는 5 km이다.

0741

정하네 가족은 집에서 50 km 떨어진 할머니 댁에 가는데 처음에는 시속 60 km로 달리다가 도중에 차량이 많아져 시속 40 km로 달렸더니 총 1시간이 걸렸다. 정하네 가족이 시속 60 km로 달린 거리를 구하시오. **30 km**

시속 60 km로 달린 거리를 x km, 시속 40 km로 달린 거리를 y km라고 하면

$\begin{cases} x+y=50 \\ \frac{x}{60}+\frac{y}{40}=1 \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} x+y=50 & \cdots\cdots ㉠ \\ 2x+3y=120 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$

㉡$-$㉠$\times2$를 하면 $y=20$

$y=20$을 ㉠에 대입하면 $x+20=50$　$\therefore x=30$

따라서 정하네 가족이 시속 60 km로 달린 거리는 30 km이다.

0742

효주는 집에서 5 km 떨어져 있는 친구 집까지 가는데 처음에는 시속 3 km로 걷다가 늦을 것 같아 시속 4 km로 걸어갔더니 총 1시간 30분이 걸렸다. 효주가 시속 3 km로 걸어간 거리를 구하시오. **3 km**

효주가 시속 3 km로 걸어간 거리를 x km, 시속 4 km로 걸어간 거리를 y km라고 하면

1시간 30분$=\frac{3}{2}$시간이므로

$\begin{cases} x+y=5 \\ \frac{x}{3}+\frac{y}{4}=\frac{3}{2} \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} x+y=5 & \cdots\cdots ㉠ \\ 4x+3y=18 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$

㉡$-$㉠$\times3$을 하면 $x=3$

$x=3$을 ㉠에 대입하면 $3+y=5$　$\therefore y=2$

따라서 효주가 시속 3 km로 걸어간 거리는 3 km이다.

개념 02

유형 126 거리, 속력, 시간에 대한 문제 (2) - 왕복하는 경우

갈 때와 올 때의 거리가 다른 경우

$$\Rightarrow \begin{cases} (\text{간 거리})+(\text{온 거리})=(\text{전체 거리}) \\ \left(\begin{matrix}\text{갈 때}\\\text{걸린 시간}\end{matrix}\right)+\left(\begin{matrix}\text{올 때}\\\text{걸린 시간}\end{matrix}\right)=(\text{전체 걸린 시간}) \end{cases}$$

0743

등산을 하는데 올라갈 때는 시속 4 km로 걷고, 내려올 때는 다른 길을 시속 5 km로 걸었더니 총 3시간이 걸렸다. 등산한 거리의 합이 13 km일 때, 다음 물음에 답하시오.

(1) 올라간 거리를 x km, 내려온 거리를 y km라고 할 때, 아래 표를 완성하시오.

	올라갈 때	내려올 때	전체
거리	x km	y km	**13 km**
속력	시속 4 km	**시속 5 km**	
시간	$\frac{x}{4}$시간	$\frac{y}{5}$시간	3시간

(2) 연립방정식을 세우시오. $\begin{cases} x+y=13 \\ \frac{x}{4}+\frac{y}{5}=3 \end{cases}$

(3) 연립방정식을 풀어 올라간 거리와 내려온 거리를 각각 구하시오. **올라간 거리: 8 km, 내려온 거리: 5 km**

(3) $\begin{cases} x+y=13 \\ \frac{x}{4}+\frac{y}{5}=3 \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} x+y=13 & \cdots\cdots ㉠ \\ 5x+4y=60 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$

㉡−㉠×4를 하면 $x=8$이고 ㉠에 대입하면 $y=5$

따라서 올라간 거리는 8 km, 내려온 거리는 5 km이다.

0744

주은이가 산책을 다녀오는데 갈 때는 시속 4 km로 걷고, 돌아올 때는 다른 길을 시속 2 km로 걸어 모두 1시간 15분이 걸렸다. 주은이가 걸은 거리의 합이 3 km일 때, 주은이가 돌아올 때 걸은 거리는?

① 1 km [✓ ② 2 km] ③ 3 km

④ 4 km ⑤ 5 km

주은이가 산책을 갈 때 걸은 거리를 x km, 돌아올 때 걸은 거리를 y km라고 하면

1시간 15분$=\frac{5}{4}$시간이므로 $\begin{cases} x+y=3 \\ \frac{x}{4}+\frac{y}{2}=\frac{5}{4} \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} x+y=3 & \cdots\cdots ㉠ \\ x+2y=5 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$

㉡−㉠을 하면 $y=2$이고 ㉠에 대입하면 $x=1$

따라서 주은이가 돌아올 때 걸은 거리는 2 km이다.

0745

현호네 가족이 등산을 하는데 올라갈 때는 시속 4 km로 걷고, 내려올 때는 올라갈 때보다 1 km 더 먼 길을 시속 3 km로 걸어 모두 1시간 30분이 걸렸다. 현호네 가족이 내려올 때 걸은 거리를 구하시오. **3 km**

현호네 가족이 올라갈 때 걸은 거리를 x km, 내려올 때 걸은 거리를 y km라고 하면

1시간 30분$=\frac{3}{2}$시간이므로 $\begin{cases} y=x+1 \\ \frac{x}{4}+\frac{y}{3}=\frac{3}{2} \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} y=x+1 & \cdots\cdots ㉠ \\ 3x+4y=18 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$

㉠을 ㉡에 대입하면 $3x+4(x+1)=18$, $x=2$이고 ㉠에 대입하면 $y=2+1=3$

따라서 현호네 가족이 내려올 때 걸은 거리는 3 km이다.

개념 02

유형 127 거리, 속력, 시간에 대한 문제 (3) - 마주 보고 동시에 출발하는 경우

A, B 두 사람이 서로 다른 지점에서 마주 보고 동시에 출발하여 도중에 만나는 경우

$$\Rightarrow \begin{cases} (\text{A가 이동한 거리})+(\text{B가 이동한 거리})=(\text{전체 거리}) \\ (\text{A가 걸린 시간})=(\text{B가 걸린 시간}) \end{cases}$$

0746

22 km 떨어진 두 지점에서 민우와 준호가 동시에 마주 보고 출발하여 도중에 만났다. 민우는 시속 6 km, 준호는 시속 5 km로 걸었을 때, 다음 물음에 답하시오.

(1) 민우가 걸은 거리를 x km, 준호가 걸은 거리를 y km라고 할 때, 아래 표를 완성하시오.

	민우	준호	전체
거리	x km	y km	**22 km**
속력	시속 6 km	**시속 5 km**	
시간	$\frac{x}{6}$시간	$\frac{y}{5}$시간	

(2) 연립방정식을 세우시오. $\begin{cases} x+y=22 \\ \frac{x}{6}=\frac{y}{5} \end{cases}$

(3) 연립방정식을 풀어 민우와 준호가 걸은 거리를 각각 구하시오. **민우가 걸은 거리: 12 km, 준호가 걸은 거리: 10 km**

(3) $\begin{cases} x+y=22 \\ \frac{x}{6}=\frac{y}{5} \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} x+y=22 & \cdots\cdots ㉠ \\ 5x-6y=0 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$

㉠×5−㉡을 하면 $11y=110$, $y=10$이고 ㉠에 대입하면 $x=12$

따라서 민우가 걸은 거리는 12 km, 준호가 걸은 거리는 10 km이다.

0747

34 km 떨어진 두 지점에서 형과 동생이 마주 보고 동시에 출발하여 도중에 만났다. 형은 시속 9 km, 동생은 시속 8 km로 자전거를 타고 갔을 때, 형이 자전거를 타고 간 거리를 구하시오. **18 km**

형이 자전거를 타고 간 거리를 x km, 동생이 자전거를 타고 간 거리를 y km라고 하면

$\begin{cases} x+y=34 \\ \frac{x}{9}=\frac{y}{8} \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} x+y=34 & \cdots\cdots ㉠ \\ 8x-9y=0 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$

㉠×9+㉡을 하면 $17x=306$, $x=18$이고 ㉠에 대입하면 $y=16$

따라서 형이 자전거를 타고 간 거리는 18 km이다.

☆ 0748

24 km 떨어진 거리에 사는 경수와 은호는 주말 아침에 각자의 집을 출발하여 서로의 집까지 달리기를 하였다. 경수는 시속 6 km, 은호는 시속 10 km로 뛰어갈 때, 은호는 경수보다 몇 km를 더 뛰었는가?

① 3 km [✓ ② 6 km] ③ 9 km

④ 12 km ⑤ 15 km

경수가 뛰어간 거리를 x km, 은호가 뛰어간 거리를 y km라고 하면

$\begin{cases} x+y=24 \\ \frac{x}{6}=\frac{y}{10} \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} x+y=24 & \cdots\cdots ㉠ \\ 5x-3y=0 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$

㉠×3+㉡을 하면 $8x=72$, $x=9$이고 ㉠에 대입하면 $y=15$

따라서 경수가 뛰어간 거리는 9 km, 은호가 뛰어간 거리는 15 km이므로 은호는 경수보다 $15-9=6$(km)를 더 뛰었다.

유형으로 도전하기

개념 02

유형 128 거리, 속력, 시간에 대한 문제 (4) - 같은 방향으로 출발하여 만나는 경우

A, B 두 사람이 같은 지점에서 같은 방향으로 시간 차를 두고 출발하여 만나는 경우

➡ $\begin{cases} \text{(시간 차에 대한 식)} \\ \text{(A가 이동한 거리)}=\text{(B가 이동한 거리)} \end{cases}$

0749

호수가 학교를 출발하여 도서관을 향해 분속 80 m로 걸어간 지 15분 후에 연우가 학교를 출발하여 자전거를 타고 분속 200 m로 뒤따라갔다. 다음 물음에 답하시오.

(1) 두 사람이 만날 때까지 호수가 걸어간 시간을 x분, 연우가 자전거를 타고 간 시간을 y분이라고 할 때, 연립방정식을 세우시오. $\begin{cases} \boldsymbol{y=x-15} \\ \boldsymbol{80x=200y} \end{cases}$

(2) 연립방정식을 풀어 두 사람이 만나는 것은 연우가 출발한 지 몇 분 후인지 구하시오. **10분**

(2) $\begin{cases} y=x-15 & \cdots\cdots ㉠ \\ 80x=200y & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$

㉠을 ㉡에 대입하면 $80x=200(x-15)$

$80x=200x-3000$, $-120x=-3000$ $\quad\therefore x=25$

$x=25$를 ㉠에 대입하면 $y=25-15=10$

따라서 두 사람이 만나는 것은 연우가 출발한 지 10분 후이다.

0750

형과 동생이 달리기를 하는데 형은 출발 지점에서 초속 6 m로, 동생은 형보다 30 m 앞에서 초속 4 m로 동시에 출발하였다. 다음 물음에 답하시오.

(1) 두 사람이 만날 때까지 형이 달린 거리를 x m, 동생이 달린 거리를 y m라고 할 때, 연립방정식을 세우시오. $\begin{cases} \boldsymbol{x=y+30} \\ \boldsymbol{\frac{x}{6}=\frac{y}{4}} \end{cases}$

(2) 연립방정식을 풀어 두 사람이 만나는 것은 출발한 지 몇 초 후인지 구하시오. **15초**

(2) $\begin{cases} x=y+30 \\ \frac{x}{6}=\frac{y}{4} \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} x=y+30 & \cdots\cdots ㉠ \\ 2x=3y & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$

㉠을 ㉡에 대입하면 $2(y+30)=3y$

$2y+60=3y$, $-y=-60$ $\quad\therefore y=60$

$y=60$을 ㉠에 대입하면 $x=60+30=90$

따라서 두 사람이 만나는 것은 출발한 지 $\frac{90}{6}=15$(초) 후이다.

개념 02

유형 129 거리, 속력, 시간에 대한 문제 (5) - 둘레를 도는 경우

두 사람이 같은 지점에서 출발하여 호수의 둘레를 돌 때

(1) 반대 방향으로 돌다 처음으로 만나는 경우
➡ (움직인 거리의 합)=(호수의 둘레의 길이)

(2) 같은 방향으로 돌다 처음으로 만나는 경우
➡ (움직인 거리의 차)=(호수의 둘레의 길이)

0751

둘레의 길이가 500 m인 호수 공원의 둘레를 도는데 정연이와 은지가 같은 지점에서 동시에 서로 반대 방향으로 출발하였다. 정연이는 분속 40 m, 은지는 분속 60 m로 걸을 때, 다음 물음에 답하시오.

(1) 두 사람이 만날 때까지 정연이가 걸은 거리를 x m, 은지가 걸은 거리를 y m라고 할 때, 연립방정식을 세우시오. $\begin{cases} \boldsymbol{x+y=500} \\ \boldsymbol{\frac{x}{40}=\frac{y}{60}} \end{cases}$

(2) 연립방정식을 풀어 두 사람이 처음 만날 때까지 정연이가 걸은 거리는 몇 m인지 구하시오. **200 m**

(2) $\begin{cases} x+y=500 \\ \frac{x}{40}=\frac{y}{60} \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} x+y=500 & \cdots\cdots ㉠ \\ 3x-2y=0 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$

㉠×2+㉡을 하면 $5x=1000$ $\quad\therefore x=200$

$x=200$을 ㉠에 대입하면 $200+y=500$ $\quad\therefore y=300$

따라서 두 사람이 처음 만날 때까지 정연이가 걸은 거리는 200 m이다.

0752

둘레의 길이가 2000 m인 트랙을 현기와 은혁이가 같은 지점에서 동시에 출발하여 같은 방향으로 돌고 있다. 현기는 분속 125 m, 은혁이는 분속 75 m로 걸을 때, 두 사람이 처음으로 만날 때까지 현기가 걸은 거리는 몇 m인지 구하시오. **5000 m**

현기가 걸은 거리를 x m, 은혁이가 걸은 거리를 y m라고 하면

$\begin{cases} x-y=2000 \\ \frac{x}{125}=\frac{y}{75} \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} x-y=2000 & \cdots\cdots ㉠ \\ 3x-5y=0 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$

㉠×3−㉡을 하면 $2y=6000$ $\quad\therefore y=3000$

$y=3000$을 ㉠에 대입하면 $x-3000=2000$ $\quad\therefore x=5000$

따라서 두 사람이 처음으로 만날 때까지 현기가 걸은 거리는 5000 m이다.

☆

0753

성우와 연호가 둘레의 길이가 1000 m인 트랙을 도는데 같은 지점에서 동시에 서로 반대 방향으로 출발하였다. 성우는 분속 150 m, 연우는 분속 100 m로 걸을 때, 두 사람이 처음으로 만나는 것은 출발한 지 몇 분 후인가?

① 2분 [✓ ② 4분] ③ 6분
④ 8분 ⑤ 10분

성우가 걸은 거리를 x m, 연호가 걸은 거리를 y m라고 하면

$\begin{cases} x+y=1000 \\ \frac{x}{150}=\frac{y}{100} \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} x+y=1000 & \cdots\cdots ㉠ \\ 2x-3y=0 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$

㉠×3+㉡을 하면 $5x=3000$ $\quad\therefore x=600$

$x=600$을 ㉠에 대입하면 $600+y=1000$ $\quad\therefore y=400$

따라서 두 사람이 처음으로 만나는 것은 출발한 지 $\frac{600}{150}=4$(분) 후이다.

개념 02

유형 130 소금물의 농도에 대한 문제 (1)
- 소금물에 소금 또는 물을 더 넣는 경우

(1) (소금의 양) $=\dfrac{(\text{소금물의 농도})}{100}\times$ (소금물의 양)

(2) 물을 더 넣거나 증발시켜도 소금의 양은 변하지 않음을 이용하여 연립방정식을 세운다.

0754

20 %의 소금물에 소금을 더 넣어 30 %의 소금물 400 g을 만들었다. 더 넣은 소금의 양은?

① 35 g ② 40 g ③ 45 g
✓④ 50 g ⑤ 55 g

20 %의 소금물의 양을 x g, 더 넣은 소금의 양을 y g이라고 하면

$$\begin{cases} x+y=400 \\ \dfrac{20}{100}x+y=\dfrac{30}{100}\times 400 \end{cases},\ \text{즉 } \begin{cases} x+y=400 & \cdots\cdots ㉠ \\ x+5y=600 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$$

㉡－㉠을 하면 $4y=200$ $\therefore y=50$

$y=50$을 ㉠에 대입하면 $x+50=400$ $\therefore x=350$

따라서 더 넣은 소금의 양은 50 g이다.

0755

8 %의 소금물에 소금을 더 넣어 12 %의 소금물 230 g을 만들었다. 더 넣은 소금의 양은?

① 4 g ② 6 g ③ 8 g
✓④ 10 g ⑤ 12 g

8 %의 소금물의 양을 x g, 더 넣은 소금의 양을 y g이라고 하면

$$\begin{cases} x+y=230 \\ \dfrac{8}{100}x+y=\dfrac{12}{100}\times 230 \end{cases},\ \text{즉 } \begin{cases} x+y=230 & \cdots\cdots ㉠ \\ 2x+25y=690 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$$

㉡－㉠×2를 하면 $23y=230$ $\therefore y=10$

$y=10$을 ㉠에 대입하면 $x+10=230$ $\therefore x=220$

따라서 더 넣은 소금의 양은 10 g이다.

0756

15 %의 소금물에 물을 더 넣어서 10 %의 소금물을 만들었다. 더 넣은 물의 양은 처음 소금물의 양보다 300 g 더 적다고 할 때, 다음 물음에 답하시오.

(1) 15 %의 소금물을 x g, 더 넣은 물의 양을 y g이라고 할 때, 연립방정식을 세우시오. $\begin{cases} y=x-300 \\ \dfrac{15}{100}x=\dfrac{10}{100}(x+y) \end{cases}$

(2) 연립방정식을 풀어 더 넣은 물의 양을 구하시오. **300 g**

(2) $\begin{cases} y=x-300 \\ \dfrac{15}{100}x=\dfrac{10}{100}(x+y) \end{cases},\ \text{즉 } \begin{cases} y=x-300 & \cdots\cdots ㉠ \\ x-2y=0 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$

㉠을 ㉡에 대입하면 $x-2(x-300)=0$

$-x+600=0$ $\therefore x=600$

$x=600$을 ㉠에 대입하면 $y=600-300=300$

따라서 더 넣은 물의 양은 300 g이다.

개념 02

중요

유형 131 소금물의 농도에 대한 문제 (2)
- 두 소금물을 섞는 경우

농도가 다른 두 소금물 A, B를 섞는 것

➡ $\begin{cases} (\text{소금물 A의 양})+(\text{소금물 B의 양})=(\text{전체 소금물의 양}) \\ (\text{A의 소금의 양})+(\text{B의 소금의 양})=(\text{전체 소금의 양}) \end{cases}$

풍쌤의 Point 농도가 다른 두 소금물을 섞을 때, 소금의 양은 변하지 않음을 이용하여 연립방정식을 세워.

0757

6 %의 소금물과 2 %의 소금물을 섞어서 5 %의 소금물 400 g을 만들었다. 6 %의 소금물은 몇 g을 섞었는가?

① 100 g ② 150 g ③ 200 g
④ 250 g ✓⑤ 300 g

6 %의 소금물을 x g, 2 %의 소금물을 y g 섞었다고 하면

$$\begin{cases} x+y=400 \\ \dfrac{6}{100}x+\dfrac{2}{100}y=\dfrac{5}{100}\times 400 \end{cases},\ \text{즉 } \begin{cases} x+y=400 & \cdots\cdots ㉠ \\ 3x+y=1000 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$$

㉡－㉠을 하면 $2x=600$ $\therefore x=300$

$x=300$을 ㉠에 대입하면 $300+y=400$ $\therefore y=100$

따라서 6 %의 소금물은 300 g을 섞었다.

0758

3 %의 소금물 100 g과 7 %의 소금물을 섞어서 6 %의 소금물을 만들려고 한다. 이때 7 %의 소금물은 몇 g을 섞어야 하는가?

① 200 g ② 250 g ✓③ 300 g
④ 350 g ⑤ 400 g

7 %의 소금물의 양을 x g, 6 %의 소금물의 양을 y g이라고 하면

$$\begin{cases} 100+x=y \\ \dfrac{3}{100}\times 100+\dfrac{7}{100}x=\dfrac{6}{100}y \end{cases},\ \text{즉 } \begin{cases} 100+x=y & \cdots\cdots ㉠ \\ 300+7x=6y & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$$

㉠을 ㉡에 대입하면 $300+7x=6\times(100+x)$

$300+7x=600+6x$ $\therefore x=300$

$x=300$을 ㉠에 대입하면 $y=100+300=400$

따라서 7 %의 소금물은 300 g을 섞어야 한다.

0759

3 %의 소금물과 8 %의 소금물 300 g 섞어서 6 %의 소금물을 만들려고 한다. 이때 3 % 소금물은 몇 g을 섞어야 하는지 구하시오. **200 g**

3 %의 소금물의 양을 x g, 6 %의 소금물의 양을 y g이라고 하면

$$\begin{cases} x+300=y \\ \dfrac{3}{100}x+\dfrac{8}{100}\times 300=\dfrac{6}{100}y \end{cases},\ \text{즉 } \begin{cases} x+300=y & \cdots\cdots ㉠ \\ 3x+2400=6y & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$$

㉠을 ㉡에 대입하면 $3x+2400=6\times(x+300)$

$3x+2400=6x+1800,\ -3x=-600$ $\therefore x=200$

$x=200$을 ㉠에 대입하면 $y=200+300=500$

따라서 3 %의 소금물은 200 g을 섞어야 한다.

배운내용 점검하기

0760

두 수의 차는 5이고, 큰 수를 작은 수로 나누면 몫은 2이고 나머지는 1이다. 이때 두 수의 합은?

① 11　② 12　[✓ ③ 13]
④ 14　⑤ 15

큰 수를 x, 작은 수를 y라고 하면

$\begin{cases} x-y=5 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ x=2y+1 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉡을 ㉠에 대입하면 $(2y+1)-y=5$　$\therefore y=4$

$y=4$를 ㉡에 대입하면 $x=2\times4+1=9$

따라서 큰 수는 9, 작은 수는 4이므로 구하는 두 수의 합은 $9+4=13$

0761

두 자리 자연수가 있다. 이 수의 각 자리의 숫자의 합은 12이고, 십의 자리의 숫자와 일의 자리의 숫자를 바꾼 수는 처음 수의 2배보다 12만큼 작다고 한다. 이때 처음 수를 구하시오. 48

처음 수의 십의 자리의 숫자를 x, 일의 자리의 숫자를 y라고 하면

$\begin{cases} x+y=12 \\ 10y+x=2(10x+y)-12 \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} x+y=12 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ 19x-8y=12 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉠$\times8+$㉡을 하면 $27x=108$　$\therefore x=4$

$x=4$를 ㉠에 대입하면 $4+y=12$　$\therefore y=8$

따라서 처음 수는 48이다.

0762

형은이의 국어 점수와 수학 점수의 평균은 86점이고, 국어 점수가 수학 점수보다 6점 높다고 한다. 형은이의 수학 점수를 구하시오. 83점

형은이의 국어 점수를 x점, 수학 점수를 y점이라고 하면

$\begin{cases} \frac{x+y}{2}=86 \\ x=y+6 \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} x+y=172 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ x=y+6 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉡을 ㉠에 대입하면 $(y+6)+y=172$

$2y+6=172$, $2y=166$　$\therefore y=83$

$y=83$을 ㉡에 대입하면 $x=83+6=89$

따라서 형은이의 수학 점수는 83점이다.

0763

올해 어머니와 아들의 나이의 합은 50세이고, 7년 후에는 어머니의 나이가 아들의 나이의 3배가 된다고 한다. 올해 어머니의 나이는?

① 38세　② 39세　③ 40세
[✓ ④ 41세]　⑤ 42세

올해 어머니의 나이를 x세, 아들의 나이를 y세라고 하면

$\begin{cases} x+y=50 \\ x+7=3(y+7) \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} x+y=50 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ x-3y=14 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉠$-$㉡을 하면 $4y=36$　$\therefore y=9$

$y=9$를 ㉠에 대입하면 $x+9=50$　$\therefore x=41$

따라서 올해 어머니의 나이는 41세이다.

0764

어느 미술관의 입장료는 어른은 3000원, 청소년은 2000원이라고 한다. 어른과 청소년을 합하여 14명이 입장하였을 때, 입장료의 합계가 36000원이었다. 미술관에 입장한 청소년의 수는?

[✓ ① 6]　② 7　③ 8
④ 9　⑤ 10

미술관에 입장한 어른의 수를 x, 청소년의 수를 y라고 하면

$\begin{cases} x+y=14 \\ 3000x+2000y=36000 \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} x+y=14 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ 3x+2y=36 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉡$-$㉠$\times2$를 하면 $x=8$

$x=8$을 ㉠에 대입하면 $8+y=14$　$\therefore y=6$

따라서 미술관에 입장한 청소년의 수는 6이다.

0765 풍쌤 PICK

연필 4자루와 지우개 3개를 합한 가격은 4700원이고, 연필 6자루와 지우개 5개를 합한 가격은 7300원이다. 이때 연필 1자루의 가격은?

① 500원　② 600원　③ 700원
[✓ ④ 800원]　⑤ 900원

연필 1자루의 가격을 x원, 지우개 1개의 가격을 y원이라고 하면

$\begin{cases} 4x+3y=4700 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ 6x+5y=7300 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉡$\times2-$㉠$\times3$을 하면 $y=500$

$y=500$을 ㉠에 대입하면 $4x+1500=4700$

$4x=3200$　$\therefore x=800$

따라서 연필 1자루의 가격은 800원이다.

0766

어느 농장에서 오리와 돼지를 합하여 28마리를 기르고 있다. 오리와 돼지의 다리의 수의 합이 72일 때, 이 농장에서 기르는 오리는 모두 몇 마리인가?

① 16마리　② 17마리　③ 18마리
④ 19마리　[✓ ⑤ 20마리]

오리를 x마리, 돼지를 y마리 기른다고 하면

$\begin{cases} x+y=28 \\ 2x+4y=72 \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} x+y=28 & \cdots\cdots \text{㉠} \\ x+2y=36 & \cdots\cdots \text{㉡} \end{cases}$

㉡$-$㉠을 하면 $y=8$

$y=8$을 ㉠에 대입하면 $x+8=28$　$\therefore x=20$

따라서 이 농장에서 기르는 오리는 모두 20마리이다.

0767

전체 회원이 38명인 동아리에서 남학생의 $\frac{1}{5}$과 여학생의 $\frac{1}{3}$이 안경을 착용한다고 한다. 안경을 착용한 학생이 10명일 때, 이 동아리의 남학생 수는?

① 12　② 16　✓③ 20
④ 24　⑤ 28

남학생 수를 x, 여학생 수를 y라고 하면

$$\begin{cases} x+y=38 \\ \frac{1}{5}x+\frac{1}{3}y=10 \end{cases},\ \text{즉}\ \begin{cases} x+y=38 & \cdots\cdots ㉠ \\ 3x+5y=150 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$$

㉡$-$㉠$\times 3$을 하면 $2y=36$　$\therefore y=18$

$y=18$을 ㉠에 대입하면 $x+18=38$　$\therefore x=20$

따라서 남학생 수는 20이다.

0768

어떤 퀴즈 대회에서 총 18문제가 출제되었다. 이 퀴즈 대회에서는 문제를 맞히면 4점을 얻고, 틀리면 3점을 잃는다고 한다. 진우가 모든 문제를 풀고 30점을 얻었을 때, 진우가 맞힌 문제 수는?

① 10　② 11　✓③ 12
④ 13　⑤ 14

진우가 맞힌 문제 수를 x, 틀린 문제 수를 y라고 하면

$$\begin{cases} x+y=18 & \cdots\cdots ㉠ \\ 4x-3y=30 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$$

㉠$\times 3+$㉡을 하면 $7x=84$　$\therefore x=12$

$x=12$를 ㉠에 대입하면 $12+y=18$　$\therefore y=6$

따라서 진우가 맞힌 문제 수는 12이다.

0769

승연이와 연주가 가위바위보를 하여 이긴 사람은 3계단을 올라가고, 진 사람은 1계단을 내려가기로 하였다. 얼마 후 승연이는 처음보다 4계단을 올라가 있었고 연주는 처음보다 12계단을 올라가 있었다. 승연이가 이긴 횟수는? (단, 비기는 경우는 없다.)

① 2　✓② 3　③ 4
④ 5　⑤ 6

승연이가 이긴 횟수를 x, 진 횟수를 y라고 하면 연주가 이긴 횟수는 y, 진 횟수는 x이므로

$$\begin{cases} 3x-y=4 \\ 3y-x=12 \end{cases},\ \text{즉}\ \begin{cases} 3x-y=4 & \cdots\cdots ㉠ \\ -x+3y=12 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$$

㉠$+$㉡$\times 3$을 하면 $8y=40$　$\therefore y=5$

$y=5$를 ㉡에 대입하면 $-x+15=12$　$\therefore x=3$

따라서 승연이가 이긴 횟수는 3이다.

0770 풀쎈 PICK

어느 영화관의 지난 달의 관람객 수는 600명이었는데 이번 달은 지난 달에 비하여 남자 관람객은 10 % 증가하고, 여자 관람객은 3 % 감소하여 전체적으로 8명이 증가하였다. 지난 달의 남자 관람객 수는?

① 140　② 160　③ 180
✓④ 200　⑤ 220

지난 달의 남자 관람객 수를 x, 여자 관람객 수를 y라고 하면

$$\begin{cases} x+y=600 \\ \frac{10}{100}x-\frac{3}{100}y=8 \end{cases},\ \text{즉}\ \begin{cases} x+y=600 & \cdots\cdots ㉠ \\ 10x-3y=800 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$$

㉠$\times 3+$㉡을 하면 $13x=2600$, $x=200$이고 ㉠에 대입하면 $y=400$

따라서 지난 달의 남자 관람객 수는 200이다.

0771

두 제품 A, B를 합하여 30000원에 구입한 후 A 제품은 구입가의 15 %, B 제품은 구입가의 20 %의 이익을 붙여서 모두 판매하였더니 4800원의 이익이 발생하였다. A 제품의 구입가는 얼마인지 구하시오. **24000원**

A 제품의 구입가를 x원, B 제품의 구입가를 y원이라고 하면

$$\begin{cases} x+y=30000 \\ \frac{15}{100}x+\frac{20}{100}y=4800 \end{cases},\ \text{즉}\ \begin{cases} x+y=30000 & \cdots\cdots ㉠ \\ 3x+4y=96000 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$$

㉡$-$㉠$\times 3$을 하면 $y=6000$

$y=6000$을 ㉠에 대입하면 $x+6000=30000$　$\therefore x=24000$

따라서 A 제품의 구입가는 24000원이다.

0772

나연이와 호진이가 함께 하면 4일 만에 끝낼 수 있는 일을 나연이가 3일 동안 일하고 나머지를 호진이가 6일 동안 일하여 끝냈다. 이 일을 호진이가 혼자 하면 며칠이 걸리는가?

① 8일　② 9일　③ 10일
④ 11일　✓⑤ 12일

전체 일의 양을 1이라 하고, 나연이가 1일 동안 하는 일의 양을 x, 호진이가 1일 동안 하는 일의 양을 y라고 하면 $\begin{cases} 4x+4y=1 & \cdots\cdots ㉠ \\ 3x+6y=1 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$

㉡$\times 4-$㉠$\times 3$을 하면 $12y=1$, $y=\frac{1}{12}$이고 ㉠에 대입하면 $x=\frac{1}{6}$

따라서 호진이가 혼자 하면 12일이 걸린다.

0773

가로의 길이가 세로의 길이보다 6 cm 더 긴 직사각형의 둘레의 길이가 48 cm일 때, 이 직사각형의 넓이는?

① 132 cm^2　② 133 cm^2　③ 134 cm^2
✓④ 135 cm^2　⑤ 136 cm^2

직사각형의 가로의 길이를 x cm, 세로의 길이를 y cm라고 하면

$$\begin{cases} x=y+6 \\ 2(x+y)=48 \end{cases},\ \text{즉}\ \begin{cases} x=y+6 & \cdots\cdots ㉠ \\ x+y=24 & \cdots\cdots ㉡ \end{cases}$$

㉠을 ㉡에 대입하면 $(y+6)+y=24$

$2y=18$　$\therefore y=9$

$y=9$를 ㉠에 대입하면 $x=9+6=15$

따라서 가로의 길이가 15 cm, 세로의 길이가 9 cm이므로 구하는 직사각형의 넓이는

$15\times 9=135\ (\text{cm}^2)$

배운내용 점검하기

정답과 풀이 69~70쪽

0774 풍쌤 PICK

은우네 가족은 집에서 60 km 떨어진 놀이공원에 가는데 처음에는 시속 80 km로 달리다가 도중에 도로 상태가 좋지 않아 시속 30 km로 달렸더니 총 1시간이 걸렸다. 은우네 가족이 시속 80 km로 달린 거리를 구하시오. **48 km**

시속 80 km로 달린 거리를 x km, 시속 30 km로 달린 거리를 y km라고 하면

$$\begin{cases} x+y=60 \\ \frac{x}{80}+\frac{y}{30}=1 \end{cases},\ \text{즉}\ \begin{cases} x+y=60 & \cdots\cdots\ \text{㉠} \\ 3x+8y=240 & \cdots\cdots\ \text{㉡} \end{cases}$$

㉡$-$㉠$\times 3$을 하면 $5y=60$ $\quad\therefore y=12$

$y=12$를 ㉠에 대입하면 $x+12=60$ $\quad\therefore x=48$

따라서 은우네 가족이 시속 80 km로 달린 거리는 48 km이다.

0775

희주가 등산을 하는데 올라갈 때는 시속 4 km로 걷고, 내려올 때는 올라갈 때보다 3 km 더 먼 길을 시속 5 km로 걸어 모두 1시간 30분이 걸렸다. 희주가 내려올 때 걸은 거리는?

① 4 km ✓② 5 km ③ 6 km
④ 7 km ⑤ 8 km

희주가 올라갈 때 걸은 거리를 x km, 내려올 때 걸은 거리를 y km라고 하면

1시간 30분$=\frac{3}{2}$시간이므로 $\begin{cases} y=x+3 \\ \frac{x}{4}+\frac{y}{5}=\frac{3}{2} \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} y=x+3 & \cdots\cdots\ \text{㉠} \\ 5x+4y=30 & \cdots\cdots\ \text{㉡} \end{cases}$

㉠을 ㉡에 대입하면 $5x+4(x+3)=30$, $x=2$이고 ㉠에 대입하면 $y=2+3=5$

따라서 희주가 내려올 때 걸은 거리는 5 km이다.

0776

28 km 떨어진 두 지점에서 언니와 동생이 마주 보고 동시에 출발하였다. 언니는 시속 8 km로 자전거를 타고 가고, 동생은 시속 6 km로 자전거를 타고 갈 때, 두 사람이 만날 때까지 언니가 자전거를 타고 간 거리를 구하시오. **16 km**

언니가 자전거를 타고 간 거리를 x km, 동생이 자전거를 타고 간 거리를 y km라고 하면

$$\begin{cases} x+y=28 \\ \frac{x}{8}=\frac{y}{6} \end{cases},\ \text{즉}\ \begin{cases} x+y=28 & \cdots\cdots\ \text{㉠} \\ 3x-4y=0 & \cdots\cdots\ \text{㉡} \end{cases}$$

㉠$\times 4+$㉡을 하면 $7x=112$, $x=16$이고 ㉠에 대입하면 $y=12$

따라서 언니가 자전거를 타고 간 거리는 16 km이다.

0777

진주가 학교를 출발하여 서점을 향해 분속 60 m로 걸어간 지 12분 후에 현서가 학교를 출발하여 자전거를 타고 분속 150 m로 뒤따라갔다. 두 사람이 만나는 것은 진주가 출발한 지 몇 분 후인지 구하시오. **20분**

두 사람이 만날 때까지 진주가 걸은 시간을 x분, 현서가 걸은 시간을 y분이라고 하면

$$\begin{cases} y=x-12 \\ 60x=150y \end{cases},\ \text{즉}\ \begin{cases} y=x-12 & \cdots\cdots\ \text{㉠} \\ 2x=5y & \cdots\cdots\ \text{㉡} \end{cases}$$

㉠을 ㉡에 대입하면 $2x=5(x-12)$

$2x=5x-60$, $-3x=-60$ $\quad\therefore x=20$

$x=20$을 ㉠에 대입하면 $y=20-12=8$

따라서 두 사람이 만나는 것은 진주가 출발한 지 20분 후이다.

0778

둘레의 길이가 1200 m인 호수 공원을 은서와 영은이가 같은 지점에서 동시에 출발하여 같은 방향으로 돌고 있다. 은서는 분속 200 m, 영은이는 분속 120 m로 뛰어갈 때, 두 사람이 처음으로 만날 때까지 은서가 뛰어간 거리는 몇 m인지 구하시오. **3000 m**

은서가 뛰어간 거리를 x m, 영은이가 뛰어간 거리를 y m라고 하면

$$\begin{cases} x-y=1200 \\ \frac{x}{200}=\frac{y}{120} \end{cases},\ \text{즉}\ \begin{cases} x-y=1200 & \cdots\cdots\ \text{㉠} \\ 3x-5y=0 & \cdots\cdots\ \text{㉡} \end{cases}$$

㉠$\times 3-$㉡을 하면 $2y=3600$ $\quad\therefore y=1800$

$y=1800$을 ㉠에 대입하면 $x-1800=1200$ $\quad\therefore x=3000$

따라서 두 사람이 처음으로 만날 때까지 은서가 뛰어간 거리는 3000 m이다.

0779

10 %의 소금물에 물을 더 넣어서 6 %의 소금물을 만들었다. 더 넣은 물의 양은 처음 소금물의 양보다 200 g 더 적다고 할 때, 더 넣은 물의 양은?

① 100 g ② 200 g ③ 300 g
✓④ 400 g ⑤ 500 g

10 %의 소금물의 양을 x g, 더 넣은 물의 양을 y g이라고 하면

$$\begin{cases} y=x-200 \\ \frac{10}{100}x=\frac{6}{100}(x+y) \end{cases},\ \text{즉}\ \begin{cases} y=x-200 & \cdots\cdots\ \text{㉠} \\ 2x-3y=0 & \cdots\cdots\ \text{㉡} \end{cases}$$

㉠을 ㉡에 대입하면 $2x-3(x-200)=0$

$2x-3x+600=0$ $\quad\therefore x=600$

$x=600$을 ㉠에 대입하면 $y=600-200=400$

따라서 더 넣은 물의 양은 400 g이다.

0780

8 %의 소금물과 4 %의 소금물을 섞어서 5 %의 소금물 400 g을 만들었다. 4 %의 소금물은 몇 g을 섞었는가?

① 100 g ② 150 g ③ 200 g
④ 250 g ✓⑤ 300 g

8 %의 소금물을 x g, 4 %의 소금물을 y g 섞었다고 하면

$$\begin{cases} x+y=400 \\ \frac{8}{100}x+\frac{4}{100}y=\frac{5}{100}\times 400 \end{cases},\ \text{즉}\ \begin{cases} x+y=400 & \cdots\cdots\ \text{㉠} \\ 2x+y=500 & \cdots\cdots\ \text{㉡} \end{cases}$$

㉡$-$㉠을 하면 $x=100$

$x=100$을 ㉠에 대입하면 $100+y=400$ $\quad\therefore y=300$

따라서 4 %의 소금물은 300 g을 섞었다.

IV

일차함수

1. 일차함수와 그 그래프
2. 일차함수의 그래프의 성질과 활용
3. 일차함수와 일차방정식의 관계

1 일차함수와 그 그래프

개념 01 함수와 함숫값

(1) **함수:** 두 변수 x, y에 대하여 x의 값이 변함에 따라 y의 값이 하나씩 정해지는 두 양 사이의 대응 관계가 있을 때, y를 x에 대한 함수라 하고, 기호로 $y=f(x)$와 같이 나타낸다.

예 ① 자연수 x의 약수 y

x	1	2	3	⋯
y	1	1, 2	1, 3	⋯

➡ x의 값이 변함에 따라 y의 값이 하나씩 정해지지 않으므로 y는 x에 대한 함수가 아니다.

② 자연수 x의 약수의 개수 y

x	1	2	3	⋯
y	1	2	2	⋯

➡ x의 값이 변함에 따라 y의 값이 하나씩 정해지므로 y는 x에 대한 함수이다.

› 주의 하나의 x의 값에 대하여 y의 값이 정해지지 않거나 두 개 이상으로 정해지면 y는 x에 대한 함수가 아니다.

(2) **함숫값:** 함수 $y=f(x)$에서 x의 값에 따라 하나씩 정해지는 y의 값, 즉 $f(x)$를 x에 대한 함숫값이라고 한다.

예 함수 $f(x)=3x$에서 $x=2$일 때의 함숫값은 $f(2)=3\times2=6$

풍쌤의 오개념 체크

~~하나의 x의 값에 대하여 y의 값이 2개인 함수도 있어.~~

하나의 x의 값에 대하여 y의 값이 1개일 때만 함수야.

개념 02 일차함수의 뜻과 그래프

(1) **일차함수:** 함수 $y=f(x)$에서 $y=ax+b$ (a, b는 상수, $a\neq0$)와 같이 y가 x에 대한 일차식으로 나타날 때, 이 함수를 x에 대한 일차함수라고 한다.

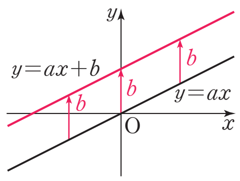
예 $y=2x$, $y=-x+3$, $y=\frac{4}{3}x-1$ ➡ 일차함수이다. $y=3$, $y=\frac{2}{x}$, $y=x^2$ ➡ 일차함수가 아니다.

(2) **일차함수 $y=ax+b$의 그래프**

① 평행이동: 한 도형을 일정한 방향으로 일정한 거리만큼 이동하는 것 ← 평행이동은 도형을 옮기기만 하는 것이므로 모양은 변하지 않는다.

② 일차함수 $y=ax+b$의 그래프: 일차함수 $y=ax$의 그래프를 y축의 방향으로 b만큼 평행이동한 직선이다.

› 참고 ① $b>0$이면 y축을 따라 위로 b만큼 평행이동한 것이다.
② $b<0$이면 y축을 따라 아래로 $|b|$만큼 평행이동한 것이다.



(3) **두 점을 이용하여 일차함수의 그래프 그리기**

두 점을 이용하여 일차함수의 그래프를 그릴 때는 다음의 순서로 그린다.

❶ 일차함수의 식을 만족시키는 두 점의 좌표를 찾아 두 점을 좌표평면 위에 나타낸다.

❷ ❶의 두 점을 직선으로 연결한다.

풍쌤의 오개념 체크

~~$y=\frac{4}{x}$는 일차함수야.~~

$y=\frac{4}{x}$는 일차함수가 아니야.

개념으로 연습하기

정답과 풀이 70~71쪽

01 함수와 함숫값

[0781~0782] 다음에서 x와 y 사이의 관계를 나타낸 표를 완성하고, y가 x에 대한 함수인지 말하시오.

0781 한 개에 2 g인 추 x개의 무게 y g

x	1	2	3	4	$\cdots$
y	2	4	6	8	$\cdots$

함수이다.

0782 자연수 x보다 작은 자연수 y

x	1	2	3	4	$\cdots$
y	없다.	1	1, 2	1, 2, 3	$\cdots$

함수가 아니다.

[0783~0786] 다음 중 y가 x에 대한 함수인 것에는 ○표, 함수가 아닌 것에는 ×표를 ( ) 안에 써넣으시오.

0783 x의 절댓값 y (○)

0784 자연수 x보다 작은 짝수 y (×)

0785 시속 5 km로 x시간 동안 걸은 거리 y km (○)

0786 200쪽인 책을 x쪽 읽었을 때 남은 쪽수 y쪽 (○)

[0787~0788] 함수 $f(x)=x+2$에 대하여 다음 함숫값을 구하시오.

0787 $f(2)$ 4

0788 $f(-3)$ -1

[0789~0790] 다음 함수에 대하여 $f(2)$의 값을 구하시오.

0789 $f(x)=-\frac{6}{x}$ -3

0790 $f(x)=x-5$ -3

02 일차함수의 뜻과 그래프

[0791~0793] 다음 중 y가 x에 대한 일차함수인 것에는 ○표, 일차함수가 아닌 것에는 ×표를 ( ) 안에 써넣으시오.

0791 $y=x+3$ (○)

0792 $y=5x^2$ (×)

0793 $y=-\frac{7}{x}$ (×)

[0794~0795] 다음 문장에서 y를 x에 대한 식으로 나타내고, y가 x에 대한 일차함수인지 말하시오.

0794 한 변의 길이가 x cm인 정사각형의 둘레의 길이는 y cm이다. $y=4x$, 일차함수이다.

0795 2000 mL의 주스를 x명이 똑같이 나누어 마실 때, 한 사람이 마시는 주스의 양은 y mL이다.

$y=\frac{2000}{x}$, 일차함수가 아니다.

[0796~0797] 다음 일차함수의 그래프를 y축의 방향으로 [ ] 안의 수만큼 평행이동한 그래프의 식을 구하시오.

0796 $y=4x$ [2] $y=4x+2$

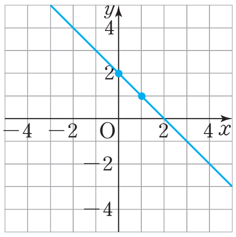
0797 $y=-\frac{1}{2}x$ [-3] $y=-\frac{1}{2}x-3$

0798 일차함수 $y=-x+2$의 그래프에 대하여 다음 물음에 답하시오.

(1) □ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.

그래프가 두 점 $(0,\ \boxed{2})$, $(1,\ \boxed{1})$을 지난다.

(2) (1)의 두 점을 이용하여 일차함수의 그래프를 오른쪽 좌표평면 위에 그리시오.



개념 03 일차함수의 그래프의 x절편, y절편

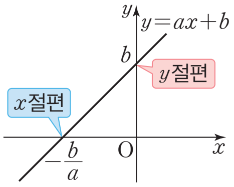
(1) 일차함수의 그래프의 x절편, y절편

① x절편: 함수의 그래프가 x축과 만나는 점의 x좌표

➡ $y=0$일 때 x의 값

② y절편: 함수의 그래프가 y축과 만나는 점의 y좌표

➡ $x=0$일 때 y의 값



(2) x절편과 y절편을 이용하여 일차함수의 그래프 그리기

x절편과 y절편을 이용하여 일차함수의 그래프를 그릴 때는 다음의 순서로 그린다.

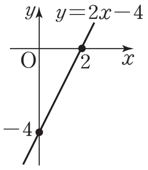
❶ x절편과 y절편을 구하여 두 점 $(x$절편, $0)$, $(0, y$절편$)$을 좌표평면 위에 나타낸다.

❷ ❶의 두 점을 직선으로 연결한다.

예 일차함수 $y=2x-4$의 그래프를 그려 보자.

❶ $y=0$일 때, $0=2x-4$ $\quad\therefore x=2$ ➡ x절편은 2이다.
$x=0$일 때, $y=2\times0-4$ $\quad\therefore y=-4$ ➡ y절편은 -4이다.

❷ 두 점 $(2, 0)$, $(0, -4)$를 직선으로 연결한다.



풍쌤의 오개념 체크

~~x절편은~~ $x=0$일 때 y의 값이야.

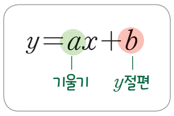
x절편은 $y=0$일 때 x의 값이야.

개념 04 일차함수의 그래프의 기울기

(1) 일차함수의 그래프의 기울기

① 기울기: x의 값의 증가량에 대한 y의 값의 증가량의 비율

② 일차함수 $y=ax+b$의 그래프에서 (기울기)$=\dfrac{(y\text{의 값의 증가량})}{(x\text{의 값의 증가량})}=\underset{\text{항상 일정}}{a}$



예 일차함수의 그래프에서 x의 값이 1에서 3까지 증가할 때, y의 값이 3에서 9까지 증가하면

$$(\text{기울기})=\frac{(y\text{의 값의 증가량})}{(x\text{의 값의 증가량})}=\frac{9-3}{3-1}=\frac{6}{2}=3$$

(2) 기울기와 y절편을 이용하여 일차함수의 그래프 그리기

기울기와 y절편을 이용하여 일차함수의 그래프를 그릴 때는 다음의 순서로 그린다.

❶ y절편을 구하여 점 $(0, y$절편$)$을 좌표평면 위에 나타낸다.

❷ 기울기를 이용하여 그래프가 지나는 다른 한 점을 찾아 좌표평면 위에 나타낸다.

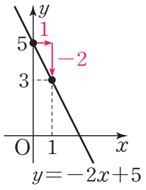
❸ ❶, ❷의 두 점을 직선으로 연결한다.

예 일차함수 $y=-2x+5$의 그래프를 그려 보자.

❶ y절편은 5이므로 점 $(0, 5)$를 지난다.

❷ 기울기가 -2이므로 점 $(0, 5)$에서 x의 값이 1만큼 증가하고, y의 값이 2만큼 감소한 점 $(0+1, 5-2)$, 즉, $(1, 3)$을 지난다.

❸ 두 점 $(0, 5)$, $(1, 3)$을 직선으로 연결한다.



풍쌤의 오개념 체크

~~(기울기)$=\dfrac{(x\text{의 값의 증가량})}{(y\text{의 값의 증가량})}$~~

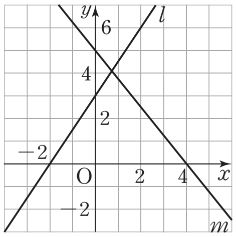
(기울기)$=\dfrac{(y\text{의 값의 증가량})}{(x\text{의 값의 증가량})}$

개념으로 연습하기

정답과 풀이 71쪽

03 일차함수의 그래프의 x절편, y절편

[0799~0800] 다음 일차함수의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 각 그래프의 x절편과 y절편을 구하시오.



0799 그래프 l x절편: -2, y절편: 3

0800 그래프 m x절편: 4, y절편: 5

[0801~0804] 다음 일차함수의 그래프의 x절편과 y절편을 구하시오.

0801 $y=3x-7$ x절편: $\frac{7}{3}$, y절편: -7

0802 $y=-\frac{1}{4}x+1$ x절편: 4, y절편: 1

0803 $y=5x+3$ x절편: $-\frac{3}{5}$, y절편: 3

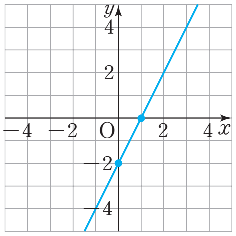
0804 $y=-2x-6$ x절편: -3, y절편: -6

0805 일차함수 $y=2x-2$의 그래프에 대하여 다음 물음에 답하시오.

(1) □ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.

> $y=0$일 때, $x=\boxed{1}$이고 $x=0$일 때, $y=\boxed{-2}$이므로 그래프의 x절편은 $\boxed{1}$, y절편은 $\boxed{-2}$이다.

(2) (1)의 x절편과 y절편을 이용하여 일차함수의 그래프를 오른쪽 좌표평면 위에 그리시오.



04 일차함수의 그래프의 기울기

[0806~0808] 다음 일차함수의 그래프의 기울기를 구하시오.

0806 $y=3x-1$ 3

0807 $y=\frac{3}{2}x+2$ $\frac{3}{2}$

0808 $y=-x+4$ -1

[0809~0811] 다음 일차함수의 그래프에서 x의 값의 증가량이 4일 때, y의 값의 증가량을 구하시오.

0809 $y=x-3$ 4

0810 $y=-3x+2$ -12

0811 $y=-\frac{1}{4}x-3$ -1

[0812~0813] 다음 두 점을 지나는 일차함수의 그래프의 기울기를 구하시오.

0812 $(-1,\ -1),\ (3,\ 7)$ 2

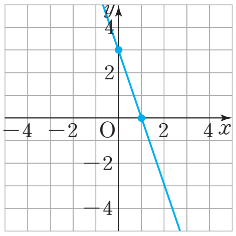
0813 $(0,\ -2),\ (10,\ -4)$ $-\frac{1}{5}$

0814 일차함수 $y=-3x+3$의 그래프에 대하여 다음 물음에 답하시오.

(1) □ 안에 알맞은 수를 써넣으시오.

> y절편이 $\boxed{3}$이므로 점 $(\boxed{0},\ \boxed{3})$을 지난다.
> 이때 기울기가 $\boxed{-3}$이므로 이 점에서 x의 값이 1만큼 증가하고, y의 값이 3만큼 감소한 점 $(\boxed{1},\ \boxed{0})$을 지난다.

(2) (1)의 두 점을 이용하여 일차함수의 그래프를 오른쪽 좌표평면 위에 그리시오.



유형으로 도전하기

개념 01

유형 132 함수

x의 값이 변함에 따라

(1) y의 값이 하나씩 정해질 때 ➡ y는 x의 함수이다.

(2) y의 값이 정해지지 않거나 두 개 이상으로 정해질 때
➡ y는 x의 함수가 아니다.

0815

다음 중 y가 x에 대한 함수인 것은?

① 자연수 x의 배수 y

② 절댓값이 x인 수 y

[✓ ③ 자연수 x를 3으로 나눈 나머지 y]

④ 자연수 x 미만인 홀수 y

⑤ 자연수 x와 12의 공약수 y

③ 자연수 x를 3으로 나누었을 때의 나머지는 0, 1, 2 중 하나의 값만을 가지므로 y는 x에 대한 함수이다.

0816

다음 보기 중 y가 x에 대한 함수인 것을 모두 고른 것은?

보기

ㄱ. 자연수 x의 2배보다 1만큼 큰 수 y

ㄴ. 자연수 x보다 작은 홀수

ㄷ. 자연수 x의 역수 y

ㄹ. 자연수 x보다 작은 소수 y

[✓ ① ㄱ, ㄷ]　② ㄱ, ㄹ　③ ㄴ, ㄷ

④ ㄴ, ㄹ　⑤ ㄷ, ㄹ

ㄴ. $x=4$일 때, $y=1, 3$으로 y의 값이 하나씩 정해지지 않으므로 y는 x에 대한 함수가 아니다.

ㄹ. $x=5$일 때, $y=2, 3$으로 y의 값이 하나씩 정해지지 않으므로 y는 x에 대한 함수가 아니다.

0817

다음 보기 중 y가 x에 대한 함수가 아닌 것을 모두 고르시오. ㄷ, ㄹ

보기

ㄱ. 강아지 x마리의 다리의 개수 y

ㄴ. 한 자루에 300원인 연필 x자루의 가격 y원

ㄷ. 기온이 x ℃일 때의 습도 y %

ㄹ. 몸무게가 x kg인 사람의 키 y cm

ㅁ. x g의 소금이 들어 있는 소금물 100 g의 농도 y %

ㄷ. $x=10$일 때, 기온이 10 ℃일 때의 습도는 20 %, 30 % 등으로 여러 가지가 있을 수 있다. 즉, y의 값이 하나씩 정해지지 않으므로 y는 x에 대한 함수가 아니다.

ㄹ. $x=50$일 때, 몸무게가 50 kg인 사람의 키는 여러 가지가 있을 수 있다. 즉, y의 값이 하나씩 정해지지 않으므로 y는 x에 대한 함수가 아니다.

개념 01

유형 133 함숫값

함수 $y=f(x)$에서 $f(a)$
➡ $x=a$일 때, y의 값
➡ $x=a$일 때의 함숫값
➡ $f(x)$에 x 대신 a를 대입하여 얻은 값

0818

다음 중 $f(2)=-4$를 만족시키는 함수인 것은?

① $f(x)=-4x$　[✓ ② $f(x)=-2x$]

③ $f(x)=-\frac{1}{2}x$　④ $f(x)=2x$

⑤ $f(x)=4x$

① $f(2)=-4\times2=-8$　② $f(2)=-2\times2=-4$

③ $f(2)=-\frac{1}{2}\times2=-1$　④ $f(2)=2\times2=4$

⑤ $f(2)=4\times2=8$

0819

함수 $f(x)=-3x$에 대하여 $f(-2)+f(1)$의 값은?

① 2　② -1　③ 1

④ 2　[✓ ⑤ 3]

$f(-2)=-3\times(-2)=6$
$f(1)=-3\times1=-3$
$\therefore f(-2)+f(1)=6+(-3)=3$

0820

함수 $f(x)=\frac{1}{4}x+5$에 대하여 $2f(-8)$의 값을 구하시오. 6

$f(-8)=\frac{1}{4}\times(-8)+5=3$
$\therefore 2f(-8)=2\times3=6$

0821

다음 보기 중 $f(-2)=1$을 만족시키는 함수의 개수를 구하시오. 3

보기

ㄱ. $f(x)=-2x+3$　ㄴ. $f(x)=\frac{1}{2}x+2$

ㄷ. $f(x)=-x+3$　ㄹ. $f(x)=x+3$

ㅁ. $f(x)=2x+5$　ㅂ. $f(x)=3x+4$

ㄱ. $f(-2)=-2\times(-2)+3=7$　ㄴ. $f(-2)=\frac{1}{2}\times(-2)+2=1$

ㄷ. $f(-2)=-(-2)+3=5$　ㄹ. $f(-2)=-2+3=1$

ㅁ. $f(-2)=2\times(-2)+5=1$　ㅂ. $f(-2)=3\times(-2)+4=-2$

중요 개념 01

유형 134 함숫값이 주어질 때 미지수의 값 구하기

함수 $y=f(x)$에 대하여 함숫값 $f(p)=k$가 주어질 때
➡ $x=p$를 $f(x)$에 대입하여 얻은 값이 k이므로 x 대신 p를 대입하여 미지수를 구한다.

0822

함수 $f(x)=-2x$에 대하여 $f(a)=4$일 때, a의 값은?

① -3 √② -2 ③ -1
④ 1 ⑤ 2

$x=a$를 $f(x)=-2x$에 대입하면
$f(a)=-2a=4 \quad \therefore a=-2$

0823

함수 $f(x)=ax$에 대하여 $f(3)=2$일 때, 상수 a의 값은?

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

$x=3$을 $f(x)=ax$에 대입하면
$f(3)=3a=2 \quad \therefore a=\frac{2}{3}$

0824

함수 $f(x)=\frac{a}{x}$에 대하여 $f(2)=-4$일 때, $f(4)$의 값은? (단, a는 상수이다.)

√① -2 ② $-\frac{3}{2}$ ③ -1
④ $-\frac{1}{2}$ ⑤ 1

$x=2$를 $f(x)=\frac{a}{x}$에 대입하면
$f(2)=\frac{a}{2}=-4 \quad \therefore a=-8$
따라서 $f(x)=-\frac{8}{x}$이므로 $f(4)=-\frac{8}{4}=-2$

0825

함수 $f(x)=ax$에 대하여 $f(-2)=-6$, $f(b)=-9$일 때, $a-b$의 값을 구하시오. (단, a는 상수이다.) 6

$x=-2$를 $f(x)=ax$에 대입하면
$f(-2)=-2a=-6 \quad \therefore a=3$
즉, $f(x)=3x$이므로
$f(b)=3b=-9 \quad \therefore b=-3$
$\therefore a-b=3-(-3)=6$

중요 개념 02

유형 135 일차함수

일차함수는 $y=ax+b$(a, b는 상수, $a\neq0$)의 꼴이므로 y를 포함한 항은 좌변으로, 나머지 항은 우변으로 이항한 후 정리하여 $y=$(x에 대한 일차식)인 것을 찾는다.

풍쌤의 Point $y=ax+b$에서 $b=0$이면 일차함수이지만 $a=0$이면 일차함수가 아니야.

0826

다음 중 y가 x에 대한 일차함수인 것은?

① $y=-8$ ② $y=\frac{2}{x}$
③ $y=-x^2$ √④ $y=3x-1+x$
⑤ $y=x(x-1)$

④ $y=3x-1+x=4x-1$이므로 일차함수이다.
⑤ $y=x(x-1)=x^2-x$이므로 일차함수가 아니다.

0827

다음 보기 중 y가 x에 대한 일차함수가 아닌 것을 모두 고르시오. ㄱ, ㅁ, ㅂ

보기

ㄱ. $y=x+(4-x)$ ㄴ. $y=-\frac{1}{4}x$
ㄷ. $y=\frac{x-3}{5}$ ㄹ. $y=3x-5$
ㅁ. $xy=10$ ㅂ. $y=x^2-2x$

ㄱ. $y=x+(4-x)=4$이므로 일차함수가 아니다.
ㄷ. $y=\frac{x-3}{5}=\frac{1}{5}x-\frac{3}{5}$이므로 일차함수이다.
ㅁ. $xy=10$에서 $y=\frac{10}{x}$이므로 일차함수가 아니다.

0828

$y+3x=ax+5$가 x에 대한 일차함수가 되도록 하는 상수 a의 조건은?

① $a\neq1$ ② $a\neq2$ √③ $a\neq3$
④ $a\neq4$ ⑤ $a\neq5$

$y+3x=ax+5$에서 $y=ax+5-3x=(a-3)x+5$
일차함수가 되려면 $a-3\neq0$이어야 하므로 $a\neq3$

0829

$y=5x+a(2-x)$가 x에 대한 일차함수가 되도록 하는 상수 a의 조건을 구하시오. $a\neq5$

$y=5x+a(2-x)=5x+2a-ax=(5-a)x+2a$
일차함수가 되려면 $5-a\neq0$이어야 하므로 $a\neq5$

유형으로 도전하기

개념 02

유형 136 일차함수로 나타내기

주어진 조건에 맞게 여러 가지 공식을 이용하여 y는 x에 대한 일차함수로 나타낸다.

0830

다음 중 y가 x에 대한 일차함수가 아닌 것은?

① 하루 중 낮의 길이가 x시간일 때, 밤의 길이 y시간
② 한 변의 길이가 x cm인 정삼각형의 둘레의 길이 y cm
③ 가로의 길이가 5 cm, 세로의 길이가 x cm인 직사각형의 넓이 y cm^2
④ 시속 60 km인 자동차가 x km를 달리는 데 걸린 시간 y시간
✓⑤ 180쪽의 책을 x일 동안 똑같이 나누어 읽을 때, 하루에 읽는 쪽수 y

① $y=24-x$
② $y=3x$
③ $y=5x$
④ $y=\frac{x}{60}$
⑤ $xy=180$에서 $y=\frac{180}{x}$

0831

다음 보기 중 y가 x에 대한 일차함수인 것을 모두 고르시오. ㄱ, ㄷ, ㅁ

보기

ㄱ. 한 개에 800원인 빵 x개의 값 y원
ㄴ. 넓이가 30 cm^{2}인 직사각형의 가로의 길이가 x cm일 때, 세로의 길이 y cm
ㄷ. 시속 70 km로 달리는 자동차가 x시간 동안 달린 거리 y km
ㄹ. 반지름의 길이가 x cm인 원의 넓이 y cm^2
ㅁ. 올해 나이가 x세인 사람의 7년 후의 나이 y세

ㄱ. $y=800x$
ㄴ. $xy=30$에서 $y=\frac{30}{x}$
ㄷ. $y=70x$
ㄹ. $y=\pi x^2$
ㅁ. $y=x+7$

중요 개념 02

유형 137 일차함수의 그래프 위의 점

점 (p, q)가 일차함수 $y=ax+b$의 그래프 위에 있다.
➡ 일차함수 $y=ax+b$의 그래프가 점 (p, q)를 지난다.
➡ $x=p$, $y=q$를 $y=ax+b$에 대입하면 등식이 성립한다.
➡ $q=ap+b$

0832

다음 중 일차함수 $y=-x+3$의 그래프 위의 점은?

① $(-2, -5)$ ② $(-1, -4)$ ③ $(1, 4)$
✓④ $(2, 1)$ ⑤ $(4, 1)$

주어진 점의 좌표를 $y=-x+3$에 각각 대입하면
① $-5\neq-(-2)+3=5$ ② $-4\neq-(-1)+3=4$
③ $4\neq-1+3=2$ ④ $1=-2+3$
⑤ $1\neq-4+3=-1$

0833

다음 중 일차함수 $y=3x-2$의 그래프 위의 점이 아닌 것은?

① $(-3, -11)$ ② $(-1, -5)$ ③ $\left(\frac{1}{3}, -1\right)$
④ $(1, 1)$ ✓⑤ $\left(\frac{4}{3}, -2\right)$

주어진 점의 좌표를 $y=3x-2$에 각각 대입하면
① $-11=3\times(-3)-2$ ② $-5=3\times(-1)-2$
③ $-1=3\times\frac{1}{3}-2$ ④ $1=3\times1-2$
⑤ $-2\neq3\times\frac{4}{3}-2=2$

0834

다음 보기 중 일차함수 $y=-4x+1$의 그래프 위의 점을 모두 고른 것은?

보기

ㄱ. $\left(-\frac{5}{4}, -4\right)$ ㄴ. $(-1, 4)$
ㄷ. $(1, 5)$ ㄹ. $\left(\frac{1}{8}, \frac{1}{2}\right)$
ㅁ. $\left(\frac{3}{4}, -2\right)$ ㅂ. $(2, 9)$

① ㄱ, ㄹ ② ㄴ, ㅂ ③ ㄷ, ㅁ
✓④ ㄹ, ㅁ ⑤ ㅁ, ㅂ

주어진 점의 좌표를 $y=-4x+1$에 각각 대입하면
ㄱ. $-4\neq-4\times\left(-\frac{5}{4}\right)+1=6$ ㄴ. $4\neq-4\times(-1)+1=5$
ㄷ. $5\neq-4\times1+1=-3$ ㄹ. $\frac{1}{2}=-4\times\frac{1}{8}+1$
ㅁ. $-2=-4\times\frac{3}{4}+1$ ㅂ. $9\neq-4\times2+1=-7$

개념 02

유형 138 그래프 위의 점이 주어질 때 미지수의 값 구하기

일차함수 $y=ax+b$의 그래프 위의 점 (p, q)가 주어질 때
➡ x 대신 p, y 대신 q를 $y=ax+b$에 대입하여 미지수를 구한다.

0835

일차함수 $y=ax+3$의 그래프가 점 $(-2, -1)$을 지날 때, 상수 a의 값은?

① -2　② -1　③ 1
[✓ ④ 2]　⑤ 3

$x=-2$, $y=-1$을 $y=ax+3$에 대입하면
$-1=-2a+3$
$2a=4$　∴ $a=2$

0836

일차함수 $y=-3x+2$의 그래프가 점 $(a, -a)$를 지날 때, a의 값은?

① -3　② -1　[✓ ③ 1]
④ 3　⑤ 5

$x=a$, $y=-a$를 $y=-3x+2$에 대입하면
$-a=-3a+2$
$2a=2$　∴ $a=1$

0837

일차함수 $y=\frac{1}{2}x+4$의 그래프가 두 점 $(-2, a)$, $(b, 6)$을 지날 때, $a+b$의 값은?

① 3　② 5　[✓ ③ 7]
④ 9　⑤ 11

$x=-2$, $y=a$를 $y=\frac{1}{2}x+4$에 대입하면 $a=\frac{1}{2}\times(-2)+4=3$
$x=b$, $y=6$을 $y=\frac{1}{2}x+4$에 대입하면 $6=\frac{1}{2}b+4$
$-\frac{1}{2}b=-2$　∴ $b=4$
∴ $a+b=3+4=7$

0838

두 일차함수 $y=-2x+a$, $y=\frac{1}{4}x+b$의 그래프가 모두 점 $(4, 3)$을 지날 때, 상수 a, b에 대하여 $a+b$의 값을 구하시오. 13

$x=4$, $y=3$을 $y=-2x+a$에 대입하면
$3=-2\times4+a$　∴ $a=11$
$x=4$, $y=3$을 $y=\frac{1}{4}x+b$에 대입하면
$3=\frac{1}{4}\times4+b$　∴ $b=2$
∴ $a+b=11+2=13$

개념 02

유형 139 일차함수 $y=ax$의 그래프의 평행이동

$$y=ax \xrightarrow[b\text{만큼 평행이동}]{y\text{축의 방향으로}} y=ax+b$$

0839

일차함수 $y=3x$의 그래프를 y축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 그래프의 식은?

① $y=-3x-2$　② $y=-3x+2$
③ $y=-2x+3$　[✓ ④ $y=3x-2$]
⑤ $y=3x+2$

일차함수 $y=3x$의 그래프를 y축의 방향으로 -2만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=3x-2$

0840

다음 일차함수의 그래프 중 일차함수 $y=-\frac{1}{4}x$의 그래프를 평행이동한 그래프와 겹쳐지는 것은?

① $y=-4x+\frac{1}{4}$　② $y=-2x+4$
[✓ ③ $y=-\frac{1}{4}x+5$]　④ $y=\frac{1}{4}x$
⑤ $y=4x-\frac{1}{2}$

③ 일차함수 $y=-\frac{1}{4}x$의 그래프를 y축의 방향으로 5만큼 평행이동하면 $y=-\frac{1}{4}x+5$의 그래프와 겹쳐진다.

0841

일차함수 $y=-2x$의 그래프를 y축의 방향으로 5만큼 평행이동하였더니 일차함수 $y=ax+b$의 그래프가 되었다. 이때 상수 a, b에 대하여 $a+b$의 값을 구하시오. 3

일차함수 $y=-2x$의 그래프를 y축의 방향으로 5만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=-2x+5$
따라서 $a=-2$, $b=5$이므로
$a+b=-2+5=3$

0842

일차함수 $y=ax$의 그래프를 y축의 방향으로 -6만큼 평행이동하였더니 일차함수 $y=\frac{1}{3}x+b$의 그래프가 되었다. 이때 상수 a, b에 대하여 ab의 값을 구하시오. -2

일차함수 $y=ax$의 그래프를 y축의 방향으로 -6만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=ax-6$
이 식이 $y=\frac{1}{3}x+b$와 같으므로 $a=\frac{1}{3}$, $b=-6$
∴ $ab=\frac{1}{3}\times(-6)=-2$

유형으로 도전하기

개념 02

유형 140 일차함수 $y=ax+b$의 그래프의 평행이동

$$y=ax+b \xrightarrow[p\text{만큼 평행이동}]{y\text{축의 방향으로}} y=ax+b+p$$

0843

일차함수 $y=-5x+1$의 그래프를 y축의 방향으로 -4만큼 평행이동한 그래프의 식은?

① $y=-5x-5$　② $y=-5x-4$

✓③ $y=-5x-3$　④ $y=-5x-2$

⑤ $y=-5x-1$

일차함수 $y=-5x+1$의 그래프를 y축의 방향으로 -4만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=-5x+1-4$, 즉 $y=-5x-3$

0844

일차함수 $y=-x+2$의 그래프를 y축의 방향으로 5만큼 평행이동하였더니 일차함수 $y=ax+b$의 그래프가 되었다. 이때 상수 a, b에 대하여 $b-a$의 값을 구하시오. 8

일차함수 $y=-x+2$의 그래프를 y축의 방향으로 5만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=-x+2+5$, 즉 $y=-x+7$
따라서 $a=-1$, $b=7$이므로
$b-a=7-(-1)=8$

0845

일차함수 $y=3x-5$의 그래프를 y축의 방향으로 m만큼 평행이동하였더니 일차함수 $y=3x+1$의 그래프가 되었다. 이때 m의 값은?

① 5　✓② 6　③ 7

④ 8　⑤ 9

일차함수 $y=3x-5$의 그래프를 y축의 방향으로 m만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=3x-5+m$
이 식이 $y=3x+1$과 같으므로 $-5+m=1$　$\therefore m=6$

0846

두 일차함수 $y=4x+2$, $y=4x-5$의 그래프는 일차함수 $y=4x-1$의 그래프를 y축의 방향으로 각각 m, n만큼 평행이동한 것이다. 이때 $m+n$의 값을 구하시오. -1

일차함수 $y=4x-1$의 그래프를 y축의 방향으로 m만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=4x-1+m$
이 식이 $y=4x+2$와 같으므로 $-1+m=2$　$\therefore m=3$
일차함수 $y=4x-1$의 그래프를 y축의 방향으로 n만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=4x-1+n$
이 식이 $y=4x-5$와 같으므로 $-1+n=-5$　$\therefore n=-4$
$\therefore m+n=3+(-4)=-1$

중요

개념 02

유형 141 평행이동한 그래프 위의 점

일차함수 $y=f(x)$의 그래프를 y축의 방향으로 b만큼 평행이동한 그래프가 점 (p, q)를 지난다.

➡ $x=p$, $y=q$를 $y=f(x)+b$에 대입한다.

➡ $q=f(p)+b$

0847

다음 중 일차함수 $y=2x$의 그래프를 y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프 위의 점은?

① $(-2, -8)$　② $(-1, -6)$　✓③ $(1, -1)$

④ $(2, 2)$　⑤ $(4, -5)$

일차함수 $y=2x$의 그래프를 y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=2x-3$
주어진 점의 좌표를 $y=2x-3$에 각각 대입하면

① $-8\neq2\times(-2)-3=-7$　② $-6\neq2\times(-1)-3=-5$

③ $-1=2\times1-3$　④ $2\neq2\times2-3=1$

⑤ $-5\neq2\times4-3=5$

0848

일차함수 $y=-2x$의 그래프를 y축의 방향으로 5만큼 평행이동한 그래프가 점 $(p, -1)$을 지난다. 이때 p의 값을 구하시오. 3

$y=-2x$의 그래프를 y축의 방향으로 5만큼 평행이동한 그래프의 식은 $y=-2x+5$
이 그래프가 점 $(p, -1)$을 지나므로 $x=p$, $y=-1$을 $y=-2x+5$에 대입하면
$-1=-2p+5$, $2p=6$　$\therefore p=3$

0849

일차함수 $y=-\frac{1}{3}x+2$의 그래프를 y축의 방향으로 10만큼 평행이동한 그래프가 점 $(-6, q)$를 지난다. 이때 q의 값을 구하시오. 10

일차함수 $y=-\frac{1}{3}x+2$의 그래프를 y축의 방향으로 10만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=-\frac{1}{3}x+2+10$, 즉, $y=-\frac{1}{3}x+12$
이 그래프가 점 $(-6, q)$를 지나므로 $x=-6$, $y=q$를 $y=\frac{1}{3}x+12$에 대입하면
$q=\frac{1}{3}\times(-6)+12=10$

0850

일차함수 $y=4x-2$의 그래프를 y축의 방향으로 k만큼 평행이동한 그래프가 점 $(-2, -13)$을 지난다. 이때 k의 값은?

① -5　✓② -3　③ -1

④ 3　⑤ 5

일차함수 $y=4x-2$의 그래프를 y축의 방향으로 k만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=4x-2+k$
이 그래프가 점 $(-2, -13)$을 지나므로 $x=-2$, $y=-13$을 $y=4x-2+k$에 대입하면
$-13=4\times(-2)-2+k$　$\therefore k=-3$

개념 03

유형 142 일차함수의 그래프의 x절편, y절편

일차함수 $y=ax+b$의 그래프에서

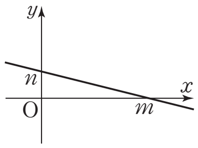
(1) x절편: $y=0$일 때의 x의 값 ➡ $-\dfrac{b}{a}$

(2) y절편: $x=0$일 때의 y의 값 ➡ b

풍쌤의 Point x절편과 y절편은 순서쌍이 아니라 수임을 기억하자.

0851

일차함수 $y=-\dfrac{1}{4}x+2$의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, $m+n$의 값은?



① 2 ② 4

③ 6 ④ 8

✓⑤ 10

$y=0$일 때, $0=-\dfrac{1}{4}x+2$

$\dfrac{1}{4}x=2$ $\therefore x=8$

$x=0$일 때, $y=2$

따라서 $m=8$, $n=2$이므로 $m+n=8+2=10$

0852

일차함수 $y=3x-9$의 그래프의 x절편을 a, y절편을 b라고 할 때, $a-b$의 값을 구하시오. **12**

$y=0$일 때, $0=3x-9$

$-3x=-9$ $\therefore x=3$

$x=0$일 때, $y=-9$

따라서 $a=3$, $b=-9$이므로 $a-b=3-(-9)=12$

0853

다음 일차함수의 그래프 중 x절편이 나머지 넷과 다른 하나는?

① $y=x-2$ ② $y=\dfrac{3}{2}x-3$

③ $y=-2x+4$ ④ $y=3x-6$

✓⑤ $y=-3x+3$

각 일차함수의 그래프의 x절편을 구하면

①, ②, ③, ④ 2 ⑤ 1

0854

일차함수 $y=\dfrac{1}{2}x-4$의 그래프의 x절편을 a, $y=-\dfrac{2}{3}x+5$의 그래프의 y절편을 b라고 할 때, $a+b$의 값을 구하시오. **13**

$y=\dfrac{1}{2}x-4$에서 $y=0$일 때, $0=\dfrac{1}{2}x-4$

$-\dfrac{1}{2}x=-4$ $\therefore x=8$

$y=-\dfrac{2}{3}x+5$에서 $x=0$일 때, $y=5$

따라서 $a=8$, $b=5$이므로 $a+b=8+5=13$

개념 03

유형 143 x절편, y절편을 이용하여 미지수의 값 구하기

일차함수 $y=ax+b$의 그래프의 x절편이 m, y절편이 n이면

➡ 그래프가 두 점 $(m, 0)$, $(0, n)$을 지난다.

➡ $0=am+b$, $n=b$ $\therefore m=-\dfrac{b}{a}$, $n=b$

0855

일차함수 $y=ax-6$의 그래프의 x절편이 $\dfrac{1}{2}$일 때, 상수 a의 값을 구하시오. **12**

일차함수 $y=ax-6$의 그래프의 x절편이 $\dfrac{1}{2}$이므로 $x=\dfrac{1}{2}$, $y=0$을 $y=ax-6$에 대입하면 $0=\dfrac{1}{2}a-6$

$-\dfrac{1}{2}a=-6$ $\therefore a=12$

0856

일차함수 $y=3x+k$의 그래프의 y절편이 4일 때, x절편은? (단, k는 상수이다.)

① -2 ✓② $-\dfrac{4}{3}$ ③ $-\dfrac{2}{3}$

④ $\dfrac{2}{3}$ ⑤ $\dfrac{4}{3}$

일차함수 $y=3x+k$의 그래프의 y절편이 4이므로 $x=0$, $y=4$를 $y=3x+k$에 대입하면

$4=3\times0+k$ $\therefore k=4$

즉, $y=3x+4$에서 $y=0$일 때, $0=3x+4$

$-3x=4$ $\therefore x=-\dfrac{4}{3}$

따라서 구하는 x절편은 $-\dfrac{4}{3}$이다.

0857

일차함수 $y=-\dfrac{3}{4}x+b$의 그래프의 x절편이 $\dfrac{1}{2}$일 때, y절편은? (단, b는 상수이다.)

① $-\dfrac{5}{8}$ ② $-\dfrac{3}{8}$ ③ $\dfrac{1}{8}$

✓④ $\dfrac{3}{8}$ ⑤ $\dfrac{5}{8}$

일차함수 $y=-\dfrac{3}{4}x+b$의 그래프의 x절편이 $\dfrac{1}{2}$이므로 $x=\dfrac{1}{2}$, $y=0$을 $y=-\dfrac{3}{4}x+b$에 대입하면 $0=-\dfrac{3}{4}\times\dfrac{1}{2}+b$ $\therefore b=\dfrac{3}{8}$

따라서 $y=-\dfrac{3}{4}x+\dfrac{3}{8}$이므로 구하는 y절편은 $\dfrac{3}{8}$이다.

0858

일차함수 $y=ax+1$의 그래프를 y축의 방향으로 4만큼 평행이동한 그래프의 x절편이 -3일 때, 상수 a의 값을 구하시오. $\dfrac{5}{3}$

일차함수 $y=ax+1$의 그래프를 y축의 방향으로 4만큼 평행이동한 그래프의 식은

$y=ax+1+4$, 즉 $y=ax+5$

이때 일차함수 $y=ax+5$의 그래프의 x절편이 -3이므로 $x=-3$, $y=0$을 $y=ax+5$에 대입하면 $0=-3a+5$

$3a=5$ $\therefore a=\dfrac{5}{3}$

유형으로 도전하기

중요 개념 04

유형 144 일차함수의 그래프의 기울기

일차함수 $y=ax+b$의 그래프에서

➡ $(\text{기울기})=\dfrac{(y\text{의 값의 증가량})}{(x\text{의 값의 증가량})}=a$

0859

일차함수 $y=-\dfrac{1}{3}x+2$의 그래프에서 x의 값이 9만큼 증가할 때, y의 값은 어떻게 변화하는가?

① 1만큼 감소한다. ✓② 3만큼 감소한다.
③ 6만큼 감소한다. ④ 3만큼 증가한다.
⑤ 6만큼 증가한다.

기울기가 $-\dfrac{1}{3}$이므로 $\dfrac{(y\text{의 값의 증가량})}{9}=-\dfrac{1}{3}$

$\therefore$ $(y\text{의 값의 증가량})=-\dfrac{1}{3}\times 9=-3$

따라서 y의 값은 3만큼 감소한다.

0860

일차함수 $y=-2x+1$의 그래프에서 x의 값의 증가량이 3일 때, y의 값의 증가량은?

① -8 ✓② -6 ③ 4
④ 6 ⑤ 8

기울기가 -2이므로 $\dfrac{(y\text{의 값의 증가량})}{3}=-2$

$\therefore$ $(y\text{의 값의 증가량})=-2\times 3=-6$

0861

일차함수 $y=4x-3$에서 x의 값이 -1에서 3까지 증가할 때, y의 값의 증가량을 구하시오. 16

기울기가 4이므로 $\dfrac{(y\text{의 값의 증가량})}{3-(-1)}=4$

$\therefore$ $(y\text{의 값의 증가량})=4\times 4=16$

0862

다음 일차함수의 그래프 중 x의 값이 4만큼 증가할 때, y의 값은 2만큼 증가하는 것은?

① $y=-2x+4$ ② $y=-\dfrac{1}{2}x+2$
③ $y=-\dfrac{1}{4}x+5$ ✓④ $y=\dfrac{1}{2}x-3$
⑤ $y=2x-9$

$(\text{기울기})=\dfrac{(y\text{의 값의 증가량})}{(x\text{의 값의 증가량})}=\dfrac{2}{4}=\dfrac{1}{2}$

따라서 그래프의 기울기가 $\dfrac{1}{2}$인 것은 ④이다.

0863

다음 보기의 일차함수의 그래프 중 x의 값이 3만큼 증가할 때, y의 값은 9만큼 감소하는 것을 모두 고른 것은?

보기

ㄱ. $y=-6x+3$ ㄴ. $y=-3x-6$
ㄷ. $y=-3x+7$ ㄹ. $y=3x-7$
ㅁ. $y=3x-6$ ㅂ. $y=6x+9$

① ㄱ, ㅂ ✓② ㄴ, ㄷ ③ ㄴ, ㅁ
④ ㄷ, ㄹ ⑤ ㅁ, ㅂ

$(\text{기울기})=\dfrac{(y\text{의 값의 증가량})}{(x\text{의 값의 증가량})}=\dfrac{-9}{3}=-3$

따라서 그래프의 기울기가 -3인 것은 ㄴ, ㄷ이다.

0864

일차함수 $y=ax-5$의 그래프에서 x의 값이 -2에서 3까지 증가할 때, y의 값의 증가량은 -10이다. 이때 상수 a의 값은?

✓① -2 ② -1 ③ $\dfrac{1}{2}$
④ 1 ⑤ 2

$a=(\text{기울기})=\dfrac{-10}{3-(-2)}=\dfrac{-10}{5}=-2$

0865

일차함수 $y=ax-7$의 그래프에서 x의 값이 -3에서 1까지 증가할 때, y의 값은 8만큼 감소한다. 이때 상수 a의 값을 구하시오. -2

$a=(\text{기울기})=\dfrac{-8}{1-(-3)}=\dfrac{-8}{4}=-2$

0866

일차함수 $y=-4x+3$의 그래프에서 x의 값이 2만큼 증가할 때, y의 값은 -3에서 k까지 감소한다. 이때 k의 값을 구하시오. -11

기울기가 -4이므로 $\dfrac{k-(-3)}{2}=-4$

$k+3=-8$ $\therefore$ $k=-11$

중요

개념 04

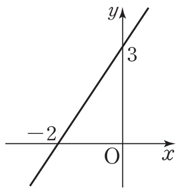
유형 145 두 점을 지나는 일차함수의 그래프의 기울기

두 점 (a, b), (c, d)를 지나는 일차함수의 그래프에서

➡ (기울기)$=\frac{b-d}{a-c}=\frac{d-b}{c-a}$

0867

오른쪽 그림과 같은 일차함수의 그래프의 기울기를 구하시오. $\frac{3}{2}$



그래프가 두 점 $(-2, 0)$, $(0, 3)$을 지나므로

(기울기)$=\frac{3-0}{0-(-2)}=\frac{3}{2}$

0868

x절편이 4이고, y절편이 6인 일차함수의 그래프의 기울기는?

① $-\frac{5}{2}$ ✓② $-\frac{3}{2}$ ③ $\frac{1}{2}$

④ $\frac{3}{2}$ ⑤ $\frac{5}{2}$

그래프가 두 점 $(4, 0)$, $(0, 6)$을 지나므로

(기울기)$=\frac{6-0}{0-4}=-\frac{6}{4}=-\frac{3}{2}$

0869

두 점 $(-2, 6)$, $(3, a)$를 지나는 일차함수의 그래프의 기울기가 -2일 때, a의 값은?

① -8 ② -6 ✓③ -4

④ -2 ⑤ 2

기울기가 -2이므로 $\frac{a-6}{3-(-2)}=-2$

$a-6=-10$ $\therefore a=-4$

개념 04

유형 146 세 점이 한 직선 위에 있을 조건

세 점 A, B, C가 한 직선 위에 있을 조건

➡ (두 점 A, B를 지나는 직선의 기울기)

$=$(두 점 B, C를 지나는 직선의 기울기)

$=$(두 점 A, C를 지나는 직선의 기울기)

0870

세 점 $A(-2, -4)$, $B(1, 2)$, $C(7, a)$가 한 직선 위에 있을 때, 다음 물음에 답하시오.

(1) 두 점 A, B를 지나는 직선의 기울기를 구하시오. **2**

(2) 두 점 B, C를 지나는 직선의 기울기를 a에 대한 식으로 나타내시오. $\frac{a-2}{6}$

(3) a의 값을 구하시오. **14**

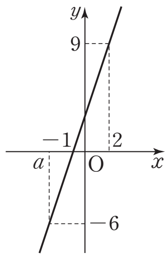
(1) 두 점 $A(-2, -4)$, $B(1, 2)$를 지나는 직선의 기울기는 $\frac{2-(-4)}{1-(-2)}=\frac{6}{3}=2$

(2) 두 점 $B(1, 2)$, $C(7, a)$를 지나는 직선의 기울기는 $\frac{a-2}{7-1}=\frac{a-2}{6}$

(3) $\frac{a-2}{6}=2$이므로 $a-2=12$ $\therefore a=14$

0871

오른쪽 그림과 같이 세 점이 한 직선 위에 있을 때, a의 값을 구하시오. -3



두 점 $(a, -6)$, $(-1, 0)$을 지나는 직선의 기울기는

$\frac{0-(-6)}{-1-a}=\frac{6}{-1-a}$

두 점 $(-1, 0)$, $(2, 9)$를 지나는 직선의 기울기는

$\frac{9-0}{2-(-1)}=\frac{9}{3}=3$

이때 $\frac{6}{-1-a}=3$이므로 $6=-3-3a$

$3a=-9$ $\therefore a=-3$

0872

두 점 $(1, 2)$, $(3, -2)$를 지나는 직선 위에 점 $(k, 4)$가 있을 때, k의 값은?

① -4 ② -3 ③ -2

④ -1 ✓⑤ 0

두 점 $(1, 2)$, $(3, -2)$를 지나는 직선의 기울기는 두 점 $(3, -2)$, $(k, 4)$를 지나는 직선의 기울기와 같으므로

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

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

$-2k+6=6$, $-2k=0$ $\therefore k=0$

유형으로 도전하기

정답과 풀이 76~77쪽

개념 04

유형 147 일차함수의 그래프 그리기

중요

일차함수 $y=ax+b$의 그래프는 다음과 같은 방법으로 그릴 수 있다.

[방법 1] x절편, y절편 이용

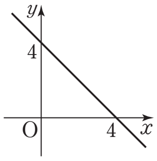
➡ 두 점 (x절편, 0), (0, y절편)을 직선으로 연결하여 그린다.

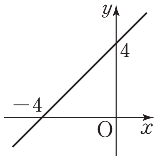
[방법 2] 기울기와 y절편 이용

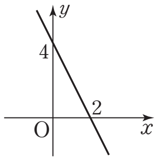
➡ 점 $(0, b)$와 이 점에서 x의 값이 1만큼, y의 값이 a만큼 증가한 점을 직선으로 연결한다.

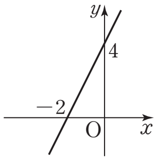
0873

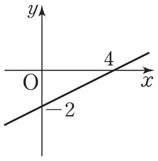
다음 중 일차함수 $y=2x+4$의 그래프는?

①


②


③


✓④


⑤


$y=0$일 때, $0=2x+4$, $-2x=4$ $\therefore x=-2$

$x=0$일 때, $y=4$

따라서 일차함수 $y=2x+4$의 그래프는 ④이다.

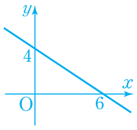
0874

일차함수 $y=-\frac{2}{3}x+4$의 그래프가 지나지 않는 사분면을 구하시오. **제3사분면**

$y=0$일 때, $0=-\frac{2}{3}x+4$, $\frac{2}{3}x=4$ $\therefore x=6$

$x=0$일 때, $y=4$

따라서 일차함수 $y=-\frac{2}{3}x+4$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 지나지 않는 사분면은 제3사분면이다.



0875

다음 일차함수 중 그 그래프가 제2사분면을 지나지 않는 것은?

① $y=-2x+6$

② $y=\frac{1}{5}x+2$

③ $y=-\frac{1}{3}x-4$

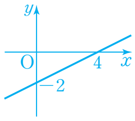
✓④ $y=\frac{1}{2}x-2$

⑤ $y=x+5$

④ $y=\frac{1}{2}x-2$에서 $y=0$일 때, $0=\frac{1}{2}x-2$, $-\frac{1}{2}x=-2$ $\therefore x=4$

$x=0$일 때, $y=-2$

따라서 일차함수 $y=\frac{1}{2}x-2$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 지나지 않는 사분면은 제2사분면이다.



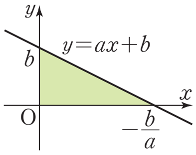
개념 04

유형 148 일차함수의 그래프와 도형의 넓이

일차함수 $y=ax+b$의 그래프와 x축 및 y축으로 둘러싸인 도형의 넓이는

$\frac{1}{2}\times|x\text{절편}|\times|y\text{절편}|$

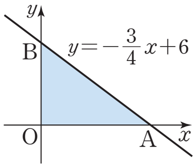
$=\frac{1}{2}\times\left|-\frac{b}{a}\right|\times|b|$



풍쌤의 Point 삼각형의 밑변의 길이와 높이는 음수가 될 수 없음을 기억해.

0876

일차함수 $y=-\frac{3}{4}x+6$의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 다음 물음에 답하시오.



(1) 두 점 A, B의 좌표를 구하시오. **A(8, 0), B(0, 6)**

(2) 삼각형 ABO의 넓이를 구하시오. **24**

(단, O는 원점이다.)

(1) $y=0$일 때, $0=-\frac{3}{4}x+6$, $\frac{3}{4}x=6$ $\therefore x=8$

$x=0$일 때, $y=6$

$\therefore$ A$(8, 0)$, B$(0, 6)$

(2) 삼각형 ABO의 넓이는 $\frac{1}{2}\times8\times6=24$

0877

일차함수 $y=-5x+10$의 그래프와 x축, y축으로 둘러싸인 도형의 넓이는?

① 9

✓② 10

③ 11

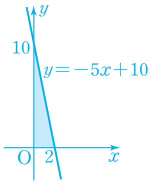
④ 12

⑤ 13

$y=0$일 때, $0=-5x+10$, $5x=10$ $\therefore x=2$

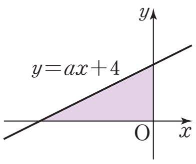
$x=0$일 때, $y=10$

따라서 일차함수 $y=-5x+10$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 구하는 도형의 넓이는 $\frac{1}{2}\times2\times10=10$



0878

오른쪽 그림과 같이 일차함수 $y=ax+4$의 그래프와 x축, y축으로 둘러싸인 도형의 넓이가 16일 때, 다음 물음에 답하시오.



(1) x절편이 $-k$일 때, 양수 k의 값을 구하시오. **8**

(2) 상수 a의 값을 구하시오. $\frac{1}{2}$

(1) $x=0$일 때, $y=4$이므로 일차함수 $y=ax+4$의 그래프의 y절편은 4이다.

이때 양수 k에 대하여 x절편이 $-k$, 색칠한 도형의 넓이가 16이므로

$\frac{1}{2}\times|-k|\times4=16$ $\therefore k=8$

(2) 일차함수 $y=ax+4$의 그래프가 점 $(-8, 0)$을 지나므로

$x=-8$, $y=0$을 $y=ax+4$에 대입하면 $0=-8a+4$, $8a=4$ $\therefore a=\frac{1}{2}$

배운내용 점검하기

정답과 풀이 77~78쪽

0879

다음 중 y가 x에 대한 함수인 것은?

① 자연수 x의 약수 y

② 정수 x의 소인수 y

✓③ 자연수 x보다 5만큼 큰 수 y

④ 자연수 x보다 작은 2의 배수 y

⑤ 자연수 x와 8의 공배수 y

① $x=2$일 때, $y=1,\ 2$로 y의 값이 하나씩 정해지지 않으므로 y는 x에 대한 함수가 아니다.
② $x=6$일 때, $y=2,\ 3$으로 y의 값이 하나씩 정해지지 않으므로 y는 x에 대한 함수가 아니다.
④ $x=6$일 때, $y=2,\ 4$로 y의 값이 하나씩 정해지지 않으므로 y는 x에 대한 함수가 아니다.
⑤ $x=2$일 때, $y=8,\ 16,\ 24,\ \cdots$로 y의 값이 하나씩 정해지지 않으므로 y는 x에 대한 함수가 아니다.

0880

함수 $f(x)=2x$에 대하여 다음 중 옳지 않은 것은?

① $f(-2)=-4$　② $f(-1)=-2$

✓③ $f(0)=2$　④ $f\left(\frac{3}{2}\right)=3$

⑤ $f(3)=6$

③ $f(0)=2\times0=0$

0881

함수 $f(x)=ax$에 대하여 $f(4)=-5$일 때, 상수 a의 값을 구하시오. $-\frac{5}{4}$

$x=4$를 $f(x)=ax$에 대입하면

$f(4)=4a=-5$　$\therefore a=-\frac{5}{4}$

0882

다음 중 y가 x에 대한 일차함수인 것은?

① $xy=12$　② $y=2x(x+3)$

③ $y=-\frac{5}{x}$　✓④ $y=4(3-x)$

⑤ $y=x^2-5x$

① $xy=12$에서 $y=\frac{12}{x}$이므로 일차함수가 아니다.
② $y=2x(x+3)=2x^2+6x$이므로 일차함수가 아니다.
④ $y=4(3-x)=12-4x$이므로 일차함수이다.

0883 풀쎈 PICK

다음 중 y가 x에 대한 일차함수가 아닌 것은?

① 자연수 x의 4배인 수 y

② 한 변의 길이가 x cm인 정오각형의 둘레의 길이 y cm

✓③ x각형의 대각선의 개수 y

④ 500원짜리 연필 x자루와 200원짜리 지우개 3개의 가격 y원

⑤ 밑변의 길이가 16 cm, 높이가 x cm인 삼각형의 넓이 y cm^2

① $y=4x$
② $y=5x$
③ $y=\frac{x(x-3)}{2}=\frac{1}{2}x^2-\frac{3}{2}x$
④ $y=500x+200\times3=500x+600$
⑤ $y=\frac{1}{2}\times16\times x=8x$

0884

다음 중 일차함수 $y=2x-1$의 그래프 위의 점은?

① $(-2,\ 5)$　② $(-1,\ -4)$　③ $(1,\ 4)$

✓④ $(2,\ 3)$　⑤ $(4,\ 6)$

주어진 점의 좌표를 $y=2x-1$에 각각 대입하면
① $5\neq2\times(-2)-1=-5$
② $-4\neq2\times(-1)-1=-3$
③ $4\neq2\times1-1=1$
④ $3=2\times2-1$
⑤ $6\neq2\times4-1=7$

0885

일차함수 $y=ax-2$의 그래프가 점 $(3,\ -4)$를 지날 때, 상수 a의 값은?

① $-\frac{3}{4}$　✓② $-\frac{2}{3}$　③ $\frac{2}{3}$

④ $\frac{3}{4}$　⑤ $\frac{5}{4}$

$x=3$, $y=-4$를 $y=ax-2$에 대입하면
$-4=3a-2$

$-3a=2$　$\therefore a=-\frac{2}{3}$

배운내용 점검하기

0886

함수 $f(x)=\frac{6}{x}$에 대하여 $f(-2)=a$, $f(b)=3$일 때, $a+b$의 값을 구하시오. -1

$f(-2)=a$이므로 $x=-2$, $y=a$를 $f(x)=\frac{6}{x}$에 대입하면 $a=\frac{6}{-2}=-3$

$f(b)=3$이므로 $x=b$, $y=3$을 $f(x)=\frac{6}{x}$에 대입하면 $3=\frac{6}{b}$ $\quad\therefore b=2$

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

0887

일차함수 $y=-3x$의 그래프를 y축의 방향으로 2만큼 평행이동하였더니 일차함수 $y=ax+b$의 그래프가 되었다. 이때 상수 a, b에 대하여 $a+b$의 값을 구하시오. -1

일차함수 $y=-3x$의 그래프를 y축의 방향으로 2만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=-3x+2$
따라서 $a=-3$, $b=2$이므로
$a+b=-3+2=-1$

0888 풍쌤 PICK

일차함수 $y=-4x+3$의 그래프를 y축의 방향으로 m만큼 평행이동하였더니 일차함수 $y=-4x-5$의 그래프가 되었다. 이때 m의 값은?

① -5 ② -6 ③ -7
[✓ ④ -8] ⑤ -9

일차함수 $y=-4x+3$의 그래프를 y축의 방향으로 m만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=-4x+3+m$
이 식이 $y=-4x-5$와 같으므로 $3+m=-5$ $\quad\therefore m=-8$

0889

다음 중 일차함수 $y=-5x$의 그래프를 y축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프 위의 점은?

① $(-2, -8)$ ② $(-1, 7)$ ③ $(1, -1)$
④ $(2, 4)$ [✓ ⑤ $(4, -17)$]

일차함수 $y=-5x$의 그래프를 y축의 방향으로 3만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=-5x+3$
주어진 점의 좌표를 $y=-5x+3$에 각각 대입하면
① $-8\neq-5\times(-2)+3=13$
② $7\neq-5\times(-1)+3=8$
③ $-1\neq-5\times1+3=-2$
④ $4\neq-5\times2+3=-7$
⑤ $-17=-5\times4+3$

0890

일차함수 $y=-2x-10$의 그래프의 x절편을 a, y절편을 b라고 할 때, $a+b$의 값은?

① -7 ② -9 ③ -11
④ -13 [✓ ⑤ -15]

$y=0$일 때, $0=-2x-10$
$2x=-10$ $\quad\therefore x=-5$
$x=0$일 때, $y=-10$
따라서 $a=-5$, $b=-10$이므로
$a+b=-5+(-10)=-15$

0891

일차함수 $y=\frac{2}{3}x+b$의 그래프의 x절편이 6일 때, y절편은? (단, b는 상수이다.)

[✓ ① -4] ② -3 ③ -2
④ -1 ⑤ 1

일차함수 $y=\frac{2}{3}x+b$의 그래프의 x절편이 6이므로 $x=6$, $y=0$을 $y=\frac{2}{3}x+b$에 대입하면
$0=\frac{2}{3}\times6+b$ $\quad\therefore b=-4$
따라서 $y=\frac{2}{3}x-4$이므로 구하는 y절편은 -4이다.

0892

일차함수 $y=-\frac{1}{3}x+5$에서 x의 값이 -3에서 3까지 증가할 때, y의 값의 증가량은?

① -16 ② -8 ③ -4
[✓ ④ -2] ⑤ 2

기울기가 $-\frac{1}{3}$이므로 $\frac{(y\text{의 값의 증가량})}{3-(-3)}=-\frac{1}{3}$

$\therefore (y\text{의 값의 증가량})=-\frac{1}{3}\times6=-2$

0893

다음 일차함수의 그래프 중 x의 값이 3만큼 증가할 때, y의 값은 2만큼 감소하는 것은?

① $y=-3x+2$
② $y=-2x+3$
[✓ ③ $y=-\frac{2}{3}x+5$]
④ $y=\frac{3}{2}x-3$
⑤ $y=3x-2$

(기울기)$=\frac{(y\text{의 값의 증가량})}{(x\text{의 값의 증가량})}=\frac{-2}{3}=-\frac{2}{3}$

따라서 그래프의 기울기가 $-\frac{2}{3}$인 것은 ③이다.

0894

일차함수 $y=ax+6$의 그래프에서 x의 값이 -1에서 2까지 증가할 때, y의 값의 증가량은 12이다. 이때 상수 a의 값은?

① -2
② -1
③ 1
④ 2
[✓ ⑤ 4]

$a=$(기울기)$=\frac{12}{2-(-1)}=\frac{12}{3}=4$

0895

두 점 $(-2,\ 7)$, $(1,\ a)$를 지나는 일차함수의 그래프의 기울기가 -3일 때, a의 값은?

① -4
② -3
[✓ ③ -2]
④ 3
⑤ 4

기울기가 -3이므로 $-3=\frac{a-7}{1-(-2)}$

$a-7=-9$ $\therefore a=-2$

0896

두 점 $(-3,\ 2)$, $(2,\ 12)$를 지나는 직선 위에 점 $(-5,\ k)$가 있을 때, k의 값은?

[✓ ① -2]
② -1
③ 0
④ 2
⑤ 4

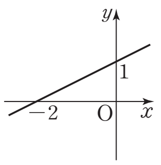
두 점 $(-3,\ 2)$, $(2,\ 12)$를 지나는 직선의 기울기는 두 점 $(-3,\ 2)$, $(-5,\ k)$를 지나는 직선의 기울기와 같으므로

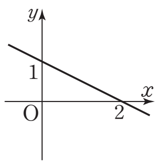
$\frac{12-2}{2-(-3)}=\frac{k-2}{-5-(-3)}$

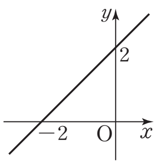
$2=\frac{k-2}{-2}$, $k-2=-4$ $\therefore k=-2$

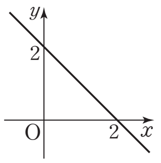
0897

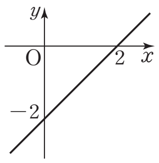
다음 중 일차함수 $y=-x+2$의 그래프는?

①


②


③


[✓ ④]


⑤


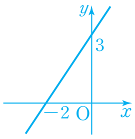
$y=0$일 때, $0=-x+2$ $\therefore x=2$
$x=0$일 때, $y=2$
따라서 일차함수 $y=-x+2$의 그래프는 ④이다.

0898

일차함수 $y=\frac{3}{2}x+3$의 그래프가 지나지 않는 사분면은?

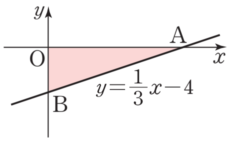
① 제1사분면
② 제2사분면
③ 제3사분면
[✓ ④ 제4사분면]
⑤ 제2, 4사분면

$y=0$일 때, $0=\frac{3}{2}x+3$, $-\frac{3}{2}x=3$ $\therefore x=-2$
$x=0$일 때, $y=3$
따라서 일차함수 $y=\frac{3}{2}x+3$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 지나지 않는 사분면은 제4사분면이다.



0899 풍쌤 PICK

오른쪽 그림과 같이 일차함수 $y=\frac{1}{3}x-4$의 그래프와 x축, y축의 교점을 각각 A, B라고 할 때, 삼각형 AOB의 넓이를 구하시오. (단, O는 원점이다.) 24



$y=0$일 때, $0=\frac{1}{3}x-4$, $-\frac{1}{3}x=-4$ $\therefore x=12$
$x=0$일 때, $y=-4$
즉, 일차함수 $y=\frac{1}{3}x-4$의 그래프의 x절편은 12, y절편은 -4이므로
A$(12,\ 0)$, B$(0,\ -4)$
따라서 삼각형 AOB의 넓이는
$\frac{1}{2}\times 12\times|-4|=24$

2 일차함수의 그래프의 성질과 활용

개념 01 일차함수 $y=ax+b$의 그래프의 성질

(1) **기울기 a의 부호:** 그래프의 모양 결정

① $a>0$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값도 증가한다. ➡ 오른쪽 위로 향하는 직선

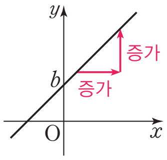
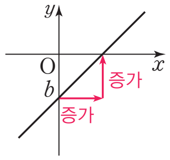
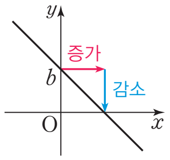
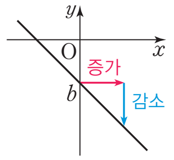
② $a<0$일 때, x의 값이 증가하면 y의 값은 감소한다. ➡ 오른쪽 아래로 향하는 직선

(2) **y절편 b의 부호:** 그래프가 y축과 만나는 부분 결정 ← $b=0$이면 그래프는 원점을 지난다.

① $b>0$일 때, y축과 양의 부분에서 만난다. ➡ y절편이 양수

② $b<0$일 때, y축과 음의 부분에서 만난다. ➡ y절편이 음수

> 참고 ① 일차함수 $y=ax+b$에서 $|a|$의 값이 클수록 그래프는 y축에 가깝고, $|a|$의 값이 작을수록 그래프는 x축에 가깝다.
> ② a, b의 부호에 따른 일차함수 $y=ax+b$의 그래프의 모양

$a>0$, $b>0$	$a>0$, $b<0$	$a<0$, $b>0$	$a<0$, $b<0$
			

풍쌤의 오개념 체크

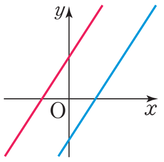
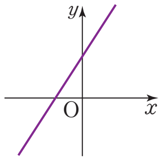
일차함수 $y=ax+b$의 그래프에서 $a>0$이면

오른쪽 아래로 향하는 직선이야.

오른쪽 위로 향하는 직선이야.

개념 02 일차함수의 그래프의 평행과 일치

(1) 기울기가 같은 두 일차함수의 그래프는 서로 평행하거나 일치한다.
두 일차함수 $y=ax+b$, $y=cx+d$에서

$a=c$, $b\neq d$	$a=c$, $b=d$
기울기가 같고 y절편이 다르면 ➡ 두 그래프는 평행하다. 	기울기가 같고 y절편도 같으면 ➡ 두 그래프는 일치한다. 

> 참고 기울기가 다른 두 일차함수의 그래프는 한 점에서 만난다.

(2) 서로 평행한 두 일차함수의 그래프의 기울기는 같다.

풍쌤의 오개념 체크

두 일차함수의 그래프에서

기울기가 같으면 두 그래프는 일치해.

기울기가 같고 y절편도 같으면 두 그래프는 일치해.

개념으로 연습하기

01 일차함수 $y=ax+b$의 그래프의 성질

[0900~0904] 보기 중 다음 조건을 만족시키는 일차함수를 모두 고르시오.

보기

ㄱ. $y=3x-4$　　ㄴ. $y=-2x+1$
ㄷ. $y=-x+2$　　ㄹ. $y=4x-2$
ㅁ. $y=\frac{1}{2}x+3$　　ㅂ. $y=-\frac{3}{4}x$

0900 그래프가 오른쪽 위로 향하는 일차함수 ㄱ, ㄹ, ㅁ

0901 x의 값이 증가할 때 y의 값은 감소하는 일차함수 ㄴ, ㄷ, ㅂ

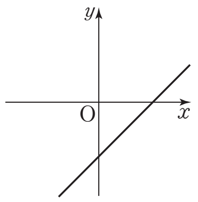
0902 그래프가 y축과 양의 부분에서 만나는 일차함수 ㄴ, ㄷ, ㅁ

0903 그래프가 원점을 지나는 일차함수 ㅂ

0904 그래프가 y축에 가장 가까운 일차함수 ㄹ

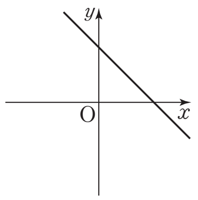
[0905~0906] 일차함수 $y=ax+b$의 그래프가 다음 그림과 같을 때, 상수 a, b의 부호를 구하시오.

0905



$a>0$, $b<0$

0906



$a<0$, $b>0$

02 일차함수의 그래프의 평행과 일치

[0907~0908] 보기의 일차함수의 그래프에 대하여 다음 물음에 답하시오.

보기

ㄱ. $y=5x-3$　　ㄴ. $y=\frac{1}{2}x-5$
ㄷ. $y=-\frac{1}{2}x+4$　　ㄹ. $y=5(x-1)$
ㅁ. $y=-2x+4$　　ㅂ. $y=-2(x-2)$

0907 서로 평행한 것끼리 짝 지으시오. ㄱ과 ㄹ

0908 일치하는 것끼리 짝 지으시오. ㅁ과 ㅂ

[0909~0911] 다음 두 일차함수의 그래프가 평행할 때, 상수 a의 값을 구하시오.

0909 $y=-3x-1$, $y=ax+2$　-3

0910 $y=\frac{4}{5}x-8$, $y=ax+6$　$\frac{4}{5}$

0911 $y=ax+1$, $y=3x-7$　3

[0912~0914] 다음 두 일차함수의 그래프가 일치할 때, 상수 a, b의 값을 구하시오.

0912 $y=x+b$, $y=ax+9$　$a=1$, $b=9$

0913 $y=ax-\frac{2}{3}$, $y=6x+b$　$a=6$, $b=-\frac{2}{3}$

0914 $y=-7x+b$, $y=ax-3$　$a=-7$, $b=-3$

개념 03 일차함수의 식 구하기

(1) 기울기와 y절편이 주어질 때

기울기가 a, y절편이 b인 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은 $y=ax+b$

(2) 기울기와 한 점의 좌표가 주어질 때

기울기가 a이고 한 점 (x_1, y_1)을 지나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은 다음의 순서로 구한다.

❶ 일차함수의 식을 $y=ax+b$로 놓는다.

❷ $x=x_1$, $y=y_1$을 $y=ax+b$에 대입하여 b의 값을 구한다.

(3) 서로 다른 두 점의 좌표가 주어질 때

두 점 (x_1, y_1), (x_2, y_2)를 지나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은 다음의 순서로 구한다.

❶ 두 점을 지나는 직선의 기울기 a를 구한다.

➡ $a=\dfrac{y_2-y_1}{x_2-x_1}=\dfrac{y_1-y_2}{x_1-x_2}$

❷ 일차함수의 식을 $y=ax+b$로 놓고 두 점 중 한 점의 좌표를 대입하여 b의 값을 구한다.

(4) x절편과 y절편이 주어질 때

x절편이 m이고 y절편이 n인 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은 다음의 순서로 구한다.

❶ 두 점 $(m, 0)$, $(0, n)$을 지나는 직선의 기울기 a를 구한다.

➡ $a=\dfrac{n-0}{0-m}=-\dfrac{n}{m}$

❷ y절편이 n이므로 구하는 일차함수의 식은 $y=-\dfrac{n}{m}x+n$

› 참고 x절편이 m, y절편이 n인 직선은 두 점 $(m, 0)$, $(0, n)$을 지나는 직선과 같다.

풍쌤의 오개념 체크

기울기가 a, y절편이 b인 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은

~~$y=bx+a$~~ ~~$y=ax-b$~~ $y=ax+b$

개념 04 일차함수의 활용

일차함수의 활용 문제는 다음의 순서로 푼다.

❶ 변수 정하기: 변하는 두 양을 x, y로 놓는다.

❷ 함수 구하기: x, y 사이의 관계를 일차함수 $y=ax+b$로 나타낸다.

❸ 답 구하기: 함수의 식이나 그래프를 이용하여 문제를 푸는 데 필요한 함숫값을 구한다.

❹ 확인하기: 구한 답이 문제의 뜻에 맞는지 확인한다.

› 참고 주어진 두 변량에서 먼저 변하는 것을 x로 놓고, 그에 따라 변하는 것을 y로 놓는다.

풍쌤의 오개념 체크

변수 x, y를 정할 때,

~~먼저 변하는 것을 y로 놓아야 해.~~

먼저 변하는 것을 x로 놓아야 해.

개념으로 연습하기

03 일차함수의 식 구하기

[0915~0916] 다음 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 구하시오.

0915 기울기가 -2이고 y절편이 7인 직선 $y=-2x+7$

0916 기울기가 3이고 점 $(0,\ 2)$를 지나는 직선 $y=3x+2$

[0917~0919] 다음은 주어진 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 구하는 과정이다. □ 안에 알맞은 것을 써넣으시오.

0917 기울기가 4이고 점 $(1,\ -1)$을 지나는 직선

❶ 기울기가 4이므로 일차함수의 식을 $y=\boxed{4}x+b$로 놓는다.

❷ $x=\boxed{1}$, $y=\boxed{-1}$을 ❶의 식에 대입하면 $b=\boxed{-5}$

❸ 구하는 일차함수의 식은 $y=\boxed{4x-5}$

0918 두 점 $(1,\ 5)$, $(3,\ 1)$을 지나는 직선

❶ 두 점 $(1,\ 5)$, $(3,\ 1)$을 지나므로 (기울기)$=\dfrac{1-5}{3-1}=\boxed{-2}$

❷ 일차함수의 식을 $y=\boxed{-2}x+b$로 놓고 $x=1$, $y=5$를 대입하면 $b=\boxed{7}$

❸ 구하는 일차함수의 식은 $y=\boxed{-2x+7}$

0919 x절편이 -2이고 y절편이 5인 직선

❶ 두 점 $(\boxed{-2},\ 0)$, $(0,\ \boxed{5})$를 지나므로 (기울기)$=\dfrac{\boxed{5}-0}{0-(\boxed{-2})}=\boxed{\frac{5}{2}}$

❷ y절편이 5이므로 구하는 일차함수의 식은 $y=\boxed{\frac{5}{2}x+5}$

[0920~0922] 다음 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 구하시오.

0920 기울기가 3이고 한 점 $(-1,\ 1)$을 지나는 직선 $y=3x+4$

0921 두 점 $(-3,\ 5)$, $(2,\ -5)$를 지나는 직선 $y=-2x-1$

0922 x절편이 3이고 y절편이 -9인 직선 $y=3x-9$

04 일차함수의 활용

0923 온도가 10 ℃인 물을 가열하면 온도가 1분에 2 ℃씩 올라간다고 한다. 가열한 지 15분 후의 물의 온도를 구하려고 할 때, □ 안에 알맞은 것을 써넣으시오.

❶ 변수 정하기
물을 가열한 지 x분 후의 물의 온도를 y ℃라고 하자.

❷ 함수 구하기
처음 물의 온도가 $\boxed{10}$ ℃이고, 1분이 지날 때마다 물의 온도가 $\boxed{2}$ ℃씩 올라가므로 y를 x에 대한 식으로 나타내면
$y=\boxed{2x+10}$

❸ 답 구하기
$y=\boxed{2x+10}$에 $x=\boxed{15}$를 대입하면
$y=\boxed{40}$
따라서 가열한 지 15분 후의 물의 온도는 $\boxed{40}$ ℃이다.

0924 60 L의 물이 들어 있는 물통에서 1분마다 3 L의 물이 흘러나간다고 한다. 물이 흘러나가기 시작한 지 x분 후에 물통에 남아 있는 물의 양을 y L라고 할 때, 다음 물음에 답하시오.

(1) x와 y 사이의 관계식을 구하시오. $y=-3x+60$

(2) 물통에 남아 있는 물의 양이 24 L가 되는 것은 몇 분 후인지 구하시오. 12분

유형으로 도전하기

개념 01

중요

유형 149 일차함수의 그래프의 성질

일차함수 $y=ax+b$의 그래프에서

(1) $a>0$이면 오른쪽 위로 향하는 직선이고,
$a<0$이면 오른쪽 아래로 향하는 직선이다.

(2) $b>0$이면 y축과 양의 부분에서 만나고,
$b<0$이면 y축과 음의 부분에서 만난다.

풍쌤의 Point 일차함수 $y=ax+b$의 그래프에서 기울기는 a, x절편은 $-\frac{b}{a}$, y절편은 b야.

0925

다음 중 일차함수 $y=-2x+3$의 그래프에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 오른쪽 위로 향하는 직선이다.

② x절편은 $-\frac{3}{2}$, y절편은 3이다.

✓③ 제3사분면을 지나지 않는다.

④ x의 값이 2만큼 증가할 때, y의 값은 4만큼 증가한다.

⑤ $y=-2x$의 그래프를 y축의 방향으로 -3만큼 평행이동한 것이다.

① (기울기)$=-2<0$이므로 오른쪽 아래로 향하는 직선이다.

② $y=0$일 때, $0=-2x+3$, $2x=3$ $\therefore x=\frac{3}{2}$
$x=0$일 때, $y=3$

④ 기울기는 -2이므로 $\frac{(y\text{의 값의 증가량})}{2}=-2$ $\therefore (y\text{의 값의 증가량})=-4$
따라서 x의 값이 2만큼 증가할 때, y의 값은 4만큼 감소한다.

⑤ $y=-2x+3$의 그래프는 $y=-2x$의 그래프를 y축의 방향으로 3만큼 평행이동한 것이다.

0926

다음 중 일차함수 $y=\frac{3}{2}x-6$의 그래프에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 오른쪽 위로 향하는 직선이다.

② y축과 음의 부분에서 만난다.

✓③ 일차함수 $y=3x-6$의 그래프와 x절편이 같다.

④ x절편은 4, y절편은 -6이다.

⑤ 점 (6, 3)을 지난다.

③ 일차함수 $y=3x-6$의 그래프와 y절편이 -6으로 같다.

개념 01

유형 150 일차함수 $y=ax+b$의 그래프와 a의 값

일차함수 $y=ax+b$의 그래프는

(1) a의 절댓값이 클수록 y축에 가깝다.

(2) a의 절댓값이 작을수록 x축에 가깝다.

0927

다음 일차함수 중 그 그래프가 y축에 가장 가까운 것은?

✓① $y=-4x-7$ ② $y=2x+1$

③ $y=-x+5$ ④ $y=3x-9$

⑤ $y=-\frac{10}{3}x-\frac{1}{2}$

기울기의 절댓값이 클수록 y축에 가깝다.

따라서 $|-1|<|2|<|3|<\left|-\frac{10}{3}\right|<|-4|$이므로 그래프가 y축에 가장 가까운 것은 ①이다.

0928

다음 일차함수 중 그 그래프가 x축에 가장 가까운 것은?

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

③ $y=-5x+1$ ④ $y=\frac{9}{4}x-2$

⑤ $y=-\frac{7}{5}x-6$

기울기의 절댓값이 작을수록 x축에 가깝다.

따라서 $\left|\frac{2}{3}\right|<\left|-\frac{7}{5}\right|<\left|\frac{9}{4}\right|<|4|<|-5|$이므로 그래프가 x축에 가장 가까운 것은 ②이다.

★

0929

다음 보기의 일차함수 중 그 그래프가 y축에 가까운 순서대로 나열할 때, 두 번째에 오는 것을 고르시오. ㄴ

보기

ㄱ. $y=\frac{1}{4}x-2$ ㄴ. $y=-\frac{11}{5}x+8$

ㄷ. $y=\frac{4}{5}x-9$ ㄹ. $y=-\frac{13}{2}x+5$

기울기의 절댓값이 클수록 y축에 가깝다.

즉, $\left|\frac{1}{4}\right|<\left|\frac{4}{5}\right|<\left|-\frac{11}{5}\right|<\left|-\frac{13}{2}\right|$이므로 그래프가 y축에 가까운 순서대로 나열하면 ㄹ, ㄴ, ㄷ, ㄱ이다.
따라서 두 번째에 오는 것은 ㄴ이다.

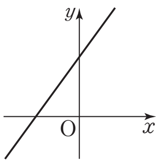
개념 01

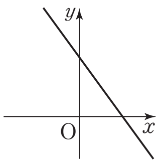
유형 151 a, b의 부호가 주어질 때 일차함수 $y=ax+b$의 그래프 찾기

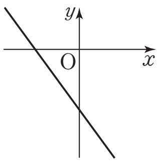
일차함수 $y=ax+b$에서
(1) a의 부호 ➡ 그래프가 향하는 방향을 결정
(2) b의 부호 ➡ 그래프가 y축과 만나는 점의 위치를 결정

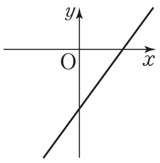
0930

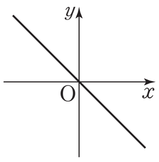
$a<0$, $b>0$일 때, 다음 중 일차함수 $y=ax+b$의 그래프로 알맞은 것은?

①


√②


③


④


⑤


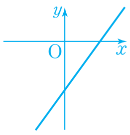
$a<0$이므로 그래프는 오른쪽 아래로 향한다.
또, $b>0$이므로 그래프는 y축과 양의 부분에서 만난다.
따라서 일차함수 $y=ax+b$의 그래프로 알맞은 것은 ②이다.

0931

$a>0$, $b<0$일 때, 일차함수 $y=ax+b$의 그래프가 지나지 않는 사분면은?

① 제1사분면　　√② 제2사분면
③ 제3사분면　　④ 제4사분면
⑤ 제2, 4사분면

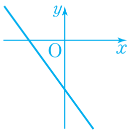
$a>0$이므로 그래프는 오른쪽 위로 향한다.
또, $b<0$이므로 그래프는 y축과 음의 부분에서 만난다.
따라서 일차함수 $y=ax+b$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제2사분면을 지나지 않는다.



0932

$a<0$, $ab>0$일 때, 일차함수 $y=ax+b$의 그래프가 지나지 않는 사분면을 구하시오. 제1사분면

$ab>0$일 때, $a<0$이므로 $b<0$
즉, $a<0$이므로 그래프는 오른쪽 아래로 향한다.
또, $b<0$이므로 그래프는 y축과 음의 부분에서 만난다.
따라서 일차함수 $y=ax+b$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제1사분면을 지나지 않는다.



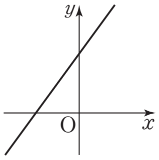
중요 개념 01

유형 152 일차함수 $y=ax+b$의 그래프가 주어질 때 a, b의 부호 구하기

일차함수 $y=ax+b$의 그래프가
(1) 오른쪽 위로 향하면 $a>0$
　오른쪽 아래로 향하면 $a<0$
(2) y축과 양의 부분에서 만나면 $b>0$
　y축과 음의 부분에서 만나면 $b<0$

0933

일차함수 $y=ax+b$의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 다음 중 옳은 것은? (단, a, b는 상수이다.)

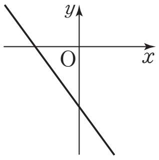


√① $a>0$, $b>0$　　② $a>0$, $b<0$
③ $a<0$, $b>0$　　④ $a<0$, $b<0$
⑤ $a>0$, $b=0$

일차함수 $y=ax+b$의 그래프가 오른쪽 위로 향하므로 $a>0$
y축과 양의 부분에서 만나므로 $b>0$
$\therefore a>0$, $b>0$

0934

일차함수 $y=-ax+ab$의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 다음 중 옳은 것은? (단, a, b는 상수이다.)

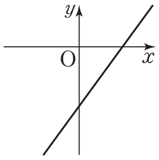


① $a>0$, $b>0$　　√② $a>0$, $b<0$
③ $a<0$, $b>0$　　④ $a<0$, $b<0$
⑤ $a>0$, $b=0$

일차함수 $y=-ax+ab$의 그래프가 오른쪽 아래로 향하므로 $-a<0$　$\therefore a>0$
y축과 음의 부분에서 만나므로 $ab<0$
이때 $a>0$이므로 $b<0$

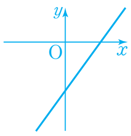
0935

일차함수 $y=ax-b$의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 일차함수 $y=bx-a$의 그래프가 지나지 않는 사분면은? (단, a, b는 상수이다.)



① 제1사분면　　√② 제2사분면
③ 제3사분면　　④ 제4사분면
⑤ 제1, 3사분면

일차함수 $y=ax-b$의 그래프가 오른쪽 위로 향하므로 $a>0$
$\therefore -a<0$
y축과 음의 부분에서 만나므로 $-b<0$　$\therefore b>0$
따라서 일차함수 $y=bx-a$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제2사분면을 지나지 않는다.



유형으로 도전하기

개념 02

유형 153 일차함수의 그래프의 평행

두 일차함수 $y=ax+b$와 $y=cx+d$의 그래프가 평행하다.
➡ 두 일차함수의 그래프가 만나지 않는다.
➡ 기울기는 같고 y절편은 다르다.
➡ $a=c$, $b\neq d$

풍쌤의 Point 기울기가 같은 두 일차함수의 그래프는 무조건 평행하다고 생각하면 안 돼. y절편이 다른지 꼭 확인하자.

0936

다음 일차함수의 그래프 중 일차함수 $y=-x+5$의 그래프와 평행한 것은?

① $y=-4x+1$　　② $y=-2x-8$
√③ $y=-x-3$　　④ $y=\frac{1}{2}x-4$
⑤ $y=5x-6$

일차함수 $y=-x+5$의 그래프와 평행하려면 기울기는 -1이고 y절편은 5가 아니어야 하므로 ③이다.

0937

다음 일차함수의 그래프 중 일차함수 $y=3x+\frac{2}{7}$의 그래프와 만나지 않는 것은?

① $y=-7x+2$　　② $y=-3x+7$
③ $y=2x+3$　　√④ $y=3x-9$
⑤ $y=\frac{7}{2}x-3$

일차함수 $y=3x+\frac{2}{7}$의 그래프와 만나지 않으려면 일차함수 $y=3x+\frac{2}{7}$의 그래프와 평행해야 한다.

즉, 기울기는 3이고 y절편은 $\frac{2}{7}$가 아니어야 하므로 ④이다.

☆

0938

두 일차함수 $y=(2a-3)x-5$, $y=(a+4)x+7$의 그래프가 평행할 때, 상수 a의 값을 구하시오. 7

두 일차함수 $y=(2a-3)x-5$, $y=(a+4)x+7$의 그래프가 평행하려면 기울기가 같고 y절편이 달라야 하므로

$2a-3=a+4$　　$\therefore a=7$

개념 02

유형 154 일차함수의 그래프의 일치

두 일차함수 $y=ax+b$와 $y=cx+d$의 그래프가 일치한다.
➡ 기울기가 같고 y절편도 같다.
➡ $a=c$, $b=d$

0939

두 일차함수 $y=ax-5$, $y=3x+b$의 그래프가 일치할 때, 상수 a, b에 대하여 $a+b$의 값은?

√① -2　　② -1　　③ 1
④ 2　　⑤ 3

두 일차함수 $y=ax-5$, $y=3x+b$의 그래프가 일치하므로
$a=3$, $b=-5$
$\therefore a+b=3+(-5)=-2$

0940

두 일차함수 $y=\frac{a}{3}x+4$, $y=-2x-2b$의 그래프가 일치할 때, 상수 a, b의 값을 구하시오. $a=-6$, $b=-2$

두 일차함수 $y=\frac{a}{3}x+4$, $y=-2x-2b$의 그래프가 일치하므로

$\frac{a}{3}=-2$에서 $a=-6$
$4=-2b$에서 $b=-2$

0941

두 일차함수 $y=4x+a+b$, $y=-ax-6$의 그래프가 일치할 때, 상수 a, b에 대하여 $b-a$의 값은?

√① 2　　② 4　　③ 6
④ 8　　⑤ 10

두 일차함수 $y=4x+a+b$, $y=-ax-6$의 그래프가 일치하므로
$4=-a$에서 $a=-4$
$a+b=-6$에서 $-4+b=-6$　　$\therefore b=-2$
$\therefore b-a=-2-(-4)=2$

☆

0942

일차함수 $y=3x+1$의 그래프를 y축의 방향으로 b만큼 평행이동하면 일차함수 $y=\frac{a}{2}x+7$의 그래프와 일치할 때, 상수 a, b에 대하여 $a+b$의 값을 구하시오. 12

일차함수 $y=3x+1$의 그래프를 y축의 방향으로 b만큼 평행이동한 그래프의 식은
$y=3x+1+b$

이 그래프가 $y=\frac{a}{2}x+7$의 그래프와 일치하므로

$3=\frac{a}{2}$에서 $a=6$
$1+b=7$에서 $b=6$
$\therefore a+b=6+6=12$

개념 03

유형 155 일차함수의 식 구하기 (1) - 기울기와 y절편이 주어질 때

기울기가 a이고 y절편이 b인 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식
➡ $y=ax+b$

0943

일차함수 $y=-5x+1$의 그래프와 평행하고, y절편이 -2인 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은?

✓① $y=-5x-2$　② $y=-5x+2$
③ $y=-2x-5$　④ $y=5x-2$
⑤ $y=5x+2$

일차함수 $y=-5x+1$의 그래프와 평행하므로 기울기는 -5
따라서 기울기가 -5이고 y절편이 -2인 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은
$y=-5x-2$

0944

기울기가 3이고 y절편이 -2인 일차함수의 그래프가 점 $(a, 4)$를 지날 때, a의 값을 구하시오. 2

기울기가 3이고 y절편이 -2인 일차함수의 식은 $y=3x-2$
이 그래프가 점 $(a, 4)$를 지나므로 $x=a$, $y=4$를 $y=3x-2$에 대입하면
$4=3a-2$
$-3a=-6$　$\therefore a=2$

0945

x의 값이 2만큼 증가할 때 y의 값은 8만큼 증가하고, y절편이 -6인 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 $y=ax+b$라고 하자. 이때 상수 a, b에 대하여 $a+b$의 값은?

① -4　✓② -2　③ 2
④ 4　⑤ 6

x의 값이 2만큼 증가할 때 y의 값은 8만큼 증가하므로 기울기는 $\frac{8}{2}=4$
따라서 기울기가 4이고 y절편이 -6인 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은 $y=4x-6$이므로 $a=4$, $b=-6$
$\therefore a+b=4+(-6)=-2$

0946

기울기가 $-\frac{1}{4}$이고 점 $(0, 8)$을 지나는 직선이 점 $(a, a-2)$를 지날 때, a의 값을 구하시오. 8

점 $(0, 8)$을 지나므로 y절편은 8이다.
기울기가 $-\frac{1}{4}$이고 y절편이 8인 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은 $y=-\frac{1}{4}x+8$
이 그래프가 점 $(a, a-2)$를 지나므로 $x=a$, $y=a-2$를 $y=-\frac{1}{4}x+8$에 대입하면
$a-2=-\frac{1}{4}a+8$, $\frac{5}{4}a=10$　$\therefore a=8$

개념 03

중요

유형 156 일차함수의 식 구하기 (2) - 기울기와 한 점의 좌표가 주어질 때

기울기가 a이고 한 점 (x_1, y_1)을 지나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은 다음의 순서로 구한다.
❶ 일차함수의 식을 $y=ax+b$로 놓는다.
❷ $x=x_1$, $y=y_1$을 $y=ax+b$에 대입하여 b의 값을 구한다.

0947

기울기가 $\frac{1}{2}$이고 점 $(-4, 3)$을 지나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 $y=ax+b$라고 할 때, 상수 a, b에 대하여 $2a+b$의 값은?

① 4　② 5　✓③ 6
④ 7　⑤ 8

기울기가 $\frac{1}{2}$이므로 $a=\frac{1}{2}$
일차함수의 식을 $y=\frac{1}{2}x+b$로 놓고 이 그래프가 점 $(-4, 3)$을 지나므로
$x=-4$, $y=3$을 $y=\frac{1}{2}x+b$에 대입하면 $3=\frac{1}{2}\times(-4)+b$　$\therefore b=5$
$\therefore 2a+b=2\times\frac{1}{2}+5=6$

0948

일차함수 $y=-2x-4$의 그래프와 평행하고, 점 $(3, 5)$를 지나는 직선의 y절편을 구하시오. 11

일차함수 $y=-2x-4$의 그래프와 평행하므로 기울기는 -2
일차함수의 식을 $y=-2x+b$로 놓고 이 그래프가 점 $(3, 5)$를 지나므로 $x=3$, $y=5$를 $y=-2x+b$에 대입하면 $5=-2\times3+b$　$\therefore b=11$
따라서 일차함수의 식은 $y=-2x+11$이므로 y절편은 11이다.

0949

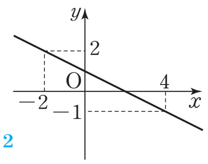
x의 값이 -3에서 1까지 증가할 때 y의 값은 12만큼 감소하는 일차함수 $y=ax+b$의 그래프가 점 $(4, -2)$를 지난다. 이때 상수 a, b에 대하여 $a+b$의 값은?

① 5　② 6　✓③ 7
④ 8　⑤ 9

x의 값이 -3에서 1까지 증가할 때 y의 값은 12만큼 감소하므로 기울기는
$\frac{-12}{1-(-3)}=-3$　$\therefore a=-3$
일차함수의 식을 $y=-3x+b$로 놓고 이 그래프가 점 $(4, -2)$를 지나므로 $x=4$, $y=-2$를 $y=-3x+b$에 대입하면 $-2=-3\times4+b$　$\therefore b=10$
$\therefore a+b=-3+10=7$

0950

오른쪽 그림의 직선과 평행하고 점 $(-8, 2)$를 지나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 구하시오.



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

주어진 일차함수의 그래프의 기울기는
$\frac{-1-2}{4-(-2)}=\frac{-3}{6}=-\frac{1}{2}$
일차함수의 식을 $y=-\frac{1}{2}x+b$로 놓고 이 직선이 점 $(-8, 2)$를 지나므로 $x=-8$, $y=2$를 $y=-\frac{1}{2}x+b$에 대입하면 $2=-\frac{1}{2}\times(-8)+b$　$\therefore b=-2$
따라서 구하는 일차함수의 식은 $y=-\frac{1}{2}x-2$

유형으로 도전하기

중요

개념 03

유형 157 일차함수의 식 구하기 (3)
- 서로 다른 두 점의 좌표가 주어질 때

두 점 (x_1, y_1), (x_2, y_2)를 지나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은 다음의 순서로 구한다.

❶ 기울기 a를 구한다. ➡ $a=\frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}$

❷ 일차함수의 식을 $y=ax+b$로 놓고 한 점의 좌표를 대입하여 b의 값을 구한다.

0951

두 점 $(-1, 3)$, $(7, -1)$을 지나는 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 $y=ax+b$라고 할 때, 상수 a, b에 대하여 $a+b$의 값은?

① -3　　② -2　　③ 0

[✓ ④ 2]　　⑤ 3

그래프의 기울기는 $\frac{-1-3}{7-(-1)}=\frac{-4}{8}=-\frac{1}{2}$　　$\therefore a=-\frac{1}{2}$

일차함수의 식을 $y=-\frac{1}{2}x+b$로 놓고 $x=-1$, $y=3$을 $y=-\frac{1}{2}x+b$에 대입하면

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

0952

두 점 $(-3, -1)$, $(1, 7)$을 지나는 일차함수의 그래프의 기울기를 a, y절편을 b라고 할 때, $a-b$의 값은?

① -5　　[✓ ② -3]　　③ -1

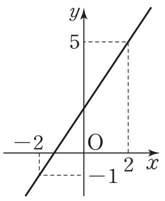
④ 3　　⑤ 5

그래프의 기울기는 $\frac{7-(-1)}{1-(-3)}=\frac{8}{4}=2$　　$\therefore a=2$

일차함수의 식을 $y=2x+b$로 놓고 $x=1$, $y=7$을 $y=2x+b$에 대입하면

$7=2\times1+b$　　$\therefore b=5$　　$\therefore a-b=2-5=-3$

0953



오른쪽 그림과 같은 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 구하시오. $\boldsymbol{y=\frac{3}{2}x+2}$

그래프의 기울기는 $\frac{5-(-1)}{2-(-2)}=\frac{6}{4}=\frac{3}{2}$

일차함수의 식을 $y=\frac{3}{2}x+b$로 놓고 $x=2$, $y=5$를 $y=\frac{3}{2}x+b$에 대입하면

$5=\frac{3}{2}\times2+b$　　$\therefore b=2$

따라서 구하는 일차함수의 식은 $y=\frac{3}{2}x+2$

0954

두 점 $(-2, 2)$, $(6, 10)$을 지나는 일차함수의 그래프가 점 $(-3, a)$를 지날 때, a의 값을 구하시오. **1**

그래프의 기울기는 $\frac{10-2}{6-(-2)}=\frac{8}{8}=1$

일차함수의 식을 $y=x+b$로 놓고 $x=6$, $y=10$을 $y=x+b$에 대입하면

$10=6+b$　　$\therefore b=4$

따라서 일차함수 $y=x+4$의 그래프가 점 $(-3, a)$를 지나므로 $x=-3$, $y=a$를 $y=x+4$에 대입하면 $a=-3+4=1$

개념 03

유형 158 일차함수의 식 구하기 (4)
- x절편과 y절편이 주어질 때

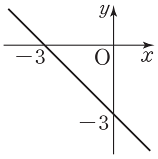
x절편이 m이고 y절편이 n인 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은 다음의 순서로 구한다.

❶ 두 점 $(m, 0)$, $(0, n)$을 지나는 직선의 기울기 a를 구한다. ➡ $a=\frac{n-0}{0-m}=-\frac{n}{m}$

❷ y절편이 n이므로 구하는 일차함수의 식은

$y=-\frac{n}{m}x+n$

0955



오른쪽 그림과 같은 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 구하시오. $\boldsymbol{y=-x-3}$

두 점 $(-3, 0)$, $(0, -3)$을 지나므로 기울기는

$\frac{-3-0}{0-(-3)}=\frac{-3}{3}=-1$

y절편이 -3이므로 구하는 일차함수의 식은

$y=-x-3$

0956

x절편이 2, y절편이 -4인 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 $y=ax+b$라고 할 때, 상수 a, b에 대하여 $a+b$의 값은?

① -3　　[✓ ② -2]　　③ -1

④ 1　　⑤ 2

두 점 $(2, 0)$, $(0, -4)$를 지나므로 기울기는 $\frac{-4-0}{0-2}=\frac{-4}{-2}=2$

y절편이 -4이므로 일차함수의 식은 $y=2x-4$이다.

$\therefore a=2, b=-4$

$\therefore a+b=2+(-4)=-2$

0957

x절편이 -6, y절편이 8인 일차함수의 그래프가 점 $(a, -4)$를 지날 때, a의 값은?

[✓ ① -9]　　② -6　　③ -3

④ 6　　⑤ 9

두 점 $(-6, 0)$, $(0, 8)$을 지나므로 기울기는 $\frac{8-0}{0-(-6)}=\frac{8}{6}=\frac{4}{3}$

y절편이 8이므로 일차함수의 식은 $y=\frac{4}{3}x+8$이다.

이 그래프가 점 $(a, -4)$를 지나므로 $x=a$, $y=-4$를 $y=\frac{4}{3}x+8$에 대입하면

$-4=\frac{4}{3}a+8$, $-\frac{4}{3}a=12$　　$\therefore a=-9$

개념 04

유형 159 일차함수의 활용 (1) - 온도

처음 온도가 m ℃, 1분 동안의 온도 변화가 n ℃일 때, x분 후의 온도를 y ℃라고 하면 일차함수의 식은

➡ $y=m+nx$

풍쌤의 Point 온도가 올라가면 $n>0$, 온도가 내려가면 $n<0$이야.

0958

100 ℃로 끓인 물을 상온에 놓아두면 물의 온도는 1분마다 5 ℃씩 내려간다고 한다. 상온에 물을 놓아두기 시작한 지 x분 후의 물의 온도를 y ℃라고 할 때, x와 y 사이의 관계식을 구하시오. $y=-5x+100$

100 ℃로 끓인 물의 온도가 1분마다 5 ℃씩 내려가므로 x분 후에는 물의 온도가 $5x$ ℃만큼 내려간다.
따라서 x와 y 사이의 관계식은 $y=-5x+100$

0959

온도가 10 ℃인 물을 가열하기 시작하여 1분마다 온도를 측정하였더니 아래의 표와 같이 일정하게 온도가 올라갔다. x분 후의 물의 온도를 y ℃라고 할 때, 다음 물음에 답하시오.

시간(분)	0	1	2	3	4
온도(℃)	10	14	18	22	26

(1) x와 y 사이의 관계식을 구하시오. $y=4x+10$

(2) 15분 후의 물의 온도를 구하시오. 70 ℃

(3) 물의 온도가 50 ℃가 되는 것은 가열한 지 몇 분 후인지 구하시오. 10분

(1) 물의 온도가 1분마다 4 ℃씩 올라가므로 x분 후에는 물의 온도가 $4x$ ℃만큼 올라간다.
따라서 x와 y 사이의 관계식은 $y=4x+10$

(2) $y=4x+10$에 $x=15$를 대입하면 $y=4\times15+10=70$
따라서 15분 후의 물의 온도는 70 ℃이다.

(3) $y=4x+10$에 $y=50$을 대입하면 $50=4x+10$, $-4x=-40$ $\therefore x=10$
따라서 물의 온도가 50 ℃가 되는 것은 가열한 지 10분 후이다.

0960

기온이 0 ℃일 때, 공기 중에서 소리의 속력은 초속 331 m이고 기온이 1 ℃ 올라갈 때마다 속력이 초속 0.5 m씩 빨라진다고 한다. 소리의 속력이 초속 336 m일 때의 기온은?

① 7 ℃ ② 8 ℃ ③ 9 ℃
[✓ ④ 10 ℃] ⑤ 11 ℃

기온이 x ℃일 때 소리의 속력을 초속 y m라고 하면 기온이 1 ℃ 올라갈 때마다 속력이 초속 0.5 m씩 빨라지므로 기온이 x ℃일 때는 속력이 초속 $0.5x$ m만큼 빨라진다.
즉, x와 y 사이의 관계식은 $y=0.5x+331$
$y=0.5x+331$에 $y=336$을 대입하면 $336=0.5x+331$, $-0.5x=-5$ $\therefore x=10$
따라서 소리의 속력이 초속 336 m일 때의 기온은 10 ℃이다.

개념 04

유형 160 일차함수의 활용 (2) - 길이

처음 길이가 m cm, 1분 동안의 길이 변화가 n cm일 때, x분 후의 길이를 y cm라고 하면 일차함수의 식은

➡ $y=m+nx$

풍쌤의 Point 길이가 늘어나면 $n>0$, 길이가 줄어들면 $n<0$이야.

0961

길이가 30 cm인 양초에 불을 붙이면 양초의 길이가 1분마다 3 cm씩 짧아진다고 한다. 이 양초에 불을 붙인 지 x분 후의 양초의 길이를 y cm라고 할 때, x와 y 사이의 관계식을 구하시오. $y=-3x+30$

길이가 30 cm인 양초의 길이가 1분마다 3 cm씩 짧아지므로 x분 후에는 $3x$ cm만큼 짧아진다.
따라서 x와 y 사이의 관계식은 $y=-3x+30$

0962

길이가 25 cm인 용수철에 추를 1개 매달 때마다 용수철의 길이를 측정하였더니 아래의 표와 같이 일정하게 길이가 늘어났다. 추의 개수가 x일 때의 용수철의 길이를 y cm라고 할 때, 다음 물음에 답하시오.

개수	0	1	2	3	4
길이(cm)	25	28	31	34	37

(1) x와 y 사이의 관계식을 구하시오. $y=3x+25$

(2) 추를 11개 매달았을 때의 용수철의 길이를 구하시오. 58 cm

(3) 용수철의 길이가 52 cm가 되었을 때, 매달린 추는 몇 개인지 구하시오. 9개

(1) 추를 1개 매달 때마다 용수철의 길이는 3 cm씩 늘어나므로 추의 개수가 x일 때 용수철의 길이는 $3x$ cm만큼 늘어난다.
따라서 x와 y 사이의 관계식은 $y=3x+25$

(2) $y=3x+25$에 $x=11$을 대입하면 $y=3\times11+25=58$
따라서 추를 11개 매달았을 때의 용수철의 길이는 58 cm이다.

(3) $y=3x+25$에 $y=52$를 대입하면 $52=3x+25$, $-3x=-27$ $\therefore x=9$
따라서 용수철의 길이가 52 cm가 되었을 때, 매달린 추는 9개이다.

0963

지민이네 집 담벼락에 심은 담쟁이 식물은 3일에 10 cm씩 벽을 타고 자란다고 한다. 현재 이 식물의 키가 20 cm일 때, 이 식물의 키가 200 cm가 되는 것은 며칠 후인가?

① 50일 ② 51일 ③ 52일
④ 53일 [✓ ⑤ 54일]

3일에 10 cm씩 자라므로 1일에 $\frac{10}{3}$ cm씩 자란다. x일 후의 담쟁이 식물의 높이를 y cm라고 하면 x일 후에는 $\frac{10}{3}x$ cm만큼 자라므로 x와 y 사이의 관계식은 $y=\frac{10}{3}x+20$
$y=\frac{10}{3}x+20$에 $y=200$을 대입하면 $200=\frac{10}{3}x+20$, $-\frac{10}{3}x=-180$ $\therefore x=54$
따라서 담쟁이 식물의 높이가 200 cm가 되는 것은 54일 후이다.

유형으로 도전하기

개념 04

유형 161 일차함수의 활용 (3) - 액체의 양

처음 액체의 양이 m L, 1분 동안의 액체의 양의 변화가 n L일 때, x분 후의 액체의 양을 y L라고 하면

➡ $y=m+nx$

풍쌤의 Point 액체의 양이 늘어나면 $n>0$, 액체의 양이 줄어들면 $n<0$이야.

0964

20 L의 물이 들어 있는 물통에 1분에 4 L씩 물이 채워지도록 일정한 속력으로 물을 넣으려고 한다. x분 후의 물의 양을 y L라고 할 때, y를 x에 대한 식으로 나타내면?

① $y=x+4$

② $y=x+20$

③ $y=4x-20$

✓④ $y=4x+20$

⑤ $y=20x+4$

1분에 4 L씩 물이 채워지므로 x분 후에는 $4x$ L만큼 물이 채워진다.
따라서 x와 y 사이의 관계식은 $y=4x+20$

0965

1 L의 휘발유로 12 km를 달릴 수 있는 자동차가 있다. 이 자동차에 42 L의 휘발유를 넣고 x km를 달린 후에 남아 있는 휘발유의 양을 y L라고 할 때, 다음 물음에 답하시오.

(1) x와 y 사이의 관계식을 구하시오. $y=-\frac{1}{12}x+42$

(2) 자동차가 60 km를 달린 후에 남아 있는 휘발유의 양을 구하시오. 37 L

(1) 12 km를 달리는 데 1 L의 휘발유가 필요하므로 1 km를 달리는 데는 $\frac{1}{12}$ L의 휘발유가 필요하다. 즉, x km를 달리는 데 필요한 휘발유의 양은 $\frac{1}{12}x$ L이다.
따라서 x와 y 사이의 관계식은 $y=-\frac{1}{12}x+42$

(2) $y=-\frac{1}{12}x+42$에 $x=60$을 대입하면 $y=-\frac{1}{12}\times60+42=37$
따라서 60 km를 달린 후에 남아 있는 휘발유의 양은 37 L이다.

0966

지유가 용량이 100 mL인 방향제를 구입하여 개봉한 후 20일만에 모두 사용하였다고 한다. 지유가 다시 동일한 방향제를 구입하여 사용할 때, 개봉 후 남아 있는 방향제의 양이 30 mL가 되는 것은 개봉한 지 며칠 후인가?

① 11일 ② 12일 ③ 13일

✓④ 14일 ⑤ 15일

20일만에 100 mL를 모두 사용하였으므로 하루 동안 줄어든 방향제의 양은 $\frac{100}{20}=5$(mL)이다. 개봉한 지 x일 후에 남아 있는 방향제의 양을 y mL라고 하면 x일 후에는 $5x$ mL가 줄어드므로 x와 y 사이의 관계식은 $y=-5x+100$
$y=-5x+100$에 $y=30$을 대입하면 $30=-5x+100$, $5x=70$ $\therefore x=14$
따라서 개봉 후 남아 있는 방향제의 양이 30 mL가 되는 것은 개봉한 지 14일 후이다.

개념 04

유형 162 일차함수의 활용 (4) - 속력

m km 떨어진 지점까지 시속 n km로 x시간 동안 이동한 후 남은 거리를 y km라고 하면

➡ $y=m-nx$

풍쌤의 Point (거리)=(속력)×(시간), (속력)$=\frac{(\text{거리})}{(\text{시간})}$, (시간)$=\frac{(\text{거리})}{(\text{속력})}$ 공식을 이용하자.

0967

효은이는 집에서 320 km 떨어진 할머니 댁까지 자동차를 타고 시속 80 km로 가고 있다. 출발한 지 x시간 후에 할머니 댁까지 남은 거리를 y km라고 할 때, x와 y 사이의 관계식을 구하시오. $y=-80x+320$

시속 80 km로 x시간 동안 이동한 거리는 $80x$ km이므로
x와 y 사이의 관계식은 $y=-80x+320$

0968

은서네 가족은 집에서 460 km 떨어진 도시로 여행을 가는데 자동차를 타고 시속 60 km의 속력으로 가려고 한다. 은서네 가족이 자동차를 타고 출발한 지 x시간 후에 목적지까지 남은 거리를 y km라고 할 때, 다음 물음에 답하시오.

(1) x와 y 사이의 관계식을 구하시오. $y=-60x+460$

(2) 목적지까지 남은 거리가 100 km일 때는 은서네 가족이 출발한 지 몇 시간이 지난 후인지 구하시오. 6시간

(1) 시속 60 km로 x시간 동안 이동한 거리는 $60x$ km이므로 x와 y 사이의 관계식은 $y=-60x+460$

(2) $y=-60x+460$에 $y=100$을 대입하면 $100=-60x+460$
$60x=360$ $\therefore x=6$
따라서 목적지까지 남은 거리가 100 km일 때는 은서네 가족이 출발한 지 6시간이 지난 후이다.

0969

초속 2 m의 일정한 속력으로 내려오는 엘리베이터가 지면으로부터 72 m의 높이에서 출발하여 중간에 쉬지 않고 내려오고 있다. 지면으로부터의 높이가 30 m가 되는 것은 엘리베이터가 출발한 지 몇 초 후인가?

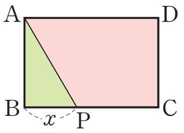
① 17초 ② 18초 ③ 19초

④ 20초 ✓⑤ 21초

x초 후의 지면으로부터 엘리베이터의 높이를 y m라고 하면 엘리베이터가 x초 동안 내려온 높이는 $2x$ m이므로 x와 y 사이의 관계식은 $y=-2x+72$
$y=-2x+72$에 $y=30$을 대입하면 $30=-2x+72$, $2x=42$ $\therefore x=21$
따라서 지면으로부터 높이가 30 m가 되는 것은 엘리베이터가 출발한 지 21초 후이다.

개념 04

유형 163 일차함수의 활용 (5) - 도형



오른쪽 그림의 직사각형 ABCD에서 $\overline{BC}$ 위를 움직이는 점 P에 대하여 $\overline{BP}=x$일 때

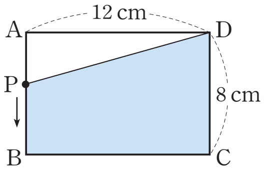
(1) 삼각형 ABP의 넓이를 y라고 하면

$$y=\frac{1}{2}\times\overline{AB}\times x$$

(2) 사각형 APCD의 넓이를 y라고 하면

$$y=\frac{1}{2}\times\{\overline{AD}+(\overline{BC}-x)\}\times\overline{AB}$$

0970



오른쪽 그림과 같은 직사각형 ABCD에서 점 P는 점 A를 출발하여 변 AB를 따라 점 B까지 움직인다. 선분 AP의 길이를 x cm, 사각형 PBCD의 넓이를 y cm^{2}라고 할 때, 다음 물음에 답하시오.

(1) x와 y 사이의 관계식을 구하시오. $y=-6x+96$

(2) 선분 AP의 길이가 3 cm일 때, 사각형 PBCD의 넓이를 구하시오. 78 cm^2

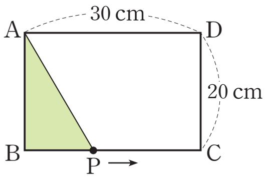
(1) $\overline{PB}=(8-x)$ cm이므로 $y=\frac{1}{2}\times\{(8-x)+8\}\times 12=-6x+96$

따라서 x와 y 사이의 관계식은 $y=-6x+96$

(2) $y=-6x+96$에 $x=3$을 대입하면 $y=-6\times 3+96=78$

따라서 선분 AP의 길이가 3 cm일 때, 사각형 PBCD의 넓이는 78 cm^{2}이다.

0971



오른쪽 그림과 같은 직사각형 ABCD에서 점 P는 점 B를 출발하여 변 BC를 따라 점 C까지 매초 2 cm의 속력으로 움직인다. 점 P가 점 B를 출발한 지 x초 후의 삼각형 ABP의 넓이를 y cm^{2}라고 할 때, 다음 물음에 답하시오.

(1) x와 y 사이의 관계식을 구하시오. $y=20x$

(2) 삼각형 ABP의 넓이가 180 cm^{2}가 되는 것은 점 P가 점 B를 출발한 지 몇 초 후인지 구하시오. 9초

(1) 점 P가 매초 2 cm씩 움직이므로 x초 후의 선분 BP의 길이는 $2x$ cm이다.

$\overline{BP}=2x$ cm이므로 삼각형 ABP의 넓이는 $y=\frac{1}{2}\times 2x\times 20=20x$

따라서 x와 y 사이의 관계식은 $y=20x$

(2) $y=20x$에 $y=180$을 대입하면 $180=20\times x$ $\therefore x=9$

따라서 삼각형 ABP의 넓이가 180 cm^{2}가 되는 것은 점 P가 점 B를 출발한 지 9초 후이다.

개념 04

유형 164 여러 가지 일차함수의 활용

일차함수의 활용 문제는 다음의 순서로 푼다.

❶ 변하는 두 양을 x, y로 놓는다.

❷ x, y 사이의 관계를 일차함수의 식으로 나타낸다.

❸ 필요한 함숫값을 구한다.

❹ 구한 답이 문제의 뜻에 맞는지 확인한다.

0972

지후의 저금통에는 현재 9400원이 들어 있다. 이 저금통에 매일 1200원씩 저금을 하려고 한다. 20일 후 지후의 저금통에 들어 있는 금액은 얼마인가?

① 29800원　② 31000원　③ 32200원

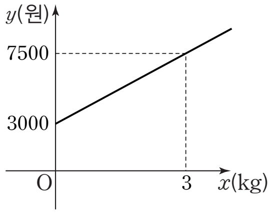
✓④ 33400원　⑤ 34600원

x일 후 저금통에 들어 있는 금액을 y원이라고 하면 매일 1200원씩 x일 동안 저금한 금액은 $1200x$원이므로 x와 y 사이의 관계식은 $y=1200x+9400$

$y=1200x+9400$에 $x=20$을 대입하면 $y=1200\times 20+9400=33400$

따라서 20일 후 지후의 저금통에 들어 있는 금액은 33400원이다.

0973



오른쪽 그래프는 어느 택배 업체에서 무게가 x kg인 물건의 배송비를 y원이라고 할 때, x와 y사이의 관계를 나타낸 것이다. 다음 물음에 답하시오.

(1) x와 y 사이의 관계식을 구하시오. $y=1500x+3000$

(2) 무게가 5 kg인 물건의 배송비를 구하시오. 10500원

(1) 그래프가 두 점 $(0, 3000)$, $(3, 7500)$을 지나므로 $\frac{7500-3000}{3-0}=1500$

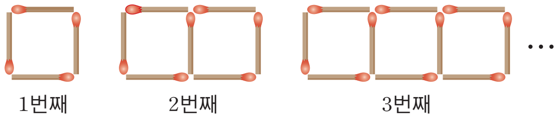
y절편은 3000이므로 x와 y 사이의 관계식은 $y=1500x+3000$

(2) $y=1500x+3000$에 $x=5$를 대입하면 $y=1500\times 5+3000=10500$

따라서 구하는 배송비는 10500원이다.

0974

길이와 모양이 같은 성냥개비로 다음 그림과 같이 정사각형을 이어 붙여서 직사각형 모양을 만들 때, 12번째에 필요한 성냥개비는 모두 몇 개인가?



✓① 37개　② 39개　③ 41개

④ 43개　⑤ 45개

1번째에 필요한 성냥개비는 4개이고 다음 모양을 만들 때마다 성냥개비는 3개씩 늘어나므로 x번째에 필요한 성냥개비의 개수를 y라고 하면 x와 y 사이의 관계식은

$y=4+3\times(x-1)=3x+1$

$y=3x+1$에 $x=12$를 대입하면 $y=3\times 12+1=37$

따라서 12번째에 필요한 성냥개비는 37개이다.

배운내용 점검하기

0975

다음 중 일차함수 $y=\frac{2}{3}x-1$의 그래프에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 오른쪽 위로 향하는 직선이다.

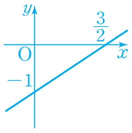
② x절편은 $\frac{3}{2}$, y절편은 -1이다.

✓③ 제4사분면을 지나지 않는다.

④ x의 값이 3만큼 증가할 때, y의 값은 2만큼 증가한다.

⑤ $y=\frac{2}{3}x$의 그래프를 y축의 방향으로 -1만큼 평행이동한 것이다.

③ $y=\frac{2}{3}x-1$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제2사분면을 지나지 않는다.



0976

다음 일차함수 중 그 그래프가 y축에 가장 가까운 것은?

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

③ $y=-3x+8$ ④ $y=2x-5$

✓⑤ $y=-5x-9$

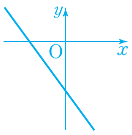
기울기의 절댓값이 클수록 y축에 가깝다.

따라서 $\left|-\frac{4}{7}\right|<\left|\frac{3}{4}\right|<|2|<|-3|<|-5|$이므로 그래프가 y축에 가장 가까운 것은 ⑤이다.

0977

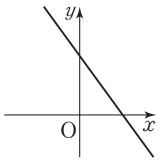
$a<0$, $b<0$일 때, 일차함수 $y=ax+b$의 그래프가 지나지 않는 사분면을 구하시오. 제1사분면

$a<0$이므로 그래프는 오른쪽 아래로 향한다.
또, $b<0$이므로 그래프는 y축과 음의 부분에서 만난다.
따라서 일차함수 $y=ax+b$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제1사분면을 지나지 않는다.



0978 풍쌤 PICK

일차함수 $y=ax-\frac{b}{a}$의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 다음 중 옳은 것은? (단, a, b는 상수이다.)



① $a>0$, $b>0$ ② $a>0$, $b<0$

✓③ $a<0$, $b>0$ ④ $a<0$, $b<0$

⑤ $a>0$, $b=0$

일차함수 $y=ax-\frac{b}{a}$의 그래프가 오른쪽 아래로 향하므로 $a<0$

y축과 양의 부분에서 만나므로 $-\frac{b}{a}>0$ $\therefore \frac{b}{a}<0$

이때 $a<0$이므로 $b>0$

0979

다음 일차함수의 그래프 중 일차함수 $y=-4x+7$의 그래프와 만나지 않는 것은?

① $y=-7x+2$ ② $y=-5x+4$

✓③ $y=-4x+1$ ④ $y=\frac{1}{4}x-3$

⑤ $y=\frac{4}{7}x-1$

일차함수 $y=-4x+7$의 그래프와 만나지 않으려면 일차함수 $y=-4x+7$의 그래프와 평행해야 한다.
즉, 기울기는 -4이고 y절편은 7이 아니어야 하므로 ③이다.

0980

두 일차함수 $y=2ax+6$, $y=-4x+3b$의 그래프가 일치할 때, 상수 a, b에 대하여 $a+b$의 값은?

① -8 ② -6 ③ -4

④ -2 ✓⑤ 0

두 일차함수 $y=2ax+6$, $y=-4x+3b$의 그래프가 일치하므로
$2a=-4$에서 $a=-2$
$6=3b$에서 $b=2$
$\therefore a+b=-2+2=0$

0981

기울기가 $\frac{1}{2}$이고 점 $(0,\ -6)$을 지나는 직선이 점 $(4a,\ a)$를 지날 때, a의 값은?

① -2 ② 2 ③ 4

✓④ 6 ⑤ 8

점 $(0,\ -6)$을 지나므로 y절편이 -6이다.

기울기가 $\frac{1}{2}$이고 y절편이 -6인 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식은 $y=\frac{1}{2}x-6$

이 그래프가 점 $(4a,\ a)$를 지나므로 $x=4a$, $y=a$를 $y=\frac{1}{2}x-6$에 대입하면

$a=\frac{1}{2}\times 4a-6$, $a=2a-6$ $\therefore a=6$

0982 풍쌤 PICK

x의 값이 -1에서 1까지 증가할 때 y의 값은 -3에서 1까지 증가하는 일차함수 $y=ax+b$의 그래프가 점 $(3,\ -2)$를 지난다. 이때 상수 a, b에 대하여 $a+b$의 값은?

✓① -6 ② -4 ③ -2

④ 4 ⑤ 6

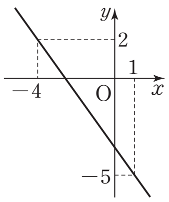
x의 값이 -1에서 1까지 증가할 때 y의 값은 -3에서 1까지 증가하므로 기울기는

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

일차함수의 식을 $y=2x+b$로 놓고 이 그래프가 점 $(3,\ -2)$를 지나므로 $x=3$, $y=-2$를 $y=2x+b$에 대입하면 $-2=2\times 3+b$ $\therefore b=-8$

$\therefore a+b=2+(-8)=-6$

0983



오른쪽 그림과 같은 직선을 그래프로 하는 일차함수의 식을 $y=ax+b$라고 할 때, 상수 a, b에 대하여 $a-b$의 값을 구하시오. $\frac{11}{5}$

그래프의 기울기는 $\frac{-5-2}{1-(-4)}=-\frac{7}{5}$ $\therefore a=-\frac{7}{5}$

일차함수의 식을 $y=-\frac{7}{5}x+b$로 놓고 $x=1$, $y=-5$를 $y=-\frac{7}{5}x+b$에 대입하면

$-5=-\frac{7}{5}\times1+b$ $\therefore b=-\frac{18}{5}$

$\therefore a-b=-\frac{7}{5}-\left(-\frac{18}{5}\right)=\frac{11}{5}$

0984

x절편이 -4, y절편이 3인 일차함수의 그래프가 점 $(-8, a)$를 지날 때, a의 값은?

① -5　② -4　✓③ -3
④ -2　⑤ -1

두 점 $(-4, 0)$, $(0, 3)$을 지나므로 기울기는 $\frac{3-0}{0-(-4)}=\frac{3}{4}$

y절편이 3이므로 일차함수의 식은 $y=\frac{3}{4}x+3$

이 그래프가 점 $(-8, a)$를 지나므로 $x=-8$, $y=a$를 $y=\frac{3}{4}x+3$에 대입하면

$a=\frac{3}{4}\times(-8)+3=-3$

0985

온도가 12 ℃인 물을 주전자에 담아 끓일 때, 물의 온도는 2분마다 10 ℃씩 올라간다고 한다. 물을 끓이기 시작한 지 11분 후의 물의 온도는?

① 65 ℃　✓② 67 ℃　③ 69 ℃
④ 71 ℃　⑤ 73 ℃

물의 온도가 2분마다 10 ℃씩 올라가므로 1분에 5 ℃씩 올라간다. x분 후의 물의 온도를 y ℃라고 하면 x분 후에는 물의 온도가 $5x$ ℃만큼 올라가므로 x와 y 사이의 관계식은 $y=5x+12$

$y=5x+12$에 $x=11$을 대입하면 $y=5\times11+12=67$

따라서 물을 끓이기 시작한 지 11분 후의 물의 온도는 67 ℃이다.

0986

길이가 28 cm인 용수철 저울이 있다. 이 용수철 저울에 무게가 6 g인 추를 1개 매달 때마다 용수철의 길이가 2 cm씩 늘어난다고 한다. 용수철의 길이가 48 cm일 때, 용수철 저울에 매단 무게가 6 g인 추의 개수를 구하시오. 10

추의 개수가 x일 때 용수철의 길이를 y cm라고 하면 추의 개수가 x일 때 용수철의 길이는 $2x$ cm만큼 늘어나므로 x와 y 사이의 관계식은 $y=2x+28$

$y=2x+28$에 $y=48$을 대입하면 $48=2x+28$

$-2x=-20$ $\therefore x=10$

따라서 용수철의 길이가 48 cm일 때, 용수철 저울에 매단 무게가 6 g인 추의 개수는 10이다.

0987

휘발유 1 L로 8 km를 달리는 자동차가 있다. 현재 이 자동차에 56 L의 휘발유가 들어 있을 때, 176 km를 달린 후에 남아 있는 휘발유의 양을 구하시오. **34 L**

8 km를 달리는 데 1 L의 휘발유가 필요하므로 1 km를 달리는 데는 $\frac{1}{8}$ L의 휘발유가 필요하다. x km를 달린 후에 남아 있는 휘발유의 양을 y L라고 하면 x km를 달리는 데 필요한 휘발유의 양은 $\frac{1}{8}x$ L이므로 x와 y 사이의 관계식은 $y=-\frac{1}{8}x+56$

$y=-\frac{1}{8}x+56$에 $x=176$을 대입하면 $y=-\frac{1}{8}\times176+56=34$

따라서 176 km를 달린 후에 남아 있는 휘발유의 양은 34 L이다.

0988

경민이는 집에서 2000 m 떨어진 축구장까지 분속 80 m의 속력으로 걸어가고 있다. 출발한 지 몇 분 후에 축구장까지의 남은 거리가 400 m가 되는지 구하시오. **20분**

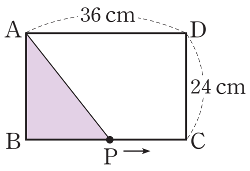
경민이가 집에서 출발하여 분속 80 m로 x분 동안 이동한 거리는 $80x$ m이므로 경민이가 집에서 출발한 지 x분 후에 축구장까지의 남은 거리를 y m라고 하면 x와 y 사이의 관계식은 $y=-80x+2000$

$y=-80x+2000$에 $y=400$을 대입하면 $400=-80x+2000$

$80x=1600$ $\therefore x=20$

따라서 축구장까지의 남은 거리가 400 m가 되는 것은 출발한 지 20분 후이다.

0989 풍쌤 PICK



오른쪽 그림과 같은 직사각형 ABCD에서 점 P는 점 B를 출발하여 변 BC를 따라 점 C까지 매초 2 cm의 속력으로 움직인다. 삼각형 ABP의 넓이가 288 cm^2가 되는 것은 점 P가 점 B를 출발한 지 몇 초 후인가?

✓① 12초　② 13초　③ 14초
④ 15초　⑤ 16초

점 P가 매초 2 cm씩 움직이므로 x초 후의 선분 BP의 길이는 $2x$ cm이다. x초 후의 삼각형 ABP의 넓이를 y cm^2라고 하면 x와 y 사이의 관계식은 $y=\frac{1}{2}\times2x\times24=24x$

$y=24x$에 $y=288$을 대입하면 $288=24x$ $\therefore x=12$

따라서 삼각형 ABP의 넓이가 288 cm^2가 되는 것은 12초 후이다.

0990

어떤 택시의 요금은 기본 요금 4800원과 1 km당 700원의 추가 요금의 합으로 청구된다고 한다. 시우가 택시를 타고 5 km를 이동한다고 할 때, 지불해야 하는 택시 요금을 구하시오. **8300원**

x km를 이동한 후의 택시 요금을 y원이라고 하면 x km를 이동했을 때 발생한 추가 요금은 $700x$원이므로 x와 y 사이의 관계식은 $y=700x+4800$

$y=700x+4800$에 $x=5$를 대입하면 $y=700\times5+4800=8300$

따라서 시우가 택시를 타고 5 km를 이동한다고 할 때 지불해야 하는 택시 요금은 8300원이다.

3 일차함수와 일차방정식의 관계

개념 01 일차함수와 일차방정식의 관계

(1) 미지수가 2개인 일차방정식의 그래프

미지수가 2개인 일차방정식 $ax+by+c=0$ (a, b, c는 상수, $a\neq0$, $b\neq0$)의 해 (x, y)를 좌표로 하는 점을 좌표평면 위에 나타낸 것을 이 일차방정식의 그래프라고 한다.

› 참고 일차방정식 $ax+by+c=0$에서 x, y의 값이 구체적으로 주어지지 않으면 x, y의 값의 범위는 수 전체로 생각한다.

(2) 일차함수와 미지수가 2개인 일차방정식의 관계

미지수가 2개인 일차방정식 $ax+by+c=0$ (a, b, c는 상수, $a\neq0$, $b\neq0$)의 그래프는 일차함수 $y=-\frac{a}{b}x-\frac{c}{b}$의 그래프와 같다.

$$\boxed{ax+by+c=0\ (a\neq0,\ b\neq0)} \underset{\text{일차방정식}}{\overset{\text{일차함수}}{\rightleftarrows}} \boxed{y=-\frac{a}{b}x-\frac{c}{b}}$$

예 일차방정식 $3x-y-1=0$의 그래프는 일차함수 $y=3x-1$의 그래프와 같다.

› 참고 일차방정식 $ax+by+c=0$ (a, b, c는 상수, $a\neq0$, $b\neq0$)의 그래프의 기울기는 $-\frac{a}{b}$, y절편은 $-\frac{c}{b}$이다.

풍쌤의 오개념 체크

일차방정식 $ax+by+c=0$의 그래프와 일차함수 $y=-\frac{a}{b}x-\frac{c}{b}$의 그래프는

~~같지 않아.~~ [✓ 같아.]

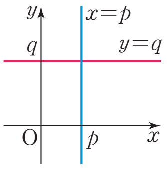
개념 02 방정식 $x=p$, $y=q$의 그래프

(1) $x=p$, $y=q$ ($p\neq0$, $q\neq0$)의 그래프

① 방정식 $x=p$ ($p\neq0$)의 그래프: 점 $(p, 0)$을 지나고, y축에 평행한 (x축에 수직인) 직선

② 방정식 $y=q$ ($q\neq0$)의 그래프: 점 $(0, q)$를 지나고, x축에 평행한 (y축에 수직인) 직선

› 참고 $x=0$의 그래프는 y축을, $y=0$의 그래프는 x축을 나타낸다.

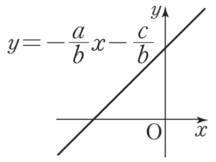


(2) 직선의 방정식

x, y의 값의 범위가 수 전체일 때, 방정식 $ax+by+c=0$ (a, b, c는 상수, $a\neq0$ 또는 $b\neq0$)의 그래프는 직선이고, 이 방정식을 직선의 방정식이라고 한다.

› 참고 직선의 방정식 $ax+by+c=0$ ($a\neq0$ 또는 $b\neq0$)에서

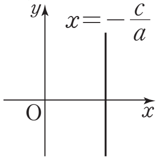
(1) $a\neq0$, $b\neq0$이면 $y=-\frac{a}{b}x-\frac{c}{b}$



➡ 일차함수이다.

(2) $a\neq0$, $b=0$이면 $x=-\frac{c}{a}$

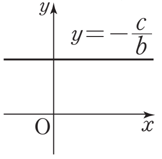
└ y축에 평행한 (x축에 수직인) 직선



➡ 함수가 아니다.

(3) $a=0$, $b\neq0$이면 $y=-\frac{c}{b}$

└ x축에 평행한 (y축에 수직인) 직선



➡ 함수이지만 일차함수가 아니다.

풍쌤의 오개념 체크

~~$x=0$의 그래프는 x축이야.~~ [✓ $x=0$의 그래프는 y축이야.]

개념으로 연습하기

01 일차함수와 일차방정식의 관계

[0991~0995] 다음 일차방정식을 $y=ax+b$의 꼴로 나타내시오.

0991 $3x+y=5$ $y=-3x+5$

0992 $x-y=-7$ $y=x+7$

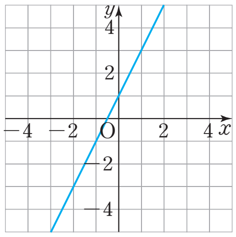
0993 $x+y+6=0$ $y=-x-6$

0994 $x-2y+8=0$ $y=\frac{1}{2}x+4$

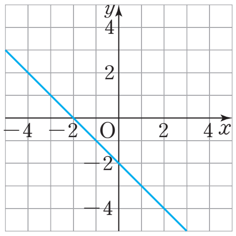
0995 $-6x+3y+9=0$ $y=2x-3$

[0996~0997] 다음 일차방정식의 그래프의 기울기, x절편, y절편을 차례대로 구하고, 그 그래프를 좌표평면 위에 그리시오.

0996 $2x-y+1=0$ 2, $-\frac{1}{2}$, 1

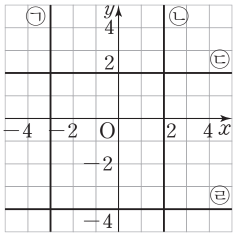


0997 $x+y+2=0$ -1, -2, -2



02 방정식 $x=p$, $y=q$의 그래프

[0998~1001] 다음 방정식의 그래프로 알맞은 것을 오른쪽 그림에서 찾으시오.



0998 $x=-3$ ㉠

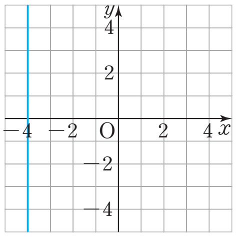
0999 $y=2$ ㉢

1000 $3x+2=8$ ㉡

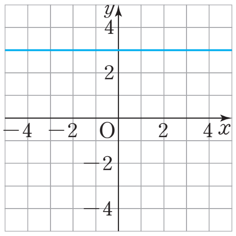
1001 $2y+3=-5$ ㉣

[1002~1003] 다음 방정식의 그래프를 좌표평면 위에 그리시오.

1002 $3x=-12$



1003 $2y=6$



[1004~1007] 다음 직선의 방정식을 구하시오.

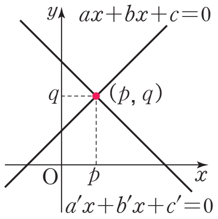
1004 점 $(2,\ 5)$를 지나고, x축에 평행한 직선 $y=5$

1005 점 $(-4,\ 3)$을 지나고, y축에 평행한 직선 $x=-4$

1006 점 $(1,\ -4)$를 지나고, x축에 수직인 직선 $x=1$

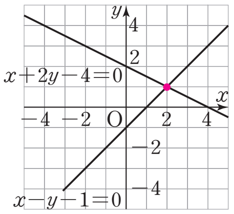
1007 점 $(-3,\ -2)$를 지나고, y축에 수직인 직선 $y=-2$

개념 03 일차함수의 그래프와 연립방정식의 해



연립방정식 $\begin{cases} ax+by+c=0 \\ a'x+b'y+c'=0 \end{cases}$의 해는 두 일차방정식 $ax+by+c=0$, $a'x+b'y+c'=0$의 그래프, 즉 두 일차함수의 그래프의 교점의 좌표와 같다.

연립방정식의 해 $x=p$, $y=q$ ⟷ 두 일차함수의 그래프의 교점의 좌표 (p, q)



예 연립방정식 $\begin{cases} x-y-1=0 \\ x+2y-4=0 \end{cases}$의 두 일차방정식의 그래프, 즉 두 일차함수의 그래프를 좌표평면 위에 나타내면 오른쪽 그림과 같다. 이때 두 그래프의 교점의 좌표가 $(2, 1)$이므로 연립방정식의 해는 $x=2$, $y=1$이다.

풍쌤의 오개념 체크

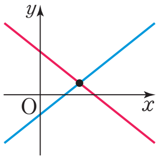
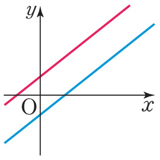
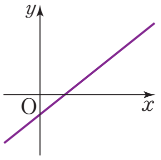
연립방정식의 해는

~~두 일차함수의 그래프 위의 임의의 점의 좌표와 같아.~~

두 일차함수의 그래프의 교점의 좌표와 같아.

개념 04 연립방정식의 해의 개수와 그래프

연립방정식 $\begin{cases} ax+by+c=0 \\ a'x+b'y+c'=0 \end{cases}$의 해의 개수는 두 일차방정식 $ax+by+c=0$, $a'x+b'y+c'=0$의 그래프의 교점의 개수와 같다.

두 일차방정식의 그래프의 위치 관계	 한 점에서 만난다.	 평행하다.	 일치한다.
두 그래프의 교점	한 개이다.	없다.	무수히 많다.
연립방정식의 해	한 쌍의 해를 갖는다.	해가 없다.	해가 무수히 많다.
기울기와 y절편	기울기가 다르다.	기울기는 같고, y절편은 다르다.	기울기와 y절편이 각각 같다.

› 참고 연립방정식 $\begin{cases} ax+by+c=0 \\ a'x+b'y+c'=0 \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} y=-\dfrac{a}{b}x-\dfrac{c}{b} \\ y=-\dfrac{a'}{b'}x-\dfrac{c'}{b'} \end{cases}$에서

(1) 해가 한 쌍이다. ➡ 두 직선이 한 점에서 만난다. ➡ $-\dfrac{a}{b}\neq-\dfrac{a'}{b'}$ ← 기울기가 다르다.

(2) 해가 없다. ➡ 두 직선이 평행하다. ➡ $-\dfrac{a}{b}=-\dfrac{a'}{b'}$, $-\dfrac{c}{b}\neq-\dfrac{c'}{b'}$ ← 기울기는 같고, y절편은 다르다.

(3) 해가 무수히 많다. ➡ 두 직선이 일치한다. ➡ $-\dfrac{a}{b}=-\dfrac{a'}{b'}$, $-\dfrac{c}{b}=\dfrac{c'}{b'}$ ← 기울기와 y절편이 각각 같다.

풍쌤의 오개념 체크

연립방정식에서 두 일차방정식의 그래프가 평행하면 이 연립방정식의 해는

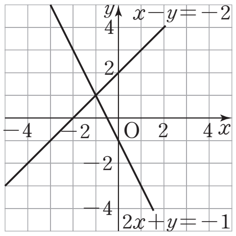
~~무수히 많아.~~ ~~한 개야.~~ 없어.

개념으로 연습하기

정답과 풀이 88~89쪽

03 일차함수의 그래프와 연립방정식의 해

1008 두 일차방정식 $x-y=-2$, $2x+y=-1$의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 다음 물음에 답하시오.

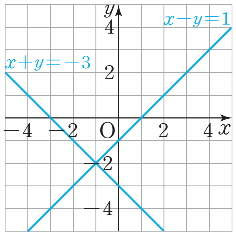


(1) 두 그래프의 교점의 좌표를 구하시오. $(-1, 1)$

(2) 연립방정식 $\begin{cases} x-y=-2 \\ 2x+y=-1 \end{cases}$의 해를 구하시오. $x=-1$, $y=1$

1009 그래프를 이용하여 연립방정식 $\begin{cases} x+y=-3 \\ x-y=1 \end{cases}$의 해를 구하려고 한다. 다음 물음에 답하시오.

(1) 두 일차방정식의 그래프를 좌표평면 위에 그리시오.

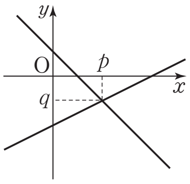


(2) 두 그래프의 교점의 좌표를 구하시오. $(-1, -2)$

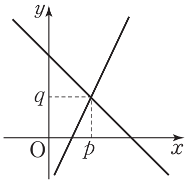
(3) 주어진 연립방정식의 해를 구하시오. $x=-1$, $y=-2$

[1010~1011] 다음 연립방정식에서 두 일차방정식의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, p, q의 값을 구하시오.

1010 $\begin{cases} x+y=1 \\ x-2y=4 \end{cases}$ $p=2$, $q=-1$



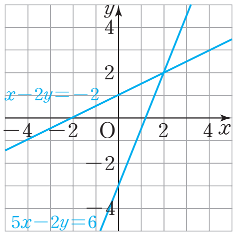
1011 $\begin{cases} x+y=4 \\ 2x-y=2 \end{cases}$ $p=2$, $q=2$



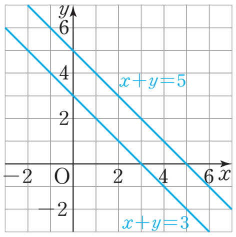
04 연립방정식의 해의 개수와 그래프

[1012~1014] 그래프를 이용하여 다음 연립방정식을 푸시오.

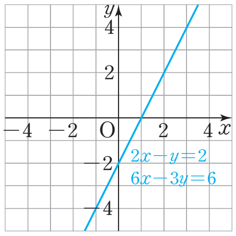
1012 $\begin{cases} x-2y=-2 \\ 5x-2y=6 \end{cases}$ $x=2$, $y=2$



1013 $\begin{cases} x+y=5 \\ x+y=3 \end{cases}$ 해가 없다.



1014 $\begin{cases} 2x-y=2 \\ 6x-3y=6 \end{cases}$ 해가 무수히 많다.



[1015~1017] 보기의 연립방정식 중 다음에 해당하는 것을 고르시오.

보기

ㄱ. $\begin{cases} x-y-2=0 \\ 3x-3y=6 \end{cases}$ ㄴ. $\begin{cases} 2x-y=3 \\ x-y=3 \end{cases}$

ㄷ. $\begin{cases} x-2y=3 \\ 2x-4y+6=0 \end{cases}$

1015 해가 무수히 많은 연립방정식 ㄱ

1016 해가 없는 연립방정식 ㄷ

1017 해가 한 쌍인 연립방정식 ㄴ

유형으로 도전하기

개념 01

유형 165 중요 일차함수와 일차방정식의 관계

일차방정식 $ax+by+c=0$ (a, b, c는 상수, $a\neq0$, $b\neq0$)의 그래프는 일차함수 $y=-\frac{a}{b}x-\frac{c}{b}$의 그래프와 같다.

풍쌤의 Point 일차방정식을 $y=ax+b$의 꼴로 나타내면 일차함수가 돼.

1018

다음 일차함수의 그래프 중 일차방정식 $2x-y+5=0$의 그래프와 일치하는 것은?

① $y=-2x-5$　　② $y=-2x+5$

③ $y=2x-5$　　✓④ $y=2x+5$

⑤ $y=5x-2$

$2x-y+5=0$에서 $y=2x+5$

1019

일차방정식 $4x-2y-14=0$의 그래프가 일차함수 $y=ax+b$의 그래프와 같을 때, 상수 a, b에 대하여 $a+b$의 값을 구하시오. -5

$4x-2y-14=0$에서 $-2y=-4x+14$　　$\therefore y=2x-7$

따라서 $a=2$, $b=-7$이므로

$a+b=2+(-7)=-5$

1020

다음 일차방정식의 그래프 중 일차함수 $y=3x-2$의 그래프와 일치하는 것은?

① $3x+y-2=0$　　② $3x+y+2=0$

③ $6x-2y+4=0$　　④ $6x+2y-4=0$

✓⑤ $9x-3y-6=0$

① $3x+y-2=0$에서 $y=-3x+2$

② $3x+y+2=0$에서 $y=-3x-2$

③ $6x-2y+4=0$에서 $-2y=-6x-4$　　$\therefore y=3x+2$

④ $6x+2y-4=0$에서 $2y=-6x+4$　　$\therefore y=-3x+2$

⑤ $9x-3y-6=0$에서 $-3y=-9x+6$　　$\therefore y=3x-2$

개념 01

유형 166 일차방정식의 그래프의 기울기, x절편, y절편

일차방정식 $ax+by+c=0$ (a, b, c는 상수, $a\neq0$, $b\neq0$), 즉 $y=-\frac{a}{b}x-\frac{c}{b}$의 그래프의 기울기는 $-\frac{a}{b}$, x절편은 $-\frac{c}{a}$, y절편은 $-\frac{c}{b}$이다.

1021

일차방정식 $3x-y+2=0$의 그래프의 기울기를 a, x절편을 b, y절편을 c라고 할 때, abc의 값을 구하시오. -4

$3x-y+2=0$에서 $y=3x+2$이므로 $y=0$일 때, $0=3x+2$　　$\therefore x=-\frac{2}{3}$

따라서 기울기는 3, x절편은 $-\frac{2}{3}$, y절편은 2이므로 $a=3$, $b=-\frac{2}{3}$, $c=2$

$\therefore abc=3\times\left(-\frac{2}{3}\right)\times2=-4$

1022

다음 중 일차방정식 $x+4y-8=0$에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 기울기는 $\frac{1}{4}$이다.

✓② x절편은 8이다.

③ y절편은 -8이다.

④ 직선 $y=\frac{1}{4}x+6$과 평행하다.

⑤ y축과 음의 부분에서 만난다.

$x+4y-8=0$에서 $4y=-x+8$　　$\therefore y=-\frac{1}{4}x+2$

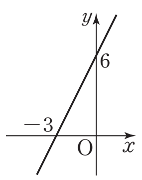
① 기울기는 $-\frac{1}{4}$이다.　　③ y절편은 2이다.

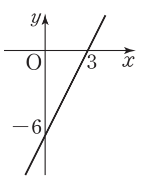
④ 기울기가 다르므로 평행하지 않는다.

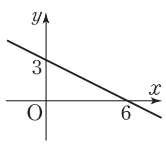
⑤ (y절편)$=2>0$이므로 y축과 양의 부분에서 만난다.

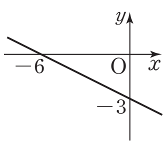
1023

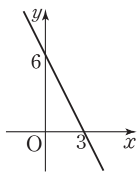
다음 중 일차방정식 $x+2y+6=0$의 그래프는?

①


②


③


✓④


⑤


$x+2y+6=0$에서 $2y=-x-6$　　$\therefore y=-\frac{1}{2}x-3$

$y=0$일 때, $0=-\frac{1}{2}x-3$　　$\therefore x=-6$

따라서 x절편은 -6, y절편은 -3이므로 그래프는 ④이다.

개념 01

유형 167 일차방정식의 그래프 위의 점

점 (p, q)가 일차방정식 $ax+by+c=0$의 그래프 위의 점이다.

➡ $x=p$, $y=q$를 $ax+by+c=0$에 대입하면 등식이 성립한다.

➡ $ap+bq+c=0$

1024

다음 중 일차방정식 $4x-3y=-9$의 그래프 위의 점이 아닌 것은?

① $(-6, -5)$ ② $(-3, -1)$ ③ $(3, 7)$

[✓ ④ $(6, 10)$] ⑤ $(9, 15)$

④ $4\times6-3\times10=-6\neq-9$

1025

일차방정식 $ax-2y=7$의 그래프가 점 $(3, 4)$를 지날 때, 상수 a의 값을 구하시오. 5

$ax-2y=7$의 그래프가 점 $(3, 4)$를 지나므로 $x=3$, $y=4$를 $ax-2y=7$에 대입하면

$a\times3-2\times4=7$, $3a-8=7$

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

☆

1026

일차방정식 $3x-4y=5$의 그래프가 점 $(a-1, a)$를 지날 때, a의 값은?

① -4 ② -6 [✓ ③ -8]

④ -10 ⑤ -12

$3x-4y=5$의 그래프가 점 $(a-1, a)$를 지나므로 $x=a-1$, $y=a$를 $3x-4y=5$에 대입하면 $3\times(a-1)-4\times a=5$

$3a-3-4a=5$, $-a=8$ $\therefore a=-8$

1027

일차방정식 $6x+ay+3=0$의 그래프가 점 $(-2, -3)$을 지날 때, 이 그래프의 기울기는? (단, a는 상수이다.)

① -4 ② -3 ③ -2

[✓ ④ 2] ⑤ 3

$6x+ay+3=0$의 그래프가 점 $(-2, -3)$을 지나므로 $x=-2$, $y=-3$을 $6x+ay+3=0$에 대입하면 $6\times(-2)+a\times(-3)+3=0$

$-12-3a+3=0$, $-3a=9$ $\therefore a=-3$

즉, $6x-3y+3=0$에서 $-3y=-6x-3$ $\therefore y=2x+1$

따라서 그래프의 기울기는 2이다.

중요 개념 01

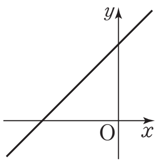
유형 168 일차방정식 $ax+by+c=0$의 그래프와 a, b, c의 부호

일차방정식 $ax+by+c=0$의 그래프가 주어질 때

➡ $y=-\frac{a}{b}x-\frac{c}{b}$의 꼴로 나타내고 그래프가 향하는 방향과 y축과 만나는 점의 위치를 이용하여 a, b, c의 부호를 구한다.

1028

일차방정식 $ax-y+b=0$의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 다음 중 옳은 것은? (단, a, b는 상수이다.)



[✓ ① $a>0$, $b>0$] ② $a>0$, $b<0$

③ $a>0$, $b=0$ ④ $a<0$, $b>0$

⑤ $a<0$, $b<0$

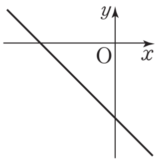
$ax-y+b=0$에서 $y=ax+b$

그래프가 오른쪽 위로 향하므로 $a>0$

y축과 양의 부분에서 만나므로 $b>0$

1029

일차방정식 $ax+y-b=0$의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 상수 a, b의 부호를 구하시오. $a>0$, $b<0$



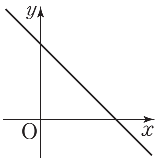
$ax+y-b=0$에서 $y=-ax+b$

그래프가 오른쪽 아래로 향하므로 $-a<0$ $\therefore a>0$

y축과 음의 부분에서 만나므로 $b<0$

1030

일차방정식 $ax-by+3=0$의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 다음 중 옳은 것은? (단, a, b는 상수이다.)



① $a>0$, $b>0$ ② $a>0$, $b<0$

③ $a>0$, $b=0$ [✓ ④ $a<0$, $b>0$]

⑤ $a<0$, $b<0$

$ax-by+3=0$에서 $-by=-ax-3$ $\therefore y=\frac{a}{b}x+\frac{3}{b}$

그래프가 오른쪽 아래로 향하므로 $\frac{a}{b}<0$ ⋯⋯ ㉠

y축과 양의 부분에서 만나므로 $\frac{3}{b}>0$ $\therefore b>0$

㉠에서 $\frac{a}{b}<0$일 때, $b>0$이므로 $a<0$

유형으로 도전하기

개념 01

유형 169 일차방정식의 그래프의 모양

일차방정식 $ax+by+c=0$에서 a, b, c의 부호가 주어질 때

➡ $y=-\frac{a}{b}x-\frac{c}{b}$의 꼴로 나타내고 기울기와 y절편의 부호를 확인하여 그래프의 모양을 살펴본다.

1031

$a>0$, $b<0$일 때, 일차방정식 $ax+by-5=0$의 그래프가 지나지 않는 사분면은?

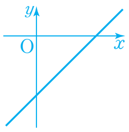
① 제1사분면　✓② 제2사분면　③ 제3사분면
④ 제4사분면　⑤ 없다.

$ax+by-5=0$에서 $by=-ax+5$　$\therefore y=-\frac{a}{b}x+\frac{5}{b}$

이때 $a>0$, $b<0$이므로

(기울기)$=-\frac{a}{b}>0$, (y절편)$=\frac{5}{b}<0$

따라서 일차방정식 $ax+by-5=0$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제2사분면을 지나지 않는다.



1032

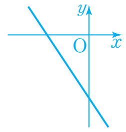
$a<0$, $b>0$, $c<0$일 때, 일차방정식 $ax-by+c=0$의 그래프가 지나지 않는 사분면을 구하시오. 제1사분면

$ax-by+c=0$에서 $-by=-ax-c$　$\therefore y=\frac{a}{b}x+\frac{c}{b}$

이때 $a<0$, $b>0$, $c<0$이므로

(기울기)$=\frac{a}{b}<0$, (y절편)$=\frac{c}{b}<0$

따라서 일차방정식 $ax-by+c=0$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제1사분면을 지나지 않는다.



1033

$a>0$, $b>0$, $c<0$일 때, 일차방정식 $ax-by-c=0$의 그래프에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

① 일차함수 $y=\frac{a}{b}x-\frac{c}{b}$의 그래프와 같다.
② 일차방정식 $ax-by+c=0$의 그래프와 평행하다.
③ y축과 양의 부분에서 만난다.
④ 제4사분면을 지나지 않는다.
✓⑤ 오른쪽 아래로 향하는 직선이다.

$ax-by-c=0$에서 $-by=-ax+c$　$\therefore y=\frac{a}{b}x-\frac{c}{b}$

이때 $a>0$, $b>0$, $c<0$이므로

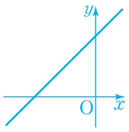
(기울기)$=\frac{a}{b}>0$, (y절편)$=-\frac{c}{b}>0$

따라서 일차방정식 $ax-by-c=0$의 그래프는 오른쪽 그림과 같다.

② $ax-by+c=0$에서 $-by=-ax-c$　$\therefore y=\frac{a}{b}x+\frac{c}{b}$

즉, 기울기가 같으므로 평행하다.

⑤ 오른쪽 위로 향하는 직선이다.



중요　개념 02

유형 170 좌표축에 평행한 직선의 방정식

0이 아닌 상수 p, q에 대하여

(1) $x=p$의 그래프: y축에 평행한 직선 ← x축에 수직인 직선

(2) $y=q$의 그래프: x축에 평행한 직선 ← y축에 수직인 직선

1034

다음 방정식 중 그 그래프가 x축에 평행한 것은?

① $y=x$　✓② $y+\frac{3}{2}=0$
③ $x=9$　④ $3x-2=0$
⑤ $x+y=2$

② $y+\frac{3}{2}=0$에서 $y=-\frac{3}{2}$

④ $3x-2=0$에서 $3x=2$　$\therefore x=\frac{2}{3}$

⑤ $x+y=2$에서 $y=-x+2$

1035

다음 중 점 $(7, 3)$을 지나고 x축에 수직인 직선의 방정식은?

✓① $x=7$　② $y=7$
③ $x=3$　④ $y=3$
⑤ $y=7x+3$

점 $(7, 3)$을 지나고 x축에 수직인 직선의 방정식은 $x=7$이다.

1036

다음 보기 중 점 $(5, -1)$을 지나는 직선의 방정식에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고르시오. ㄱ, ㄷ

보기

ㄱ. x축에 수직이면 $x=5$이다.
ㄴ. x축에 평행하면 $x=5$이다.
ㄷ. y축에 수직이면 $y=-1$이다.
ㄹ. y축에 평행하면 $y=-1$이다.

ㄱ. 점 $(5, -1)$을 지나고 x축에 수직인 직선의 방정식은 $x=5$이다.
ㄴ. 점 $(5, -1)$을 지나고 x축에 평행인 직선의 방정식은 $y=-1$이다.
ㄷ. 점 $(5, -1)$을 지나고 y축에 수직인 직선의 방정식은 $y=-1$이다.
ㄹ. 점 $(5, -1)$을 지나고 y축에 평행인 직선의 방정식은 $x=5$이다.

개념 02

유형 171 좌표축에 평행한 직선의 방정식에서 미지수의 값 구하기

(1) 두 점 (p, y_1), (p, y_2)를 지나는 직선의 방정식
➡ $x=p$
(2) 두 점 (x_1, q), (x_2, q)를 지나는 직선의 방정식
➡ $y=q$

1037

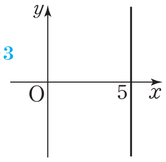
두 점 $(3a-2,\ -5)$, $(5a+8,\ 6)$을 지나는 직선이 y축에 평행할 때, a의 값은?

① -6 ✓② -5 ③ -4
④ -3 ⑤ -2

y축에 평행한 직선 위의 두 점은 x좌표가 같으므로
$3a-2=5a+8$
$-2a=10$ $\therefore a=-5$

1038

방정식 $x+a=2$의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 상수 a의 값을 구하시오. -3



주어진 그래프는 점 $(5, 0)$을 지나고 y축에 평행한 직선이므로
$x=5$
이 식이 $x+a=2$, 즉 $x=2-a$와 같으므로
$2-a=5$ $\therefore a=-3$

1039

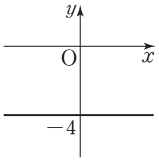
두 점 $(-2,\ 2a-6)$, $(4,\ 5a+3)$을 지나는 직선이 y축에 수직일 때, a의 값은?

① -4 ✓② -3 ③ -2
④ 2 ⑤ 3

y축에 수직인 직선 위의 두 점은 y좌표가 같으므로
$2a-6=5a+3$
$-3a=9$ $\therefore a=-3$

1040

방정식 $ax+by+8=0$의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 상수 a, b에 대하여 $a+b$의 값을 구하시오. 2

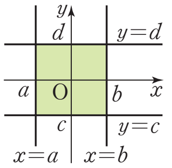


주어진 그래프는 점 $(0, -4)$를 지나고 x축에 평행한 직선이므로
$y=-4$
즉, $y=-4$에서 $y+4=0$ $\therefore 2y+8=0$
이 식이 $ax+by+8=0$과 같으므로 $a=0$, $b=2$
$\therefore a+b=0+2=2$

중요 개념 02

유형 172 좌표축에 평행한 직선으로 둘러싸인 도형의 넓이

네 직선 $x=a$, $x=b$, $x=c$, $x=d$로 둘러싸인 도형의 넓이 (단, $a<b$, $c<d$)
➡ $(b-a)\times(d-c)$



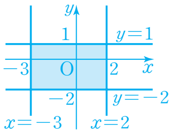
풍쌤의 Point 좌표축에 평행한 네 직선으로 둘러싸인 도형은 직사각형이야.

1041

네 방정식 $x=-3$, $x=2$, $y=-2$, $y=1$의 그래프로 둘러싸인 도형의 넓이는?

① 12 ✓② 15 ③ 18
④ 21 ⑤ 24

네 직선 $x=-3$, $x=2$, $y=-2$, $y=1$로 둘러싸인 도형은 오른쪽 그림과 같다.
따라서 구하는 넓이는
$\{2-(-3)\}\times\{1-(-2)\}=5\times3=15$

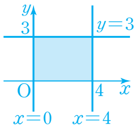


1042

다음 네 방정식의 그래프로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오. 12

$$x-4=0,\ 4y=12,\ x=0,\ y=0$$

$x-4=0$에서 $x=4$, $4y=12$에서 $y=3$이므로 네 직선 $x=4$, $y=3$, $x=0$, $y=0$으로 둘러싸인 도형은 오른쪽 그림과 같다.
따라서 구하는 넓이는
$(4-0)\times(3-0)=4\times3=12$

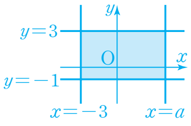


1043

네 방정식 $x+3=0$, $x=a$, $y+1=0$, $y-3=0$의 그래프로 둘러싸인 도형의 넓이가 28일 때, 양수 a의 값은?

① 2 ② 3 ✓③ 4
④ 5 ⑤ 6

$x+3=0$에서 $x=-3$, $y+1=0$에서 $y=-1$,
$y-3=0$에서 $y=3$이므로 네 직선을 좌표평면 위에 나타내면 오른쪽 그림과 같다.
이때 네 직선으로 둘러싸인 도형의 넓이가 28이므로
$\{a-(-3)\}\times\{3-(-1)\}=28$
$4(a+3)=28$, $a+3=7$ $\therefore a=4$



유형으로 도전하기

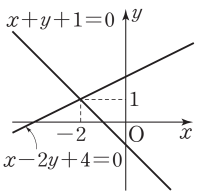
개념 03

유형 173 연립방정식의 해와 두 일차방정식의 그래프의 교점

연립방정식 $\begin{cases} ax+by+c=0 \\ a'x+b'y+c'=0 \end{cases}$의 해가 $x=p$, $y=q$이면

➡ 두 일차방정식 $ax+by+c=0$, $a'x+b'y+c'=0$의 그래프, 즉 두 일차함수의 그래프의 교점의 좌표가 (p, q)이다.

1044



오른쪽 그림은 연립방정식 $\begin{cases} x-2y+4=0 \\ x+y+1=0 \end{cases}$의 해를 구하기 위하여 두 일차방정식의 그래프를 나타낸 것이다. 이 연립방정식의 해를 $x=a$, $y=b$라고 할 때, $a+b$의 값을 구하시오. -1

두 그래프의 교점의 좌표가 $(-2, 1)$이므로 주어진 연립방정식의 해는 $x=-2$, $y=1$이다.
따라서 $a=-2$, $b=1$이므로 $a+b=-2+1=-1$

1045

두 일차방정식 $x-y+2=0$, $3x-y+8=0$의 그래프의 교점의 좌표가 (a, b)일 때, $a+b$의 값은?

① -5 [✓ ② -4] ③ -3
④ -2 ⑤ -1

연립방정식 $\begin{cases} x-y+2=0 \\ 3x-y+8=0 \end{cases}$을 풀면 $x=-3$, $y=-1$
따라서 두 그래프의 교점의 좌표는 $(-3, -1)$이므로 $a=-3$, $b=-1$
$\therefore a+b=-3+(-1)=-4$

1046

두 일차방정식 $3x-y-5=0$, $2x+y-10=0$의 그래프의 교점의 좌표가 (a, b)일 때, $a+b$의 값을 구하시오. 7

연립방정식 $\begin{cases} 3x-y-5=0 \\ 2x+y-10=0 \end{cases}$을 풀면 $x=3$, $y=4$
따라서 두 그래프의 교점의 좌표는 $(3, 4)$이므로 $a=3$, $b=4$
$\therefore a+b=3+4=7$

1047

두 일차방정식 $x+3y-12=0$, $2x-y-3=0$의 그래프의 교점이 일차함수 $y=kx-9$의 그래프 위에 있을 때, 상수 k의 값은?

① 1 ② 2 ③ 3
[✓ ④ 4] ⑤ 5

연립방정식 $\begin{cases} x+3y-12=0 \\ 2x-y-3=0 \end{cases}$을 풀면 $x=3$, $y=3$
따라서 두 그래프의 교점의 좌표는 $(3, 3)$이므로 $x=3$, $y=3$을 $y=kx-9$에 대입하면
$3=3k-9$, $-3k=-12$ $\therefore k=4$

개념 03

중요

유형 174 두 직선의 교점의 좌표를 이용하여 미지수의 값 구하기

두 직선 $ax+by+c=0$, $a'x+b'y+c'=0$의 교점의 좌표가 (p, q)이다.

➡ 연립방정식 $\begin{cases} ax+by+c=0 \\ a'x+b'y+c'=0 \end{cases}$의 해가 $x=p$, $y=q$

➡ $x=p$, $y=q$를 두 일차방정식에 각각 대입하면 등식이 성립한다.

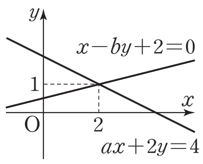
1048

두 직선 $ax-y=3$, $x+by=7$의 그래프의 교점의 좌표가 $(2, 1)$일 때, 상수 a, b에 대하여 $a+b$의 값은?

① -1 ② 1 ③ 3
④ 4 [✓ ⑤ 7]

$x=2$, $y=1$을 $ax-y=3$에 대입하면 $2a-1=3$
$2a=4$ $\therefore a=2$
$x=2$, $y=1$을 $x+by=7$에 대입하면 $2+b=7$ $\therefore b=5$
$\therefore a+b=2+5=7$

1049



오른쪽 그림은 연립방정식 $\begin{cases} ax+2y=4 \\ x-by+2=0 \end{cases}$의 해를 구하기 위하여 두 일차방정식의 그래프를 그린 것이다. 이때 상수 a, b에 대하여 $b-a$의 값은?

① 1 ② 2 [✓ ③ 3]
④ 4 ⑤ 5

두 그래프의 교점의 좌표가 $(2, 1)$이므로 주어진 연립방정식의 해는 $x=2$, $y=1$이다.
$x=2$, $y=1$을 $ax+2y=4$에 대입하면 $2a+2=4$
$2a=2$ $\therefore a=1$
$x=2$, $y=1$을 $x-by+2=0$에 대입하면 $2-b+2=0$ $\therefore b=4$
$\therefore b-a=4-1=3$

1050

두 직선 $x-2y=-5$, $3x+y=a$의 그래프의 교점의 좌표가 $(-1, b)$일 때, $a+b$의 값을 구하시오. 1

(단, a는 상수이다.)

$x=-1$, $y=b$를 $x-2y=-5$에 대입하면 $-1-2b=-5$
$-2b=-4$ $\therefore b=2$
즉, 두 그래프의 교점의 좌표가 $(-1, 2)$이므로 $x=-1$, $y=2$를 $3x+y=a$에 대입하면
$-3+2=a$ $\therefore a=-1$
$\therefore a+b=-1+2=1$

1051

두 직선 $2x+y+4=0$, $3x-y+a=0$의 교점이 x축 위에 있을 때, 상수 a의 값을 구하시오. 6

두 직선의 교점이 x축 위에 있으므로 두 직선의 x절편이 같다.
직선 $2x+y+4=0$에서 $y=0$일 때, $2x+4=0$
$2x=-4$ $\therefore x=-2$
즉, $2x+y+4=0$의 그래프의 x절편이 -2이므로 두 직선의 교점의 좌표는 $(-2, 0)$이다.
따라서 $x=-2$, $y=0$을 $3x-y+a=0$에 대입하면 $3\times(-2)-0+a=0$ $\therefore a=6$

개념 03

유형 175 두 직선의 교점을 지나는 직선의 방정식

연립방정식의 해를 구하여 두 직선의 교점의 좌표를 구한 후 주어진 조건을 이용하여 다음과 같이 직선의 방정식을 구한다.

(1) 좌표축에 평행한 직선일 때

➡ x축에 평행한 직선: $y=$(교점의 y좌표)

y축에 평행한 직선: $x=$(교점의 x좌표)

(2) 기울기 m이 주어질 때

➡ $y=mx+k$에 교점의 좌표를 대입하여 k의 값을 구한다.

(3) 직선이 지나는 다른 한 점이 주어질 때

➡ 두 직선의 교점과 주어진 다른 한 점을 지나는 직선의 방정식을 구한다.

1052

두 직선 $x-2y-5=0$, $2x+3y+4=0$의 교점을 지나고 y축에 수직인 직선의 방정식은?

① $x=-2$　② $x=1$　③ $y=-3$

[✓ ④ $y=-2$]　⑤ $y=1$

연립방정식 $\begin{cases} x-2y-5=0 \\ 2x+3y+4=0 \end{cases}$을 풀면 $x=1$, $y=-2$

따라서 두 그래프의 교점의 좌표는 $(1, -2)$이므로 점 $(1, -2)$를 지나고 y축에 수직인 직선의 방정식은 $y=-2$이다.

☆ 1053

두 직선 $x+y-5=0$, $x-3y+7=0$의 교점을 지나고 기울기가 -3인 직선의 방정식을 구하시오. $3x+y-9=0$

연립방정식 $\begin{cases} x+y-5=0 \\ x-3y+7=0 \end{cases}$을 풀면 $x=2$, $y=3$

즉, 두 직선의 교점의 좌표는 $(2, 3)$이다.

기울기가 -3인 직선의 방정식을 $y=-3x+b$로 놓고 이 그래프가 점 $(2, 3)$을 지나므로 $x=2$, $y=3$을 $y=-3x+b$에 대입하면 $3=-3\times2+b$　$\therefore b=9$

따라서 구하는 직선의 방정식은 $y=-3x+9$, 즉 $3x+y-9=0$이다.

1054

두 직선 $x+5y-6=0$, $2x-y-1=0$의 교점을 지나고 y절편이 -3인 직선의 방정식은?

① $x-4y-12=0$　② $x+4y+12=0$

[✓ ③ $4x-y-3=0$]　④ $4x+y+3=0$

⑤ $8x-y-3=0$

연립방정식 $\begin{cases} x+5y-6=0 \\ 2x-y-1=0 \end{cases}$을 풀면 $x=1$, $y=1$

즉, 두 직선의 교점의 좌표는 $(1, 1)$이다.

또, y절편이 -3이므로 구하는 직선은 점 $(0, -3)$을 지난다.

즉, 두 점 $(1, 1)$, $(0, -3)$을 지나는 직선의 기울기는 $\frac{1-(-3)}{1-0}=4$

따라서 기울기가 4, y절편이 -3인 직선의 방정식은 $y=4x-3$, 즉 $4x-y-3=0$이다.

개념 03

유형 176 한 점에서 만나는 세 직선

세 직선이 한 점에서 만날 때 미지수는 다음의 순서로 구한다.

❶ 미지수를 포함하지 않은 두 직선의 교점의 좌표를 구한다.

❷ 미지수를 포함한 직선의 방정식에 ❶에서 구한 교점의 좌표를 대입하여 미지수의 값을 구한다.

풍쌤의 Point 세 직선이 한 점에서 만날 때, 세 직선 중 두 직선의 교점을 나머지 한 직선이 지나.

1055

직선 $3x-ay-13=0$이 두 직선 $2x-7y-8=0$, $x+y+5=0$의 그래프의 교점을 지날 때, 상수 a의 값은?

[✓ ① 11]　② 12　③ 13

④ 14　⑤ 15

연립방정식 $\begin{cases} 2x-7y-8=0 \\ x+y+5=0 \end{cases}$을 풀면 $x=-3$, $y=-2$

즉, 두 직선 $2x-7y-8=0$, $x+y+5=0$의 교점의 좌표는 $(-3, -2)$이다.

이때 직선 $3x-ay-13=0$도 점 $(-3, -2)$를 지나므로 $x=-3$, $y=-2$를 $3x-ay-13=0$에 대입하면 $-9+2a-13=0$

$2a=22$　$\therefore a=11$

☆ 1056

다음 세 직선이 한 점에서 만날 때, 상수 a의 값은?

$$x-3y=-13,\quad ax-y=3,\quad 5x-3y=-5$$

① 1　② 2　③ 3

[✓ ④ 4]　⑤ 5

연립방정식 $\begin{cases} x-3y=-13 \\ 5x-3y=-5 \end{cases}$를 풀면 $x=2$, $y=5$

즉, 두 직선 $x-3y=-13$, $5x-3y=-5$의 교점의 좌표는 $(2, 5)$이다.

이때 직선 $ax-y=3$도 점 $(2, 5)$를 지나므로 $x=2$, $y=5$를 $ax-y=3$에 대입하면

$2a-5=3$, $2a=8$　$\therefore a=4$

1057

다음 네 직선이 한 점에서 만날 때, 상수 a, b에 대하여 $a+b$의 값을 구하시오. 6

$$x-y=5,\quad ax-2y=12$$
$$4x-by=17,\quad 6x+5y=-3$$

연립방정식 $\begin{cases} x-y=5 \\ 6x+5y=-3 \end{cases}$을 풀면 $x=2$, $y=-3$

즉, 두 직선 $x-y=5$, $6x+5y=-3$의 교점의 좌표는 $(2, -3)$이다.

이때 직선 $ax-2y=12$도 점 $(2, -3)$을 지나므로 $x=2$, $y=-3$을 $ax-2y=12$에 대입하면 $2a+6=12$

$2a=6$　$\therefore a=3$

또, 직선 $4x-by=17$도 점 $(2, -3)$을 지나므로 $x=2$, $y=-3$을 $4x-by=17$에 대입하면 $8+3b=17$

$3b=9$　$\therefore b=3$

$\therefore a+b=3+3=6$

개념 04

유형 177 연립방정식의 해의 개수와 그래프

연립방정식 $\begin{cases} ax+by+c=0 \\ a'x+b'y+c'=0 \end{cases}$, 즉 $\begin{cases} y=-\dfrac{a}{b}x-\dfrac{c}{b} \\ y=-\dfrac{a'}{b'}x-\dfrac{c'}{b'} \end{cases}$

(1) 해가 한 쌍이면 두 그래프가 한 점에서 만난다.

➡ $-\dfrac{a}{b}\neq-\dfrac{a'}{b'}$

(2) 연립방정식의 해가 없으면 두 일차방정식의 그래프는 평행하다.

➡ $-\dfrac{a}{b}=-\dfrac{a'}{b'}$, $-\dfrac{c}{b}\neq-\dfrac{c'}{b'}$

(3) 연립방정식의 해가 무수히 많으면 두 일차방정식의 그래프는 일치한다.

➡ $-\dfrac{a}{b}=-\dfrac{a'}{b'}$, $-\dfrac{c}{b}=-\dfrac{c'}{b'}$

1058

두 직선 $ax-y-3=0$, $-3x+y-8=0$의 교점이 오직 한 개 존재하기 위한 상수 a의 값이 아닌 것은?

① -3　② -1　③ 1

[✓ ④ 3]　⑤ 5

$ax-y-3=0$에서 $y=ax-3$

$-3x+y-8=0$에서 $y=3x+8$

두 직선의 교점이 오직 한 개 존재하려면 두 직선의 기울기가 달라야 한다.

$\therefore a\neq3$

1059

연립방정식 $\begin{cases} 4x-y=6 \\ ax+2y=b \end{cases}$의 해가 무수히 많을 때, 상수 a, b에 대하여 $a-b$의 값은?

① -4　② -2　③ 0

④ 2　[✓ ⑤ 4]

$4x-y=6$에서 $y=4x-6$

$ax+2y=b$에서 $2y=-ax+b$　$\therefore y=-\dfrac{a}{2}x+\dfrac{b}{2}$

연립방정식의 해가 무수히 많으려면 두 그래프가 일치해야 하므로 기울기와 y절편이 각각 같아야 한다.

$4=-\dfrac{a}{2}$에서 $a=-8$, $-6=\dfrac{b}{2}$에서 $b=-12$

$\therefore a-b=-8-(-12)=4$

☆ 1060

두 일차방정식 $6x-3y=-1$, $ax-y=-2$의 그래프의 교점이 없을 때, 상수 a의 값을 구하시오. 2

$6x-3y=-1$에서 $-3y=-6x-1$　$\therefore y=2x+\dfrac{1}{3}$

$ax-y=-2$에서 $y=ax+2$

두 직선의 교점이 없으려면 두 그래프가 평행해야 하므로 기울기는 같고 y절편은 다르다.

$\therefore a=2$

중요　개념 04

유형 178 직선으로 둘러싸인 도형의 넓이

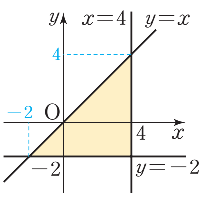
직선으로 둘러싸인 도형의 넓이는 다음의 순서로 구한다.

❶ 직선의 x절편, y절편과 두 직선의 교점의 좌표를 이용하여 넓이를 구하는 데 필요한 선분의 길이를 구한다.

❷ ❶의 길이를 이용하여 직선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구한다.

1061

오른쪽 그림과 같이 세 직선 $y=x$, $x=4$, $y=-2$로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오. 18



$x=4$를 $y=x$에 대입하면 $y=4$

즉, 두 직선 $y=x$와 $x=4$의 교점의 좌표는 $(4,\ 4)$

$y=-2$를 $y=x$에 대입하면 $x=-2$

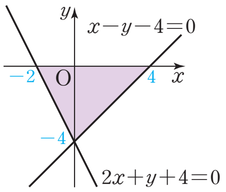
즉, 두 직선 $y=x$와 $y=-2$의 교점의 좌표는 $(-2,\ -2)$

따라서 구하는 넓이는

$\dfrac{1}{2}\times\{4-(-2)\}\times\{4-(-2)\}=\dfrac{1}{2}\times6\times6=18$

1062

오른쪽 그림과 같이 두 직선 $x-y-4=0$, $2x+y+4=0$과 x축으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오. 12



연립방정식 $\begin{cases} x-y-4=0 \\ 2x+y+4=0 \end{cases}$을 풀면 $x=0$, $y=-4$

즉, 두 직선의 교점의 좌표는 $(0,\ -4)$이다.

$y=0$을 $x-y-4=0$에 대입하면 $x-4=0$　$\therefore x=4$

$y=0$을 $2x+y+4=0$에 대입하면 $2x+4=0$, $2x=-4$　$\therefore x=-2$

따라서 구하는 넓이는

$\dfrac{1}{2}\times\{4-(-2)\}\times\{0-(-4)\}=\dfrac{1}{2}\times6\times4=12$

☆ 1063

다음 세 직선으로 둘러싸인 도형의 넓이는?

$$x=2,\quad y=-2,\quad y=x+1$$

① $\dfrac{23}{2}$　② 12　[✓ ③ $\dfrac{25}{2}$]

④ 13　⑤ $\dfrac{27}{2}$

$x=2$를 $y=x+1$에 대입하면 $y=3$

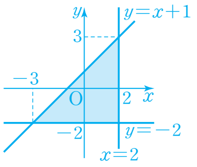
즉, 두 직선 $x=2$와 $y=x+1$의 교점의 좌표는 $(2,\ 3)$

$y=-2$를 $y=x+1$에 대입하면 $-2=x+1$　$\therefore x=-3$

즉, 두 직선 $y=-2$와 $y=x+1$의 교점의 좌표는 $(-3,\ -2)$

따라서 오른쪽 그림에서 구하는 넓이는

$\dfrac{1}{2}\times\{2-(-3)\}\times\{3-(-2)\}=\dfrac{1}{2}\times5\times5=\dfrac{25}{2}$



배운내용 점검하기

정답과 풀이 94~95쪽

1064

일차방정식 $-2x+y+5=0$의 그래프가 일차함수 $y=ax+b$의 그래프와 같을 때, 상수 a, b에 대하여 $a+b$의 값은?

① -5 [✓ ② -3] ③ 1
④ 3 ⑤ 5

$-2x+y+5=0$에서 $y=2x-5$
따라서 $a=2$, $b=-5$이므로
$a+b=2+(-5)=-3$

1065

일차방정식 $4x-6y+3=0$의 그래프의 기울기를 a, x절편을 b, y절편을 c라고 할 때, abc의 값은?

① $-\frac{1}{6}$ ② $-\frac{1}{5}$ [✓ ③ $-\frac{1}{4}$]
④ $-\frac{1}{3}$ ⑤ $-\frac{1}{2}$

$4x-6y+3=0$에서 $-6y=-4x-3$ $\therefore y=\frac{2}{3}x+\frac{1}{2}$

$y=0$일 때, $0=\frac{2}{3}x+\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}x=-\frac{1}{2}$ $\therefore x=-\frac{3}{4}$

따라서 기울기는 $\frac{2}{3}$, x절편은 $-\frac{3}{4}$, y절편은 $\frac{1}{2}$이므로 $a=\frac{2}{3}$, $b=-\frac{3}{4}$, $c=\frac{1}{2}$

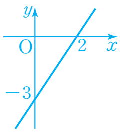
$\therefore abc=\frac{2}{3}\times\left(-\frac{3}{4}\right)\times\frac{1}{2}=-\frac{1}{4}$

1066

일차방정식 $3x-2y-6=0$의 그래프에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

① 오른쪽 위로 향하는 직선이다.
② y축과 음의 부분에서 만난다.
③ x절편은 2이다.
④ y절편은 -3이다.
[✓ ⑤ 제4사분면을 지나지 않는다.]

⑤ $3x-2y-6=0$에서 $y=\frac{3}{2}x-3$
기울기는 $\frac{3}{2}$, x절편은 2, y절편은 -3이므로 그래프는 오른쪽 그림과 같고 제2사분면을 지나지 않는다.



1067

다음 중 일차방정식 $2x-3y=6$의 그래프 위의 점이 아닌 것은?

① $(-9, -8)$ ② $(-3, -4)$ ③ $(3, 0)$
[✓ ④ $(6, 4)$] ⑤ $(12, 6)$

④ $2\times6-3\times4=0\neq6$

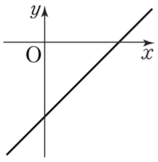
1068

일차방정식 $5x-2ay=8$의 그래프가 점 $(-2, -3)$을 지날 때, 상수 a의 값을 구하시오. 3

$5x-2ay=8$의 그래프가 점 $(-2, -3)$을 지나므로 $x=-2$, $y=-3$을 $5x-2ay=8$에 대입하면 $5\times(-2)-2a\times(-3)=8$
$-10+6a=8$, $6a=18$ $\therefore a=3$

1069 풍쌤 PICK

일차방정식 $ax-y-b=0$의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 다음 중 옳은 것은? (단, a, b는 상수이다.)



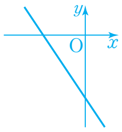
[✓ ① $a>0$, $b>0$] ② $a>0$, $b<0$
③ $a>0$, $b=0$ ④ $a<0$, $b>0$
⑤ $a<0$, $b<0$

$ax-y-b=0$에서 $y=ax-b$
그래프가 오른쪽 위로 향하므로 $a>0$
y축과 음의 부분에서 만나므로 $-b<0$ $\therefore b>0$

1070

$a<0$, $b<0$, $c>0$일 때, 일차방정식 $ax+by-c=0$의 그래프가 지나지 않는 사분면을 구하시오. 제1사분면

$ax+by-c=0$에서 $by=-ax+c$ $\therefore y=-\frac{a}{b}x+\frac{c}{b}$
이때 $a<0$, $b<0$, $c>0$이므로
(기울기)$=-\frac{a}{b}<0$, (y절편)$=\frac{c}{b}<0$
따라서 일차방정식 $ax+by-c=0$의 그래프는 오른쪽 그림과 같으므로 제1사분면을 지나지 않는다.



배운내용 점검하기

1071

다음 방정식 중 그 그래프가 y축에 평행한 것은?

① $y=3x$ ② $y+5=0$

✓③ $x+7=1$ ④ $y=\frac{4}{3}$

⑤ $y=-x+6$

② $y+5=0$에서 $y=5$
③ $x+7=1$에서 $x=-6$

1072

점 $(4,\ -5)$를 지나고 y축에 수직인 직선의 방정식은?

① $x=4$ ② $y=4$

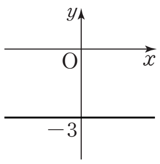
③ $x=-5$ ✓④ $y=-5$

⑤ $y=4x-5$

점 $(4,\ -5)$를 지나고 y축에 수직인 직선의 방정식은 $y=-5$이다.

1073

방정식 $y-a=5$의 그래프가 오른쪽 그림과 같을 때, 상수 a의 값을 구하시오. -8



주어진 그래프는 점 $(0,\ -3)$을 지나고 x축에 평행한 직선이므로
$y=-3$
이 식이 $y-a=5$, 즉 $y=a+5$와 같으므로
$a+5=-3$ $\therefore a=-8$

1074

두 점 $(-2a+3,\ -8)$, $(4a-3,\ 5)$를 지나는 직선이 x축에 수직일 때, a의 값은?

① -5 ② -3 ③ -1

✓④ 1 ⑤ 3

x축에 수직인 직선 위의 두 점은 x좌표가 같으므로
$-2a+3=4a-3$
$-6a=-6$ $\therefore a=1$

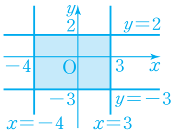
1075 풍쌤 PICK

네 방정식 $x=-4$, $x=3$, $y=-3$, $y=2$의 그래프로 둘러싸인 도형의 넓이는?

① 24 ② 28 ③ 30

④ 32 ✓⑤ 35

네 직선 $x=-4$, $x=3$, $y=-3$, $y=2$로 둘러싸인 도형은 오른쪽 그림과 같다.
따라서 구하는 넓이는
$\{3-(-4)\}\times\{2-(-3)\}=7\times5=35$



1076

두 일차방정식 $x-3y-7=0$, $2x-y-4=0$의 그래프의 교점의 좌표가 $(a,\ b)$일 때, $a+b$의 값을 구하시오. -1

연립방정식 $\begin{cases} x-3y-7=0 \\ 2x-y-4=0 \end{cases}$을 풀면 $x=1$, $y=-2$
따라서 두 그래프의 교점의 좌표는 $(1,\ -2)$이므로 $a=1$, $b=-2$
$\therefore a+b=1+(-2)=-1$

1077

두 직선 $2x-y+5=0$, $3x+2y+4=0$의 교점이 일차함수 $y=kx+5$의 그래프 위에 있을 때, 상수 k의 값은?

✓① 2 ② 3 ③ 4

④ 5 ⑤ 6

연립방정식 $\begin{cases} 2x-y+5=0 \\ 3x+2y+4=0 \end{cases}$을 풀면 $x=-2$, $y=1$
따라서 두 그래프의 교점의 좌표는 $(-2,\ 1)$이므로 $x=-2$, $y=1$을 $y=kx+5$에 대입하면 $1=-2k+5$
$2k=4$ $\therefore k=2$

1078

두 직선 $3x-ay-12=0$, $x+by+7=0$의 그래프의 교점의 좌표가 $(2,\ -3)$일 때, 상수 a, b에 대하여 $a+b$의 값은?

① 3 ② 4 ✓③ 5

④ 6 ⑤ 7

$x=2$, $y=-3$을 $3x-ay-12=0$에 대입하면 $6-a\times(-3)-12=0$
$3a=6$ $\therefore a=2$
$x=2$, $y=-3$을 $x+by+7=0$에 대입하면 $2+b\times(-3)+7=0$
$-3b=-9$ $\therefore b=3$
$\therefore a+b=2+3=5$

1079

두 직선 $x-2y=0$, $4x+y=9$의 교점을 지나고 x축에 평행한 직선의 방정식은?

① $x=1$　② $x=2$　✓③ $y=1$
④ $y=2$　⑤ $y=3$

연립방정식 $\begin{cases} x-2y=0 \\ 4x+y=9 \end{cases}$을 풀면 $x=2$, $y=1$

따라서 두 그래프의 교점의 좌표는 $(2, 1)$이므로 점 $(2, 1)$을 지나고 x축에 평행한 직선의 방정식은 $y=1$이다.

1080

두 직선 $2x-3y+12=0$, $4x+3y+6=0$의 교점과 점 $(2, 7)$을 지나는 직선의 방정식이 $y=ax+b$일 때, 상수 a, b에 대하여 $b-a$의 값은?

① 2　② 3　✓③ 4
④ 5　⑤ 6

연립방정식 $\begin{cases} 2x-3y+12=0 \\ 4x+3y+6=0 \end{cases}$을 풀면 $x=-3$, $y=2$

즉, 두 직선의 교점의 좌표는 $(-3, 2)$이다.

이때 직선 $y=ax+b$가 두 점 $(-3, 2)$, $(2, 7)$을 지나므로 $a=\frac{7-2}{2-(-3)}=1$

직선 $y=x+b$가 점 $(2, 7)$을 지나므로 $x=2$, $y=7$을 $y=x+b$에 대입하면

$7=2+b$　$\therefore b=5$

$\therefore b-a=5-1=4$

1081 풍쌤 PICK

다음 세 직선이 한 점에서 만날 때, 상수 a의 값은?

$$x-2y=-6,\quad 2x-3y=-11,\quad 3x-ay=-5$$

① -8　✓② -7　③ -6
④ -5　⑤ -4

연립방정식 $\begin{cases} x-2y=-6 \\ 2x-3y=-11 \end{cases}$을 풀면 $x=-4$, $y=1$

따라서 두 직선 $x-2y=-6$, $2x-3y=-11$의 교점의 좌표는 $(-4, 1)$이다.

이때 직선 $3x-ay=-5$도 점 $(-4, 1)$을 지나므로 $x=-4$, $y=1$을 $3x-ay=-5$에 대입하면 $-12-a=-5$　$\therefore a=-7$

1082

연립방정식 $\begin{cases} ax+y=-4 \\ 6x-2y=b \end{cases}$의 해가 무수히 많을 때, 상수 a, b에 대하여 $a+b$의 값은?

① -1　② 1　③ 3
✓④ 5　⑤ 7

$ax+y=-4$에서 $y=-ax-4$

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

연립방정식의 해가 무수히 많으려면 두 그래프가 일치해야 하므로 기울기와 y절편이 각각 같아야 한다.

$-a=3$에서 $a=-3$

$-4=-\frac{b}{2}$에서 $b=8$

$\therefore a+b=-3+8=5$

1083

두 일차방정식 $4x-3y=-2$, $ax-y=-4$의 그래프의 교점이 없을 때, 상수 a의 값은?

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

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

$ax-y=-4$에서 $y=ax+4$

두 직선의 교점이 없으려면 두 그래프가 평행해야 하므로 기울기는 같고 y절편은 다르다.

$\therefore a=\frac{4}{3}$

1084

다음 세 직선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오. 12

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

$x=-2$를 $y=-\frac{3}{2}x+2$에 대입하면 $y=5$

즉, 두 직선 $x=-2$와 $y=-\frac{3}{2}x+2$의 교점의 좌표는 $(-2, 5)$

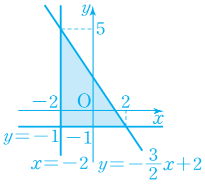
$y=-1$을 $y=-\frac{3}{2}x+2$에 대입하면 $-1=-\frac{3}{2}x+2$

$\frac{3}{2}x=3$　$\therefore x=2$

즉, 두 직선 $y=-1$과 $y=-\frac{3}{2}x+2$의 교점의 좌표는 $(2, -1)$

따라서 오른쪽 그림에서 구하는 넓이는

$\frac{1}{2}\times\{2-(-2)\}\times\{5-(-1)\}=\frac{1}{2}\times4\times6=12$



MEMO